

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**MANUEL HUAMÁN GUERRERO**



**FACTORES ASOCIADOS A MACROSOMÍA EN NEONATOS DEL  
SERVICIO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL VITARTE  
DURANTE ENERO – JUNIO DEL 2017**

**PRESENTADO POR LA BACHILLER:  
Katherine Carmen Díaz Escudero**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO**

**Dr. Eduardo Morales Rezza**

**ASESOR**

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por darme la dicha de cumplir este primer logro en mi vida profesional.

A mis padres y a mi hermano, porque a lo largo de mi vida y de mi carrera me han brindado su apoyo incondicional.

A mi asesor de tesis el Dr. Eduardo Morales Rezza, por la orientación que me brindo para la realización de este trabajo de investigación.

## *DEDICATORIA*

Dedico la presente tesis a mis padres, Andrés P. Díaz Torres y Carmen R. Escudero Caldas, y a mi hermano Christian; que siempre han estado presentes en todo momento apoyándome; me han visto caer y levantarme y nunca dejaron de confiar en mí.

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar los factores asociados a macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante el periodo Enero – Junio del 2017 en el distrito de Ate.

### **MATERIALES Y METODOS:**

Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal.

Se trabajó con 539 neonatos del Hospital Vitarte durante Enero - Junio del 2017.

Se midieron las siguientes variables macrosomía (dependiente) y las independientes: Edad materna, índice de masa corporal, edad gestacional, antecedente de macrosomía.

Se calcularon los OR con sus respectivos intervalos de confianza al 95%.

Se consideró un valor de p menor 0,5 significativo.

**RESULTADOS:** La prevalencia de macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017 fue de 7,79%.

Los factores asociados a macrosomía fueron: edad materna (OR: 2.73 IC95%: 1.36-5.51), IMC (OR: 2.96 IC95%: 1.53-5.71), edad gestacional (OR: 8.23 IC95%: 1.34-50.71) y antecedente de macrosomía (OR: 2.36 IC95%: 1.16-5.82).

**CONCLUSIÓN:** La macrosomía se asoció a edad materna, índice de masa corporal, edad gestacional y antecedente de macrosomía.

**PALABRAS CLAVE:** Macrosomía fetal, edad gestacional, edad materna

## **ABSTRACT**

**OBJECTIVE:** To determine the factors associated with macrosomia in neonates of the Neonatal Service of Vitarte's Hospital during the period January - June 2017 in the district of Ate.

### **MATERIALS AND METHODS:**

An observational, analytical, cross-sectional study was carried out.

We worked with 539 neonates from Vitarte's Hospital during January - June 2017. The following variables were measured: macrosomia (dependent) and the independent variables: Maternal age, body mass index, gestational age, history of macrosomía.

ORs were calculated with their respective confidence interval at 95%

A value of p less than 0.5 was considered significant.

**RESULTS:** The prevalence of macrosomia in neonates of the Neonatal Service of Vitarte's Hospital during January - June 2017 was 7.79%. The factors associated with macrosomia were: maternal age (OR: 2.73 IC95%: 1.36-5.51), BMI (OR: 2.96 IC95%: 1.53-5.71), gestational age (OR: 8.23 IC95%: 1.34-50.71) and antecedent of macrosomia (OR: 2.36 IC95%: 1.16-4.82).

**CONCLUSION:** Macrosomia was associated with maternal age, body mass index, gestational age, and antecedent of macrosomia.

**KEY WORDS:** Fetal macrosomia, gestational age, maternal age

# ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| AGRADECIMIENTOS.....                                      | 2  |
| RESUMEN.....  | 4  |
| ABSTRACT.....   | 5  |
| CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....               | 7  |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                       | 7  |
| 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....                         | 8  |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....                | 8  |
| 1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....                        | 10 |
| 1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....                    | 10 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....                           | 11 |
| 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....                 | 11 |
| 2.2 BASES TEÓRICAS.....                                   | 21 |
| 2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES.....                        | 25 |
| CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....                  | 26 |
| 3.1 HIPÓTESIS.....  | 26 |
| 3.2 VARIABLES PRINCIPALES DE INVESTIGACIÓN.....           | 27 |
| CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA.....                             | 28 |
| 4.1 TIPO Y DISEÑO.....                                    | 28 |
| 4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....                              | 28 |
| 4.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....                  | 29 |
| 4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....  | 30 |
| 4.5 RECOLECCIÓN DE DATOS.....                             | 30 |
| 4.6 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN..... | 30 |
| CAPÍTULO V: RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....                | 31 |
| 5.1 RESULTADOS.....                                       | 31 |
| 5.2 DISCUSIÓN.....  | 38 |
| CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....          | 42 |
| CONCLUSIONES.....   | 42 |
| RECOMENDACIONES.....                                      | 42 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                           | 43 |
| ANEXO.....  | 49 |

# CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La macrosomía fetal se define como un peso al nacer de 4.000 gramos o más; o estar en el percentil 90<sup>o</sup> para la edad gestacional<sup>1,2</sup>. Aunque su prevalencia varía entre diferentes razas y diferentes grupos étnicos, afecta aproximadamente al 6-10% de todos los recién nacidos<sup>1,3</sup>. Se sabe que la macrosomía fetal está asociada con una serie de complicaciones maternas y perinatales como infección, hemorragia postparto, parto prolongado, lesiones perineales, parto por cesárea, accidentes anestésicos y eventos tromboembólicos<sup>4,5</sup>. Según el Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología (ACOG) los recién nacidos macrosómicos tienen un mayor riesgo de asfixia perinatal, aspiración de meconio, fractura clavicular, lesión del plexo braquial y distocia de hombros<sup>6,7</sup>. Además, informes anteriores han demostrado que los niños macrosómicos están en mayor riesgo de desarrollar hipertensión, obesidad y diabetes mellitus tipo 2 en la adultez<sup>8</sup>.

Se sabe que la insulina materna es la principal hormona responsable del crecimiento fetal intrauterino. Durante el embarazo, la irregularidad de los niveles de glucosa en sangre postprandial materna y la secreción excesiva de insulina, especialmente en el segundo y tercer trimestre pueden causar macrosomía fetal<sup>9</sup>. El estudio de hiperglucemia y resultados adversos del embarazo (HAPO por sus siglas en inglés) identificó una relación continua entre la glucosa materna y el aumento del peso al nacer<sup>10</sup>. Una revisión sistemática de Falavigne et al.<sup>11</sup> reportó que el tratamiento de la diabetes mellitus gestacional fue eficaz en la reducción de las tasas de macrosomía, preeclampsia y distocia de hombros. Por lo tanto, el riesgo de macrosomía fetal debe ser considerado durante el cuidado prenatal en mujeres embarazadas con diabetes mellitus pre-gestacional o gestacional. Sin embargo, aproximadamente el 60% de los fetos macrosómicos nacen de madres sin factores de riesgo identificables<sup>12</sup>. Desafortunadamente, las técnicas de ultrasonido no son altamente confiables en la predicción de la macrosomía; la probabilidad de un diagnóstico correcto de macrosomía por ultrasonido es sólo de 22-37%<sup>13</sup> y la macrosomía en embarazos sin diabetes gestacional puede pasarse por alto. El objetivo de la atención prenatal es la

prevención y/o la identificación precisa de la macrosomía fetal con el fin de tomar precauciones contra las complicaciones maternas/fetales debidas a ésta en mujeres embarazadas.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Debido a que la macrosomía fetal es un problema importante en la salud perinatal de nuestro País y que, en muchos casos, puede ser prevenible. La pregunta de investigación de la presente investigación es:

¿Cuáles serán los factores asociados a macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017?

## **1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### *Justificación epidemiológica*

La macrosomía fetal es una de las principales complicaciones perinatales del embarazo en el Perú, cuya prevalencia puede llegar hasta el 20,91% en poblaciones peruanas<sup>14</sup>; ubicándose, junto con la hipertensión/preeclampsia en una de las dos complicaciones de embarazo más frecuentes en nuestro País<sup>15</sup>.

### *Justificación clínica*

Los embarazos complicados con macrosomía fetal se han relacionado con una mayor duración del parto, parto instrumental o por cesárea, traumatismo perineal, hemorragia postparto, aumento del riesgo de rotura prematura de membranas y placenta previa. Estos factores aumentan la tasa de mortalidad materna, el cual es uno de los principales problemas de salud pública en el Perú y en el mundo<sup>16</sup>. Así también, la macrosomía también tiene repercusiones graves sobre la salud inmediata de los recién nacidos, como traumas de nacimiento, fractura de clavícula, asfixia neonatal, hipoglicemia neonatal, entre otros; lo cual aumenta la morbilidad y mortalidad perinatal, el cual –el periodo perinatal- a pesar de su relativamente breve lapso de duración de tiempo en la vida del individuo, tiene una influencia determinante en la calidad de vida de la persona, en su desarrollo físico y mental, lo cual condiciona de decisivamente su porvenir<sup>17</sup>.

### *Justificación económica*

De la misma forma, el aumento de las cesáreas indicadas por macrosomía fetal aumenta los costos de atención en los hospitales, el uso, en muchos casos prevenibles, de salas de cirugía que puedan ser necesitados para otras emergencias y el costo en material humano, entre otros; así también, el riesgo de padecer enfermedades respiratorias al nacimiento, especialmente la taquipnea transitoria, y de entrar a cuidados intensivos neonatales; está incrementado en los neonatos nacidos por cesárea y macrosómicos, al igual que la disminución de la lactancia materna exclusiva en estos neonatos<sup>18</sup>; lo cual también aumenta los costos.

### *Justificación pronóstica*

La macrosomía fetal complica alrededor del 1-10% de los embarazos y el diagnóstico prenatal es esencial, ya que puede ayudar a guiar la decisión sobre la vía de parto<sup>19,20</sup>. El aumento del índice de sospecha basado en el conocimiento de los determinantes de la macrosomía fetal puede ayudar a seleccionar mujeres, en las que es importante la estimación prenatal del peso fetal. Si bien se sabe que la incidencia de macrosomía entre las mujeres embarazadas diabéticas es mayor que las no diabéticas; existen también otros factores de riesgo, como la edad materna, edad gestacional, peso y talla de la madre antes del embarazo, multiparidad, entre otros<sup>2,12</sup>.

### *Justificación innovadora*

No existen estudios en Lima, que es la ciudad más poblada del Perú, ni en el distrito de Ate sobre los determinantes de la macrosomía fetal, así como tampoco hay estudios que comparen la influencia de cada factor potencialmente asociado dando así un orden de importancia en los factores de riesgo que se puedan hallar.

### *Justificación institucional*

En el Hospital Vitarte durante el año 2016 se atendieron 3702 partos; durante el presente año, en promedio, se atienden 300 partos por mes, lo que hace que sea uno de los hospitales con mayor demanda de servicios ginecobstétricos y la principal referencia del 2do distrito más poblado de Lima que es Ate.

### *Justificación aplicativa*

Conocer los factores de riesgo para macrosomía, tanto maternos como perinatales, nos podrá brindar un perfil de gestante y de parto que nos pueda anticipar una complicación de este tipo, y la prevención de sus principales morbilidades, como son la hipoglicemia neonatal, taquipnea transitoria del recién nacido, partos distócicos, fractura de clavícula, entre otros. Además que los resultados de este estudio pueden traducirse en la aplicación de medidas preventivas en otros centros de salud.

## **1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

Este trabajo fue realizado en el Hospital Vitarte, ubicado en el distrito de Ate, en la población de neonatos cuya atención fue dada en el mencionado hospital durante el periodo Enero - Junio del año 2017.

## **1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Determinar los factores asociados a macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte del distrito de Ate durante el periodo Enero – Junio del 2017.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Determinar la prevalencia de macrosomía en neonatos.
- Determinar la asociación entre edad materna y macrosomía en neonatos.
- Determinar la asociación entre IMC y macrosomía en neonatos.
- Determinar la asociación entre edad gestacional y macrosomía en neonatos.
- Determinar la asociación entre antecedente de macrosomía y macrosomía en neonatos.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

1. La investigación ejecutada por Ledo Alves da Cunha et al. en Perú, publicada el año 2017 titulada “Prevalencia y factores asociados a macrosomía en Perú, 2013”; halló que, de 6121 neonatos, la prevalencia de macrosomía fue 5,3% (IC95% 4,8 - 5,9). La obesidad materna, orden de nacimiento mayor, el sexo masculino y mayor estatura materna mostraron una asociación independiente con macrosomía. Asimismo, los partos por cesárea fueron más frecuentes en pacientes macrosómicos 43,9% frente a 26,9%. Las complicaciones durante el parto y posparto fueron frecuentes, sin embargo sin una relación estadística significativa con macrosomía<sup>2</sup>.
2. La investigación de Estrada-Restrepo et al., realizada en Colombia, publicada el 2016, que titula “Factores maternos relacionados con el peso al nacer de recién nacidos a término, Colombia, 2002-2011”; se halló que las pacientes con más probabilidad de tener neonatos con bajo peso tenían  $\geq 35$  años (OR: 1,4; IC95% 1,39-1,4), solteras (OR: 1,1; IC95% 1,1-1,2), con nivel de educación bajo (OR: 1,1; IC95% 1,1-1,1), sin controles prenatales (OR: 1,9; IC95% 1,9-2,0) y residentes en zona rural (OR: 1,2; IC95% 1,1-1,2). Las pacientes con más prevalencia de tener neonatos macrosómicos tenían  $\geq 35$  años (OR: 1,1; IC95% 1,1-1,1) y de 4 hijos o más (OR: 2,1; IC95% 2,0-2,1). Asimismo, el peso insuficiente se comportó de manera análoga al bajo peso al nacer. Se concluyó que los factores sociodemográficos y maternos influyen en el peso al nacer de neonatos de pacientes colombianas<sup>21</sup>.
3. La investigación de Huamán Solís en Lima, Perú, publicado el 2017 que se titula “Sobrepeso y obesidad pregestacional como factor de riesgo para macrosomía en recién nacidos del Hospital San José, 2007 - 2016”; halló que, de 248 recién nacidos, existe significativa asociación entre sobrepeso y obesidad pregestacional como factor de riesgo de la madre para macrosomía (OR: 2,108; IC95% 1,456-3,052). En mujeres que

neonatos se diagnosticaron con macrosomía, se observó mayor prevalencia del exceso de peso pregestacional; encontrándose que el sobrepeso y obesidad pregestacional fueron 29,67% y 18,29%, respectivamente. La prevalencia de recién nacidos con macrosomía fue de 7,77%. Otros factores maternos presentaron significativa asociación estadística, como el aumento de peso durante la etapa gestacional (OR: 1,473; IC95% 1,027 - 2,113) y la edad madre > 30 años (OR: 1,562; IC95% 1,085 - 2,250); asimismo, otros factores presentaron tendencia al riesgo, tales como nivel de instrucción básica (OR: 1,104; IC95% 0,694 - 1,755) e insuficientes controles prenatales (OR: 1,137; IC95% 0,758 - 1,705)<sup>22</sup>.

4. La investigación ejecutada por Zhang et al. en China, publicada el año 2017 titulada “ARHGEF11 affecting the placental insulin signaling pathway in fetal macrosomia of normal glucose tolerance pregnant women”; encontró que en 89 mujeres el gen ARHGRF11 que inhibió la vía de señalización de la insulina en la placenta y puede participar en la macrosomía fetal en mujeres embarazadas con tolerancia normal a la glucosa. La vía de señalización de la insulina se suprimió en la placenta, pero no estaba estrechamente relacionada con la macrosomía fetal, indicó un mecanismo diferente en el sobrecrecimiento fetal en las mujeres embarazadas con toelrancia glucosa normal y con diabetes<sup>23</sup>.
5. Una investigación de Córdova Verástegui en Lima, Perú, publicada el año 2017 titulada “Factores de riesgo maternos asociados a la presentación de recién nacidos macrosómicos en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Tavera en el periodo julio 2014 a julio 2016”; halló 81 pacientes con macrosomía fetal en una muestra de 162 pacientes. La edad de la madre varía entre 17 y 42 años, con una media de 29,9 años, su asociación estadística muestra OR: 4,73 (IC95% 1,509-14,08) p: 0.04, el control prenatal > 6 semanas presentó OR: 1,83 (IC95% 0,68-4,93) p: 0.22, en la edad gestacional > 40 semanas se encontró una asociación de OR: 0,28 (IC95% 0,11-0,72) p: 0.006, la multiparidad tuvo un OR: 1,18 (IC95% 0,61-2,28) con un valor p: 0.61, la talla materna > 1,6 metro

presentó OR: 3,03 (IC95% 1,41-6,53) p: 0.004, el IMC pregestacional OR: 2,66 (IC95% 1,40-5,06) p: 0.003, el antecedente de macrosomía fetal anterior presentó OR: 23,23 (IC95% 5,32-101,46) p: 0.000, la diabetes materna OR: 2,5 (IC95% 0,48-13,80) p: 0.24 y respecto al sexo del neonato se halló OR: 2,02 (IC95% 1,07-3,78) p: 0,027<sup>24</sup>.

6. El estudio ejecutado por Sánchez Soto en Lima, Perú, publicado el 2016, que se titula “Peso materno y macrosomía neonatal en gestantes atendidas en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión enero – setiembre 2015”; halló que, de 252 embarazadas, el 57.9% tuvo una categoría nutricional pregestacional “normal” y el 42.1%, “sobrepeso”. El peso de las gestantes mostró una ganancia adecuada en 66.3% y alta en un 22.6%. No se evidenció asociación entre la categoría nutricional pregestacional y la macrosomía (p: 0.202). Por el contrario, se evidenció que hay una significativa relación entre la ganancia de peso alta y macrosomía (p: 0.008). Finalmente, se demostró significativa relación entre la ganancia de peso en el 2do y 3er trimestre “alta” y macrosomía (p: 0.000)<sup>25</sup>.
7. La investigación ejecutada por García-De la Torre et al. en México, publicada el año 2016, que se titula “Factores de riesgo de macrosomía fetal en pacientes sin diabetes mellitus gestacional”; halló que, de 88 neonatos, 23 presentaron diagnóstico de macrosomía, una incidencia de 18.6%. No mostraron diferencia los factores de riesgo: edad materna, antecedente de macrosomía, paridad y talla de la madre > 1.70 m; sin embargo, el porcentaje de sobrepeso > 105% se halló en 69% con respecto a 52% del caso control. El tamizaje de DMG con alteraciones mostró un porcentaje de 30.4% con respecto al 20%<sup>26</sup>.
8. Un estudio ejecutado por Usta et al. en Turquía, publicado el año 2016 titulado “Frequency of fetal macrosomia and the associated risk factors in non-gestational diabetes mellitus pregnant”; halló que, de 4246 gestantes, 366 (8,6%) fueron diagnosticadas con macrosomía. Asimismo, en contraste con los pacientes del grupo control, se encontró asociación

entre macrosomía e incremento de peso durante el embarazo (GWG), el índice de masa corporal antes de la gestación (BMI), edad materna avanzada y paridad. Se halló que el IMC de la madre y el GWG fueron los 2 factores de riesgo que con mayor frecuencia se asociaron con respecto a la macrosomía<sup>27</sup>.

9. La investigación ejecutada por Amini et al. en Irán, publicada el año 2016 titulada “Factors associated with macrosomia among singleton live-birth: A comparison between logistic regression, random forest and artificial neural network methods”; halló que la educación de la gestante, el IMC de la gestante, la edad materna, la paridad, la edad gestacional y la ocupación de la gestante son las variables más importantes que afectan a la macrosomía identificada por el método RF con la mayor precisión 0,89. La asociación de las predicciones de RF y los valores observados utilizando kappa, coeficiente de contingencia, coeficiente  $\phi$  y Kendall tau-b fueron 0,31, 0,39, 0,43, 0,43, respectivamente<sup>28</sup>.
10. La investigación ejecutada por Rengifo Romero en Trujillo, Perú, publicada el año 2016 titulada “Asociación entre sobrepeso y obesidad pregestacional con macrosomía fetal en el Hospital Regional Docente de Trujillo”; halló que la frecuencia de macrosomía en las madres con sobrepeso y obesidad fue de 53% en comparación con un 23% de frecuencia de macrosomía en madres cuyo índice de masa pregestacional fue normal. Resultó estadísticamente significativa la relación sobrepeso y obesidad pregestacional con macrosomía, OR: 3.74, IC95% [2.06-6.82]<sup>29</sup>.
11. La investigación ejecutada por Ynguil Amaya en Trujillo, Perú, publicada el año 2015 titulada “Multiparidad como factor de riesgo para recién nacidos macrosomicos”; halló que, de 345 neonatos, la frecuencia de multiparidad en las madres de los neonatos sin y con macrosomia fue de 9% y 18% respectivamente. El OR de multiparidad en relación a macrosomía fue 4.91 ( $p < 0.05$ )<sup>30</sup>.

12. Una investigación ejecutada por He et al. en China, publicada el año 2015 titulada “Is gestational diabetes mellitus an independent risk factor for macrosomia: a meta-analysis?”; halló que 12 estudios satisficieron los criterios de inclusión, incluyendo 5 estudios de cohortes y 7 estudios de casos y controles. El metanálisis reveló que la DMG se vinculó con macrosomía independiente de otros factores de riesgo. El OR ajustado fue 1,71, IC95% (1,52-1,94) en el modelo de efectos aleatorios, los análisis estratificados no mostraron diferencias en cuanto al diseño del estudio, ubicación del estudio, grado de calidad, número de factores de confusión ajustados y definición de macrosomía. No hubo indicios de sesgo de publicación ya sea a partir del resultado de la prueba de Begg o de Egger<sup>31</sup>.
13. La investigación ejecutada por Erem et al. en Turquía, publicada el año 2015 titulada “Prevalence of gestational diabetes mellitus and associated risk factors in Turkish women: the Trabzon GDM Study”; halló una prevalencia de GDM del 4,3% (35/815). De las gestantes con GCT negativa pero con factores de alto riesgo para GDM (n: 31), 4 fueron diagnosticados con GDM (0,5%). Se halló que la prevalencia de GDM fue 4,8% (n: 39) para todas las gestantes. La GDM se relacionó positivamente con edad de la madre avanzada ( $p < 0,001$ ), el IMC previo al embarazo ( $p < 0,001$ ), el cese del tabaco ( $p < 0,001$ ), el aumento excesivo de peso durante la gestación ( $p = 0,003$ ), GDM ( $p < 0,001$ ). Antecedentes de afecciones médicas seleccionadas ( $p = 0,018$ ), antecedentes de diabetes en la familia (FHD) ( $p < 0,001$ ) y existencia de al menos un factor de alto riesgo para el GDM ( $p < 0,001$ ). En el análisis de regresión logística múltiple, los predictores independientes de GDM fueron abandono del tabaco, la edad de la madre, aumento del IMC previo al embarazo, aumento de peso  $> 8$  kg durante el embarazo, historia de GDM en gestaciones previas y antecedentes de diabetes en familiares de 1er grado de mujeres gestantes<sup>32</sup>.

14. La investigación ejecutada por Chávez Atoche en Perú, publicado el año 2014 titulado “Factores maternos asociados a macrosomía en recién nacidos de puérperas atendidas en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales, Mayo–Octubre 2014”; halló que, de 3309 neonatos, 306 nacieron pesando  $\geq 4000$  g; presentando una frecuencia de 9,25%. Las variables que principalmente se asociaron fueron: peso pregestacional: IMC  $> 26$  y  $29 \text{ Kg/m}^2$  (p: 0,02), control prenatal (p: 0,00), edad gestacional: entre 40 - 41 semanas (p: 0,00)<sup>33</sup>.
15. La investigación ejecutada por Jaurigue-Arestegui en Perú, Ica; publicada el año 2014 titulada “Factores asociados a la gestante y al recién nacido macrosómico en el Hospital Regional de Ica”; halló 8,22% de incidencia de macrosomía. Se halló como características maternas relacionadas a neonatos macrosómicos: peso previo al embarazo de  $63.52 \pm 12.01$  kg, ganancia de peso durante la gestación de  $13.90 \pm 4.93$  kg, altura uterina de  $35.19 \pm 1.95$  cm y un ingreso económico familiar superior a 750 soles mensuales (p < 0,05). Las medidas antropométricas del recién nacido macrosómico, resultaron superiores al del control (p < 0.05). Asimismo, las características del neonato que presentaron asociación con macrosomía fueron: ponderado fetal clínico promedio de  $3620,08 \pm 321,40$  gr y ponderado ecográfico de  $3805,68 \pm 472,22$  gr. El sexo masculino mostró una relación estadística significativa con la presencia de macrosomía 13,9% (p < 0.05). Las complicaciones maternas encontradas fueron: retención de restos placentarios (8%) y desgarro del canal de parto (23,7%). Se encontró complicaciones neonatales tales como: hipoglicemia (0,8%) y deshidratación moderada (1,1%), cefalohematoma (1,9%) y caput succedaneum (4,8%)<sup>34</sup>.
16. Un estudio ejecutado por Romero Nardelli et al. en Paraguay, publicado el año 2014 que se titula “Factores de riesgo asociados a la macrosomía fetal”; encontró en una muestra de 200 pacientes, que los factores de riesgo maternos con significancia estadística para macrosomía fueron: antecedente de feto macrosómico (OR: 8,6 ; p < 0,001), gestación postérmino (OR: 14,7 ; p < 0,001), obesidad (OR: 2,7 ; p < 0,001), la

paridad previa (OR: 1,8 ;  $p < 0,05$ ). No mostraron significancia estadística la diabetes materna, el incremento de peso  $> 15$  kg, el antecedente familiar de diabetes, la edad  $> 35$  años, ni sexo fetal masculino<sup>35</sup>.

17. El estudio ejecutado por Li et al. en China, publicado el año 2014 titulado “Prevalence of Macrosomia and Its Risk Factors in China: A Multicentre Survey Based on Birth Data Involving 101 723 Singleton Term Infants”; encontró que la prevalencia total de macrosomía fue de 7,3%. La prevalencia fue diferente en las provincias, oscilando entre el 4,1% y el 13,4%. La prevalencia de macrosomía en el Norte de China (8,5%) fue significativamente mayor que en el Sur (5,6%). Los análisis de regresión logística mostraron que el riesgo de macrosomía presentó una asociación estadísticamente significativa con la edad materna, IMC, gestación, paridad, altura materna, aumento de peso gestacional, diabetes mellitus gestacional y el sexo fetal masculino. El IMC materno, la semana de gestación y el aumento de peso durante el embarazo fueron los factores de riesgo más fuertemente asociados con la macrosomía<sup>36</sup>.
  
18. El estudio ejecutado por Payano Lázaro en Lima, Perú; publicado el año 2014 que se titula “Prevalencia y factores de riesgo asociados a macrosomía fetal en recién nacidos del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión durante el periodo Enero - Diciembre 2009”; encontró que durante el año 2009 el total de recién nacidos fue de 6447, estudiándose a 130 macrosómicos con una prevalencia de 6,23%, con un 67% (87) de sexo masculino y un 33% (43), femenino. El sexo se distribuye de manera proporcional entre los casos y controles, de igual manera que la talla materna definida en  $\geq 160$  y  $< 160$  cm, el control prenatal en  $\leq 4$  y  $> 4$  controles. La presencia de infección del tracto urinario, vulvovaginitis, preeclampsia, oligoamnios, ruptura prematura de membranas y antecedente de diabetes muestra una proporción similar en casos y controles. ( $p > 0,05$ ). La obesidad está distribuida en mayor proporción en los casos que en los controles, evidenciando un 56,4% frente a 37,2%<sup>37</sup>.

19. El estudio ejecutado por Fuchs et al. en Francia, publicado el año 2013 titulado “Adverse maternal outcomes associated with fetal macrosomia: what are the risk factors beyond birthweight?”; encontró complicaciones maternas incrementadas en mujeres de procedencia asiática (odds ratio ajustado [aOR], 3,1; [IC95%], 1,1-9,3; Riesgo atribuible (AR): 3%); 1,1-3,4], AR = 12%) y en la cesárea durante el parto (aOR = 2,2 [IC95% 1,3-3,9], AR = 17%). La incidencia de complicaciones maternas (aOR = 2,7 [IC95% 1,4-5,1]) mostró un incremento al dar a luz lactantes con un peso al nacer mayor a 4500 g, pero con un riesgo atribuible de sólo el 10%. Las mujeres multíparas con un parto previo de un niño macrosómico presentaron un menor riesgo de complicaciones maternas (aOR = 0,5 [IC95% 0,2-0,9])<sup>38</sup>.
20. El estudio ejecutado por Mohammadbeigi et al. en Irán, publicado el año 2013 titulado “Fetal Macrosomia: Risk Factors, Maternal, and Perinatal Outcome”; encontró que la media (DE) del peso, la talla y el tamaño de la cabeza del recién nacido fueron 3323,4 (709), 48,95 (3,2) y 34,9 (1,8), respectivamente. Asimismo, como principales predictores de la macrosomía fetal según el análisis de regresión encontramos a la diabetes gestacional (OR: 11.9; IC: 4.6.30.3), la preeclampsia en la gestación debido a la diabetes (OR: 3.81, IC: 1.1.13.2) y la historia macrosómica del nacimiento (OR: 3,3, IC: 1,04.10,4). Además, la macrosomía incrementó la hipoglucemia en los recién nacidos (OR: 4,7, IC: 1,4,15,8) y la administración de la sección (OR: 4,1, IC: 1,27,13,1)<sup>39</sup>.
21. El estudio de Ávila Reyes et al. en México, publicado el año 2013, que titula “Factores de riesgo del recién nacido macrosómico”; se comparó una muestra de 100 recién nacidos macrosómicos con igual número de neonatos que presentan un peso adecuado al nacer, y se encontró que los factores maternos como mayor edad, ganancia de peso gestacional > 11 kg, historial > 2 embarazos, diabetes gestacional, hijos macrosómicos previos, > 40 semanas de gestación y nivel educativo medio-profesional obtuvieron una relación estadísticamente significativa con macrosomía fetal. En neonatos macrosómicos se asoció al sexo masculino, y las

morbilidades fueron menor Apgar al minuto e hipoglucemia. Asimismo, se encontró que las lesiones durante el nacimiento resultaron menores en el grupo de los recién nacidos macrosómicos con respecto al grupo de peso adecuado al nacer<sup>40</sup>.

22. El estudio ejecutado por Lacunza Paredes et al. en Perú, publicado el año 2013 titulado “Área del cordón umbilical medida por ecografía como predictor de macrosomía fetal”; encontró en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión que, en un grupo de 181 embarazos a término de feto único, la prevalencia de macrosomía fetal evidenciada en la ecografía fue 41,9%. Los casos de recién nacidos macrosómicos con área de cordón umbilical superiores al percentil 95 obtenido según ecografía fue significativamente mayor (85% frente a 34,2%). Asimismo, mediante el modelo de regresión múltiple, el área de cordón umbilical mayor al percentil 95 mostró una contribución independiente de este como un predictor de macrosomía, evidenciando una sensibilidad de 86,6%, especificidad 65,7%, valor predictivo positivo 64,35% y valor predictivo negativo 86%. El área bajo la curva ROC del área de cordón umbilical mayor al percentil 95 fue superior (0,75) al ponderado fetal ecográfico de la fórmula de Hadlock (0,74). Finalmente, el estudio concluyó que un buen predictor de macrosomía fetal en fetos únicos a término se le considera al área de cordón umbilical mayor al percentil 95 para la edad gestacional<sup>41</sup>.

23. El estudio ejecutado por Choque Estaña en Perú, publicado el año 2013 titulado “Determinación ecográfica de la circunferencia abdominal como medida predictiva de la macrosomía fetal en el Hospital de apoyo María Auxiliadora, San Juan de Miraflores, Lima, Agosto a Octubre de 2011”; encontró que las pacientes presentaron una media de edad gestacional de 39,7+/-1,4 semanas. Los valores de la circunferencia abdominal variaron entre 370-384 milímetros, siguiendo una distribución normal y su media fue de 371,7 milímetros. El análisis de curva ROC de la circunferencia abdominal tuvo una capacidad de predicción estadísticamente significativa (área bajo la curva = 0,61; IC95% 0,44-0,77). El punto de corte óptimo de la medición de la circunferencia

abdominal fue de 371,7 mm, considerándose que un valor por encima de este puede predecir macrosomía fetal<sup>42</sup>.

24. El estudio ejecutado por Molina Hernández et al. en Cuba, publicado el año 2010 titulado "Caracterización perinatal del recién nacido macrosómico"; encontró que en el Hospital Ginecoobstétrico Provincial Docente "Mariana Grajales" de Santa Clara en el año 2007, el 11% de todos los nacidos vivos fueron macrosómicos. Se obtuvo asociación significativa en variables como la edad igual o mayor de 35 años, la multiparidad, antecedentes de macrosomía, la diabetes gestacional. Asimismo, se asociaron estadísticamente: el parto a las 42 semanas o más de gestación, IMC > 26 al inicio de la etapa gestacional y la excesiva ganancia de peso (> 15 kg). La morbilidad neonatal frecuentemente encontrada fue, hipoglicemia, hipocalcemia, edema pulmonar, acidosis metabólica, íctero fisiológico agravado, la poliglobulia y los traumas al nacer, no afectó la mortalidad del centro<sup>43</sup>.

25. El estudio ejecutado por Agbozo et al. en Ghana, publicado el año 2010 titulado "Prevalence of low birth weight, macrosomia and stillbirth and their relationship to associated maternal risk factors in Hohoe Municipality, Ghana"; encontró que la prevalencia de bajo peso al nacer (< 2,5 kg) fue del 9,69% y la macrosomía ( $\geq$  4,0 kg) fue del 3,03%. Hubo un aumento del riesgo del primer recién nacido de bajo peso al nacer que el segundo o tercer nacido (RR: 2,04, IC 1,59-2,64,  $p < 0,0001$ ). También hubo un mayor riesgo de que las madres de menos de 20 años dieran a luz a bebés de bajo peso al nacer (RR, 1,46, IC 1,11-1,93,  $p: 0,007$ ) en comparación con las madres que tenían entre 20 y 30 años y también con un (RR, 1,57, IC 1,02-2,39,  $p = 0,039$ ) o ningún tratamiento preventivo intermitente para la malaria durante el embarazo (RR: 1,57, IC 1,24-1,98,  $p = < 0,0001$ ) en comparación con las que tomaron tres dosis. El riesgo de parto macrosómico fue particularmente alto entre los quinto hijo (RR, 2,66, IC 1,43-4,95,  $p: 0,002$ ) en comparación con el primer o segundo nacido. La tasa de mortinatalidad fue de 27/1000 nacimientos. El 32% de los nacidos muertos (n: 38) tenían bajo peso al nacer, mientras que el 6,8% (n: 8) eran

macrosómicos. Hubo un aumento de más de cinco veces (AOR, 5,6, IC 3,6-8,7) y mayor que el doble (AOR, 2,4, IC 1,1-5,3, p: 0,025) aumento en las probabilidades de muerte fetal en lactantes con bajo peso al nacer y niños macrosómicos, respectivamente<sup>44</sup>.

## 2.2 BASES TEÓRICAS

### DEFINICION

El término macrosomía se emplea para describir al bebé con peso excesivo al momento del nacimiento. El diagnóstico de macrosomía sólo se puede realizar tomando el peso después del alumbramiento; por lo cual, se confirma sólo retrospectivamente, es decir, después de entregar al neonato. La macrosomía se define de diferentes formas, incluyendo peso del nacimiento  $\geq 4000$ - $4500$  g (8 lb 13 oz - 9 lb 15 oz) o estar más del percentil 90% para la edad gestacional<sup>1,2</sup>. Según el National Vital Statistics Report para los alumbramientos en Estados Unidos en el 2015, aproximadamente 7% de los bebés tenían un peso al nacimiento  $> 4.000$  g, el 1% tenía un peso al nacimiento  $> 4.500$  g y el 0,1% tenía un peso al nacimiento  $> 5.000$  g<sup>45</sup>.

Los intentos de diagnóstico perinatal de macrosomía han resultado difíciles y a menudo son inexactos. Los factores asociados con macrosomía abarcan duración de la gestación, la genética, alto índice de masa corporal previa a la gestación (IMC), presencia de diabetes gestacional, aumento excesivo de peso gestacional y diabetes mellitus previa<sup>46</sup>. Los factores étnicos, raciales, genéticos y sexuales influyen en el peso del nacimiento y el riesgo de macrosomía<sup>47</sup>. Los neonatos de sexo masculino generalmente pesan más que los de sexo femenino y, por lo cual, abarcan una mayor proporción de bebés con peso al nacimiento  $> 4500$  g. El riesgo de macrosomía también varía con la etnia. Aun cuando se controla la diabetes, las investigaciones han señalado que las hispanas tienen mayor riesgo de macrosomía en comparación con las asiáticas, blancas o afroamericanas. Los factores genéticos, como el peso y la altura de sus progenitores, también pueden influenciar en la determinación del peso al momento del nacimiento.

A pesar de la caracterización e identificación de los factores de riesgo, ninguna combinación de estos factores puede pronosticar la macrosomía con precisión

suficiente para ser utilizado clínicamente. Gran parte de la variación del peso del nacimiento sigue sin esclarecerse, y la mayoría de los neonatos macrosómicos no tienen factores de riesgo identificables. Finalmente, la macrosomía está asociada con lesión neonatal, lesión materna, morbilidad neonatal y cesárea<sup>4,48</sup>.

## **FISIOPATOLOGIA**

La fisiopatología de la macrosomía está vinculada con la afección materna o fetal asociada que explica su desarrollo. En general, una diabetes mal controlada, excesivo aumento de peso materno y la obesidad materna se relacionan con macrosomía y tienen períodos intermitentes de hiperglucemia en común. La hiperglucemia en el feto resulta en la estimulación de la insulina, hormona del crecimiento, factores de crecimiento similares a la insulina y otros factores de crecimiento, que a su vez estimulan el crecimiento fetal y la deposición de grasa y glucógeno. La edad avanzada de la madre da como resultado un peso al nacimiento más grande al momento del alumbramiento al permitir que el proceso de crecimiento continúe en el útero.

Varias investigaciones han indagado el desarrollo in útero de fetos macrosómicos. En un análisis secundario de los datos de un ensayo controlado aleatorio sobre el tratamiento versus el no tratamiento de las pacientes diabéticas gestacionales moderadas, Stuebe et al estudiaron el vínculo entre los factores de riesgo fetales, maternos, IMC materno y la intolerancia a la glucosa. Stuebe et al halló que el IMC de la madre prematuro está vinculado con una mayor masa grasa neonatal independiente de los valores orales de la prueba de estimulación con glucosa y con macrosomía<sup>49</sup>. Otra investigación ejecutada por Catalano et al explica más esta relación en su análisis de más de 400 neonatos de pacientes con y sin intolerancia a la glucosa. Ellos hallaron que los neonatos de pacientes con intolerancia a la glucosa han aumentado la masa grasa en comparación con los neonatos de pacientes con tolerancia a la glucosa normal. Esto era independiente del IMC materno<sup>50</sup>. Geraghty et al. recolectaron sangre de 331 pacientes madre-hijo en una cohorte prospectiva. Hallaron que los triglicéridos séricos de la madre se correlacionaron positivamente con el peso del nacimiento<sup>51</sup>. Estas investigaciones ponen de relieve la complejidad de esta cuestión y también demostraron que tanto la intolerancia materna a la glucosa como la obesidad de la madre no sólo aumentan el peso al nacer sino que también conducen a un aumento de la adiposidad neonatal o del porcentaje de

grasa corporal, lo que aumenta el riesgo de macrosomía. Complicaciones, incluyendo lesión en el nacimiento, distocia del hombro, admisión en la UCI y muerte fetal<sup>49,50,52,53</sup>.

La macrosomía puede estar vinculada con el trauma al nacer y las laceraciones en el canal del parto, por ejemplo, vaginal, cervical y perineal<sup>54</sup>, o parto por cesárea para la madre. Un feto grande para la edad gestacional en una paciente diabética puede indicar un mal control de la glucosa. Estos pacientes tienen más riesgo de muerte intrauterina<sup>55</sup> y por lo tanto requieren una estrecha vigilancia y pruebas fetales previas al parto.

## **EPIDEMIOLOGIA**

### **Frecuencia**

#### **Estados Unidos**

Para los alumbramientos en los Estados Unidos en el año 2015, aproximadamente el 7% de los lactantes tenían un peso > 4.000 g, el 1% tenían un peso > 4.500 g y el 0,1% tenían un peso > 5.000 g<sup>45</sup>.

#### **Perú**

En una muestra de 6121 neonatos a nivel nacional, la prevalencia de macrosomía (peso al nacer > 4000 g) fue de 5,3%; orden de nacimiento mayor, asociado al sexo masculino, obesidad materna y mayor estatura materna<sup>2</sup>.

#### **Morbilidad mortalidad**

La mortalidad y morbilidad materno-fetal asociadas a macrosomía, en la mayoría de las ocasiones siguen estando referidas al peso absoluto del neonato sin tener en cuenta la edad gestacional, lo cual condiciona una subestimación de la incidencia de complicaciones en los fetos de menos de 4.000 g<sup>55</sup>.

#### **Morbilidad materna**

La macrosomía se relaciona con una mayor incidencia de partos por cesárea (el doble de los casos control) y con laceraciones del canal de parto relacionadas con el parto vaginal. Mulik et al<sup>56</sup> investigaron 8617 nacimientos durante un 11 años. En este periodo de tiempo, nacieron 666 neonatos con un peso entre 4000-4499 g y 97 recién nacidos con peso > 4500 g. En su investigación, Mulik et al hallaron que la morbilidad materna estaba relacionada con el peso al nacer  $\geq$  4500 g en comparación con el peso al nacer < 4000 g. La hemorragia postparto sucedió en el 3,1% de las madres de neonatos con un peso  $\geq$  4500 g en

comparación con el 1,5% en las madres con neonatos de < 4000 g. Las transfusiones de sangre tuvieron lugar en el 15,4% de las madres de neonatos con peso  $\geq$  4500 g, en comparación con el 3,1% de las madres de neonatos con peso < 4000 g<sup>56</sup>.

### **Morbilidad neonatal**

Los recién nacidos macrosómicos tienen un riesgo de trauma del nacimiento y distocia de hombro. Este riesgo está directamente relacionado con el peso del nacimiento del neonato y aumenta sustancialmente cuando el peso es > 4500 g y particularmente cuando supera los 5000 g. La lesión del plexo braquial es rara, con una incidencia menor de 2 casos por 1.000 partos vaginales. Este riesgo es aproximadamente 20 veces mayor cuando el peso del nacimiento es > 4500 g.<sup>56</sup> Mulik et al indicaron una mayor incidencia de ingresos a UCI para recién nacidos con un peso > 4500 g en comparación con los neonatos con peso < 4000 g (9,3% vs 2,7%). El riesgo de distocia del hombro fue 10 veces más en los recién nacidos más grandes (4,1% frente a 0,4%)<sup>56</sup>.

### **Morbilidad fetal / mortalidad**

Cuando lo relacionamos con diabetes, la macrosomía señala un mal control de glucosa, y estos fetos están en riesgo de muerte fetal. La tasa de muerte fetal en macrosómicos es 2 veces más alta que la del grupo control, independientemente de la diabetes. Sin embargo, para un peso al nacer de 4500-5000 g, la tasa de mortalidad fetal es menor de 2 muertes por 1000 alumbramientos para las pacientes no diabéticas y es aproximadamente 8 muertes por cada 1.000 nacimientos para las pacientes diabéticas. Para un peso al nacer de 5000-5500 g, esta tasa es de 5-18 muertes por 1000 alumbramientos para las mujeres no diabéticas y es de aproximadamente 40 muertes por cada 1.000 alumbramientos para las gestantes diabéticas<sup>55</sup>.

### **Raza**

La macrosomía acontece con mayor probabilidad en neonatos hispanos. Dado a que las gestantes hispanas tienen mayor incidencia de diabetes, parte de la preponderancia de macrosomía en este grupo étnico se debe a una mayor incidencia de diabetes durante el embarazo. Sin embargo, cuando corregimos la diabetes, las gestantes hispanas tienden a tener hijos más grandes<sup>55</sup>.

## **Sexo**

Los neonatos varones tienen mayor probabilidad de ser macrosómicos que las mujeres. Los neonatos de sexo masculino son generalmente 150 - 200 g más grandes que los neonatos de una misma edad gestacional a corto plazo<sup>45,57</sup>.

## **Edad de gestación**

La macrosomía, es el peso al momento de nacimiento > 4000-4500 g, sucede con mayor continuidad en embarazos pos término que continúan más allá de la fecha de parto estimada. Esto se espera, dado que los niños ganan un promedio de 150-200 g de peso semanales a corto plazo<sup>57</sup>.

## **2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES**

**Macrosomía:** Para el presente trabajo, macrosomía se determina con un peso al momento del nacimiento  $\geq 4000$  g.

## **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **3.1 HIPÓTESIS**

#### **HIPÓTESIS PRINCIPAL**

H<sub>a</sub>: Los factores evaluados están asociados significativamente con la macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017.

H<sub>0</sub>: Los factores evaluados no están asociados significativamente con la macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017.

#### **HIPÓTESIS SECUNDARIAS**

H<sub>a</sub>: Existe asociación entre edad gestacional y macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017.

H<sub>0</sub>: No existe asociación entre edad gestacional y macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017.

H<sub>a</sub>: Existe asociación entre talla y macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017.

H<sub>0</sub>: No existe asociación entre talla y macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017.

H<sub>a</sub>: Existe asociación entre antecedente de macrosomía y macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017.

H<sub>0</sub>: No existe asociación entre antecedente de macrosomía y macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017.

H<sub>a</sub>: Existe asociación entre edad materna y macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017.

H<sub>0</sub>: No existe asociación entre edad materna y macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017.

## 3.2 VARIABLES PRINCIPALES DE INVESTIGACIÓN

### **Dependiente:**

Macrosomía

### **Independientes:**

Edad materna

Índice de masa corporal

Edad gestacional

Antecedente de macrosomía

## CAPITULO IV: METODOLOGÍA

### 4.1 TIPO Y DISEÑO

Se realizó un estudio observacional, debido a que no se intervino en las variables y solo se observaron las mismas; analítico, debido a que se buscó la asociación entre las variables independientes con la variable dependiente; de corte transversal, debido a que las variables se midieron solamente una vez en un periodo de tiempo determinado; y retrospectivo, debido a que se recopilaron datos ya consignados en las historias clínicas y registrados antes del diseño del presente trabajo.

### 4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población se conformó por todos los neonatos del servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017. Lo cual se reflejó en un número de 1987.

#### **Criterios de inclusión**

- Neonatos dentro de los meses de Enero – Junio del servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante el año 2017.
- Neonatos con historia clínica legible y completa.

#### **Criterios de exclusión**

- Neonatos con malformaciones congénitas.
- Neonatos con datos discordantes.
- Recién nacidos con óbito fetal.

La muestra se valoró empleando un modelo de 2 colas para encontrar diferencias de 2 proporciones, estas proporciones fueron 49% y 62% para macrosomía en mujeres < 35 años y > 35 años, según un antecedente del estudio<sup>43</sup>. La muestra calculada se exhibe a continuación:

**PARA PROBAR QUE DOS PROPORCIONES POBLACIONALES SON DIFERENTES. PRUEBA DE DOS COLAS**

|   |      |
|---|------|
| PROPORCIÓN ESPERADA EN LA POBLACIÓN 1     | 0.50 |
| PROPORCIÓN ESPERADA EN LA POBLACIÓN 2     | 0.60 |
| SEMI SUMA DE PROPORCIONES                 | 0.55 |
| NIVEL DE CONFIANZA                        | 0.95 |
| PODER ESTADÍSTICO                         | 0.90 |
| VALLOR Z PARA ALFA                        | 1.96 |
| VALOR Z PARA BETA                         | 1.28 |
| TAMAÑO DE MUESTRA SIN CORRECCIÓN          | 519  |
| TAMAÑO DE MUESTRA CON CORRECCIÓN DE YATES | 539  |

La muestra final con corrección de Yates es de 539 pacientes.

### 4.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| Variable                | Tipo          | Naturaleza y escala de medición | Indicador        | Unidad de medida  | Instrumento                   | Definición operacional  |
|-------------------------|---------------|---------------------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|---|
| Macrosomía              | Dependiente   | Cuantitativa de razón           | Historia clínica | Kg                | Ficha de recolección de datos | Peso al nacer $\geq$ de 4000 grs                                  |
| Edad materna            | Independiente | Cuantitativa de razón           | Historia clínica | Años              | Ficha de recolección de datos | Tiempo de vida en años cumplidos de la persona evaluada           |
| Índice de masa corporal | Independiente | Cuantitativa de razón           | Historia clínica | Kg/m <sup>2</sup> | Ficha de recolección de datos | Razón matemática que relaciona la masa y la talla de un individuo |

|                           |               |                       |                  |            |                               |   |
|---------------------------|---------------|-----------------------|------------------|------------|-------------------------------|---|
| Edad gestacional          | Independiente | Cuantitativa de razón | Historia clínica | Semanas    | Ficha de recolección de datos | Número de semanas de gestación hasta el momento del parto       |
| Antecedente de macrosomía | Independiente | Cualitativa nominal   | Historia clínica | -Si<br>-No | Ficha de recolección de datos | Si la madre tuvo un parto previo de un producto de mas de 4000g |

#### 4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

La técnica que se empleó fue la recopilación de las historias clínicas y fichas perinatales de todos los neonatos del servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017. El instrumento que se empleó fue una ficha de recolección de datos esquematizada especialmente para el trabajo.

#### 4.5 RECOLECCIÓN DE DATOS

Se requirió información al área de investigación y docencia del Hospital Vitarte previa aprobación del proyecto de tesis.

#### 4.6 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Se utilizó el programa de Microsoft Excel para tabular los datos y conformar la base de datos. Para el análisis estadístico se utilizaron frecuencias y porcentajes; y para determinar una asociación entre las variables se utilizaron los ORs con sus respectivas tablas de contingencia.

## CAPÍTULO V: RESULTADOS Y CONCLUSIONES

### 5.1 RESULTADOS

En la tabla 1 se observa la prevalencia de macrosomía fetal en la población estudiada.

**Tabla 1.** Prevalencia de macrosomía fetal en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017

| Macrosomía fetal | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|------------|------------|
| No               | 497        | 92.91%     |
| Si               | 42         | 7.79%      |

**Fuente:** Elaboración propia

Se encontró que el 15.7% (13) de los pacientes con macrosomía fetal tenían madres que eran de 35 años o más; mientras que el 84.3% (70) de los pacientes sin macrosomía fetal tenían madres que eran de 35 años o más, siendo esta relación estadísticamente significativa ( $p = 0.007$ ). Asimismo, se encontró que los pacientes que tenían madres que eran de 35 años o más tienen 2.73 (1.36-5.51) veces las chances de tener macrosomía fetal frente a los pacientes que tenían madres que eran de menos de 35 años.

**Tabla 2.** Asociación de edad materna - macrosomía fetal en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017

|                     |                    | <b>Con macrosomía fetal</b> | <b>Sin macrosomía fetal</b> | <b>Total</b> | <b>OR (IC 95%)</b> | <b>Valor p</b> |
|---------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|--------------------|----------------|
| <b>Edad materna</b> | <b>≥35 años</b>    | 13 (15,7 %)                 | 70 (84,3 %)                 | 83           | 2.73 (1.36 - 5.51) | 0.007          |
|                     | <b>&lt;35 años</b> | 29 (6,4 %)                  | 427 (93,6 %)                | 456          |                    |                |
|                     | <b>Total</b>       | 42 (7,8 %)                  | 497 (92,2 %)                | 539          |                    |                |

**Fuente:** Elaboración propia

Se encontró que el 12.6% (27) de los pacientes con macrosomía fetal tenían madres que tenían IMC de 25 Kg/m<sup>2</sup> o más; mientras que el 87.4% (188) de los pacientes sin macrosomía fetal tenían madres que tenían IMC 25 Kg/m<sup>2</sup> o más, siendo esta relación estadísticamente significativa (0.001). Asimismo, se encontró que los pacientes con madres que tenían IMC de 25 Kg/m<sup>2</sup> o más tienen 2.96 (1.53-5.71) veces las chances de tener macrosomía fetal frente a los pacientes con madres que tenían IMC menores a 25 Kg/m<sup>2</sup>.

**Tabla 3.** Asociación del IMC materno - macrosomía fetal en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017

|            |                                | <b>Con macrosomía fetal</b> | <b>Sin macrosomía fetal</b> | <b>Total</b> | <b>OR (IC 95%)</b> | <b>Valor p</b> |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|--------------------|----------------|
| <b>IMC</b> | <b>≥25 Kg/m<sup>2</sup></b>    | 27 (12,6 %)                 | 188 (87,4 %)                | 215          | 2.96 (1.53 - 5.71) | 0.001          |
|            | <b>&lt;25 Kg/m<sup>2</sup></b> | 15 (4,6 %)                  | 309 (95,4 %)                | 324          |                    |                |
|            | <b>Total</b>                   | 42 (7,8 %)                  | 497 (92,2 %)                | 539          |                    |                |

**Fuente:** Elaboración propia

Se encontró que el 40% (2) de las pacientes con macrosomía fetal tenían edad gestacional pos termino; mientras que el 60% (3) de las pacientes sin macrosomía fetal tenían edad gestacional pos termino, siendo esta relación no estadísticamente significativa ( $p = 0.051$ ). Asimismo, se encontró que las pacientes con edad gestacional pos termino tienen 8.23 (1.34-50.71) veces las chances de tener macrosomía fetal frente a las pacientes que tienen edad gestacional a término/pre termino.

**Tabla 4.** Asociación de edad gestacional - macrosomía fetal en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017

|                         |                              | <b>Con macrosomía fetal</b> | <b>Sin macrosomía fetal</b> | <b>Total</b> | <b>OR (IC 95%)</b>  | <b>Valor p</b> |
|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|---------------------|----------------|
| <b>Edad gestacional</b> | <b>Pos término</b>           | 2 (40 %)                    | 3 (60 %)                    | 5            | 8.23 (1.34 - 50.71) | 0.051          |
|                         | <b>A término/pre término</b> | 40 (7,5 %)                  | 494 (92,5 %)                | 534          |                     |                |
|                         | <b>Total</b>                 | 42 (7,8 %)                  | 497 (92,2 %)                | 539          |                     |                |

**Fuente:** Elaboración propia

Se encontró que el 14.3% (12) de los pacientes con macrosomía fetal si tenían antecedentes de macrosomía fetal de un hermano; mientras que el 85.7% (72) de los pacientes sin macrosomía fetal si tenían antecedentes de macrosomía fetal de un hermano, siendo esta relación estadísticamente significativa ( $p = 0.025$ ). Asimismo, se encontró que los pacientes que si tenían antecedentes de macrosomía fetal tienen 2.36 (1.16-4.82) veces las chances de tener macrosomía fetal frente a los pacientes que no tenían antecedentes de macrosomía fetal.

**Tabla 5.** Asociación de antecedente de macrosomía fetal - macrosomía fetal en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017

|  |              | <b>Con macrosomía fetal</b> | <b>Sin macrosomía fetal</b> | <b>Total</b> | <b>OR (IC 95%)</b> | <b>Valor p</b> |
|--|--------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|--------------------|----------------|
| <b>Antecedente de macrosomía fetal</b> | <b>Si</b>    | 12 (14,3 %)                 | 72 (85,7 %)                 | 84           | 2.36 (1.16 - 4.82) | 0.025          |
|  | <b>No</b>    | 30 (6,6 %)                  | 425 (93,4 %)                | 455          |                    |                |
|  | <b>Total</b> | 42 (7,8 %)                  | 497 (92,2 %)                | 539          |                    |                |

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 6 podemos ver los factores de riesgo asociados a macrosomía fetal en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017

**Tabla 6.** Factores asociados a macrosomía fetal en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017

| Variable                        | Valores               | OR (IC 95%)       | Valor p |
|---------------------------------|-----------------------|-------------------|---------|
| Edad materna                    | ≥35 años              | 2.73 (1.36-5.51)  | 0.007   |
|                                 | <35 años              |                   |         |
| IMC                             | ≥25 Kg/m <sup>2</sup> | 2.96 (1.53-5.71)  | 0.001   |
|                                 | <25 Kg/m <sup>2</sup> |                   |         |
| Edad gestacional                | Pos término           | 8.23 (1.34-50.71) | 0.051   |
|                                 | A término/pre término |                   |         |
| Antecedente de macrosomía fetal | Si                    | 2.36 (1.16-4.82)  | 0.025   |
|                                 | No                    |                   |         |

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 7 podemos ver el análisis multivariado de los factores de riesgo asociados a macrosomía fetal en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017

**Tabla 7.** Análisis multivariado de los factores de riesgo asociados a macrosomía fetal en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017

| <b>Variable</b>                        | <b>Valores</b>                 | <b>OR (IC 95%)<br/>ajustado</b> | <b>Valor p</b> |
|--|--------------------------------|---------------------------------|----------------|
| <b>Edad materna</b>                    | <b>≥35 años</b>                | 2.63                            | 0.009          |
|  | <b>&lt;35 años</b>             | (1.27 – 5.42)                   |                |
| <b>IMC</b>                             | <b>≥25 Kg/m<sup>2</sup></b>    | 2.87                            | 0.002          |
|  | <b>&lt;25 Kg/m<sup>2</sup></b> | (1.47 - 5.62)                   |                |
| <b>Edad gestacional</b>                | <b>Pos término</b>             | 11.2                            | 0.016          |
|  | <b>A término/pre término</b>   | (1.58 - 79.52)                  |                |
| <b>Antecedente de macrosomía fetal</b> | <b>Si</b>                      | 2.22                            | 0.036          |
|  | <b>No</b>                      | (1.05 - 4.67)                   |                |

**Fuente:** Elaboración propia

## 5.2 DISCUSIÓN

La macrosomía fetal, frecuentemente definida como el peso al nacer por encima del percentil 90 para la edad gestacional, está asociada con mayores riesgos para la madre (cesárea y trauma en el canal de parto), y para el bebé (distocia de hombro y lesiones del plexo braquial o del nervio facial, fracturas del húmero o la clavícula y asfixia del nacimiento), su presentación se asocia a diversas características de la madre, que incluyen la edad, el índice de masa corporal, paridad, y condiciones médicas, como la diabetes mellitus pregestacional<sup>57</sup>.

La prevalencia de macrosomía fetal en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017 fue de 7.79%. Ledo Alves da Cunha et al., también en Perú, el 2017 encontró una prevalencia de macrosomía fetal del 5,3%, siendo el sexo masculino, mayor estatura materna y obesidad materna los factores relacionados con macrosomía<sup>2</sup>.

Respecto a la asociación entre edad materna y macrosomía fetal, se encontró un OR de 2.73, lo que representa que el hecho de que la madre tenga una edad  $\geq 35$  años es un factor de riesgo para desarrollar macrosomía fetal según nuestro estudio, estos resultados coinciden con lo reportado por Estrada-Restrepo et al. en Colombia, que el año 2016 encontró que la prevalencia de recién nacidos macrosómicos provenían de madres con 35 años o más y de 4 hijos o más<sup>21</sup>. Ávila Reyes et al. en México, el año 2013 evidenció que, al compararse 100 recién nacidos macrosómicos con igual número de neonatos que presentan un peso adecuado al nacer, los factores maternos como mayor edad, ganancia de ponderal durante el embarazo  $> 11$  kg, historial gineco obstétrico de más de 2 gestaciones, diabetes gestacional, antecedente de hijos macrosómicos,  $> 40$  semanas de gestación y nivel educativo medio-profesional mostraron una

asociación estadísticamente significativa con macrosomía fetal<sup>40</sup>. Por otro lado Córdova Verástegui en Lima, Perú, el año 2017, encontró que de un total de 162 pacientes, presentaron 81 macrosomía, siendo la edad de la madre entre 17 y 42 años<sup>24</sup>.

Respecto a la asociación entre IMC materno y macrosomía fetal, se encontró un OR de 2.96, lo cual representa que el hecho de que la madre tenga una un IMC  $\geq 25$  Kg/m<sup>2</sup> es un factor de riesgo para desarrollar macrosomía fetal según nuestro estudio, estos resultados coinciden con un estudio ejecutado por Ledo Alves da Cunha et al. en Perú, el 2017, encontró que de los 6121 niños evaluados, una mayor estatura materna y la obesidad materna estuvieron independientemente asociados con macrosomía<sup>2</sup>. Huamán Solís en Lima, Perú, el año 2017, encontró que de los dos grupos de 248 neonatos estudiados, el sobrepeso y obesidad pregestacional fueron los factores de riesgo materno que estuvieron asociados a macrosomía neonatal en un 29,67% y 18,29%, respectivamente<sup>22</sup>. Usta et al. en Turquía, el año 2017 encontró en una muestra de 4246 mujeres embarazadas, un 8,6% fueron diagnosticadas con macrosomía en contraste con pacientes del grupo control. Se encontró correlación estadísticamente significativa entre macrosomía fetal y paridad, sexo fetal masculino, índice de masa corporal previo a la gestación, edad materna avanzada y el aumento de peso gestacional; siendo considerados estos dos últimos como los factores de riesgo con mayor grado de asociación con respecto a macrosomía<sup>12</sup>. Li et al. en China, el año 2014, encontró que la prevalencia total de macrosomía fue del 7,3%, asociándose a edad materna, la paridad, la altura materna, la diabetes mellitus, el sexo fetal masculino, el aumento de peso

durante el embarazo, el IMC materno y la semana de gestación; considerándose los tres últimos como factores de riesgo fuertemente asociados con macrosomía<sup>36</sup>.

Respecto a la asociación entre edad gestacional y macrosomía fetal, se encontró un OR de 8,23 lo cual representa que ser pos término no es un factor de riesgo para desarrollar macrosomía fetal según nuestro estudio ( $p = 0,051$ ), estudios similares encontraron que en Lima, Perú, el año 2017, la edad gestacional > 40 semanas presentó una asociación con macrosomía fetal<sup>24</sup>. Amini et al. en Irán, el 2016, encontró que la ocupación de la madre y la edad gestacional son variables muy importantes que afectan a la macrosomía<sup>28</sup>. Chávez Atoche en Perú, el año 2014, evidenció que, de 3309 nacimientos, 306 nacieron con peso  $\geq 4000$  g; las variables que principalmente se asociaron fueron: peso pregestacional: IMC entre 26 y 29 Kg/m<sup>2</sup> y edad gestacional: entre 40 a 41 semanas<sup>33</sup>.

Respecto a la asociación entre el antecedente de macrosomía fetal y macrosomía fetal, se encontró un OR de 2.36, lo cual representa que el hecho de que la madre haya tenido un hijo macrosómico es un factor de riesgo para desarrollar nuevamente macrosomía fetal según nuestro estudio, que coincide con lo reportado por Córdova Verástegui en Perú, el 2017, encontró que el antecedente de macrosomía fetal anterior presentó OR = 23,23 (IC95%: 5,32-101,46)  $p = 0.000$ , en relación a la presencia de macrosomía fetal<sup>24</sup>. García-De la Torre et al. en México, el 2016, encontró que en 88 pacientes, 23 de los cuales presentaron macrosomía fetal, la incidencia de esta fue de 18.6% y el factor de

riesgo principal fue el antecedente de macrosomía. Romero Nardelli et al. en Paraguay, el año 2014 encontró que los factores de riesgo maternos significativos para macrosomía fueron: obesidad, antecedente de feto macrosómico, embarazo postérmino y la paridad previa<sup>35</sup>. Mohammadbeigi et al. en Irán, el año 2013, encontró que la historia macrosómica del nacimiento, diabetes gestacional y la preeclampsia en el embarazo debido a la diabetes (OR: 3,3, IC: 1,04-10,4) fueron los principales predictores de macrosomía<sup>39</sup>. Ávila Reyes et al. en México, el año 2013; al comparar una muestra de 100 recién nacidos macrosómicos con un mismo número de neonatos con un peso adecuado al nacer, el haber tenido hijos macrosómicos previos, se asoció a macrosomía fetal<sup>40</sup>.

En este estudio se encontró que los principales factores de riesgo para el desarrollo de macrosomía fetal fueron: edad materna mayor a 35 años, IMC  $\geq 25$  Kg/m<sup>2</sup>, edad gestacional pos término y antecedente de macrosomía fetal. Existe suficiente evidencia entre la relación de estos factores y macrosomía fetal, por tanto disminuir y controlar el IMC en las gestantes tendría un impacto favorable en la prevención de macrosomía fetal.

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

1. La prevalencia de macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017 fue de 7.79%
2. Existe asociación estadísticamente significativa entre edad materna y macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017
3. Existe asociación entre IMC y macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017
4. Existe asociación entre edad gestacional y macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017
5. Existe asociación entre antecedente de macrosomía y macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017

### **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda hacer prevención de los factores de riesgo de macrosomía fetal para poder reducir su incidencia en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017.
2. Se recomienda hacer prevención de macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte; mediante charlas preventivas, charlas informativas, repartición de infogramas y desarrollo de sociodramas.
3. Se recomienda hacer prevención de macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte; mediante la concientización acerca de un estilo de vida saludable para prevenir la obesidad y el sobrepeso en las gestantes del Hospital de Vitarte.
4. Se recomienda tener un énfasis especial en la prevención de complicaciones perinatales, dentro de ellas la macrosomía fetal en pacientes que tengan alguna alteración en la edad gestacional, ya sean partos pre término y pos termino.
5. Se recomienda hacer un control especial y tener atención cuidadosa de las posibilidades de hacer un producto con macrosomía fetal en las mujeres que ya lo tuvieron, principalmente enfocar la reducción de los factores de riesgo responsables de ese resultado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Surkan PJ, Hsieh C-C, Johansson ALV, Dickman PW, Cnattingius S. Reasons for increasing trends in large for gestational age births. *Obstet Gynecol.* octubre de 2004;104(4):720-6.
2. Ledo Alves da Cunha JA, Sobrino Toro M, Gutiérrez C, Alarcón-Villaverde J. Prevalencia y factores asociados a macrosomía en Perú, 2013. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* enero de 2017;34(1):36-42.
3. Vinturache AE, Chaput KH, Tough SC. Pre-pregnancy body mass index (BMI) and macrosomia in a Canadian birth cohort. *J Matern-Fetal Neonatal Med Off J Eur Assoc Perinat Med Fed Asia Ocean Perinat Soc Int Soc Perinat Obstet.* enero de 2017;30(1):109-16.
4. Boulet SL, Alexander GR, Salihu HM, Pass M. Macrosomic births in the united states: determinants, outcomes, and proposed grades of risk. *Am J Obstet Gynecol.* mayo de 2003;188(5):1372-8.
5. Gaudet L, Wen SW, Walker M. The combined effect of maternal obesity and fetal macrosomia on pregnancy outcomes. *J Obstet Gynaecol Can JOGC J Obstet Gynecol Can JOGC.* septiembre de 2014;36(9):776-84.
6. Marín Tápanes Y, Jiménez Puñales S, González C, Mercedes V de las, Román Gallardo A, Cabrera Blanco R, et al. Morbilidad y mortalidad materna y perinatal en pacientes con macrosomía fetal. *Rev Cuba Obstet Ginecol.* septiembre de 2015;41(3):219-25.
7. Hernández M, Rafael O, Ruiz M, Leonor C. Caracterización perinatal del recién nacido macrosómico. *Rev Cuba Obstet Ginecol.* septiembre de 2010;36(3):313-21.
8. Boney CM, Verma A, Tucker R, Vohr BR. Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity, and gestational diabetes mellitus. *Pediatrics.* marzo de 2005;115(3):e290-296.
9. Jovanovic-Peterson L, Peterson CM, Reed GF, Metzger BE, Mills JL, Knopp RH, et al. Maternal postprandial glucose levels and infant birth weight: the Diabetes in Early Pregnancy Study. The National Institute of Child Health and Human Development--Diabetes in Early Pregnancy Study. *Am J Obstet Gynecol.* enero de 1991;164(1 Pt 1):103-11.
10. HAPO Study Cooperative Research Group, Metzger BE, Lowe LP, Dyer AR, Trimble ER, Chaovarindr U, et al. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes. *N Engl J Med.* 8 de mayo de 2008;358(19):1991-2002.
11. Falavigna M, Schmidt MI, Trujillo J, Alves LF, Wendland ER, Torloni MR, et al. Effectiveness of gestational diabetes treatment: a systematic review with quality of evidence assessment. *Diabetes Res Clin Pract.* diciembre de 2012;98(3):396-405.

12. Usta A, Usta CS, Yildiz A, Ozcaglayan R, Dalkiran ES, Savkli A, et al. Frequency of fetal macrosomia and the associated risk factors in pregnancies without gestational diabetes mellitus. *Pan Afr Med J [Internet]*. 2 de febrero de 2017;26. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5398855/>
13. Combs CA, Rosenn B, Miodovnik M, Siddiqi TA. Sonographic EFW and macrosomia: is there an optimum formula to predict diabetic fetal macrosomia? *J Matern Fetal Med*. febrero de 2000;9(1):55-61.
14. Ticona Rendón M, Huanco Apaza D. Macrosomía fetal en el Perú: prevalencia, factores de riesgo y resultados perinatales. *Cienc Desarro*. 2006;8(10):59-62.
15. Wynn A, Cabeza J, Adachi K, Needleman J, Garcia PJ, Klausner JD. Frequency of Maternal and Newborn Birth Outcomes, Lima, Peru, 2013. *PLOS ONE*. 25 de marzo de 2015;10(3):e0116102.
16. del Carpio Ancaya L. Situación de la mortalidad materna en el Perú, 2000 - 2012. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. julio de 2013;30(3):461-4.
17. Ticona Rendón M, Huanco Apaza D. Factores de riesgo de la mortalidad perinatal en hospitales del Ministerio de Salud del Perú. *Rev Cuba Obstet Ginecol*. septiembre de 2011;37(3):432-43.
18. Ceriani Cernadas JM, Mariani G, Pardo A, Aguirre A, Pérez C, Brener P, et al. Nacimiento por cesárea al término en embarazos de bajo riesgo: efectos sobre la morbilidad neonatal. *Arch Argent Pediatría*. febrero de 2010;108(1):17-23.
19. Kamanu CI, Onwere S, Chigbu B, Aluka C, Okoro O, Obasi M. Fetal macrosomia in African women: a study of 249 cases. *Arch Gynecol Obstet*. junio de 2009;279(6):857-61.
20. Adesina OA, Olayemi O. Fetal macrosomia at the University College Hospital, Ibadan: a 3-year review. *J Obstet Gynaecol J Inst Obstet Gynaecol*. enero de 2003;23(1):30-3.
21. Estrada-Restrepo A, Restrepo-Mesa SL, Ceballos Feria NDC, Mardones Santander F. Maternal factors associated with birth weight in term infants, Colombia, 2002-2011. *Cad Saúde Pública*. 2016;32(11):1-16.
22. Huamán Solis P. Sobrepeso y obesidad pregestacional como factor de riesgo para macrosomía en recién nacidos del Hospital San José, 2007 - 2016 [Tesis de grado]. [Lima, Perú]: Universidad Ricardo Palma; 2017.
23. Zhang W, Su R, Lin L, Yang H. ARHGEF11 affecting the placental insulin signaling pathway in fetal macrosomia of normal glucose tolerance pregnant women. *Placenta*. marzo de 2018;63:7-14.

- 2.4 Córdova Verástegui R. Factores de riesgo maternos asociados a la presentación de recién nacidos macrosómicos en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora en el periodo julio 2014 a julio 2016 [Tesis de grado]. [Lima, Perú]: Universidad Ricardo Palma; 2017.
25. Sánchez Soto KD. Peso materno y macrosomía neonatal en gestantes atendidas en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión enero – setiembre 2015 [Tesis de grado]. [Lima, Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016.
26. García-De la Torre J, Rodríguez-Valdez A, Delgado-Rosas A. Factores de riesgo de macrosomía fetal en pacientes sin diabetes mellitus gestacional. *Ginecol Obstet Mex.* 2016;84(3):164-71.
27. Usta A, Sancakliusta C, Savkli A. Frequency of fetal macrosomia and the associated risk factors in non-gestational diabetes mellitus pregnant. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1 de noviembre de 2016;206:e189.
28. Amini P, Maroufizadeh S, Hamidi O, Samani RO, Sepidarkish M. Factors associated with macrosomia among singleton live-birth: A comparison between logistic regression, random forest and artificial neural network methods. *Epidemiol Biostat Public Health* [Internet]. 21 de diciembre de 2016 [citado 20 de julio de 2017];13(4). Disponible en: <http://ebph.it/article/view/11985>
29. Rengifo Romero C del C. Asociación entre sobrepeso y obesidad pregestacional con macrosomia fetal en el Hospital Regional Docente de Trujillo [Internet] [Tesis de grado]. [Trujillo, Perú]: Universidad Privada Antenor Orrego; 2016 [citado 21 de junio de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2074>
30. Ynguil Amaya WE. Multiparidad como factor de riesgo para recién nacidos macrosómicos [Internet] [Tesis de grado]. [Trujillo, Perú]: Universidad Privada Antenor Orrego; 2015 [citado 21 de junio de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2074>
31. He X-J, Qin F, Hu C-L, Zhu M, Tian C-Q, Li L. Is gestational diabetes mellitus an independent risk factor for macrosomia: a meta-analysis? *Arch Gynecol Obstet.* 1 de abril de 2015;291(4):729-35.
32. Erem C, Kuzu UB, Deger O, Can G. Prevalence of gestational diabetes mellitus and associated risk factors in Turkish women: the Trabzon GDM Study. *Arch Med Sci AMS.* 12 de agosto de 2015;11(4):724-35.
33. Chávez Atoche KV. Factores maternos asociados a macrosomía en recién nacidos de puérperas atendidas en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales, Mayo–Octubre 2014. *Rev Peru Obstet Enferm.* 21 de septiembre de 2016;10(2):1-11.
34. Jaurigue-Arestegui KC. Factores asociados a la gestante y al recién nacido macrosómico en el Hospital Regional de Ica. *Rev Medica Panacea.* 2014;4(1):17-21.

35. Romero Nardelli LB. Risk factors associated with fetal macrosomy. *Nac.* 2014;6(1):16-24.
36. Li G, Kong L, Li Z, Zhang L, Fan L, Zou L, et al. Prevalence of Macrosomia and Its Risk Factors in China: A Multicentre Survey Based on Birth Data Involving 101 723 Singleton Term Infants. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 1 de julio de 2014;28(4):345-50.
37. Payano Lázaro JM. Prevalencia y factores de riesgo asociados a macrosomía fetal en recién nacidos del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión durante el periodo Enero - Diciembre 2009 [Internet] [Tesis de especialidad]. [Lima, Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina Humana; 2014 [citado 21 de junio de 2017]. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILAC S&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=713931&indexSearch=ID>
38. Fuchs F, Bouyer J, Rozenberg P, Senat M-V. Adverse maternal outcomes associated with fetal macrosomia: what are the risk factors beyond birthweight? *BMC Pregnancy Childbirth.* 8 de abril de 2013;13:90.
39. Mohammadbeigi A, Farhadifar F, Soufizadeh N, Mohammadsalehi N, Rezaiee M, Aghaei M. Fetal Macrosomia: Risk Factors, Maternal, and Perinatal Outcome. *Ann Med Health Sci Res.* 1 de enero de 2013;3(3):546-50.
40. Ávila Reyes R, Herrera Pen M, Salazar Cerda CI, Camacho Ramírez RI. Factores de riesgo del recién nacido macrosómico. *Pediatría México.* 2013;15(1):6-11.
41. Lacunza Paredes RO. Área del cordón umbilical medida por ecografía como predictor de macrosomía fetal. *Rev Peru Ginecol Obstet.* octubre de 2013;59(4):247-54.
42. Choque Estaña JL. Determinación ecográfica de la circunferencia abdominal como medida predictiva de la macrosomía fetal en el Hospital de apoyo María Auxiliadora, San Juan de Miraflores, Lima, Agosto a Octubre de 2011. *Rev Peru Obstet Enferm.* 20 de septiembre de 2016;9(2):63-72.
43. Molina Hernández OR, Monteagudo Ruiz CL. Caracterización perinatal del recién nacido macrosómico. *Rev Cuba Obstet Ginecol.* septiembre de 2010;36(3):313-21.
44. Agbozo F, Abubakari A, Der J, Jahn A. Prevalence of low birth weight, macrosomia and stillbirth and their relationship to associated maternal risk factors in Hohoe Municipality, Ghana. *Midwifery.* 1 de septiembre de 2016;40:200-6.
45. Martin JA, Hamilton BE, Osterman MJK, Driscoll AK, Mathews TJ. Births: Final Data for 2015. *Natl Vital Stat Rep Cent Dis Control Prev Natl Cent Health Stat Natl Vital Stat Syst.* enero de 2017;66(1):1.

46. Kim SY, Sharma AJ, Sappenfield W, Wilson HG, Salihu HM. Association of maternal body mass index, excessive weight gain, and gestational diabetes mellitus with large-for-gestational-age births. *Obstet Gynecol.* abril de 2014;123(4):737-44.
47. Okun N, Verma A, Mitchell BF, Flowerdew G. Relative importance of maternal constitutional factors and glucose intolerance of pregnancy in the development of newborn macrosomia. *J Matern Fetal Med.* octubre de 1997;6(5):285-90.
48. Spellacy WN, Miller S, Winegar A, Peterson PQ. Macrosomia--maternal characteristics and infant complications. *Obstet Gynecol.* agosto de 1985;66(2):158-61.
49. Stuebe AM, Landon MB, Lai Y, Spong CY, Carpenter MW, Ramin SM, et al. Maternal BMI, glucose tolerance, and adverse pregnancy outcomes. *Am J Obstet Gynecol.* julio de 2012;207(1):62.e1-7.
50. Catalano PM, Thomas A, Huston-Presley L, Amini SB. Increased fetal adiposity: a very sensitive marker of abnormal in utero development. *Am J Obstet Gynecol.* diciembre de 2003;189(6):1698-704.
51. Geraghty AA, Alberdi G, O'Sullivan EJ, O'Brien EC, Crosbie B, Twomey PJ, et al. Maternal Blood Lipid Profile during Pregnancy and Associations with Child Adiposity: Findings from the ROLO Study. *PLOS ONE.* 25 de agosto de 2016;11(8):e0161206.
52. McFarland MB, Trylovich CG, Langer O. Anthropometric differences in macrosomic infants of diabetic and nondiabetic mothers. *J Matern Fetal Med.* diciembre de 1998;7(6):292-5.
53. Modanlou HD, Komatsu G, Dorchester W, Freeman RK, Bosu SK. Large-for-gestational-age neonates: anthropometric reasons for shoulder dystocia. *Obstet Gynecol.* octubre de 1982;60(4):417-23.
54. McFarland LV, Raskin M, Daling JR, Benedetti TJ. Erb/Duchenne's palsy: a consequence of fetal macrosomia and method of delivery. *Obstet Gynecol.* diciembre de 1986;68(6):784-8.
55. Mondestin MAJ, Ananth CV, Smulian JC, Vintzileos AM. Birth weight and fetal death in the United States: the effect of maternal diabetes during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* octubre de 2002;187(4):922-6.
56. Mulik V, Usha Kiran TS, Bethal J, Bhal PS. The outcome of macrosomic fetuses in a low risk primigravid population. *Int J Gynaecol Obstet Off Organ Int Fed Gynaecol Obstet.* enero de 2003;80(1):15-22.
57. Duryea EL, Hawkins JS, McIntire DD, Casey BM, Leveno KJ. A revised birth weight reference for the United States. *Obstet Gynecol.* julio de 2014;124(1):16-22.

58. Poon LCY, Karagiannis G, Stratieva V, Syngelaki A, Nicolaides KH. First-Trimester Prediction of Macrosomia. *Fetal Diagn Ther.* 2011;29(2):139-47.

# ANEXO

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

| NOMBRE Y APELLIDO DEL ESTUDIANTE | NOMBRE DEL ASESOR         | PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN   | TÍTULO   | OBJETIVO GENERAL   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS   | HIPÓTESIS GENERAL  | DISEÑO PRELIMINAR  |
|----------------------------------|---------------------------|---|--|--|---|--|--|
| Katherine Díaz Escudero          | Dr. Eduardo Morales Rezza | ¿Cuáles serán los factores asociados a macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante enero – junio del 2017? | Factores asociados a macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante Enero – Junio del 2017 | Determinar los factores asociados a macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante enero – junio del 2017. | <p>Determinar la prevalencia de macrosomía en neonatos.</p> <p>Determinar la asociación entre edad materna y macrosomía en neonatos</p> <p>Determinar la asociación entre IMC y macrosomía en neonatos</p> <p>Determinar la asociación entre edad gestacional y macrosomía en neonatos</p> <p>Determinar la asociación entre antecedente de macrosomía y macrosomía en neonatos</p> | <p>H<sub>0</sub>: Los factores evaluados están asociados significativamente con la macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante enero – junio del 2017.</p> <p>H<sub>a</sub>: Los factores evaluados no están asociados significativamente con la macrosomía en neonatos del Servicio de Neonatología del Hospital Vitarte durante enero – junio del 2017.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuantitativo</li> <li>• Observacional</li> <li>• Analítico</li> <li>• Transversal.</li> </ul> |

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| Variable                  | Tipo          | Naturaleza y de escala medición | Indicador        | Unidad de medida  | Instrumento                   | Definición operacional   |
|---------------------------|---------------|---------------------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|--|
| Macrosomía                | Dependiente   | Cuantitativa de razón           | Historia clínica | Kg                | Ficha de recolección de datos | Peso al nacer mayor de 4000 gramos   |
| Edad materna              | Independiente | Cuantitativa de razón           | Historia clínica | Años              | Ficha de recolección de datos | Tiempo de vida en años cumplidos de la persona evaluada  |
| Índice de masa corporal   | Independiente | Cuantitativa de razón           | Historia clínica | Kg/m <sup>2</sup> | Ficha de recolección de datos | Razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo, ideada por el estadístico belga Adolphe Quetelet |
| Edad gestacional          | Independiente | Cuantitativa de razón           | Historia clínica | Semanas           | Ficha de recolección de datos | Numero de semanas de gestación hasta el momento del parto  |
| Antecedente de macrosomía | Independiente | Cualitativa nominal             | Historia clínica | -Si<br>-No        | Ficha de recolección de datos | Si la madre tuvo un parto previo de un producto de mas de 4000g  |

## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Peso del bebe:  $\geq 4000$  g

- Si
- No

Edad materna:  $\geq 35$  años

- Si
- No

Peso materno: \_\_\_\_\_ Kg

Talla materna: \_\_\_\_\_ m

IMC:  $\geq 25$  Kg/m<sup>2</sup>

- Si
- No

Edad gestacional:  $\geq 42$  semanas

- Si
- No

Antecedente de macrosomía

- Si
- No