



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

**Tesis monográfica para optar al título de Doctor en Medicina y Cirugía**

**Factores de riesgo asociados a macrosomía fetal en mujeres atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque, Managua, Enero 2015 - Marzo 2016.**

**AUTORES:**

Br. Jefferson Azahel Álvarez Pérez

Br. Irene Beatriz Chavarría

Br. Marcelo de Jesús Valladares Oviedo

**TUTOR:**

MSP. Yadira Medrano Moncada

Profesora Titular, UNAN-Managua

Managua, Abril de 2018

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
OPINIÓN DE LA TUTORA.....	3
RESUMEN.....	4
CAPITULO I. GENERALIDADES.....	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Antecedentes.....	7
1.3 Justificación.....	10
1.4 Planteamiento del Problema.....	11
1.5 Objetivos.....	12
1.6 Marco Teórico.....	13
1.7 Hipótesis.....	26
CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO.....	27
2.1 Tipo de estudio.....	27
2.2 Área de estudio.....	27
2.3 Universo.....	27
2.4 Unidad de análisis.....	27
2.5 Muestra: Probabilística.....	27
2.6 Técnicas y procedimientos.....	28
2.7 Variables.....	29
2.8 Operacionalización de las variables.....	30
2.9 Implicaciones éticas.....	33
2.10 Resultados.....	34
2.11 Discusión.....	37
2.12 Conclusiones.....	41
2.13 Recomendaciones.....	42
CAPITULO III. BIBLIOGRAFÍA.....	43
CAPITULO IV. ANEXOS.....	46

## **DEDICATORIA**

A Dios nuestro padre, dador de vida y sabiduría que nos ha regalado el don de la perseverancia para proponernos nuestras metas y alcanzarlas.

A nuestros padres por indicarnos el camino correcto a seguir y dirigirnos al éxito.

A nuestros docentes por permitirnos conocer el mundo de la ciencia, transmitiéndonos sus conocimientos y aconsejándonos sobre la manera en que debemos enfrentar los obstáculos que se nos presenten.

A todos los que participaron directa e indirectamente en la realización del siguiente informe con el pleno objetivo de conocer la situación de nuestro país.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos primeramente a Dios, Nuestro Padre, por habernos dado la oportunidad de realizar este proyecto, la fortaleza y sabiduría que necesitamos.

Al personal del hospital Bertha Calderón Roque por habernos brindado su apoyo para la realización del estudio.

A nuestra tutora MSP. Yadira Medrano Moncada por guiarnos en la ejecución de este informe y confiar en nuestra capacidad para evaluar este tema de importancia en nuestro quehacer como futuros médicos y apadrinarnos con los aportes que influyeron positivamente para la realización de este tema tan especial.

## **OPINIÓN DE LA TUTORA**

Tengo a bien presentar el trabajo monográfico: “FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A MACROSOMÍA FETAL EN MUJERES ATENDIDAS EN EL HOSPITAL BERTHA CALDERÓN ROQUE, MANAGUA, ENERO 2015 – MARZO 2016”. Autores: Brs. Jefferson Azahel Álvarez Pérez, Irene Beatriz Chavarría, Marcelo de Jesús Valladares Oviedo, todos médicos egresados de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-MANAGUA.

Entre los resultados se destacan los factores de riesgo estadísticamente significativos asociados a la macrosomía fetal, son:

1. Mujeres con antecedentes patológicos familiares y personales.
2. Antecedentes de macrosomía; del embarazo actual:  $IMC \geq 25\text{Kg/m}^2$ , diabetes gestacional.
3. Madres con recién nacidos del sexo masculino.

Otros factores sin significancia estadística presentes fueron mujeres con escolaridad menor de secundaria, período intergenésico  $< 2$  años, primigesta con controles prenatales insuficientes.

Los autores demostraron a lo largo del trabajo compromiso y responsabilidad y sobre todo deseos de aportar a los tomadores de decisión los resultados del trabajo.

Finalmente es deseable que los autores hagan llegar el presente estudio a las autoridades competentes para la implementación de las recomendaciones.

***Yadira Medrano Moncada, MSP***  
**Profesor Titular, UNAN-MANAGUA**

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar los factores de riesgo asociados a macrosomía fetal en mujeres embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo 2016.

**Diseño y método:** Estudio analítico, observacional, retrospectivo de tipo casos y controles realizado en el Hospital Bertha Calderón Roque. La muestra estuvo constituida por 40 casos y 160 controles que cumplieron con los criterios de inclusión. Para el análisis se utilizó el programa SPSS versión 22.0 y OpenEpi donde se calculó Odds Ratio, intervalos de confianza y Chi cuadrada. Se consideró estadísticamente significativo aquellos resultados con un valor de  $P < 0.05$ .

**Resultados:** Las variables demográficas no aportaron datos con significancia estadística. Los factores de riesgo encontrados fueron: presencia de antecedentes patológicos familiares (*OR: 6.5, IC: 3.0-14.17,  $X^2: 26.0, P: 0.000000341$* ), existencia de antecedentes patológicos personales (*OR: 6.9, IC: 3.0-16.06,  $X^2: 24.39, P: 0.0000007886$* ), antecedente de macrosomía fetal (*OR: 11.32, IC: 3.2-39.0,  $X^2: 20.96, P: 0.0000047$* ), IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> (*OR: 6.3, IC: 6.7-94.0,  $X^2: 21.7, P: 0.000003107$* ), edad gestacional  $\geq 42$  semanas (*OR: 2.4, IC: 1.0-5.8,  $X^2: 4.424, P: 0.03543$* ), diabetes gestacional (*OR: 25.2, IC: 6.7-94.0,  $X^2: 40.6, P: 0.0000001$* ) y neonato de sexo masculino (*OR: 2.7, IC: 1.3-3.7,  $X^2: 7.5, P: 0.005905$* ).

**Conclusión:** Los principales factores de riesgo identificados en nuestro medio asociados a macrosomía fetal fueron: Presencia de antecedentes patológicos familiares, existencia de antecedentes patológicos personales, antecedente de macrosomía fetal, IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>, edad gestacional  $\geq 42$  semanas, diabetes gestacional y recién nacido de sexo masculino.

**Recomendaciones:** Se recomienda al segundo nivel de atención en salud que mejoren la calidad de atención del personal médico para que se brinde un control prenatal de calidad a las pacientes y así, poder detectar tempranamente todo factor de riesgo y comorbilidad que pongan en peligro la salud materna. Se deben dar charlas a las pacientes diabéticas, obesas y con sobre peso, para que tomen conciencia sobre la importancia de su condición médica y así practiquen medidas que puedan influir positivamente en su calidad de vida, y eviten alteraciones en su embarazo.

## CAPITULO I. GENERALIDADES

### 1.1 Introducción.

En la actualidad la atención materno-perinatal está considerada como una prioridad tanto a nivel nacional como mundial, debido a las elevadas tasas de mortalidad materna y perinatal que se suceden principalmente en países en desarrollo. En Nicaragua la tasa de mortalidad materna es de 63 por cada 100 mil nacidos vivos según MINSA; a pesar de haber disminuido nuestra mortalidad materna, esta continúa siendo alta en relación con otros países de América Latina.

El crecimiento fetal representa una compleja interacción de múltiples factores, tanto maternos como del propio feto. El control del crecimiento es una de las evaluaciones obstétricas de mayor importancia y debe realizarse en forma apropiada en todos los embarazos. Una de las alteraciones frecuentes y con mayores implicaciones desfavorables es la macrosomía fetal, que constituye sin duda una de los trastornos que más atención ha merecido en los últimos años en la medicina perinatal, debido a sus posibles efectos perjudiciales, no solo en el período fetal y neonatal, sino en la evolución posterior del niño e incluso en la adultez.

Macrosomía o macrosomatia (macro: grande, "soma: cuerpo"), etimológicamente significa tamaño grande del cuerpo, puede estar asociada con muchos factores de riesgo recogidos en los antecedentes de la paciente antes del embarazo y durante éste. Es dificultoso prever la macrosomía fetal, ya que en ocasiones el diagnóstico presuntivo por examen clínico y ultrasonido están propensos a presentar errores. El diagnóstico de macrosomía es difícil de establecer debido a que la estimación clínica es imprecisa, la ecografía puede identificar a los fetos con mayores dimensiones y mejorar el cálculo, pero no hay ninguna fórmula con valor predictivo suficiente para el establecimiento de decisiones clínicas.

El parto de estos recién nacidos macrosómicos ocasiona traumatismos tanto en la madre como en el feto. Históricamente, la macrosomía fetal ha estado asociada a una alta tasa de morbilidad y mortalidad materna y perinatal, dos veces mayor que la de la población general.

Los análisis de estadística vitales han demostrado un incremento del peso al nacer a través del tiempo, siendo este incremento mayor en los países industrializados.

El peso al nacer de 4000 gramos o más que representa aproximadamente al 5 % de todos los nacimientos ha sido considerado en la mayoría de los estudios como sinónimo de macrosomía fetal. Por otro lado, el feto grande o macrosómico, que representa al 10 % de la población general de recién nacidos, ha recibido hasta el momento poca atención por parte de los investigadores, es decir, un 5 % de los fetos grandes no son clasificados en la actualidad como macrosómicos y no se benefician del enfoque de riesgo perinatal. Por lo tanto, la definición más correcta de macrosomía es la de considerar el peso del recién nacido al finalizar el embarazo, el cual tiene un significativo mayor riesgo perinatal que los fetos de tamaño normal.

Desde el momento de la concepción cada fase del desarrollo humano está determinada por la interacción de los genes heredados y diversos factores ambientales. El peso de nacimiento, en relación a la herencia, se estima que en alrededor del 70 % está dado por factores de la madre.

El peso de nacimiento es una característica que ha preocupado permanentemente al equipo de salud de la atención primaria. Este, al sobrepasar los límites de normalidad, por déficit o por exceso, se convierte en un factor de riesgo para el niño, la madre o ambos. Por muchos años esta preocupación se concentró en el niño de bajo peso; pero últimamente nos llama la atención que en una población de nivel socioeconómico medio y bajo, como es la de nuestro país, hubiera una proporción de niños el doble de sobrepeso que de bajo peso.

## 1.2 Antecedentes.

El primer reporte de macrosomía fetal en la literatura, fue hecho por el monje médico Francois Rabelais en el siglo XVI, quien relató la historia del bebé gigante Gargantúa. Muchos años después, la esposa de Gargantúa murió al parir a Pantagruel "porque era tan asombrosamente grande y pesado que no podía venir al mundo sin sofocar a su madre" (Divon, 1999).

De la Calle y col, realizó un estudio transversal de 1223 gestantes nulíparas atendidas en el Hospital La Paz, España, entre agosto 2007 y abril 2008, se halló que el riesgo de macrosomía fetal (> 4000 gramos) fue mayor en las gestantes con sobrepeso y en las obesas, que en las de peso normal. Donde indicaron una incidencia de macrosomía fetal de 7.8%. El riesgo de macrosomía fetal va aumentando conforme lo hace el IMC.

En otros estudios realizados en México sobre la prevalencia y factores de riesgo de macrosomía fetal, los resultados obtenidos fueron que de los 2000 partos en el Hospital Imam, 77 (3.8%) de los recién nacidos con peso > 4000g y 12 (0.6%) peso > 4500g. La edad media de las madres, el IMC materno, antecedentes de diabetes mellitus, la multiparidad, el sexo del feto y la enfermedad materna subalterno se encuentra asociado con aumento del riesgo de macrosomía fetal. No hubo relación significativa entre la gestación prolongada, aumento de peso de más de 16 kg durante el embarazo y la historia pasada de la entrega de macrosómicos y macrosomía.

Según un estudio del año 2004 realizado en Cuba acerca de Macrosomía fetal y su comportamiento en el último quinquenio (Díaz Soto, 2006). Durante el período comprendido desde el 1ro de Enero de 1996 hasta el 1ro de Enero del 2001, para identificar los antecedentes maternos más frecuentes, valorar la vía del parto y las características del líquido amniótico, así como el Apgar del recién nacido y la morbimortalidad perinatal. Los datos fueron tomados de las historias clínicas maternas y de los recién nacidos, y procesadas estadísticamente (x2 IC=95 %). Se analizaron un total de 360 casos cuyos recién nacidos pesaron 4000 gramos o más, en los que se encontraron como principales antecedentes maternos: embarazo prolongado, diabetes, obesidad y la multiparidad, mientras que el 45.8 % no presentaba ningún antecedente. El tipo de parto que predominó

fue el eutócico. El 94 % presentaron Apgar de 7-9; no existió mortalidad fetal y las complicaciones que con más frecuencia se encontraron fueron: la distocia de hombros y la elongación del plexo braquial. Otros datos encontrados en nuestro estudio fueron que el sexo que predominó fue el masculino y en relación con las características del líquido amniótico, el claro estuvo presente en el mayor porcentaje de los casos.

Jiménez A. Rodríguez S. Sobrepeso y obesidad en embarazadas cubanas en el año 2011. Se realizó un estudio donde se recolectaron los datos de las embarazadas según los registros de la consulta, desde junio del año 2009 hasta mayo del año 2010. Se recogió información en el momento que inició la atención prenatal, peso al inicio del embarazo, talla, ganancia de peso durante el embarazo y peso del niño al nacer. Del total de mujeres embarazadas (4127) el 21.7% inician su gestación con sobrepeso y el 7.0% eran obesas. La edad promedio (30 – 39 años) de las gestantes con sobrepeso y obesas fue mayor, al igual que la ganancia de peso superior a recomendada. El porcentaje de niños con peso excesivo al nacer de las embarazadas con sobrepeso y obesidad fue significativamente superior, que aquellas que iniciaron el embarazo con un estado nutricional normal. Por lo tanto el sobrepeso y la obesidad están asociados con una ganancia de peso superior a la ideal recomendada y con un incremento en el porcentaje de niños con peso excesivo al nacimiento. Se comprobó que el sobrepeso y la obesidad en las embarazadas adolescentes tienen baja frecuencia.

Grados V., Cabrera E., Díaz H. determinan la relación existente entre la ganancia de peso materno durante la gestación con el peso del recién nacido para los diferentes estados nutricionales pregestacionales maternos según el IMC, se diseñó un estudio retrospectivo longitudinal descriptivo. Se seleccionaron 1016 mujeres cuyos partos fueron atendidos en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, Lima, entre Enero 1995 a Septiembre 2000 según los criterios de inclusión y exclusión. Se encontró que el IMC pregestacional y la ganancia de peso durante la gestación influyen significativamente en el peso del recién nacido. Para las mujeres adelgazadas, IMC ideal y con sobrepeso; por cada Kg de ganancia ponderal materna durante la gestación el peso del recién nacido se incrementa en 42.15 – 34.17 y 21.47 gramos respectivamente.

En el año 2007 en Perú se determinó la incidencia y factores de riesgo de macrosomía fetal en el hospital San Bartolomé entre el periodo 2003-2007. Se analizó que los pacientes con

macrosomía evaluados presentaron: antecedentes de hipertensión el 27.5 %, antecedente de diabetes el 17.8 %, antecedente de hijo macrosómico el 17.5 % antecedente de amenaza de parto pretérmino el 5.6 %, antecedente de RPM el 8.1 % desgarro de partes blandas el 31.3 %, antecedente de hemorragia el 7.8 %, líquido amniótico meconial el 16.9 % antecedente de cefalohematoma el 10.9 %, antecedente de caput succedaneum el 7.8 %; antecedente de parálisis braquial el 0.9 %. Se encontró una asociación estadísticamente significativa de macrosomía con antecedente de hipertensión arterial, antecedente de diabetes Mellitus, antecedente de hijo macrosómico, desgarro de partes blandas, líquido amniótico meconial, cefalohematoma, caput succedaneum e Hipoglicemia ( $P < 0.05$ ).

En Nicaragua aún no se han realizado estudios que determinen factores asociados a macrosomía fetal, lo cual constituye un punto importante, ya que siendo éste un trastorno del metabolismo fetal, se asocia a un significativo incremento de la mortalidad materna y morbimortalidad fetal (Mella V., 2006). Además se ha comprobado en otros estudios que el incremento de peso durante la vida fetal podrían tener influencias a largo plazo sobre el riesgo de futuras enfermedades en la vida adulta, tales como diabetes, sobrepeso y posiblemente ciertos tipos de cáncer (E & Armijo L, 2009).

Los factores de riesgo asociados a macrosomía fetal han sido estudiados en otros ambientes epidemiológicos, sin embargo, en nuestra realidad, específicamente en un centro de referencia nacional como es el Hospital Bertha Calderón Roque, influenciada por diferentes causas puede ser diferente y es necesario investigar acerca de la problemática.

### **1.3 Justificación.**

La macrosomía fetal es un diagnóstico frecuente en la actualidad, debido al aumento de factores de riesgo, que si bien, se han podido identificar algunos, otros permanecen siendo una incógnita para la ciencia médica.

Se ha demostrado que la probabilidad de detectar macrosomía fetal es variable con rangos entre 15% y 79% de estimación del peso al nacer por ecografía y entre 40% y 52% por estimación clínica y si se trata de mujeres diabéticas la predicción de macrosomía ya sea clínica o ecográfica es mayor al 60% (Gynecologist, 2000), en consecuencia no hay una prueba diagnóstica que garantice el valor predictivo positivo en el diagnóstico clínico, por lo cual el conocer aquellos factores que lo desencadenan favorecería la prevención, el diagnóstico y medidas terapéuticas.

La importancia de realizar este estudio radica en que al determinar los factores de riesgo vinculados a macrosomía fetal en el Hospital Bertha Calderón Roque, ayudará a que el personal médico encargado de la asistencia de las mujeres embarazadas, reconozcan esta entidad y sus factores de riesgo, de tal manera que les permita planificar, capacitarse, actualizarse, establecer protocolos de atención y desarrollar estrategias de intervención las cuales permitan mitigar los efectos de este problema de salud, en beneficio de las mujeres y sus recién nacidos.

#### **1.4 Planteamiento del Problema.**

El Hospital Bertha Calderón Roque es una institución de referencia nacional donde se atendieron 11347 partos en el año 2015, de los cuales, 389 son fetos macrosómicos, lo que representó el 3.8 % del total de nacidos vivos. Por lo tanto, se pretende dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a macrosomía fetal en gestantes atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque, Managua, durante el período Enero 2015 a Marzo 2016?

## **1.5 Objetivos.**

### **Objetivo general**

Determinar los factores de riesgo asociados a macrosomía fetal en mujeres embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo 2016.

### **Objetivos específicos**

1. Caracterizar demográficamente a la población en estudio.
2. Describir los antecedentes patológicos, no patológicos y ginecoobstétricos asociados a macrosomía fetal.
3. Identificar factores de riesgo del embarazo actual asociados a la macrosomía fetal.

## **1.6 Marco Teórico.**

### **1. Definición de Macrosomía fetal.**

La Macrosomía es un término usado para describir una anomalía en las dimensiones del feto, no hay un consenso absoluto acerca de la definición de este padecimiento; algunos estudios consideran macrosómicos a los recién nacidos con un peso mayor a 4000 – 4500 gramos, otros estudios definen la macrosomía como todos los recién nacidos que se encuentran por arriba del percentil 90 o dos desviaciones estándar para la edad gestacional (Portella, 2015).

En Nicaragua se considera macrosómico un feto con un peso mayor o igual a 4000 gramos.

### **2.1 Epidemiología.**

La prevalencia de macrosomía en países desarrollados se encuentra entre el 5 y 20%, sin embargo, se ha reportado un aumento de entre el 15 y 25% en las últimas dos o tres décadas; debido, en gran medida, al aumento de obesidad y diabetes materna. Un estudio publicado en febrero de 2013 realizado en 23 países, entre los que se incluye México, encontraron una prevalencia demasiado variada, que va desde 0.5% en India, hasta un 14.9% en Argelia (Koyanagi et al., 2013).

### **2.2 Fisiopatología.**

El crecimiento fetal no está determinado por una progresión uniforme de replicación celular, sino constituido fundamentalmente por una serie de procesos anabólicos integrados entre sí.

Durante la etapa temprana del desarrollo embrionario, el patrón de crecimiento está regido por la carga genética fetal y en la medida en que aumenta de tamaño, comienzan a verse implicados factores maternos y medioambientales, como el flujo sanguíneo uterino, la talla materna y las enfermedades asociadas en la madre (Mella, Salvo, & González, 2006).

La fisiopatología de la macrosomía se relaciona con las condiciones maternas o fetales asociadas a su desarrollo. En general, la diabetes mal controlada, la obesidad materna y la

ganancia excesiva de peso materno, están asociados con macrosomía y tienen períodos intermitentes de hiperglucemia en común (Ballesté López & Alonso Uría, 2004).

La hiperglucemia produce en el feto la estimulación de la insulina, factor de crecimiento insulinoide, hormona del crecimiento y otros, que en conjunto estimulan el crecimiento fetal y el depósito de grasa y glucógeno. Por otro lado un factor interviniente como la edad gestacional prolongada incrementa el peso de nacimiento al continuar el proceso de crecimiento intrauterino (Farfán Martínez, 2013; Martos-Moreno, Kopchick, & Argente, 2013).

No están bien definidos los episodios biomoleculares exactos de la fisiopatología de la macrosomía. Un estado hiperinsulinémico con niveles elevados de factores de crecimiento, junto con expresión aumentada de proteínas GLUT en sincitiotrofoblasto, pueden favorecer un crecimiento fetal excesivo (Mella et al., 2006).

Si bien otras sustancias atraviesan la placenta, la glucosa es el nutriente principal para el crecimiento del feto y es el que le brinda energía. Una gran parte de los esfuerzos de los investigadores se enfocan en la nutrición de la madre y su efecto sobre el crecimiento y el desarrollo fetal. El tamaño del feto no solo es resultado de la edad fetal, sino también de la eficiencia del transporte de nutrientes, de la disponibilidad de estos y de numerosos cofactores; por ejemplo, en la diabetes gestacional, el feto puede ser más grande de lo normal, por los niveles maternos elevados de glucosa y la presencia de un transporte eficiente (Mella et al., 2006).

El crecimiento fetal se rige por la interacción de factores genéticos, nutricionales, hormonales y ambientales. El metabolismo de lípidos/lipoproteínas y el estado antioxidante se alteran en recién nacidos macrosómicos y sus madres. El mal funcionamiento de las células T y la secreción alta de adipoquinas en gestantes con Diabetes mellitus (GDM) y sus bebés macrosómicos (Martos-Moreno et al., 2013).

Por lo tanto, han planteado la hipótesis de que el crecimiento fetal se acelera, en los recién nacidos de madres GDM, se puede deber a que, en el útero, hay una hiperestimulación en el eje de crecimiento materno-feto-placenta (Faingold, 2014). En efecto, las concentraciones de insulina se ha demostrado que influyen en la inducción y la actividad de diversas

enzimas hepáticas asociadas con el metabolismo de grasas y carbohidratos (Faingold, 2014), (Martos-Moreno et al., 2013). Han documentado altos niveles de crecimiento insulinoide (IGF-1) en la sangre del cordón umbilical de bebés macrosómicos nacidos de madres GDM. Estudiaron el embarazo diabético y observaron que los niveles de IGF-1 e IGF-2 se correlacionaron con el peso al nacer. Es de destacar que la placenta es un órgano endocrino importante, durante el embarazo humano produce numerosas hormonas que pueden promover el crecimiento embrionario temprano, e influye en el feto mediante la estimulación de la producción de IGF-I y la insulina (Martos-Moreno et al., 2013).

Teniendo en cuenta el papel de la insulina y los factores de crecimiento en la progresión de DMG y macrosomía (Cunningham, 2011; Pritchard, Paul, & Mauri Mas, 1980) se ha estudiado el eje materno-feto-placentaria mediante la determinación de las concentraciones de varios factores de crecimiento, tanto en las madres y sus recién nacidos macrosómicos, y mediante la evaluación de la expresión del ARNm el cual codifica factores de crecimiento (GH, IGF-I, FGF-2, PDGF-B y EGF) y receptores respectivos a nivel placentario demuestran que los niveles de tales moléculas eran mayores en GDM y sus bebés macrosómicos en comparación con los controles respectivos.

### **2.3 Etiopatogenia de la macrosomía fetal.**

El desarrollo y crecimiento del feto depende de factores genéticos y ambientales. Este último incluye el ambiente materno intra y extrauterino, tales como la función placentaria, disponibilidad de nutrientes de la madre al feto, estado nutricional, el estado de salud materno, hábitos, estilo de vida, nivel de educación, presencia de sustancias tóxicas y agentes infecciosos (Lima & de Endocrinología Mérida, 2012).

Así mismo, este grupo de recién nacidos están expuestos durante su formación embrionaria y fetal a un mayor peligro de complicaciones perinatales y la posibilidad de que éstas sean permanentes. La morbilidad perinatal es más alta en estos neonatos, que aquellos nacidos a término con peso apropiado. Podemos describir que los factores que determinan el crecimiento fetal son (Cunningham, 2011):

A. Genéticos:

1. Carga genética
2. Sexo fetal.
3. Capacidad fetal para asimilar nutrientes:
  - Hormonas fetales (Hipófisis, Hormona de crecimiento y Hormona tiroidea).
  - Insulina materna y fetal.
  - Factor de crecimiento insulinoide.

B. Ambientales:

1. Maternos:

Extrauterino:

- Estados de nutrición.
- Hábitos.
- Estilo de vida – actividad física.
- Estado de salud.
- Educación.

Intrauterino:

- Vascularidad.
- Función placentaria.
- Duración del embarazo.

Otros:

- Agentes tóxicos.

- Agentes infecciosos.

C. Mixtos (genéticos y ambientales):

- Número de fetos.
- Malformaciones congénitas.
- Alteraciones funcionales.
- Alteraciones estructurales.

## **2.4 Factores asociados.**

Para poder realizar un enfoque adecuado y ordenado respecto al estudio, detallaremos los factores de riesgo asociados a la macrosomía fetal de forma más precisa.

Son las posibles causas que se le atribuyen a determinada patología, complicación y de esta forma llegar a establecer una relación más directa con tal entidad.

### **2.4.1 Factores demográficos.**

#### ➤ Edad materna:

Presenta una correlación mínima, pero se asocia a la paridad y su influencia se mantiene hasta los 30 años, luego disminuye (Albornoz, Salinas, & Reyes, 2005). Existe una prevalencia de 54.2% de partos en madres con edad comprendida entre 20-29 años. Siendo este el grupo en el que se encuentra asociada al sobrepeso y obesidad en nuestra ciudad, lo cual puede conllevar a la macrosomía fetal. Se analiza como factor de riesgo la edad, donde se evidencia que a medida que aumenta la edad materna se incrementa el riesgo de tener un hijo macrosómico, así madres con edad >30 años tienen casi 4 veces más riesgo que una madre de edad entre 16 y 19 años (Ticona, 2005).

#### ➤ Talla materna:

La talla de los padres, puede contribuir al crecimiento de los recién nacidos macrosómicos. La talla materna de 165 cm establece relación significativa con macrosomía fetal (Ticona, 2005). Los factores genéticos relacionados a la estatura y el peso de los padres influyen

sobre el peso y longitud del recién nacido (Farfán Martínez, 2013). Se demostró también la influencia de la talla materna en el crecimiento intrauterino.

La influencia de la talla materna en el crecimiento intrauterino se encuentra significativamente relacionada. Los ambientes de altura imponen a las poblaciones residentes en ellos a numerosos factores de estrés como la hipoxia, gran amplitud térmica, baja humedad relativa y escaso aporte nutricional. De todos ellos, la hipoxia es la más grave debido a que ninguna adaptación cultural o tecnológica permite disminuir o superar sus efectos (Ticona-Rendón & Huanco-Apaza, 2007).

➤ Procedencia:

Algunos autores asocian el lugar de residencia o lugar en el que habitó durante la época de su embarazo, con los hábitos que esta persona pueda adoptar en ese medio ambiente en el cual se ve inmersa. Aunque no hay evidencia concreta, se sospecha que tenga influencia en el desarrollo de esta patología, es así que los datos del sistema informático nutricional, relacionan la procedencia con aquellos factores externos como la dieta y hábitos, con el sobrepeso materno.

La disminución del peso al nacer con relación a la altura geográfica ha sido constatada en todos los continentes donde se presenta este medio ambiente extremo. Al respecto, se ha encontrado pesos al nacer mayores en la costa, menores en la selva y mucho menor en la sierra, si bien las diferencias son pequeñas, pero estadísticamente son significativas (Ticona-Rendón & Huanco-Apaza, 2007).

➤ Estado civil y nivel académico:

En un estudio en la ciudad de Tacna, menciona que el estado civil de la madre se encuentra un 63.8 % de convivientes, el cual se relaciona con la macrosomía fetal.

Por otro lado, el grado de instrucción influye, el peso del recién nacido se incrementa conforme aumenta la escolaridad. Las analfabetas presentaron mayor bajo peso al nacer y peso insuficiente; y las de educación superior, alto peso. Existe asociación entre escolaridad con categorías de peso del recién nacido. La escolaridad materna influye significativamente

en el peso del RN a término de hospitales del Ministerio de Salud. Se recomienda tener en cuenta este factor para determinar los grupos de riesgo materno y neonatal (Ticona, 2005).

➤ Ocupación:

A medida que disminuye el nivel socioeconómico se aprecia un aumento en la incidencia del bajo peso y esta asociación se mantiene a través de las mediciones realizadas en los distintos indicadores de nivel social o no la ocupación del padre o de la madre, ingresos y la educación. La labor diaria de la gestante no siempre está dada por gran desgaste de energía, por el contrario, se puede asociar a sedentarismo, dietas irregulares, malnutrición, entre otros.

Las condiciones económicas desfavorables por muchos años se han asociado al bajo peso al nacer, sin embargo, la presencia de la dieta mediterránea la cual es económica ha hecho que los hogares se adapten a este tipo de dieta. Generando el cambio de un estado de desnutrición a uno de malnutrición (Thompson, Irgens, Rasmussen, & Daltveit, 2006).

➤ Antecedentes familiares y personales de diabetes:

Existen factores genéticos que pueden determinar o no la herencia de esta enfermedad, generando así un círculo vicioso, en el que el hijo o familiar de una persona diabética, tenga la predisposición de desarrollarla. De acuerdo a algunos estudios la diabetes materna, se asocia con un pequeño porcentaje de niños macrosómicos. La estrecha relación con la diabetes ha sido extensamente estudiada (Almirón, Gamarra, González, & Issler, 2005).

La diabetes materna es el factor de riesgo aislado más significativo para el desarrollo de macrosomía. No obstante, Lepecq encontró que el 80% de los recién nacidos macrosómicos son nacidos de madres no diabéticas (Wojcicki, Hessol, Heyman, & Fuentes-Afflick, 2008).

La diabetes mellitus gestacional (DMG) es el trastorno metabólico más común durante la gestación, con una prevalencia en promedio de 7% de acuerdo con la población estudiada y la prueba de diagnóstico utilizadas. Es definida como una intolerancia a los carbohidratos detectada por primera vez durante el embarazo. El 90% de las pacientes a las que se le diagnostica la diabetes por primera vez durante el embarazo presentan DMG; el restante

10% está conformado por mujeres con diabetes pregestacional (tipo 1 o 2) que no sabían su diagnóstico (Madi et al., 2006).

Los factores de riesgo (FR) más reportados para DMG son: antecedente personal de diabetes gestacional, que aumenta el riesgo 33-50% y aún más si hay un segundo FR. Los hispanos son considerados como población de alto riesgo. Otros factores descritos son la historia familiar en primer grado de diabetes mellitus (DM), edad materna (> 25 años), sobrepeso previo al embarazo (IMC > 25), antecedente obstétrico adverso (mortinatos, peso fetal > 4000 gramos), multiparidad (tres o más hijos).

Existen reportes de que el riesgo aumenta a mayor ganancia de peso y edad de la paciente con cada nuevo embarazo. Otros factores de riesgo no son concluyentes en su asociación con DMG: factores maternos, raza, ganancia de peso en el embarazo, estatura baja, síndrome de ovario poliquístico, glucosuria, mala historia obstétrica.

A lo largo del embarazo tienen lugar una serie de modificaciones hormonales que van reduciendo paulatinamente la sensibilidad insulínica. A partir de la 7<sup>o</sup> semana en que comienza la elevación de la hormona lactógeno placentaria y el cortisol materno, comienza el aumento de la resistencia insulínica que llega a su máxima expresión en el 3<sup>o</sup> trimestre. Se ha encontrado una reducción de la sensibilidad insulínica de más del 50% durante el 3<sup>o</sup> trimestre comparado con el 1<sup>o</sup>.

Los factores que contribuyen al aumento de la resistencia insulínica son la elevación de los ácidos grasos libres provenientes de la lipólisis y un ineficiente acoplamiento entre la activación del receptor de insulina y la translocación de los GLUT 4 a la superficie celular. Estos cambios son los responsables de la tendencia a la hiperglucemia, lipólisis e hiperce-tonemia existente en este período. El cortisol y la hormona lactógeno placentaria son diabetogénicos y el momento de su máximo efecto se manifiesta en la 26<sup>o</sup> semanas de gestación. La progesterona, otra hormona antiinsulínica ejerce su máximo de acción en la semana 32<sup>o</sup>. Por lo dicho, la 26<sup>o</sup> y la 32<sup>o</sup> semanas de gestación son de gran trascendencia desde el punto de vista metabólico y esto condujo a normalizar en este momento el estudio del metabolismo hidrocarbonado durante el embarazo (Grados Valderrama, Cabrera Epiquen, & Diaz Herrera, 2003).

El diagnóstico de la diabetes mellitus se basa en los niveles de glucemia plasmática basal y/o a las dos horas de una sobrecarga oral con 75 gramos de glucosa (SOG). En 2009 un Comité de Expertos recomendó incluir la determinación de los niveles de HbA1c, estableciendo un valor igual o superior a 6.5% como nuevo criterio diagnóstico de diabetes mellitus.

La presencia de diabetes oculta debe evaluarse en todos los pacientes con elevado riesgo de padecerla, en los que hemos de identificar y, si procede, tratar otros factores de riesgo cardiovasculares. Asignar un tipo de diabetes a un individuo puede tener implicaciones importantes, no sólo para el tratamiento, sino para la detección en familiares (Romero, Meneses, Toboso, & Moreno, 2012).

➤ Ganancia de peso durante el embarazo:

Las reservas nutricionales pregravídicas y la ingesta durante el embarazo tienen una correlación positiva con la expansión del volumen sanguíneo gestacional, la presión sanguínea, el flujo útero-placentario y, por lo tanto, con la tasa de nutrientes maternos transferidos al feto.

En la gestante obesa el crecimiento fetal depende directamente del peso pregravídico, 10 a 40% de estas gestantes realmente pierden peso o ganan menos de 5.4 kg al término del embarazo. A pesar de esto, 15 a 33% de los neonatos a término son macrosómicos, comparado con 4 a 5% en gestantes no obesas. El peso de neonatos a término de obesas que pierden peso durante el embarazo realmente es mayor, que el de los neonatos de mujeres no obesas que ganan 9 a 13.5 kg. Además, la incidencia de bajo peso y restricción del crecimiento intrauterino se reduce un 50% en neonatos de obesas, mientras que la macrosomía fetal es tres veces más frecuente en gestantes obesas (Cutié Bressler, Figueroa Mendoza, Segura Fernández, & Lestayo Dorta, 2002).

El aumento de peso en la mujer embarazada no es el mismo durante todo el embarazo y depende de diferentes factores, tales como el peso pregestacional (peso al inicio del embarazo), retención de líquidos y el tipo de alimentación. Durante el embarazo es de suma importancia tener una buena alimentación ya que el estado nutricional de la mujer embarazada afecta tanto al embarazo como al peso del niño al nacer.

Un reciente metanálisis sobre macrosomía fetal demostró su existencia en el 13.3% y el 14.6% en obesas y extremadamente obesas, comparado con un 8.3% de gestantes de peso normal. La ganancia excesiva de peso durante el embarazo y su retención después del parto constituyen un factor de riesgo significativo de la obesidad en la mujer con futuros hijos macrosómicos (Salazar de Dugarte, González de Chirivella, & Faneite Antique, 2004).

La ganancia de peso gestacional fue definida como la diferencia entre el peso materno medido una semana antes del parto y el peso materno registrado en la primera consulta de captación de la embarazada, es así que la ganancia de peso ideal recomendada propuesta por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos (IOM) en 2009, según el estado nutricional inicial que considera que una mujer que inicia el embarazo desnutrida debe ganar entre 12.5-18 kilogramos, la de peso normal entre 11.5-16 Kg, la sobrepeso entre 7-11.5 Kg y la obesa entre 5-9 kg. Tal propuesta se ratificó en enero del año 2013 (Almirón et al., 2005).

Los niños nacidos de madres con sobrepeso y obesidad tuvieron un mayor porcentaje de macrosomía que las de madres con estado nutricional normal lo que sugiere que el sobrepeso y la obesidad materna pueden ocasionar un riesgo significativo para las nuevas generaciones con compromisos metabólicos desde etapas tan tempranas de la vida y muestra la importancia del período perinatal para la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles.

El estado nutricional materno, antes y durante la gestación, es un determinante fundamental para el crecimiento fetal y el peso del recién nacido. El estado nutricional pregestacional materno y la ganancia de peso durante la gestación son los factores más importantes relacionados con el peso al nacer, el cual es probablemente el parámetro que se relaciona más estrechamente con la morbilidad perinatal, crecimiento antropométrico y el desarrollo mental ulterior del recién nacido (Modanlou, Dorchester, Thorosian, & Freeman, 1980).

Así, las mujeres adelgazadas tienden a procrear infantes con bajo peso al nacer y las obesas niños macrosómicos, así como las mujeres con pobre ganancia ponderal durante la

gestación, procrean niños con bajo peso al nacer y las mujeres con ganancia ponderal excesiva recién nacidos macrosómicos.

➤ Hipertensión gestacional:

Esta puede ser la razón por la que el crecimiento fetal se retarda y la muerte fetal ocurre generalmente a menores niveles de presión arterial en mujeres que son delgadas y tienen poca ganancia ponderal que en la mujer de peso normal o con sobrepeso que tiene una ganancia ponderal excesiva. La hipertensión en gestantes desnutridas o con sobrepeso representaría el escape de los mecanismos homeostáticos que tiempo atrás se desarrolló para incrementar el flujo de nutrientes al feto cuando los alimentos eran abundantes y para restringir tal transferencia de nutrientes cuando los alimentos no estaban disponibles o los había sólo durante cortos períodos (De la Calle et al., 2009).

➤ Paridad:

El peso neonatal aumenta con la paridad hasta el quinto embarazo. El peso del recién nacido aumenta en relación al orden de nacimiento o paridad de la madre. Actualmente se reconoce que este hecho obedece al mayor peso materno con que ingresa al siguiente embarazo. En un estudio se encontró que la mayor diferencia en peso entre el segundo feto con respecto al primer, dependió del peso pregestacional con que ingreso la madre en el segundo embarazo. Cuanto mayor era la ganancia de peso materno pregestacional y mayor la ganancia ponderal durante el embarazo, el peso del recién nacido aumenta progresivamente, de acuerdo a la mayor paridad de la madre. Por el contrario, cuanto menor era el peso materno pregestacional y menor la ganancia ponderal durante el embarazo, el peso del recién nacido, decrecía de acuerdo a la paridad de la madre. Esto nos indica que la paridad en si no es una causa de la alteración del crecimiento fetal, sino un factor circunstancial que resalta el estado nutricional de la madre, antes y durante el embarazo, manifestado en el crecimiento fetal (Pacora, 1994).

➤ Antecedente de hijos macrosómicos:

En algunas mujeres con antecedente de tener bebés de alto peso, tienen predisposición a seguir teniendo recién nacidos de alto peso lo cual se ve influenciado por los mismos

factores que generaron la macrosomía del primer embarazo (BOYD, Usher, & McLEAN, 1983; Obstetricians & Gynecologists, 2000).

➤ **Sexo:**

El feto varón tiene mayor ganancia ponderal y menores niveles de hemoglobina al final del embarazo que el feto mujer, lo cual se observa mayormente en las primigrávidas. Una volemia mayor de lo normal con fetos varones que con fetos mujeres podría ser parte de la razón por la que es más frecuente la hipertensión arterial en gestantes con feto varón. Las diferencias asociadas al sexo fetal en la presión sanguínea materna y la ganancia ponderal se presentan en la semana 15 a 17 de gestación, momento en que los altos niveles de gonadotrofinas y testosterona están circulando en el feto varón, pero no en el feto mujer. La testosterona puede iniciar la retención de sodio, pero no se sabe si éste o algún otro mecanismo, podría ser responsable para las diferencias propuestas en la expansión de la volemia materna entre el feto varón y el feto mujer (Lázaro & Marks, 2014).

**4. Diagnóstico.**

Actualmente, no es posible una estimación precisa del tamaño fetal excesivo, por lo tanto, el diagnóstico se realiza después del parto. Es difícil predecir la macrosomía fetal, ya que en ocasiones el estimado clínico y el ultrasonido (circunferencia cefálica, torácica y abdominal) del peso fetal son propensos a presentar errores (Teva, Redondo, Rodríguez, Martínez, & Abulhaj, 2013).

Se han efectuado diversos intentos por mejorar la precisión de las estimaciones de peso por los análisis de varias medidas obtenidas por ecografía. No se ha encontrado una fórmula con valor de predicción precisa. La mayor parte de las estimaciones ultrasónicas tienen variaciones de +/- 15 % del peso real al nacer. El valor predictivo positivo de la detección de la macrosomía supera el 90 % cuando la circunferencia abdominal o el peso fetal estimado sobrepasa el percentil 95, ello traduce en errores de hasta 1000 gramos si el peso fetal estimado es de 4000 gramos.

Estos cálculos son razonablemente exactos para predecir el peso de fetos pretérmino pequeños, pero son menos válidos para predecir el peso de fetos muy grandes. Zamorski

plantea que sólo el 50 % de los bebés determinados como macrosómicos, al nacer fueron bien diagnosticados (Espinoza Venero, Miranda, & Senndy, 2015).

El uso sistemático de estas estimaciones para identificar macrosomía no está recomendado; de hecho, los hallazgos de varios estudios indican que las estimaciones del peso fetal por un examen físico realizado por un médico, son tan o más confiables que las realizadas a partir de mediciones ecográficas.

## **5. Consecuencias de la macrosomía fetal.**

Persistencia de la obesidad en la etapa de la niñez y adultez: Una revisión de la literatura sobre este tema establece que la probabilidad de que la obesidad de la infancia persista en la edad adulta oscila entre 20-50% antes de la pubertad y entre 40-70% después de esta. Esta frecuencia se incrementa cuando se asocia al antecedente de obesidad en los padres. Otros estudios afirman que un 80% de los niños obesos lo serán en la edad adulta (Portella, 2015).

También señala que el 8 al 13% (riesgo atribuible) de las obesidades adultas podrían haber sido evitadas si se hubieran tratado en la infancia ya que la mayoría fueron obesidades de instauración en la edad adulta.

Morbilidad en la edad adulta: Aunque se han identificado estudios que intentan establecer una relación con la aparición de patologías en la edad adulta, enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, calcificaciones coronarias, anomalías lipídicas o glicémicas y cáncer, los datos disponibles no permiten extraer muchas conclusiones certeras sobre la morbilidad a largo plazo de los niños obesos independiente de la ligada a la obesidad del adulto (Maiz & Plasencia, 2014).

Mortalidad prematura en la edad adulta: En los adultos obesos con antecedente de obesidad durante su infancia o adolescencia, se ha demostrado un exceso de mortalidad en comparación con los que no presentan este antecedente (González-Tipiana, 2015).

## 1.7 Hipótesis.

- Las mujeres embarazadas diabéticas tienen tres veces el riesgo de tener recién nacidos macrosómicos en relación a las no diabéticas.
- Las mujeres obesas tienen tres veces el riesgo de tener recién nacidos macrosómicos en relación a las mujeres con estado nutricional normal.
- Las mujeres embarazadas con antecedentes de recién nacidos macrosómicos tienen tres veces el riesgo de tener fetos macrosómicos en su embarazo actual en relación a las que no tienen antecedente de macrosomía fetal.
- Las mujeres con ganancia de peso en el embarazo mayor a 15 kg tienen tres veces el riesgo de tener fetos macrosómicos en relación a mujeres con ganancia de peso < 15 kg.
- Los recién nacidos de sexo masculino tienen tres veces el riesgo de ser macrosómicos en comparación con los recién nacidos de sexo femenino.

## **CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1 Tipo de estudio.**

Observacional, analítico, de tipo casos y controles.

### **2.2 Área de estudio.**

El estudio se realizó en el Hospital “Bertha Calderón Roque”, de perfil gineco-obstétrico, ubicado en la ciudad de Managua, Nicaragua.

### **2.3 Universo.**

El universo está conformado por 11347 partos atendidos en el Hospital Bertha Calderón Roque entre enero 2015 y marzo 2016.

### **2.4 Unidad de análisis.**

La unidad de análisis está representada por las mujeres y sus recién nacidos que egresaron de labor y parto y sala de operaciones entre enero 2015 y marzo 2016.

### **2.5 Muestra: Probabilística.**

Tamaño de la muestra casos-controles no pareados: La muestra fue calculada con el programa EpiInfo del CDC (Map & Calc), con una confianza del 95%, potencia 80%, razón de controles por caso 4, proporción hipotética de controles con exposición 40, proporción hipotética de casos con exposición de 60 y un Odds ratio menos extrema a ser detectada de 3.0 resultando según Fleiss en: 40 casos y 160 controles, tamaño total de la muestra = 200.

### **Definición de caso.**

Recién nacido con un peso al mayor o igual a 4000 gramos.

### **Criterios de inclusión para los casos.**

- ✓ Mujeres embarazadas atendidas durante el período de estudio.
- ✓ Embarazo a término, mayor de 37 semanas de gestación.
- ✓ Mujeres embarazadas de cualquier edad.

- ✓ Recién nacidos con un peso al nacimiento  $\geq 4000$  gramos.

#### **Criterios de exclusión para casos.**

- ✓ Mujeres con embarazo múltiple.
- ✓ Mujeres con embarazo pretérmino.
- ✓ Recién nacidos con un peso  $\geq 2500$  gramos y  $\leq 3999$  gramos.
- ✓ Expediente clínico incompleto o con edad gestacional incierta.

#### **Criterios de inclusión para los controles.**

- ✓ Mujeres embarazadas atendidas durante el periodo de estudio.
- ✓ Mujeres con embarazo a término.
- ✓ Mujeres embarazadas de cualquier edad.
- ✓ Recién nacidos con un peso  $\geq 2500$  gramos y  $\leq 3999$  gramos.

#### **Criterios de exclusión para controles.**

- ✓ Mujeres con embarazo múltiple.
- ✓ Mujeres con embarazo pretérmino.
- ✓ Recién nacidos con un peso al nacimiento  $\geq 4000$  gramos.
- ✓ Expediente clínico incompleto o con edad gestacional incierta.

### **2.6 Técnicas y procedimientos.**

La recolección de los datos se realizó de fuente secundaria, se obtuvieron del expediente clínico de las mujeres y sus recién nacidos egresados y de los libros de registro del servicio de labor y parto y sala de operaciones.

#### **Instrumento de recolección de la información.**

Se diseñó y validó una ficha de recolección de datos, la cual integró las variables presentes en los objetivos del estudio, con su instructivo de llenado y número de codificación.

### **Análisis de la información.**

Una vez recolectada la información se introdujo en una base de datos diseñada con el programa SPSS versión 22.0 en español para Windows. Fue procesada y se realizó análisis descriptivo para conocer la frecuencia y porcentajes de las variables en estudio.

Para el análisis de las variables asociadas se aplicó la estimación del Odds Ratio para cada variable independiente asociada a la variable dependiente como factor de riesgo. A los OR resultantes se les aplicó pruebas de significancia estadística e intervalos de confianza al 95%. Se efectuó análisis estratificado para valorar el efecto de variables distractoras o modificadoras de efecto. En los resultados se expresaron únicamente las estimaciones relevantes, OR con una  $P < 0.05$ .

### **2.7 Variables.**

**Objetivo #1:** Describir las características demográficas de la población en estudio.

- ✓ Edad.
- ✓ Etnia.
- ✓ Escolaridad.
- ✓ Estado civil.

**Objetivo #2:** Identificar los antecedentes patológicos, no patológicos y ginecoobstétricos de la población de estudio asociados a macrosomía fetal.

- ✓ Diabetes.
- ✓ Hipertensión.
- ✓ Preeclampsia.
- ✓ Tabaco.

- ✓ Alcohol.
- ✓ Drogas.
- ✓ Periodo intergenésico.
- ✓ Antecedente de macrosomía.
- ✓ Paridad.

**Objetivo #3:** Identificar factores de riesgo del embarazo actual asociados a macrosomía fetal.

- ✓ Peso anterior al embarazo.
- ✓ IMC.
- ✓ Ganancia de peso en el embarazo.
- ✓ Diabetes gestacional.
- ✓ Edad gestacional.
- ✓ Número de controles prenatales.
- ✓ Sexo del recién nacido.

### **2.8 Operacionalización de las variables.**

VARIABLE	CONCEPTO	INDICADOR	VALOR
Edad	Tiempo de vida en años cumplidos desde el nacimiento hasta el momento de la evaluación.	Años	< 20 años 20 – 34 años ≥ 35 años

Etnia	Comunidad humana a la que pertenece una persona, según afinidades raciales, lingüísticas y culturales.	Tipo	Mestiza  No mestiza
Escolaridad	Nivel de educación alcanzado por la persona.	Años	< Secundaria  Secundaria o más
Estado civil	Estado conyugal de la paciente al momento de la recolección de datos.	Relación de pareja	Casada  No casada
Antecedentes patológicos familiares	Enfermedades presentes o padecidas en familiares de primer y segundo grado de consanguinidad.	Tipo	Diabetes  HTA  Preeclampsia
Antecedentes patológicos personales	Enfermedades presentes o padecidas en la persona desde el momento que nació.	Tipo	Diabetes  HTA  Preeclampsia
Antecedentes personales no patológicos	Hábitos que la persona realiza de forma continua y, en ocasiones sin control, que predispone a enfermedades.	Tipo	Tabaco  Alcohol  Drogas

Periodo Inter-genésico	Período comprendido entre la finalización del último embarazo y el inicio del actual.	Años	< 2 año 2 a 4 años > 4años
Macrosomía	Embarazos anteriores con hijos con peso > 4000 gramos.	Antecedentes	Sí No
Paridad	Número de embarazos con un alumbramiento más allá de la semana 20 o con un infante de peso mayor a 500 gramos.	Número	Primípara Multípara Gran multípara
Índice de masa corporal	Índice de Quetelet: masa/estatura (al cuadrado). A la masa se le expresará en kilogramos y a la estatura en metros.	Kg/m <sup>2</sup>	< 18.5 kg Desnutrición 18.5 – 24.9 kg Normal 25 – 29.9 kg Sobrepeso ≥ 30 kg Obesidad
Edad gestacional	Semanas de embarazo transcurridas hasta el momento del parto medidas por la FUM	Semanas	37-41 6/7 ≥ 42
Hipertensión gestacional	Es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias.	Presente	Sí No

Ganancia de peso al final del embarazo	Kilogramos ganados durante todo el periodo de gestación en relación al IMC inicial.	Número	Deficiente: < 11 kg Adecuada: 11-15 kg Excesiva: > 15 kg
Diabetes gestacional	Alteración metabólica que aparece durante el embarazo que aumenta la glucosa en sangre.	Presente	Sí No
CPN	Número de controles prenatales a las que asistió la embarazada durante el embarazo.	Número	<4  ≥4
Sexo del recién nacido	Característica natural o biológica del recién nacido.	Fenotipo	Masculino  Femenino

## 2.9 Implicaciones éticas.

Para la realización de este estudio no se sometió a las pacientes involucradas ni a los neonatos a ningún tipo de intervención. Por lo que no se requirió realizar una carta de consentimiento informado, se cumplió con los principios de bioética en los que se asegura la confidencialidad de los resultados. Se envió una solicitud de autorización para obtener los expedientes clínicos y demás datos requeridos.

## **2.10 Resultados.**

Se realizó un análisis de 200 personas, historias clínicas perinatales, las cuales correspondieron a 40 casos y 160 controles de mujeres embarazadas a las que se les atendió el parto en el Hospital Bertha Calderón Roque, Managua, durante el período de enero 2015 a marzo 2016 de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados según los objetivos planteados en la presente investigación.

### ***2. 10.1 Identificar las características demográficas de la población en estudio.***

En cuanto a las características demográficas de las embarazadas en estudio se encontró que el rango de edad < 20 años (4 casos y 19 controles) con un *OR*: 0.7, *IC*: 0.23-2.3,  $X^2$ : 0.2361, *P*: 0.6270 y el rango de edad  $\geq$  35 años (3 casos y 23 controles) con un *OR*: 0.4, *IC*: 0.13-1.6,  $X^2$ : 1.449, *P*: 0.2293, no constituyen factores de riesgo para el desarrollo de macrosomía fetal en comparación a las embarazadas con un rango de edad adecuado, es decir, 20-34 años (33 casos y 118 controles). Con respecto a la etnia el 96% son de raza mestiza (40 casos, 152 controles). El 67.5 % (25 casos, 110 controles) tenía escolaridad secundaria o más y el 74.5 % (29 casos, 120 controles) tenían como estado civil no casada (Ver anexos Tabla 1).

### ***2.10.2 Identificar los antecedentes patológicos, no patológicos y ginecoobstétricos relacionados a macrosomía fetal.***

El 37.5% (29 casos y 46 controles) de las embarazadas poseían algún antecedente patológico familiar, lo cual es un factor de riesgo para el desarrollo de macrosomía fetal (*OR*: 6.5, *IC*: 3.0-14.17,  $X^2$ : 26.0, *P*: 0.000000341). Se identificó que el 42.7% (9 casos y 23 controles) corresponden a antecedentes de Diabetes Mellitus, el 49.3% (17 casos y 20 controles) tenían antecedentes de hipertensión arterial y el 8% (3 casos y 3 controles) poseían antecedentes de pre-eclampsia (Ver anexos Tabla 2).

El 15% (16 casos y 14 controles) de las embarazadas poseían algún antecedente patológico personal, constituyendo esto un factor de riesgo para el desarrollo de macrosomía fetal (*OR*: 6.9, *IC*: 3.0-16.06,  $X^2$ : 24.39, *P*: 0.0000007886). Se identificó que el 46.7% (9 casos y 5 controles) corresponden a antecedentes de Diabetes Mellitus, el 36.7% (4 casos y 7

controles) tenían antecedentes de hipertensión arterial y el 16.6% (3 casos y 2 controles) desarrollaron pre-eclampsia en embarazos previos (Ver anexos Tabla 3).

El 6% (2 casos y 10 controles) de las embarazadas en estudio tenían antecedentes personales no patológicos. El 66.7% (1 caso y 7 controles) consumió alcohol en algún momento del embarazo, 25% (1 caso y 2 controles) fumaba y solo el 8.3% (1 control) había consumido drogas en la gestación (Ver anexos Tabla 4).

En cuanto a los antecedentes ginecoobstétricos, se encontró que el período intergenésico < 2 años (10 casos y 21 controles) con un *OR*: 2.0, *IC*: 0.79-5.47,  $X^2$ : 2.266, *P*: 0.1323 y el período intergenésico > 4 años (6 casos y 39 controles) con un *OR*: 0.67, *IC*: 0.23-1.9,  $X^2$ : 0.5402, *P*: 0.4624, no constituyen factores de riesgo para el desarrollo de macrosomía fetal en comparación a las embarazadas con un período intergenésico considerado adecuado, es decir, 2-4 años (13 casos y 57 controles) (Ver anexos Tabla 5).

Las embarazadas con antecedente de productos macrosómico, las cuales constituyen el 6.5% (9 casos y 4 controles), poseen 11 veces el riesgo de tener otro producto macrosómico (*OR*: 11.32, *IC*: 3.2-39.0,  $X^2$ : 20.96, *P*: 0.0000047) (Ver anexos Tabla 5).

En cuanto a la paridad, ser primigesta (7 casos y 21 controles) con un *OR*: 1.3, *IC*: 0.5-3.4,  $X^2$ : 3.998, *P*: 0.5272 y ser granmultigesta (2 casos y 13 controles) con un *OR*: 0.6, *IC*: 0.13-2.9,  $X^2$ : 0.3609, *P*: 0.5480, no constituyen factores de riesgo para el desarrollo de macrosomía fetal (Ver anexos Tabla 5).

### ***2.10.3 Identificar factores de riesgo del embarazo actual asociados a macrosomía fetal.***

El 47% (32 casos y 62 controles) de las embarazadas presentaron un Índice de Masa Corporal (IMC)  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>, lo cual constituye un factor de riesgo para el desarrollo de macrosomía fetal (*OR*: 6.3, *IC*: 6.7-94.0,  $X^2$ : 21.7, *P*: 0.000003107) (Ver anexos Tabla 6).

La edad gestacional  $\geq 42$  semanas que presentaron el 14.5% (10 casos y 19 controles) de las pacientes, se asocia positivamente al riesgo de desarrollar macrosomía fetal (*OR*: 2.4, *IC*: 1.0-5.8,  $X^2$ : 4.424, *P*: 0.03543) (Ver anexos Tabla 6).

Una ganancia de peso durante el embarazo  $< 11$  kg fue reportada por el 30.6% (4 casos y 51 controles) de las pacientes, en comparación al grupo con una ganancia de peso de 11-15 kg, la cual es considerada normal, que constituyó el 69.4% (18 casos y 107 controles). Las pacientes con una ganancia de peso  $> 15$  kg constituyeron el 13.8% (18 casos y 2 controles), en comparación al grupo con una ganancia de peso de 11-15 kg, que constituyó el 86.2% (18 casos y 107 controles) (Ver anexos Tabla 6).

La presencia de Diabetes gestacional en el 8% (13 casos y 3 controles) de las embarazadas, aumentó 25 veces el riesgo de macrosomía fetal (*OR: 25.2, IC: 6.7-94.0,  $X^2$ : 40.6, P: 0.0000001*) (Ver anexos Tabla 6).

El número de controles prenatales (CPN)  $< 4$ , presente en el 30.5% (16 casos y 45 controles) de las embarazadas en estudio, no constituye un factor de riesgo para el desarrollo de macrosomía fetal (*OR: 1.7, IC: 0.83-3.5,  $X^2$ : 2.118, P: 0.1457*), en comparación a un número de CPN  $\geq 4$  reportado por el 69.5% (24 casos y 115 controles) de las pacientes, el cual es considerado adecuado (Ver anexos Tabla 6).

Con respecto al sexo, el 48% (27 casos y 69 controles) de los recién nacidos, fue de sexo masculino, lo que se considera un factor de riesgo para el desarrollo de macrosomía fetal (*OR: 2.7, IC: 1.3-3.7,  $X^2$ : 7.5, P: 0.005905*) (Ver anexos Tabla 6).

## **2.11 Discusión.**

La detección de los principales factores de riesgo para la macrosomía fetal puede mejorar su diagnóstico y los resultados perinatales; esto nos obliga a realizar un análisis de las causas o antecedentes que pueden contribuir a su aparición, para poder actuar sobre ellas, con el objetivo de mejorar los resultados maternos y perinatales.

El número de muestra en este estudio (200 pacientes, dividido en 40 casos y 160 controles) fue menor en comparación con otros (cols, soto 2008).

Al analizar los resultados de este estudio, se encontró que la edad materna predominante fue el grupo de 20-34 años con un predominio de 75.5% (33 casos y 118 controles), pero no tuvo significancia estadística, al contrario de datos hallados por Albornoz et al., que encontró una prevalencia de 54% en este rango de edad y se asoció como riesgo de macrosomía, De la Calle y col, encontraron que el riesgo de macrosomía fetal fue mayor en las gestantes de 20-34 años. Esto se debe que en este intervalo de edad se encuentran más mujeres con sobrepeso y obesidad sin embargo, otros estudios demuestran que a medida que aumenta la edad se aumenta el riesgo de tener productos macrosómicos generalmente la asocian con una edad mayor de 35 años (Albornoz et al., 2005) (Ticona, 2005).

En cuanto a la escolaridad se ha encontrado que el nivel académico no puede ser considerado riesgo para tener productos macrosómicos, al contrario de otros estudios que afirman que un nivel de escolaridad bajo influye significativamente como un factor de riesgo para tener productos macrosómicos (Ticona, 2005).

Estudios realizados por diferentes autores demuestran que la unión conviviente aumenta el riesgo de macrosomía fetal. En nuestro estudio predominan las pacientes con estado civil no casada (74.5%), pero no se ha relacionado con el desarrollo de macrosomía fetal.

El hecho de poseer antecedentes patológicos familiares constituye un riesgo asociado al desarrollo de macrosomía fetal. El antecedente de hipertensión arterial demostró un aumento de riesgo de macrosomía, según lo encontrado por Díaz Soto (3) y en nuestro estudio, constituye el antecedente patológico familiar predominante, presente en el 49.3% de las embarazadas.

En otros estudios, no se encontró que la preeclampsia incrementara el riesgo de tener productos macrosómico (Col, Bartolome, & Rodriguez, 2007;2008;2009).

Poseer antecedentes patológicos personales constituye un riesgo para el desarrollo de macrosomía fetal. La Diabetes Mellitus es el antecedente con mayor prevalencia, presente en el 46.7% de las pacientes. Se ha demostrado que existen factores genéticos los cuales determinan o no la herencia de esta enfermedad generando así un círculo vicioso en el que el hijo de una persona diabética tenga predisposición a desarrollarla. Ha habido muchos estudios acerca de la relación de diabetes con el desarrollo de macrosomía los cuales siempre identifican que tener antecedentes personales de diabetes aumenta el riesgo de tener fetos macrosómicos. Chusy et al., realizaron un metanálisis sobre diabetes y macrosomía y determinaron que la presencia de diabetes aumenta el riesgo 6.5 veces para desarrollar macrosomía fetal.

La presencia de antecedentes personales no patológicos parece no tener relación con el riesgo de tener fetos macrosómicos, puesto que los datos obtenidos en este estudio, no poseen significancia estadística.

Las mujeres con el antecedente de fetos macrosómicos, tienen predisposición a seguir teniendo recién nacidos macrosómicos, lo cual se ve influenciado por los mismos factores que generaron la macrosomía del primer embarazo (BOYD et al., 1983; Obstetricians & Gynecologists, 2000). Esto concuerda con nuestro estudio, donde se ha encontrado que tener antecedente de macrosomía fetal aumentó en 11 veces el riesgo de tener fetos macrosómicos.

Se encontró que la paridad no tiene asociación significativa con desarrollar fetos macrosómicos; al contrario de resultados obtenidos en el estudio de Díaz Soto, 2006, donde la alta paridad es un riesgo para tener fetos macrosómicos.

Un trabajo realizado por Berle et al., identificó que el riesgo de macrosomía es superior en las madres obesas unas tres veces comparadas con las madres normopeso y en la investigación realizada por Bergmann et al, reflejó como una mujer con un IMC mayor de 25 antes de la gestación, tiene tendencia al nacimiento de un neonato macrosómico. Autores cubanos plantean que la obesidad materna y la ganancia excesiva de peso al final

del embarazo tienen impacto directo sobre el peso del niño al nacer y en estudios realizados (De la Calle et al., 2009) consideraron que el IMC mayor de 25, constituyó un factor de riesgo para la macrosomía fetal, lo que concuerda con nuestro estudio, donde se ha encontrado que las pacientes con un  $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$  tiene 6.3 veces más riesgo de desarrollar macrosomía fetal.

Los factores genéticos relacionados a la estatura y los pesos de los padres influyen sobre el peso y longitud del recién nacido (Farfán Martínez, 2013).

En el grupo en estudio hubo predominio de los embarazos a término, con un 85.5% de los hallazgos, pero el tener una edad gestacional  $\geq 42$  semanas es un riesgo para el desarrollo de macrosomía fetal, lo que coincide con otros autores que han encontrado relación del embarazo postérmino y macrosomía fetal. La edad gestacional 37-41 semanas es un factor protector esto coincide con lo encontrado por Iman (2007) el cual no encontró relación significativa entre la gestación prolongada y el desarrollo de fetos macrosómicos.

La presencia de diabetes gestacional es uno de los factores que más contribuye a la macrosomía fetal, en este estudio fue el factor de riesgo que más fuerza de asociación tuvo para el desarrollo de macrosomía fetal con un OR: 25.2 y una significancia estadística de 0.0000001, estudios similares al nuestro, elaborados por diferentes autores han encontrado resultados similares y consistentes. Algunos autores difieren, Lepecq encontró que el 80 % de los recién nacidos macrosómicos son nacidos de madres no diabéticas (Wojcicki et al., 2008).

(De la Calle et al., 2009) y otros autores apoyan el criterio de un control prenatal deficiente como riesgo de presentar macrosomía fetal, lo cual no coincide con nuestros resultados, puesto que haber asistido a  $< 4$  controles prenatales durante el embarazo no tuvo significancia estadística para el desarrollo de macrosomía fetal.

El feto varón tiene mayor ganancia ponderal y menores niveles de hemoglobina al final del embarazo que el feto de sexo femenino, lo cual se observa mayormente en las primigrávidas. Una volemia mayor del normal con fetos varones que con fetos mujeres podría ser parte de la razón por la que es más frecuente la hipertensión arterial en gestantes con feto varón. Las diferencias asociadas al sexo fetal en la presión sanguínea materna y la

ganancia ponderal se presentan en la semana 15 a 17 de gestación, en este estudio se ha encontrado una asociación significativa entre que el feto sea del sexo masculino el cual aumentó 2.7 veces el riesgo de ser macrosómico, en comparación con el sexo femenino.

## **2.12 Conclusiones.**

Los principales factores de riesgo asociados a la macrosomía fetal estadísticamente significativos fueron mujeres:

4. Con antecedentes patológicos familiares y personales.
5. Antecedentes de macrosomía; del embarazo actual:  $IMC \geq 25\text{Kg/m}^2$ , diabetes gestacional.
6. Madres con recién nacidos del sexo masculino.

Los principales factores de riesgo sin significancia estadística fueron:

1. Mujeres con escolaridad menor de secundaria.
2. Período intergenésico  $< 2$  años.
3. Primigesta con  $< 4$  controles prenatales.

### **2.13 Recomendaciones.**

Para el personal de salud se recomienda que cumpla el protocolo de atención de embarazadas de tal manera que se logre disminuir la incidencia de esta alteración del embarazo.

A los centros de atención primaria, se les insta a que mejoren la calidad de atención del personal médico para que se brinde un control prenatal de calidad a las pacientes y así, detectar tempranamente todo factor de riesgo y comorbilidad que pongan en peligro la salud materna.

Dar charlas a las pacientes diabéticas, obesas y con sobrepeso, para que tomen conciencia sobre la importancia de su condición médica y así practiquen medidas que puedan influir positivamente en su calidad de vida, y eviten alteraciones en su embarazo.

### **CAPITULO III. BIBLIOGRAFÍA**

- Albornoz, V., Salinas, P., & Reyes, P. (2005). Morbilidad fetal asociada al parto en macrosómicos: Análisis de 3981 nacimientos. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 70(4), 218-224.
- Almirón, M. E., Gamarra, S. C., González, M. S., & Issler, J. (2005). Diabetes gestacional. *Rev Postgr Via Cátedr Med*, 152, 23-27.
- Ballesté López, I., & Alonso Uría, R. M. (2004). Factores de riesgo del recién nacido macrosómico. *Revista Cubana de Pediatría*, 76(1), 0-0.
- BOYD, M. E., Usher, R. H., & McLEAN, F. H. (1983). Fetal macrosomia: prediction, risks, proposed management. *Obstetrics & Gynecology*, 61(6), 715-722.
- Cunningham, F. G. (2011). *Williams: obstetrica (23a: McGraw Hill Mexico*.
- Cutié Bressler, M. L., Figueroa Mendoza, M., Segura Fernández, A. B., & Lestayo Dorta, C. (2002). Macrosomía fetal: Su comportamiento en el último quinquenio. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*, 28(1), 34-41.
- De la Calle, F., Armijo, O., Martín, E., Sancha, M., Magdaleno, F., Omeñaca, F., & González, A. (2009). Sobrepeso y obesidad pregestacional como factor de riesgo de cesárea y complicaciones perinatales. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 74(4), 233-238.
- Divon, M. Y. (1999). Fetal Macrosomia: Etiological Factors. In *Abnormal Fetal Growth* (pp. 99-110). Amsterdam, London: Elsevier.
- E, D. I. C., & Armijo L, S. M. (2009). Sobrepeso y obesidad pregestacional como factor de riesgo de cesárea y complicaciones perinatales. *Revista Chilena Obstetrica Ginecológica*, 233-238.
- Espinoza Venero, A. I., Miranda, R., & Senndy, G. (2015). Correlación entre el estado nutricional materno y la ganancia de peso gestacional con macrosomía fetal en el hospital Uldarico Rocca 2014.
- Faingold, M. (2014). Factores epigenéticos en mujeres embarazadas con diabetes. *Revista argentina de endocrinología y metabolismo*, 51(3), 151-159.
- Farfán Martínez, S. (2013). *Factores Asociados a la Macrosomía Fetal en el hospital Hipólito Unanue de Tacna, 2007-2012*.

- González-Tipiana, I. R. (2015). Macrosomía fetal: prevalencia, factores de riesgo asociados y complicaciones en el hospital regional de Ica, Perú. *Revista Médica Panacea*, 2(2).
- Grados Valderrama, F. d. M., Cabrera Epiqueñ, R., & Díaz Herrera, J. (2003). Estado nutricional pregestacional y ganancia de peso materno durante la gestación y su relación con el peso del recién nacido. *Revista Médica Herediana*, 14(3), 128-133.
- Gynecologist, A. C. o. O. a. (2000). Fetal Macrosomia. *Practice Bulletin*, 22:21-11.
- Koyanagi, A., Zhang, J., Dagvadorj, A., Hirayama, F., Shibuya, K., Souza, J. P., & Gülmezoglu, A. M. (2013). Macrosomia in 23 developing countries: an analysis of a multicountry, facility-based, cross-sectional survey. *The Lancet*, 381(9865), 476-483.
- Lázaro, P., & Marks, J. (2014). *Prevalencia y factores de riesgo asociados a macrosomía fetal en recién nacidos del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión durante el periodo Enero-Diciembre 2009*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina.
- Lima, M. M., & de Endocrinología Mérida, G. (2012). ARTÍCULOS ESPECIALES. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 10(2), 89.
- Madi, J. M., Rombaldi, R. L., Oliveira Filho, P. F. d., Araújo, B. F. d., Zatti, H., & Madi, S. R. C. (2006). Factores maternos e perinatais relacionados à macrosomia fetal. *Rev Bras Ginecol Obstet*, 28(4), 232-237.
- Maiz, N., & Plasencia, W. (2014). Cribado precoz de diabetes gestacional y macrosomía. *Progresos de Obstetricia y Ginecología*, 57(10), 472-480.
- Map, E., & Calc, S. Epi Info.
- Martos-Moreno, G., Kopchick, J. J., & Argente, J. (2013). *Adipoquinas en el niño sano y con obesidad*. Paper presented at the Anales de Pediatría.
- Mella, I., Salvo, L., & González, M. A. (2006). Características de neonatos macrosómicos y de sus madres, del hospital Herminda Martín de Chillán. *Revista chilena de nutrición*, 33(2), 180-186.
- Mella V., S. A., González S. (2006). Características de neonatos macrosómicos y de sus madres, del Hospital Herminda Martín de Chillán. *Revista Chilena Nutricional*, 180-186.

- Modanlou, H. D., Dorchester, W. L., Thorosian, A., & Freeman, R. K. (1980). Macrosomia--maternal, fetal, and neonatal implications. *Obstetrics and gynecology*, 55(4), 420-424.
- Obstetricians, A. C. o., & Gynecologists. (2000). Fetal macrosomia. *ACOG practice bulletin*, 22, 1-11.
- Pacora, P. (1994). Macrosomía fetal: definición, predicción, riesgos y prevención. *Ginecol Obstet (Perú)*, 39, 42-50.
- Portella, P. P. (2015). Macrosomía fetal: Definición, Predicción, Riesgos y Prevención. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 39(17), 42-50.
- Pritchard, J. A. M., Paul, C., & Mauri Mas, A. (1980). *Williams obstetricia*.
- Romero, F. B., Meneses, A. L., Toboso, R. Q., & Moreno, I. H. (2012). Protocolo diagnóstico de la hiperglucemia y de la diabetes mellitus. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 11(17), 1040-1044.
- Salazar de Dugarte, G., González de Chirivella, X., & Faneite Antique, P. (2004). Incidencia y factores de riesgo de macrosomía fetal. *Rev. obstet. ginecol. Venezuela*, 64(1), 15-21.
- Teva, M. J., Redondo, R., Rodríguez, I., Martínez, S., & Abulhaj, M. (2013). Análisis de la tasa de detección de fetos macrosómicos mediante ecografía. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 78(1), 14-18.
- Thompson, J., Irgens, L. M., Rasmussen, S., & Daltveit, A. K. (2006). Secular trends in socio-economic status and the implications for preterm birth. *Paediatric and perinatal epidemiology*, 20(3), 182-187.
- Ticona-Rendón, M., & Huanco-Apaza, D. (2007). Curva de referencia peruana del peso de nacimiento para la edad gestacional y su aplicación para la identificación de una nueva población neonatal de alto riesgo. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 24(4), 325-335.
- Ticona, M. (2005). Macrosomía fetal en el Perú prevalencia, factores de riesgo y resultados perinatales. *Rev. Ciencia y Desarrollo*.
- Wojcicki, J., Hessol, N., Heyman, M., & Fuentes-Afflick, E. (2008). Risk factors for macrosomia in infants born to Latina women. *Journal of perinatology: official journal of the California Perinatal Association*, 28(11), 743.

## **CAPITULO IV. ANEXOS**

## INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Ficha N° \_\_\_\_

### I. Características sociodemográficas

<b>Edad</b>	< 15 años	<input type="checkbox"/>
	15-19 años	<input type="checkbox"/>
	20-34 años	<input type="checkbox"/>
	> 34 años	<input type="checkbox"/>

<b>Etnia</b>	Blanca	<input type="checkbox"/>
	Mestiza	<input type="checkbox"/>
	Indígena	<input type="checkbox"/>
	Negra	<input type="checkbox"/>

<b>Escolaridad</b>	Ninguna	<input type="checkbox"/>
	Primaria	<input type="checkbox"/>
	Secundaria	<input type="checkbox"/>
	Universidad	<input type="checkbox"/>

<b>Estado civil</b>	Soltera	<input type="checkbox"/>
	Casada	<input type="checkbox"/>
	Divorciada	<input type="checkbox"/>
	Unión estable	<input type="checkbox"/>
	Viuda	<input type="checkbox"/>

### II. Antecedentes patológicos

Familiares			Personales	
Sí	No		Sí	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Diabetes</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Hipertensión</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Preeclampsia</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Antecedentes no patológicos	
<b>Tabaco</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Alcohol</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Drogas</b>	<input type="checkbox"/>

Antecedentes ginecoobstétricos	
<b>Período intergenésico</b>	<input type="checkbox"/>
< 2 años	<input type="checkbox"/>
2-4 años	<input type="checkbox"/>
> 4 años	<input type="checkbox"/>

<b>Antecedente de macrosomía fetal</b>	Sí	<input type="checkbox"/>
	No	<input type="checkbox"/>

<b>Paridad</b>	Nulípara	<input type="text"/>
	Primípara	<input type="text"/>
	Múltipara	<input type="text"/>
	Gran múltipara	<input type="text"/>

<b>Hipertensión gestacional</b>	Sí	<input type="text"/>
	No	<input type="text"/>

<b>Ganancia de peso al final del embarazo</b>	< 11 kg	<input type="text"/>
	11-15 kg	<input type="text"/>
	> 15 kg	<input type="text"/>

**III. Características del embarazo actual**

<b>Talla</b>	< 1.50 m	<input type="text"/>
	1.50-1.60 m	<input type="text"/>
	> 1.6 m	<input type="text"/>

<b>Diabetes gestacional</b>	Sí	<input type="text"/>
	No	<input type="text"/>

<b>IMC</b>	< 18 kg/m <sup>2</sup>	<input type="text"/>
	18-24.9 kg/m <sup>2</sup>	<input type="text"/>
	25-29.9 kg/m <sup>2</sup>	<input type="text"/>
	≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	<input type="text"/>

<b>Número de CPN</b>	< 4	<input type="text"/>
	> 4	<input type="text"/>

<b>Peso anterior al embarazo</b>	<input type="text"/> kg
----------------------------------	-------------------------

<b>Sexo del recién nacido</b>	Masculino	<input type="text"/>
	Femenino	<input type="text"/>

<b>Peso del recién nacido</b>	2500-3999 gr	<input type="text"/>
	≥ 4000 gr	<input type="text"/>

<b>Edad gestacional</b>	37-41 6/7 sem	<input type="text"/>
	> 41 6/7 sem	<input type="text"/>

*Tabla 1. Características demográficas como riesgos asociados a macrosomía fetal en mujeres embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo 2016.*

Características demográficas	Condición de Riesgo						Pruebas
	Casos		Controles		Total		OR IC CH2 P
<b>Edad</b>	<b>n = 37</b>		<b>n = 137</b>		<b>n = 174</b>		<b>0.7</b>
	N°	%	N°	%	N°	%	<b>0.23 - 2.3</b>
< 20 años	4	10.8	19	13.9	23	13.2	<b>0.2361</b>
20 -34 años	33	89.2	118	86.1	151	86.8	<b>0.6270</b>
<b>Edad</b>	<b>n = 36</b>		<b>n = 141</b>		<b>n = 177</b>		<b>0.4</b>
	N°	%	N°	%	N°	%	<b>0.13 - 1.6</b>
≥ 35 años	3	8.3	23	16.3	26	13.2	<b>1.449</b>
20-34 años	33	91.7	118	83.7	151	86.8	<b>0.2293</b>
<b>Etnia</b>	<b>n = 40</b>		<b>n = 160</b>		<b>n = 200</b>		
	N°	%	N°	%	N°	%	
Mestiza	40	100.0	152	95.0	192	96.0	
No mestiza	0	0.0	8	5.0	8	4.0	
<b>Escolaridad</b>	<b>n = 40</b>		<b>n = 160</b>		<b>n = 200</b>		<b>1.32</b>
	N°	%	N°	%	N°	%	<b>0.6 - 2.7</b>
< secundaria	15	37.5	50	31.3	65	32.5	<b>0.567</b>
Secundaria o >	25	62.5	110	68.7	135	67.5	<b>0.4515</b>
<b>Estado civil</b>	<b>n = 40</b>		<b>n = 160</b>		<b>n = 200</b>		<b>0.87</b>
	N°	%	N°	%	N°	%	<b>0.4 - 1.9</b>
No Casada	29	72.5	120	75.0	146	74.5	<b>0.10</b>
Casada	11	27.5	40	25.0	51	25.5	<b>0.7462</b>

Fuente: Expedientes clínicos de mujeres atendidas en el Hospital Bertha Calderón durante el período de Enero 2015 a Marzo 2016.

**Tabla 2. Antecedentes patológicos familiares como riesgos asociados a macrosomía fetal en mujeres embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo 2016.**

Antecedentes patológicos familiares	Condición de Riesgo						Pruebas
	Casos		Controles		Total		OR IC CH2 P
Antecedentes patológicos familiares	n = 40		n = 160		n = 200		6.5 3.0 - 14.17 26.0 0.000000341
	N°	%	N°	%	N°	%	
Sí	29	72.5	46	28.7	75	37.5	
No	11	27.5	114	71.3	125	62.5	
Tipo de antecedentes patológicos familiares	n = 29		n = 46		n = 75		
	N°	%	N°	%	N°	%	
Diabetes Mellitus	9	31.0	23	50.0	32	42.7	
Hipertensión arterial	17	58.6	20	43.5	37	49.3	
Pre-eclampsia	3	10.4	3	6.5	6	8.0	

Fuente: Expedientes clínicos de mujeres atendidas en el Hospital Bertha Calderón durante el período de Enero 2015 a Marzo 2016.

**Tabla 3. Antecedentes patológicos personales como riesgos asociados a macrosomía fetal en mujeres embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo 2016.**

Antecedentes patológicos personales	Condición de Riesgo						Pruebas
	Casos		Controles		Total		OR IC CH2 P
Antecedentes patológicos personales	n = 40		n = 160		n = 200		<b>6.9</b> <b>3.0-16.06</b> <b>24.39</b> <b>0.0000007886</b>
	N°	%	N°	%	N°	%	
Sí	16	40.0	14	8.7	30	15.0	
No	24	60.0	146	91.3	170	85.0	
Tipo de Antecedentes patológicos personales	n = 16		n = 14		n = 30		
	N°	%	N°	%	N°	%	
Diabetes Mellitus	9	56.2	5	35.7	14	46.7	
Hipertensión arterial	4	25.0	7	50.0	11	36.7	
Pre-eclampsia	3	18.8	2	14.3	5	16.6	

Fuente: Expedientes clínicos de mujeres atendidas en el Hospital Bertha Calderón durante el período de Enero 2015 a Marzo 2016.

*Tabla 4. Antecedentes personales no patológicos como riesgos asociados a macrosomía fetal en mujeres embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón.*

Antecedentes personales no patológicos	Condición de Riesgo						Pruebas
	Casos		Controles		Total		OR IC CH2 P
Antecedentes personales no patológicos	n = 40		n = 160		n = 200		0.78 0.166 - 3.7 0.08821 0.7665
	N°	%	N°	%	N°	%	
Sí	2	5.0	10	6.3	12	6.0	
No	38	95.0	150	93.8	188	94.0	
Tipo de Antecedentes personales no patológicos	n = 2		n = 10		n = 12		
	N°	%	N°	%	N°	%	
Alcohol	1	50.0	7	70.0	8	66.7	
Tabaco	1	50.0	2	20.0	3	25.0	
Drogas	0	0.0	1	10.0	1	8.3	

Fuente: Expedientes clínicos de mujeres atendidas en el Hospital Bertha Calderón durante el período de Enero 2015 a Marzo 2016.

*Tabla 5. Antecedentes ginecoobstétricos como riesgos asociados a macrosomía fetal en mujeres embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo 2016.*

Antecedentes ginecoobstétricos	Condición de Riesgo						Pruebas
	Casos		Controles		Total		OR IC CH2 P
<b>Período intergenésico</b>	<b>n = 23</b>		<b>n = 78</b>		<b>n = 101</b>		<b>2.0</b>
	N°	%	N°	%	N°	%	<b>0.79 - 5.47</b>
< 2 años	10	43.5	21	26.9	31	30.7	<b>2.266</b>
2-4 años	13	56.5	57	73.1	70	69.3	<b>0.1323</b>
<b>Período intergenésico</b>	<b>n = 19</b>		<b>n = 96</b>		<b>n = 115</b>		<b>0.67</b>
	N°	%	N°	%	N°	%	<b>0.23 - 1.9</b>
> 4 años	6	31.6	39	40.6	45	39.1	<b>0.5402</b>
2 -4 años	13	68.4	57	59.4	70	60.9	<b>0.4624</b>
<b>Antecedente de macrosomía fetal</b>	<b>n = 40</b>		<b>n = 160</b>		<b>n = 200</b>		<b>11.32</b>
	N°	%	N°	%	N°	%	<b>3.2 – 39.0</b>
Sí	9	22.5	4	2.5	13	6.5	<b>20.96</b>
No	31	77.5	156	97.5	187	93.5	<b>0.0000047</b>
<b>Paridad</b>	<b>n = 38</b>		<b>n = 147</b>		<b>n = 185</b>		<b>1.3</b>
	N°	%	N°	%	N°	%	<b>0.5 - 3.4</b>
Primigesta	7	18.4	21	14.3	28	15.1	<b>3.998</b>
Multigesta	31	81.6	126	85.7	157	84.9	<b>0.5272</b>
<b>Paridad</b>	<b>n = 33</b>		<b>n = 139</b>		<b>n = 172</b>		<b>0.6</b>
	N°	%	N°	%	N°	%	<b>0.13 - 2.9</b>
Granmultigesta	2	6.1	13	9.4	15	8.7	<b>0.3609</b>
Multigesta	31	93.9	126	90.6	157	91.3	<b>0.5480</b>

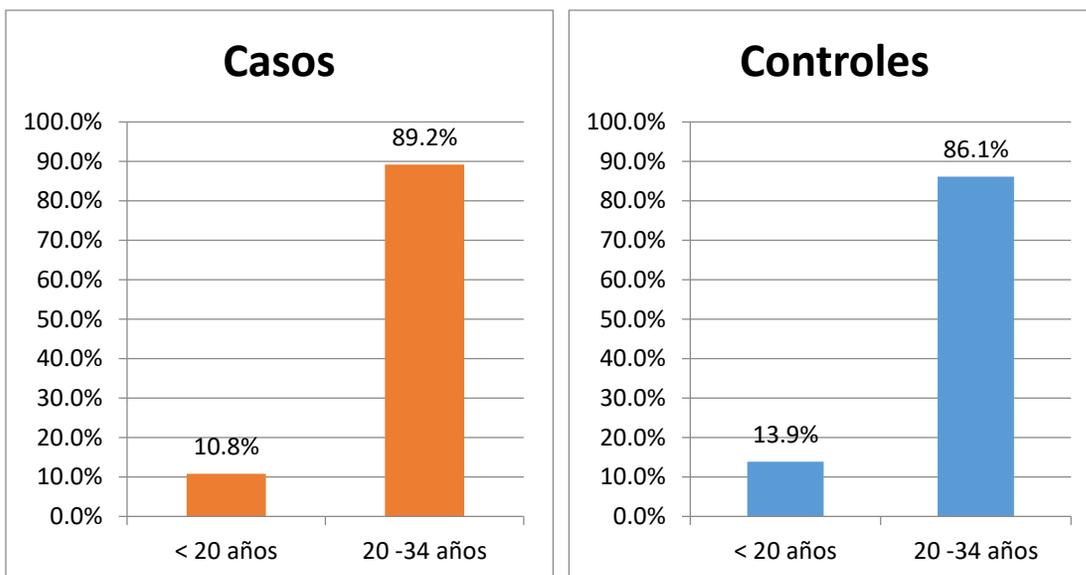
Fuente: Expedientes clínicos de mujeres atendidas en el Hospital Bertha Calderón durante el período de Enero 2015 a Marzo 2016.

*Tabla 6. Factores del embarazo actual como riesgos asociados a macrosomía fetal en mujeres embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo 2016.*

Factores del embarazo actual	Condición de Riesgo						Pruebas
	Casos		Controles		Total		OR IC CH2 P
IMC	n = 40		n = 160		n = 200		6.3
	N°	%	N°	%	N°	%	6.7 - 94.0
	≥ 25 kg/m <sup>2</sup>	32	80.0	62	38.7	94	47.0
< 25 kg/m <sup>2</sup>	8	20.0	98	61.3	106	53.0	0.000003107
Edad gestacional	n = 40		n = 160		n = 200		2.4
	N°	%	N°	%	N°	%	1.0 - 5.8
	≥ 42 SG	10	25.0	19	11.9	29	14.5
37-41 6/7 SG	30	75.0	141	88.1	171	85.5	0.03543
Ganancia de peso	n = 22		n = 158		n = 180		
	N°	%	N°	%	N°	%	
	< 11 kg	4	18.2	51	32.3	55	30.6
11-15 kg	18	81.8	107	67.7	125	69.4	
Ganancia de peso	n = 36		n = 109		n = 145		
	N°	%	N°	%	N°	%	
	> 15 kg	18	50.0	2	1.8	20	13.8
11-15 kg	18	50.0	107	98.2	125	86.2	
Diabetes gestacional	n = 40		n = 160		n = 200		25.2
	N°	%	N°	%	N°	%	6.7 - 94.0
	Sí	13	32.5	3	1.9	16	8.0
No	27	67.5	157	98.1	184	92.0	0.0000001
Número de CPN	n = 40		n = 160		n = 200		1.7
	N°	%	N°	%	N°	%	0.83 - 3.5
	< 4	16	40.0	45	28.1	61	30.5
≥ 4	24	60.0	115	71.9	139	69.5	0.1457
Sexo del recién nacido	n = 40		n = 160		n = 200		2.7
	N°	%	N°	%	N°	%	1.3 - 3.7
	Masculino	27	67.5	69	43.1	96	48.0
Femenino	13	32.5	91	56.9	104	52.0	0.005905

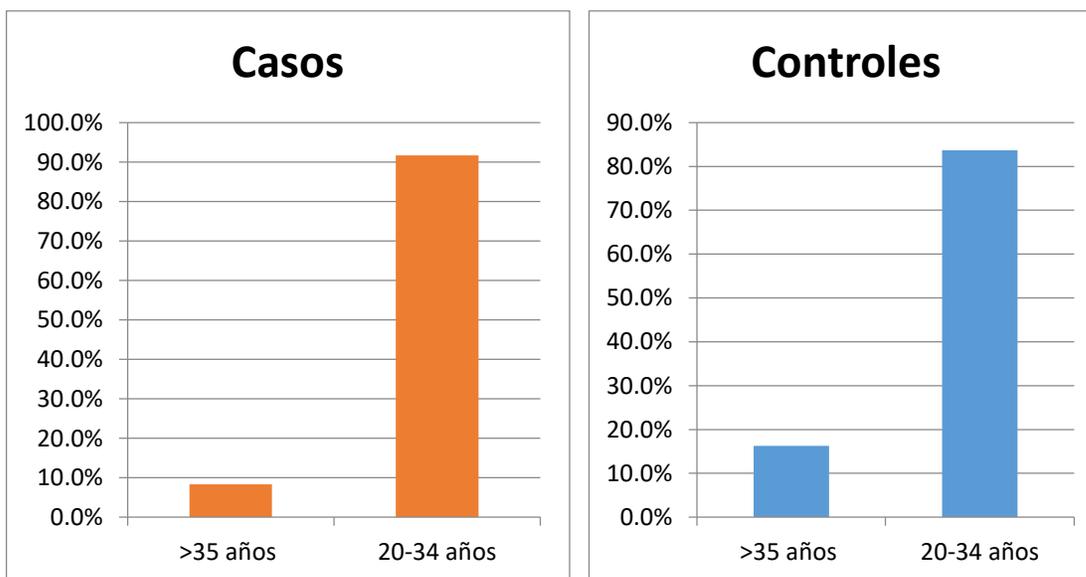
Fuente: Expedientes clínicos de mujeres atendidas en el Hospital Bertha Calderón durante el período de Enero 2015 a Marzo 2016.

**Gráfico 1. Grupos de edad de < 20 años y 20 – 34 años de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



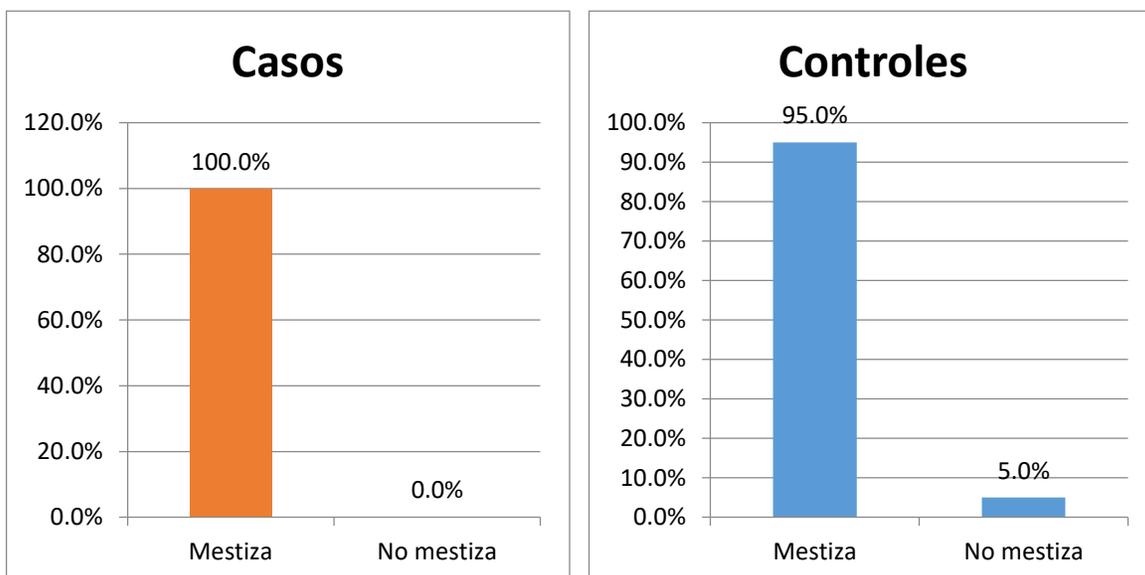
Fuente: Tabla 1.

**Gráfico 2. Grupos de edad de > 35 años y 20 – 34 años de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



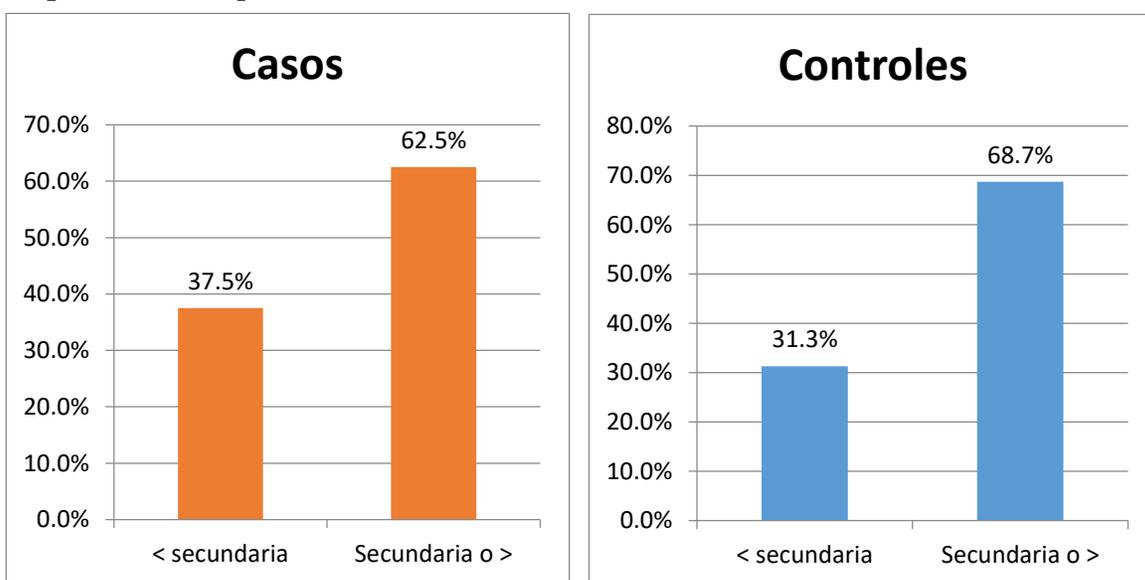
Fuente: Tabla 1.

**Gráfico 3. Etnia de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



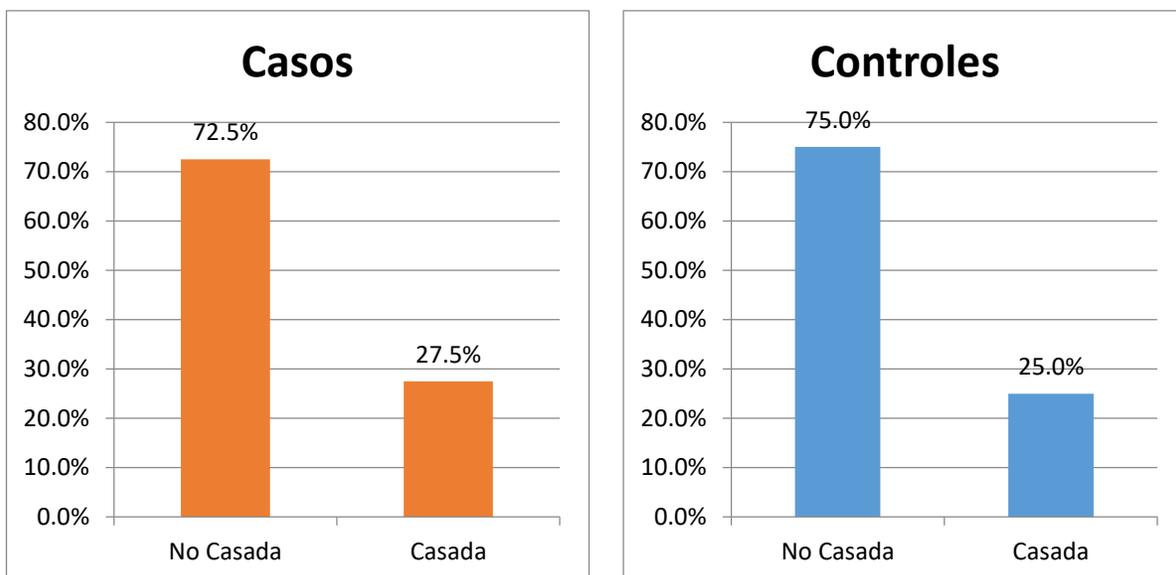
Fuente: Tabla 1.

**Gráfico 4. Escolaridad de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



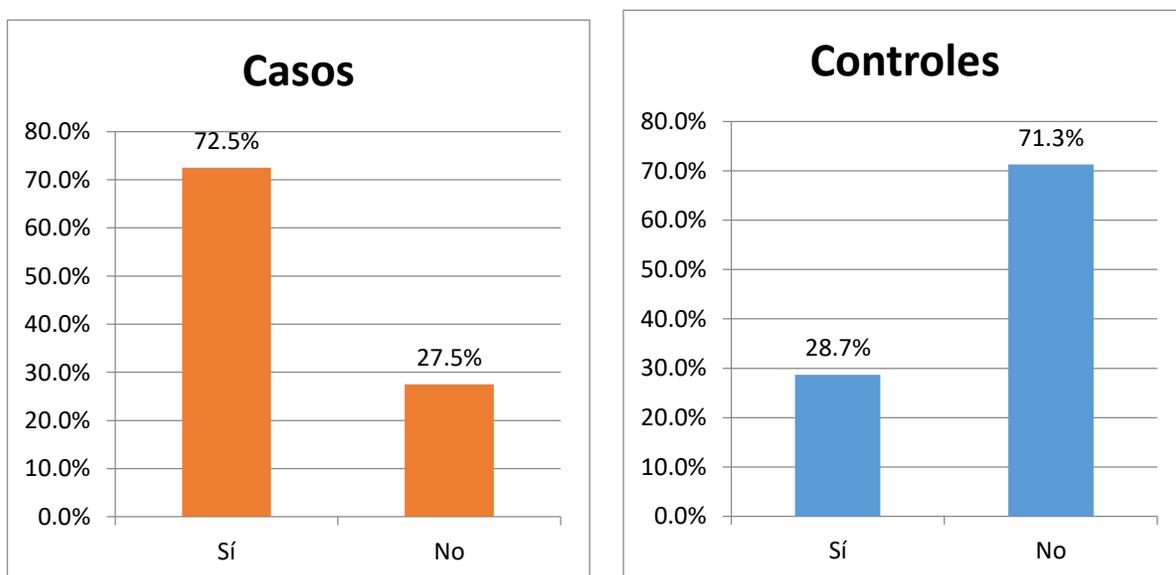
Fuente: Tabla 1.

**Gráfico 5. Estado civil de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



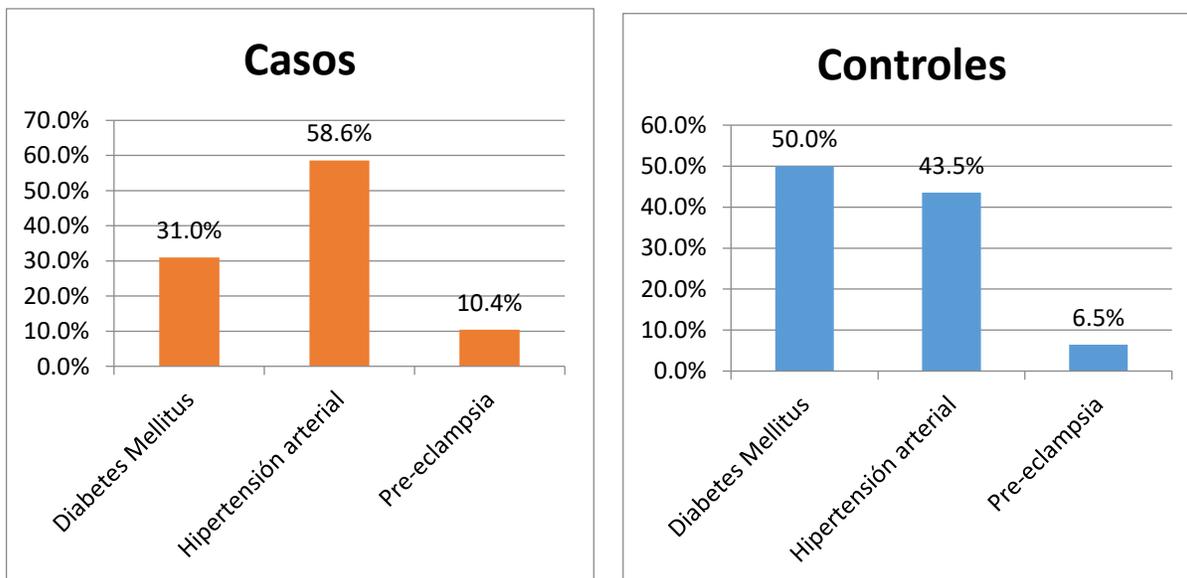
Fuente: Tabla 1.

**Gráfico 6. Antecedentes patológicos familiares de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



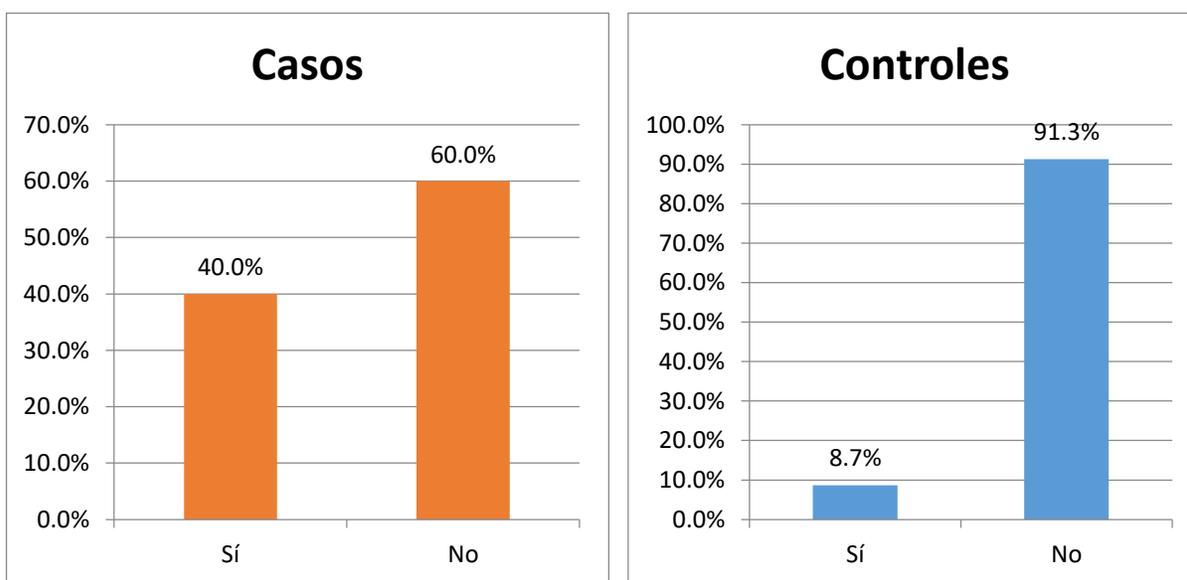
Fuente: Tabla 2.

**Gráfico 7. Tipos de antecedentes patológicos familiares de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



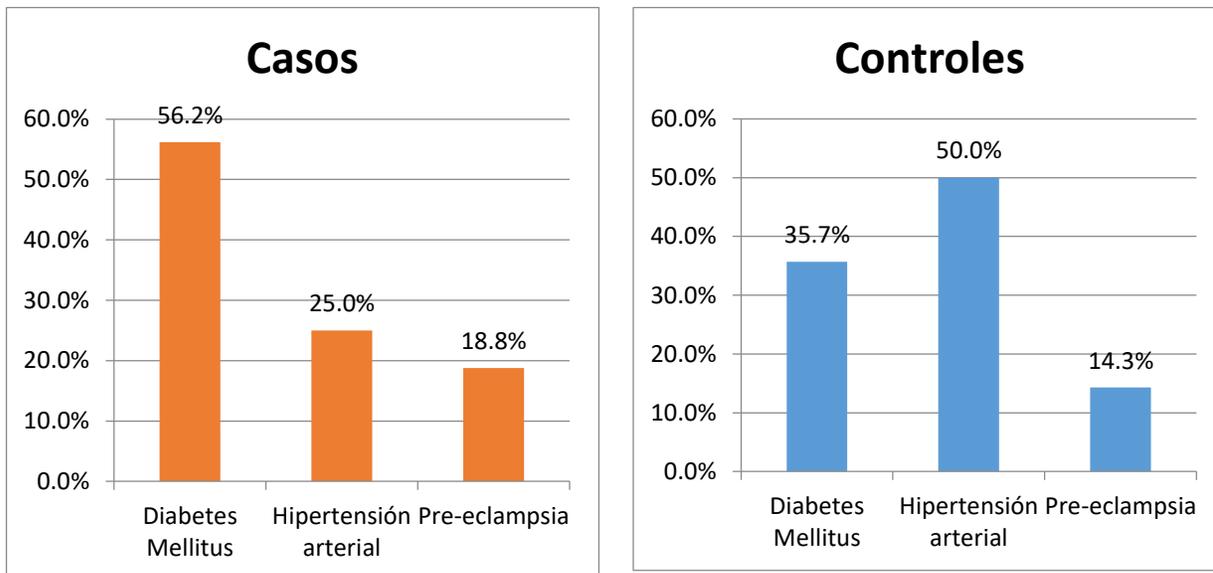
Fuente: Tabla 2.

**Gráfico 8. Antecedentes patológicos personales de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



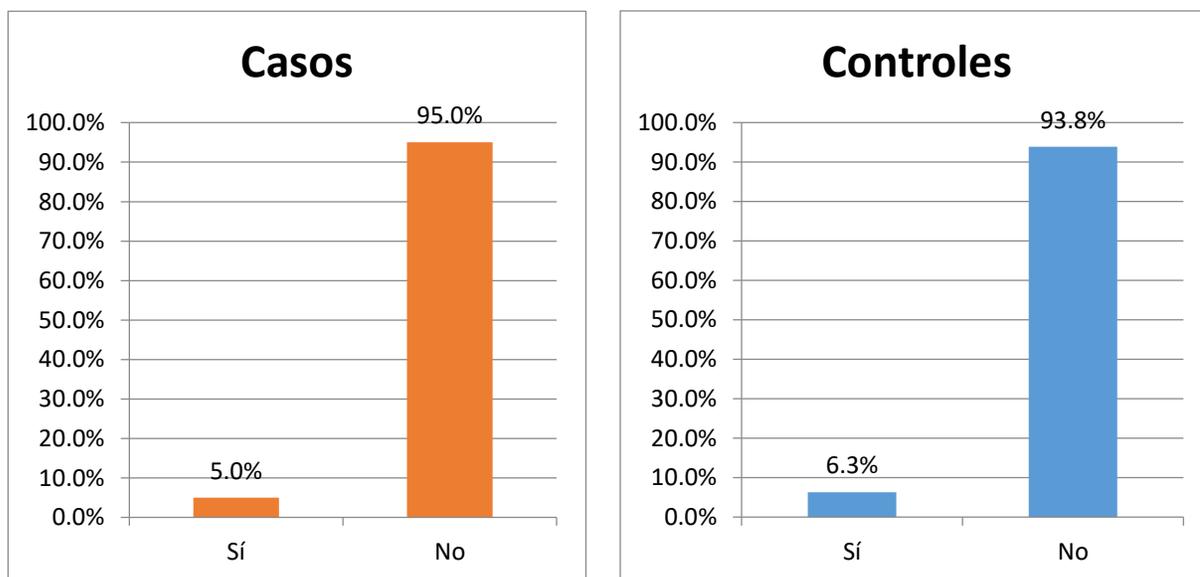
Fuente: Tabla 3.

**Gráfico 9. Tipos de antecedentes patológicos personales de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



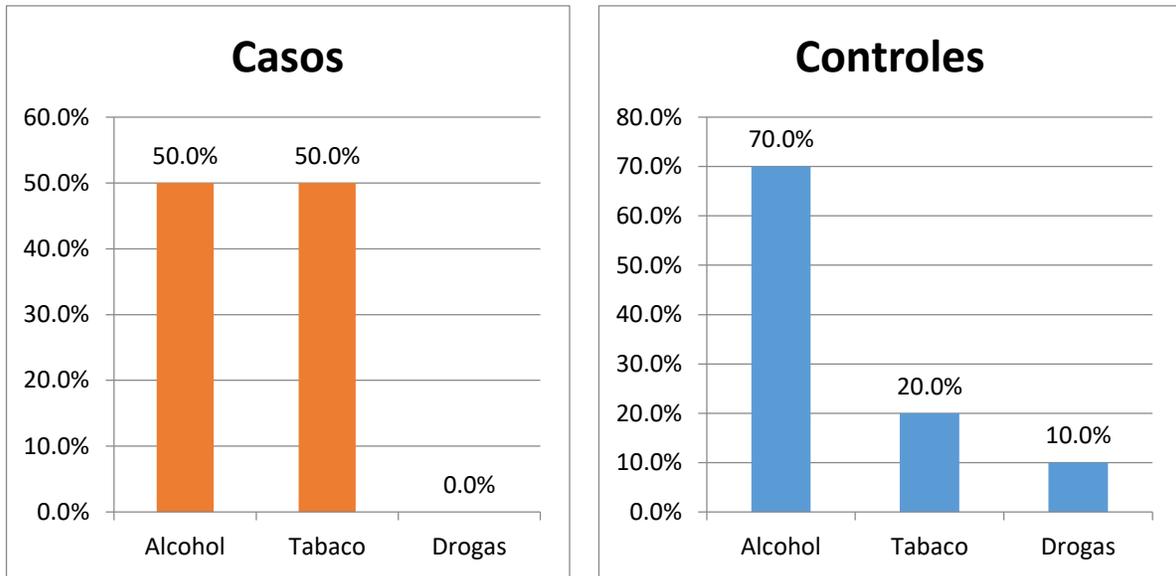
Fuente: Tabla 3.

**Gráfico 10. Antecedentes personales no patológicos de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



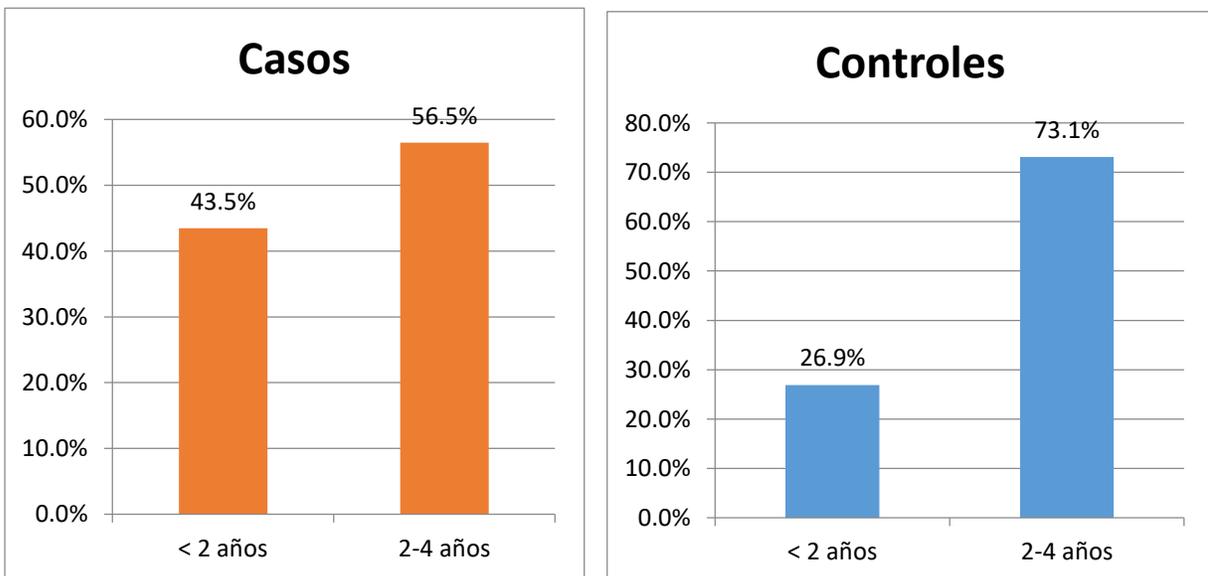
Fuente: Tabla 4.

**Gráfico 11. Tipos de antecedentes personales no patológicos de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



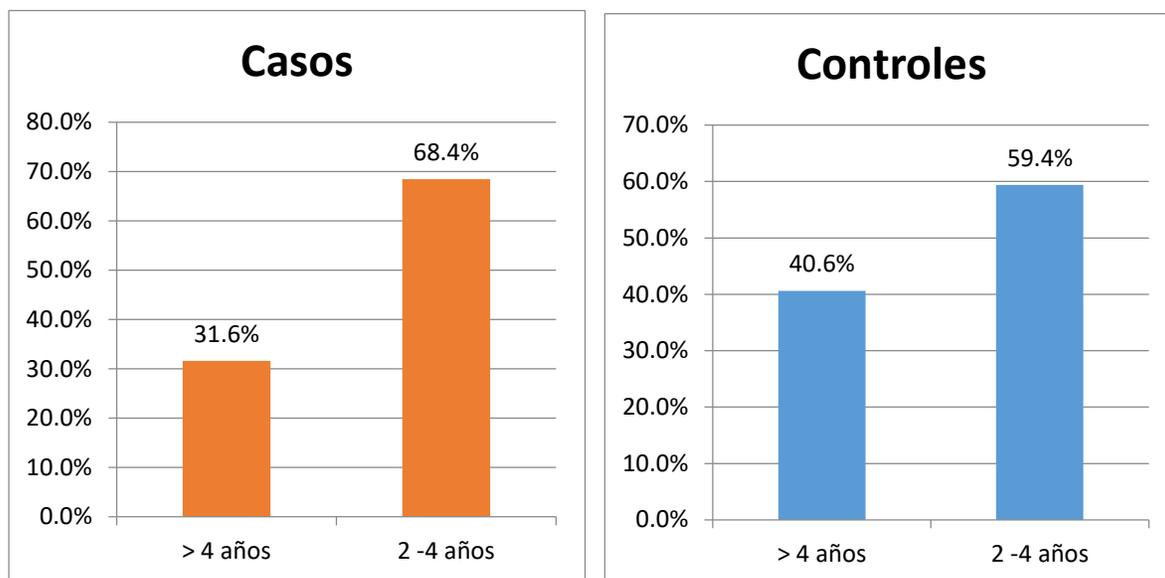
Fuente: Tabla 4.

**Gráfico 12. Período intergenésico < 2 años y 2 – 4 años de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



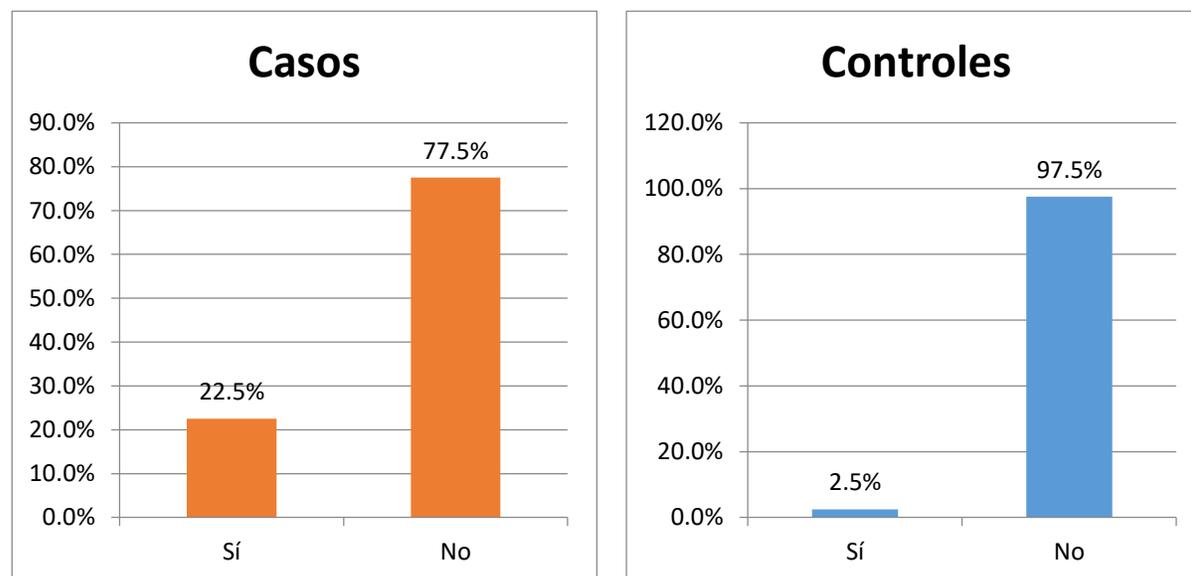
Fuente: Tabla 5.

**Gráfico 13. Período intergenésico > 4 años y 2 – 4 años de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



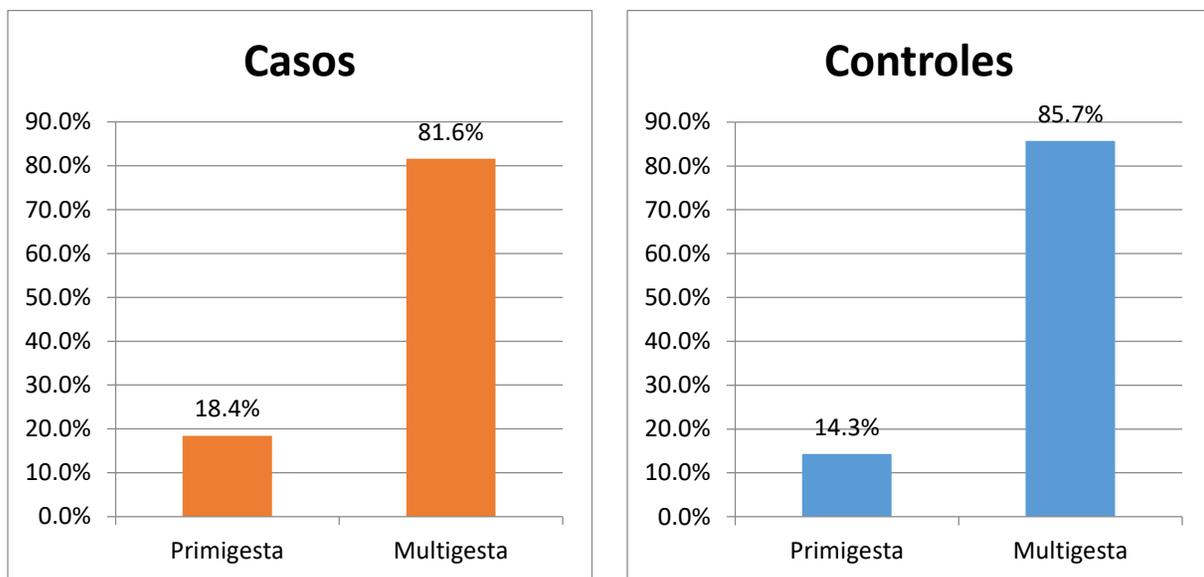
Fuente: Tabla 5.

**Gráfico 14. Antecedente de macrosomía fetal de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



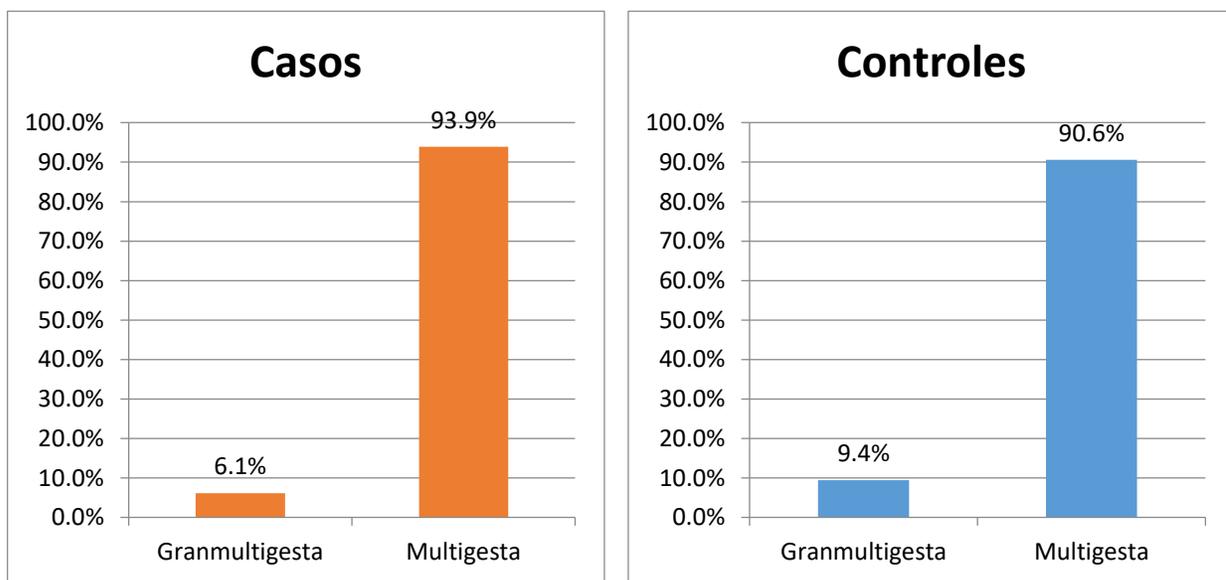
Fuente: Tabla 5.

**Gráfico 15. Paridad primigesta y multigesta de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



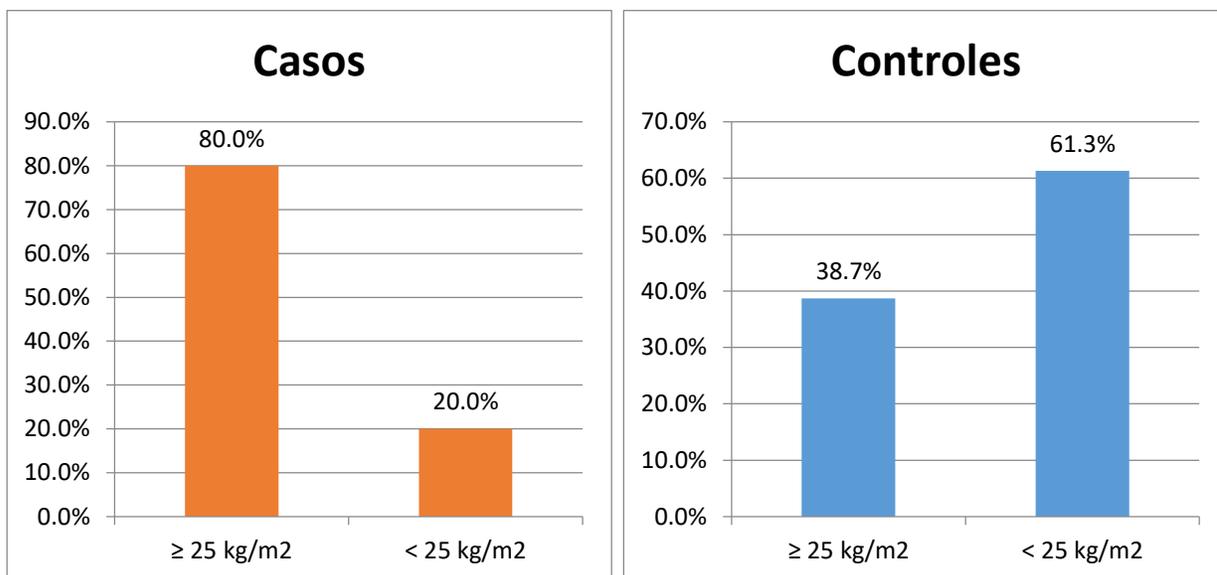
Fuente: Tabla 5.

**Gráfico 16. Paridad granmultigesta y multigesta de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



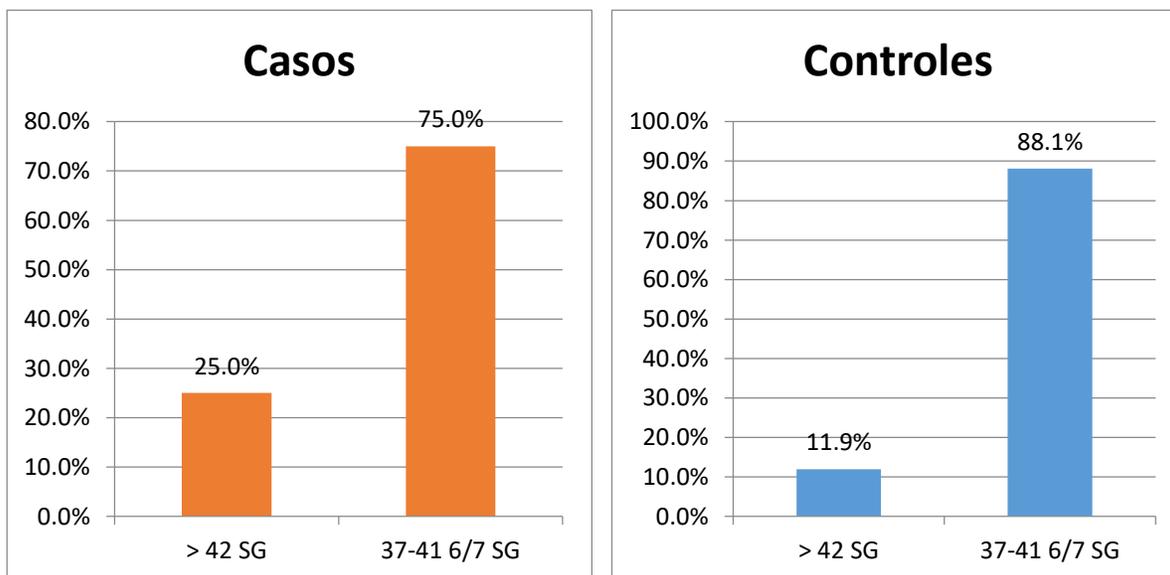
Fuente: Tabla 5.

**Gráfico 17. IMC de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



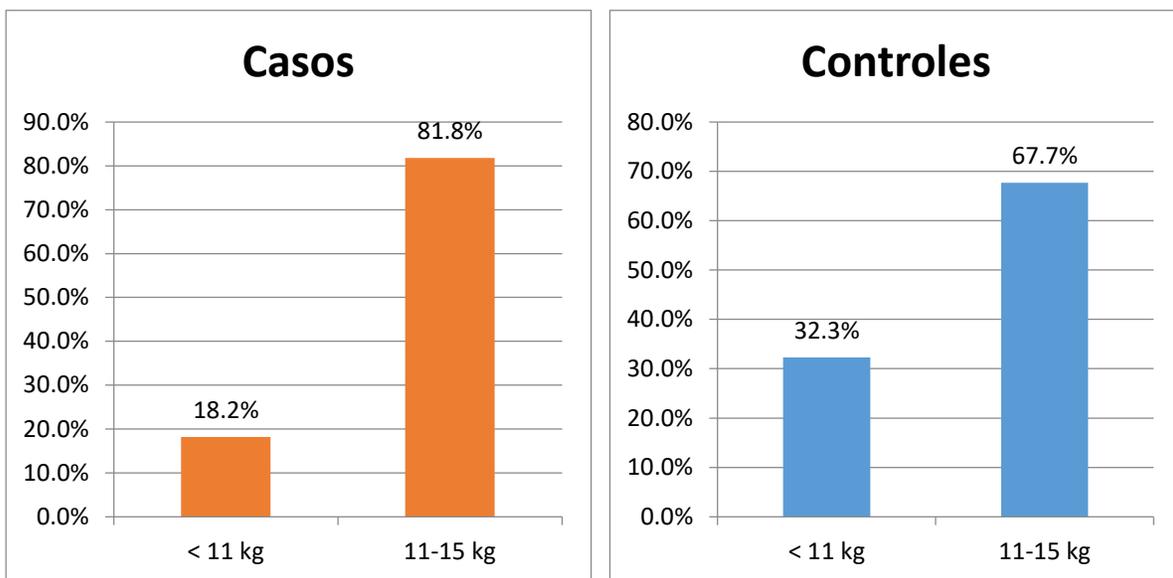
Fuente: Tabla 6.

**Gráfico 18. Edad gestacional de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



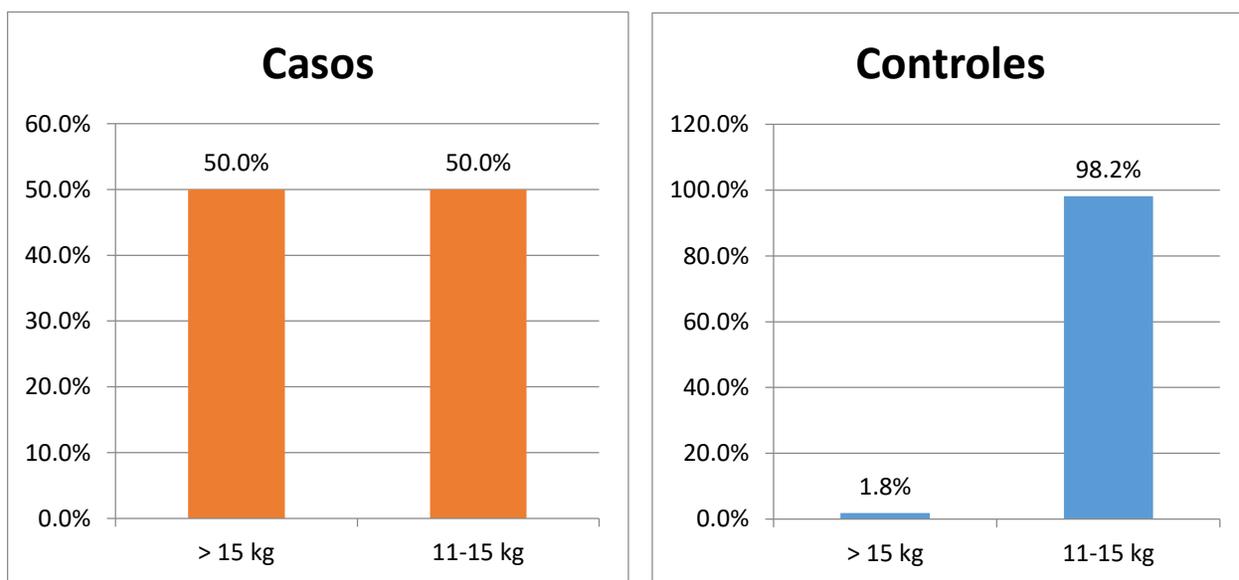
Fuente: Tabla 6.

**Gráfico 19. Ganancia de peso < 11 kg y 11 – 15 kg de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



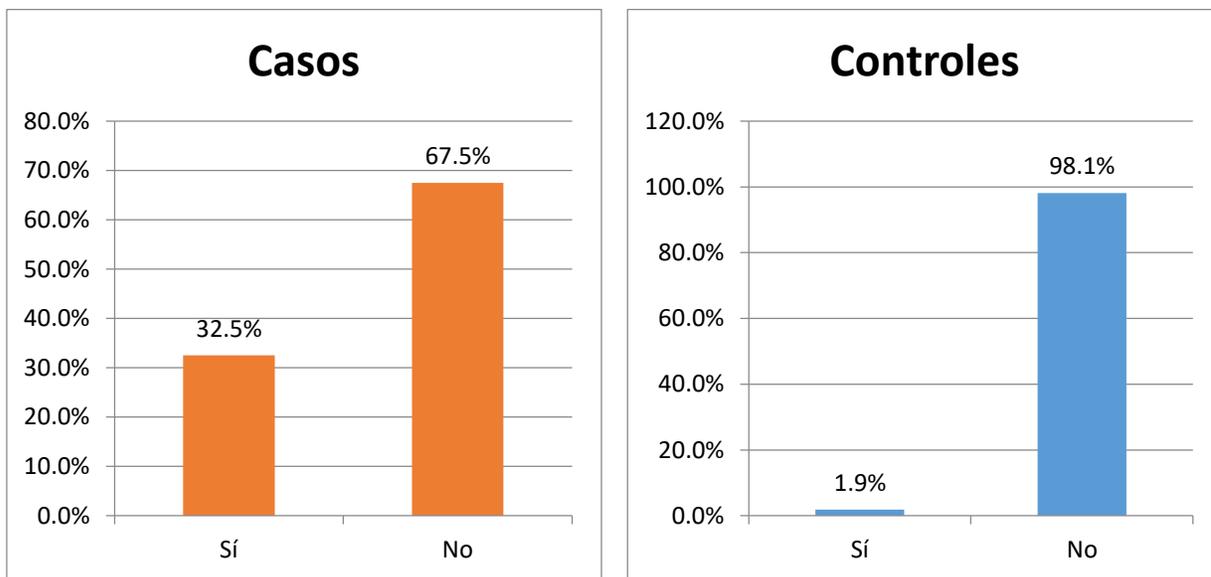
Fuente: Tabla 6.

**Gráfico 20. Ganancia de peso > 15 kg y 11 – 15 kg de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



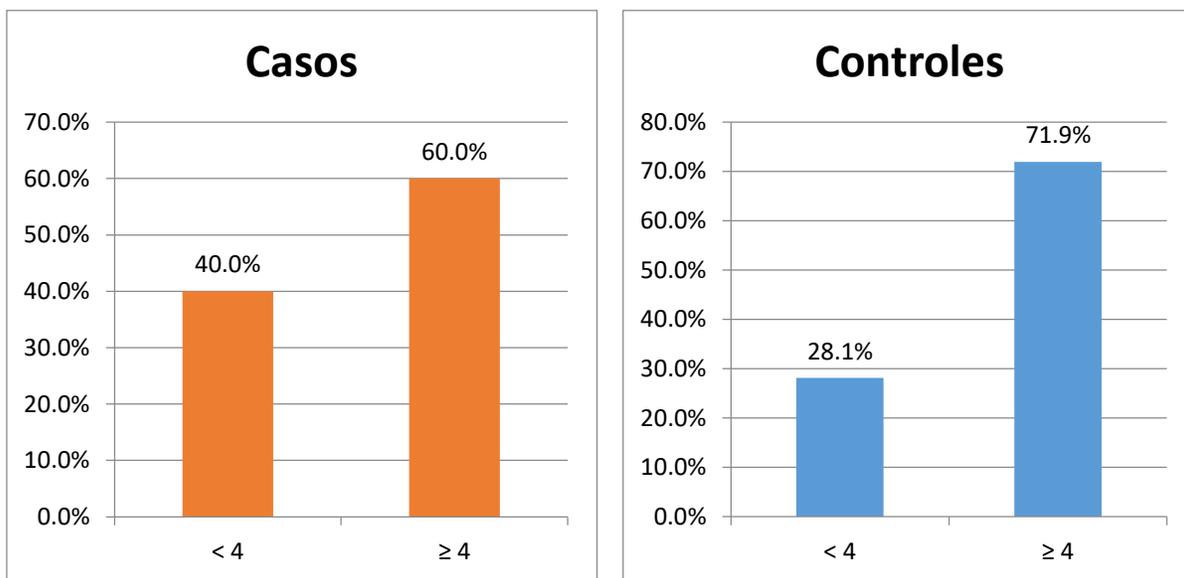
Fuente: Tabla 6.

**Gráfico 21. Diabetes gestacional en las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



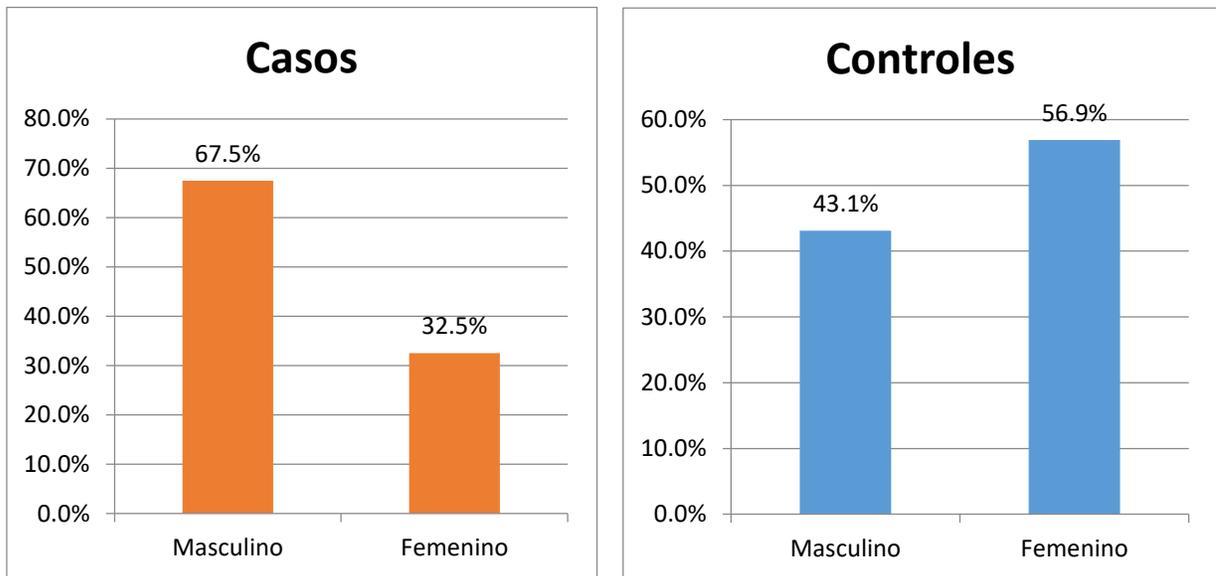
Fuente: Tabla 6.

**Gráfico 22. Número de CPN de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



Fuente: Tabla 6.

**Gráfico 23. Sexo de los recién nacidos de las embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque durante el período de enero 2015 a marzo de 2016.**



Fuente: Tabla 6.