



Macrosomía fetal: estudio de factores predictores y de complicaciones asociadas.

Laura Escolano Díez
María Isabel Peris Fernaud

Directora: Margarita Álvarez de la Rosa Rodríguez. Hospital Universitario de Canarias.

Profesora asociada.

Co-director: Iván Bernaldo de Quirós Huguet. Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria.

Colaborador Docente.

Colaborador: José María Regalado Pedrajas. Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria.

Médico Interno Residente.

*Departamento de Obstetricia y Ginecología, Pediatría, Medicina Preventiva y Salud Pública,
Toxicología, Medicina Legal y Forense y Parasitología. Área de Obstetricia y Ginecología.*

ÍNDICE

RESUMEN Y ABSTRACT.....	2-3
CUADRO DE ABREVIATURAS.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5-7
Hipótesis	7-8
Objetivos.....	8
METODOLOGÍA	8
Diseño del estudio	9
Sujetos del estudio	9
Criterios de inclusión y exclusión	9
Variables del estudio	9-10
Plan de trabajo	11
Recogida de datos	11
Análisis estadístico de los datos	11
Aspectos éticos y de confidencialidad	11-12
RESULTADOS.....	12-18
DISCUSIÓN.....	19-21
Sesgos	21-22
Dificultades y limitaciones del estudio	22
Fortalezas	22-23
Implicación profesional	23
¿Qué he aprendido realizando el TFG?	23-24
BIBLIOGRAFÍA	25-27

RESUMEN

Introducción. Se define como macrosoma aquel feto con peso >4000 o 4500 g, independientemente de la edad gestacional. La macrosomía (MC) conlleva un aumento del riesgo de complicaciones maternas, fetales, perinatales y neonatales. Dichas complicaciones aumentan de manera abrupta con pesos > 4500 gramos. La MC fetal se relaciona con obesidad y diabetes materna. Dado que nuestra comunidad autónoma tiene una alta prevalencia de dichas patologías, planteamos este trabajo. El objetivo principal fue describir los antecedentes maternos y gestacionales y las complicaciones de los neonatos macrosómicos.

Métodos. Estudio observacional, descriptivo y analítico, retrospectivo de tipo casos y controles en el que se estudiaron los embarazos atendidos en el HUNSC de recién nacidos con peso igual o superior a 4500 gramos entre 2014 y 2019. Se tomó un control por cada caso. Se recogieron variables clínicas de madres y recién nacidos.

Resultados. En ese periodo hubo 17349 recién nacidos, 115 de ellos con peso > 4500 g (0.6%). Los principales factores de riesgo relacionados con la MC fueron: edad materna avanzada, obesidad, multiparidad y diabetes mellitus. Los fetos MC se asociaron significativamente con edades gestacionales más prolongadas, mayor número de cesáreas y de infección intraamniótica. También sufrieron más hipoglucemias y distocias de hombros. Además, las ecografías a término han demostrado tener una buena capacidad predictiva del peso fetal.

Conclusiones: El control de los factores de riesgo maternos: estado óptimo de peso y control glucémico podrían disminuir la incidencia de macrosomía y sus complicaciones. De igual modo, la predicción mediante de ecografía de esta condición mostró una fiabilidad óptima.

Palabras clave: Macrosomía, Diabetes, Obesidad, complicaciones del embarazo

ABSTRACT

Background: Fetal macrosomia is defined as birth weight >4000-4500g regardless of gestational age. Macrosomy is related to a higher risk of maternal, perinatal and neonatal complications, especially on weight >4500g. As the prevalence of obesity and diabetes is very high in our community and being two of the main risk factors for macrosomia, we propose this study. The purpose was to describe the maternal and gestational history and complications of macrosomic neonates.

Methods: An observational, descriptive, analytic, case-control study was performed on 115 neonates weighing more than 4500g (and their controls) born in the Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria from 2014 to 2019. A control was chosen for each case. Clinical variables were collected from mothers and newborns.

Results: The incidence of macrosomia was 0.6%. The main risk factors associated with macrosomia were: advanced age, obesity, multiparity, and diabetes. Macrosomia was related to long gestational age, cesarean section and intraamniotic infection. Macrosomic infants were more likely to suffer hypoglycemia and shoulder dystocia. Furthermore, ultrasound measurement has been shown to have an optimum reliability for prediction of fetal weight.

Conclusions: It is important to control mother risk factors such as weight, blood glucose and to plan pregnancy in order to avoid these macrosomia complications. Also, ultrasound is a reliable method for newborn birth weight prediction.

Key words: macrosomia, diabetes, obesity, pregnancy complications

Cuadro de abreviaturas (en orden de aparición en el texto)

GEG	Grande para la edad gestacional
DE	Desviación estándar
UCIN	Unidad de cuidados intensivos neonatales
DM	Diabetes Mellitus
HUNSC	Hospital Nuestra Señora de la Candelaria
HUC	Hospital Universitario de Canarias
CEIM	Comité de ética de la investigación con medicamentos
RN	Recién nacido
MC	Macrosómicos
NP	Normopeso
RR	Riesgo relativo
PEG	Pequeño para la edad gestacional
HTA	Hipertensión arterial

INTRODUCCIÓN

Se define como macrosoma aquel feto con peso superior a 4000 o 4500 g, independientemente de la edad gestacional ¹.

No obstante, hay controversia en la definición; para hacer referencia al excesivo crecimiento fetal puede emplearse el concepto de feto grande para la edad gestacional (GEG), y que se define como aquel con un peso superior al percentil 90 para su edad gestacional. Otros investigadores emplean el límite de la macrosomía en el percentil 95 (1,90 desviaciones estándar -DE-) o el percentil 97,5 (1,96 DE) ¹.

El Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG) ² propone una clasificación de la macrosomía fetal dependiendo del peso al nacimiento:

- **Grado 1:** peso al nacimiento entre 4000 y 4499 gramos.
- **Grado 2:** peso entre 4500-4999 gramos.
- **Grado 3:** peso igual o superior a 5000 gramos.

La prevalencia de nacimientos por encima de los 4000 g es alrededor de un 9%; de los 4500 g, un 1% y desciende hasta 0,1% la de fetos mayores de 5000 g ³, por este motivo, la mayoría de estudios utiliza los 4,500 g como punto de corte.

El riesgo de complicaciones maternas y neonatales va aumentando con el peso del recién nacido y es a partir de los 4500 gramos cuando estas últimas se incrementan de forma significativa ⁴. De ahí que el presente estudio se centre en aquellos casos en el que el peso del recién nacido fue igual o superior a 4500 gramos.

Con respecto a las **complicaciones maternas** destacan ¹:

- Trabajo de parto prolongado.
- Mayor tasa de cesáreas electivas e intraparto.
- Mayor tasa de partos instrumentales.
- Traumatismos del canal blando del parto.
- Hemorragia postparto.
- Rotura uterina.

La principal **complicación fetal** intraparto es la distocia de hombros, que ocurre en un 0,2-3% de los nacimientos². Esta amplia variación se debe a la diferencia en la prevalencia de macrosomía y diabetes mellitus en la población a estudio y a la subjetividad en el diagnóstico de la distocia de hombros.

Complicaciones neonatales⁴:

- Hipoglucemia.
- Policitemia.
- Problemas respiratorios.
- Aumento de los días de ingreso neonatal y de ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN).

Además, también se relaciona con **problemas en el neonato⁴ a largo plazo**, destacando:

- Obesidad.
- Intolerancia hidrocarbonada.
- Síndrome metabólico.
- Alteraciones cardíacas: hipertrofia del ventrículo izquierdo y engrosamiento de la túnica íntima aórtica.

Se han descrito múltiples **factores de riesgo** de macrosomía. Dentro de los factores riesgo invariables, destacan: sexo masculino, hipertensión y un alto peso familiar.⁵ Entre los antecedentes gestacionales: la diabetes (gestacional o previa), es el factor de riesgo clásicamente asociado a la macrosomía, sin embargo, los estudios más recientes otorgan más importancia a la obesidad materna y al excesivo aumento de peso gestacional⁶.

La herramienta más ampliamente empleada para el **diagnóstico prenatal** de la macrosomía es la ecografía bidimensional, que consiste en el empleo de fórmulas basadas en la medición de determinados parámetros de la biometría fetal. De manera habitual se emplea la fórmula de Hadlock⁷, en la que se consideran diámetro biparietal, circunferencia craneal, circunferencia abdominal y longitud femoral fetales.

En cualquier caso, la capacidad de la biometría para predecir con seguridad los fetos pequeños o grandes para la edad gestacional es limitada aún cuando se hace a término, y la biometría fetal

ecográfica, incluso en manos expertas, tiene una importante variabilidad intra e inter observador ^{8,9}.

Por todo esto, se puede considerar que el diagnóstico de feto GEG es difícil e incierto, por lo que es igualmente complejo realizar una prevención adecuada de sus complicaciones por medios como la elección de la vía del parto.

La obesidad, definida como un índice de masa corporal $> 30 \text{ kg/m}^2$, ha aumentado en las últimas décadas hasta niveles de pandemia y no parece reconocer límites geográficos ni sociodemográficos. La Organización Mundial de la Salud estimó en 2005 que había más de 1.000 millones de adultos con sobrepeso, y 300 millones con obesidad ¹⁰. En la sociedad adulta española (25-64 años), la prevalencia de sobrepeso estimada se sitúa en un 39,3%; y la obesidad en un 15,5%. Siendo más frecuente en mujeres ¹¹. Sin embargo, en Canarias si sumamos obesidad y sobrepeso el porcentaje asciende hasta aproximadamente el 70% de los adultos. Este dato sitúa a Canarias a la cabeza de la epidemia en el país, con resultados muy similares a los de EEUU, aunque allí hay mayor prevalencia de obesidad mórbida.

La obesidad se considera el factor etiológico más determinante en el desarrollo de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2)¹². En Canarias, la resistencia a la insulina es más prevalente que en el conjunto de España y la mortalidad asociada a este problema es mucho mayor que en el resto del país ^{13,14}.

Debido a la ausencia de estudios relacionados con el tema en la población española, a pesar de la gran prevalencia de diabetes y obesidad que existe, especialmente en nuestra comunidad autónoma y, teniendo en cuenta que son dos de los antecedentes gestacionales que determinan un factor de riesgo fundamental de macrosomía, planteamos la elaboración de este estudio.

1.Hipótesis

La macrosomía fetal se asocia con un aumento de la morbilidad materno-fetal perinatal y en la infancia del recién nacido con respecto a los fetos con un peso adecuado a la edad gestacional. Estas complicaciones pueden ser identificadas y comparadas con aquellas relacionadas con otros determinantes gestacionales y del trabajo de parto.

Uno de los objetivos de nuestro estudio es estudiar si la elevada prevalencia de diabetes mellitus y obesidad en nuestra comunidad, en comparación con otras regiones de Europa, se asocian a una mayor incidencia de macrosomía fetal. ^{13,14}

Según la literatura, la biometría fetal ecográfica, como método de diagnóstico prenatal de macrosomía, tiene un pobre valor predictivo, tanto cuando se realiza en la ecografía del 3º trimestre (34 semanas) como cuando se realiza a término. Su asociación con otros marcadores de riesgo como la diabetes gestacional, la obesidad materna o la excesiva ganancia ponderal durante el embarazo podrían emplearse para aumentar la capacidad de predecir la macrosomía fetal y sus complicaciones.

2. Objetivos

Objetivos principales:

- Realizar un estudio descriptivo de los antecedentes maternos y gestacionales en los embarazos con recién nacidos con peso igual o superior a los 4500 gramos en el Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria (HUNSC).

Objetivos secundarios:

- Analizar la influencia de la macrosomía en las complicaciones periparto y neonatales tempranas.
- Analizar los factores que influyen en la aparición de macrosomía fetal.
- Realizar un modelo de predicción de la aparición de macrosomía fetal y de sus complicaciones asociadas.

METODOLOGÍA

1. Diseño del estudio:

Estudio observacional, descriptivo, analítico y retrospectivo de tipo casos y controles.

Estudio de los casos de embarazos con recién nacidos macrosómicos con pesos superiores a 4500 gramos atendidos en el Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria entre los años 2014 y 2019 y de un número igual de controles para analizar factores gestacionales, antecedentes maternos, complicaciones periparto y neonatales y así determinar su influencia en el desarrollo de macrosomía fetal y las complicaciones que de esta derivan.

El Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria es un centro hospitalario y docente público de tercer nivel situado en Santa Cruz de Tenerife que abarca a toda la población de la

zona sur de la isla además de las islas de La Gomera y El Hierro (aproximadamente da servicio a más de 400.000 personas). Cuenta con una capacidad de 960 camas.

2. Sujetos del estudio.

Durante los años 2014-2019 en el Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria se atendieron 17349 partos, de los cuales se obtuvieron 17798 recién nacidos. Nuestra muestra abarca los embarazos con recién nacidos macrosómicos (peso superior a 4500 gramos) que fueron un total de 115 y como controles se seleccionaron los partos inmediatamente posteriores con peso del recién nacido inferior a 4500 gramos.

3. Criterios inclusión y exclusión

Se incluyen todos los casos con recién nacido de peso igual o superior a 4500 g.

4. Variables del estudio (principal y secundarias)

a) Antecedentes maternos y pregestacionales:

- Edad materna.
- Edad gestacional.
- Paridad (gestaciones, partos y abortos).
- Peso de RN previo.
- Antecedente de cesárea.
- Hábito tabáquico.
- Diabetes.
- Diabetes gestacional.
- Diabetes pregestacional.
- Diabetes mal controlada.
- Obesidad materna.
- Hipertensión.
- Hipotiroidismo.

b) Variables maternas gestacionales:

- Peso previo.
- Peso a término.
- Técnicas de reproducción.
- Peso fetal estimado y percentil en el tercer trimestre mediante ecografía.
- Peso fetal estimado y percentil a término mediante ecografía.

c) Variables maternas periparto:

- Inducción y motivo.
- Cesárea e indicación.
- Parto vaginal.
- Parto instrumental e indicación.
- Episiotomía.
- Desgarros perineales de alto grado: III o IV.
- Sospecha de corioamnionitis.
- Días de ingreso materno.
- Motivo de ingreso materno.
- Hemorragia posparto.
- Hb previa a parto.
- Hb posparto.
- Diferencia hemoglobina.

d) Variables neonatales.

- Sexo.
- Peso.
- Apgar a los 1 y 5 minutos.
- PH arteria umbilical.
- Distocia de hombros (cualquier parto en que se realice la maniobra de McRoberts).
- Parálisis braquial.
- Fractura de clavícula.
- RPBF.
- Glucemia (valor más bajo del ingreso).
- Calcemia (valor más bajo del ingreso).
- Hemoglobina (valor más elevado del ingreso).
- Soporte ventilatorio.
- Ingreso en UCIN/Cuidados medios.
- Días de ingreso.
- Motivo de ingreso neonatal.

5. Plan de trabajo

Los datos se han recogido y analizado en el plazo de 6 meses.

Se ha contado con la colaboración de especialistas de ginecología y obstetricia tanto del HUNSC como del HUC, así como, el residente de ginecología y obstetricia de segundo año.

6. Recogida de datos

Se obtendrán las variables a través del DRAGO (sistema de gestión para la atención sanitaria primaria y especializada en la Comunidad Autónoma de Canarias) accediendo a la historia clínica del embarazo, la hoja de parto, al informe de alta materna y neonatal, así como a las visitas gestacionales, historia de atención primaria e historia de pediatría.

La información será almacenada de forma anonimizada en una hoja de Excel.

Al programarse un diseño de estudio tipo casos controles, para asegurar la aleatorización de los controles e intentar reducir las variables confusoras, como hora del parto o los diferentes equipos profesionales, se ha emparejado cada caso con el parto inmediatamente posterior.

7. Análisis estadístico de los datos.

Una vez completada la inclusión de las pacientes y recogidos sus datos en tabla Excel, se procedió al análisis estadístico de los mismos con SPSS versión 21. Se comprobó la distribución normal de la muestra, se empleó la t de Student para comparación de medias y la Chi-cuadrado para proporciones, la regresión múltiple para estudiar la relación entre variables dependientes e independientes o predictoras. Se emplea el intervalo de confianza del 95% y se considerará significación estadística $p < 0,05$

8. Aspectos éticos y confidencialidad

El estudio se ha llevado a cabo de acuerdo con los requerimientos expresados en la Declaración de Helsinki [revisión de Fortaleza (Brasil), Octubre de 2013] y las Leyes y Reglamentos vigentes en Europa y España.

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajusta a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y a la aplicación de del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 de Protección de Datos (RGPD).

La información fue almacenada de forma anonimizada en una hoja de Excel.

Con el fin de garantizar la confidencialidad de los datos de los pacientes participantes en el estudio, sólo tuvieron acceso a los mismos los investigadores y su equipo de colaboradores, el representante del promotor que realizará las tareas de monitorización, el auditor en caso de que el estudio se sometiera a una auditoría, el CEIm y las Autoridades Sanitarias.

RESULTADOS

Durante los años 2014-2019 en el Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria se atendieron 17349 partos, de los cuales se obtuvieron 17798 recién nacidos. 115 pesaron más de 4500 gramos, suponiendo una incidencia del 0,6% del total de recién nacidos. Se escogió un control por cada caso, resultando una n de 115 en ambos grupos.

En la Tabla 1 se recogen las variables maternas de ambos grupos. Las madres de fetos MC tuvieron mayor edad media que las del grupo control de forma estadísticamente significativa (IC 95% de la diferencia 31,7-33,1). Igualmente se encontró obesidad inicial en casi un tercio más de las madres de fetos MC, aunque las pacientes con fetos MC no ganaron más peso durante la gestación que las que tuvieron hijos NP (diferencia no significativa). También se encontraron diferencias significativas en la paridad, el tabaquismo y la diabetes pregestacional y gestacional. De esta forma, fue tres veces más frecuente que madres de MC fueran multíparas (RR 3,15 con IC95% 1,83-5,4) y 15% menos fumadoras. No hubo madres de fetos NP con diabetes pregestacional y la diabetes gestacional supuso un riesgo de 2,91 veces más (IC 95% 1,28-6,62) de tener un hijo macrosómico. Además, dentro de las madres diabéticas, un 34,37% tuvieron un mal control glucémico durante la gestación, suponiendo esto un 81,8% de fetos macrosómicos, con lo que se calcula que llevar un mal control glucémico durante el embarazo supone un factor de riesgo de 4,79 con un IC 95% (1,01-22,71) de tener un hijo macrosómico.

Tabla 1: Variables maternas

	Total de la muestra	Macrosómicos	Normopeso	Valor p
Edad * media (IC95%)	32,4 (31,7-33,1)	33,4	31,3	0,005
Obesidad * n (%)	84 (36,5%)	56 (48,7%)	28 (24,3%)	<0,005
Ganancia ponderal media (IC95%)	12,8 (11,7-13,8)	13,4	12,1	0,807
Multiparidad * n (%)	126 (54,8%)	81 (70%)	45 (39,1%)	<0,05
Tabaquismo * n (%)	29 (12,6%)	6 (5%)	23 (20%)	0,001
Diabetes pregestacional * n (%)	8 (3,5%)	8 (7%)	0	0,003
Diabetes gestacional * n (%)	31 (13,5%)	22 (19,1%)	9 (7,8%)	0,019
HTA n (%)	18 (7,8%)	8 (7%)	10 (8,7%)	0,6

**Estadísticamente significativo*

Podemos observar los dos histogramas en los que se representa la distribución de la edad en las madres con hijos macrosómicos (gráfico 1) y en las madres normopeso (gráfico 2). Como ya habíamos comentado, las madres de hijo MC tienden a ser más añosas que las de nuestro grupo control.

Gráfico 1: Distribución edad madres MC

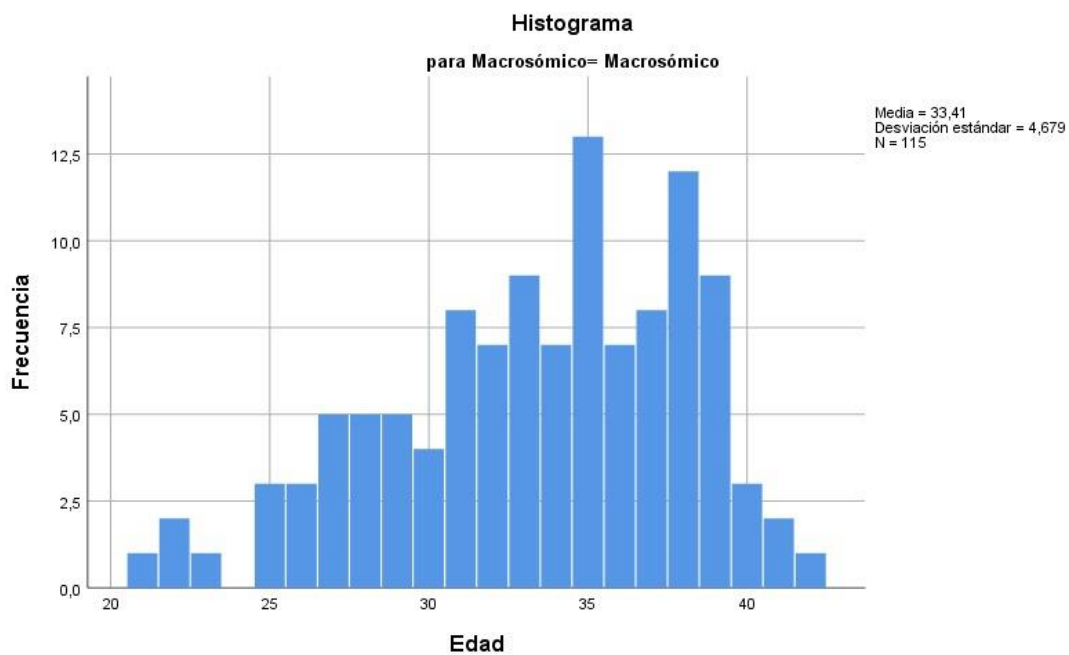
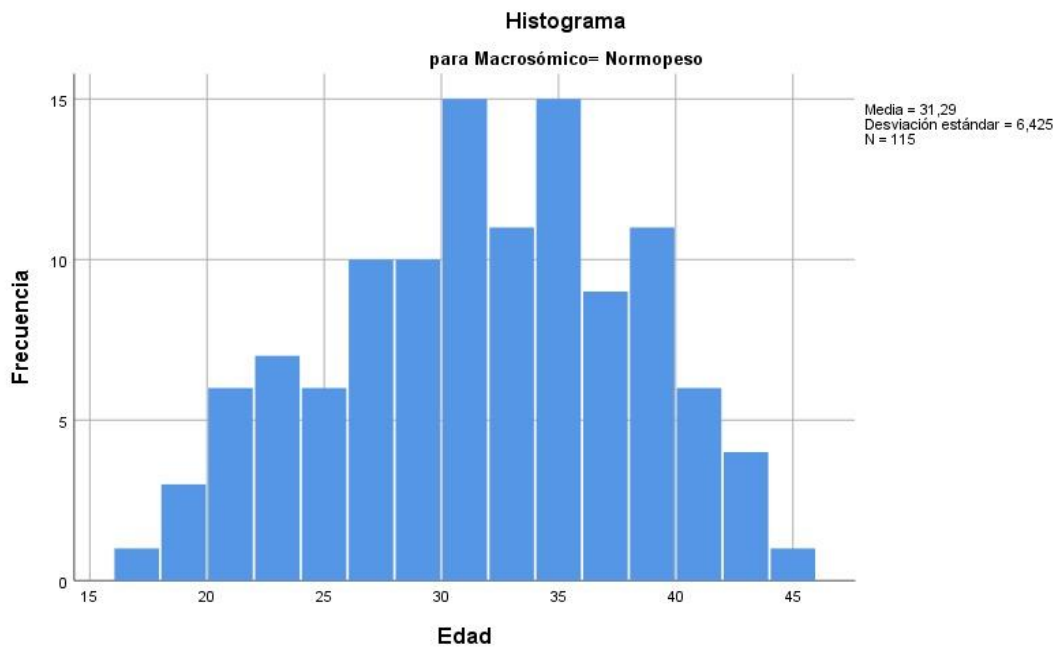


Gráfico 2: Distribución edad madres NP



Se incluyeron en una regresión múltiple las variables significativas que individualmente se relacionaron con macrosomía fetal: multiparidad, obesidad, edad avanzada y diabetes. Conservaron significación estadística la obesidad ($p=0,002$) y la multiparidad ($p<0,001$), de forma que pacientes obesas y multíparas tienen 3 veces más probabilidad de tener un hijo con macrosomía que las que no lo son.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre madres con hipotiroidismo, aunque se apreció una tendencia entre madres de MC vs madres de fetos NP (65% vs 34,3%).

La media de días de gestación en los fetos macrosómicos es de 281 mientras que en los normopeso es de 274, siendo estadísticamente significativa la diferencia, con $p=0,00$.

Se produjo "gestación cronológicamente prolongada" en 42 (36,5%) pacientes con MC y 22 (19,1%) con NP, suponiendo un riesgo de 2,43 con un IC 95% (1,3-4,4)

La duración del periodo de dilatación y del periodo expulsivo en cada grupo de estudio se muestra en la Tabla 2. Estos tiempos fueron significativamente mayores en casos de macrosomía fetal excepto en el expulsivo de las multíparas. Las nulíparas con feto macrosómico estuvieron de media 145 minutos más de parto que las nulíparas con feto normopeso. Las multíparas con feto macrosómico estuvieron de media 86 minutos más de parto que las multíparas con feto normopeso. Las nulíparas con feto macrosómico estuvieron de media 50 minutos más en periodo expulsivo que las nulíparas con feto normopeso.

Tabla 2. Duración de cada fase del parto en los grupos de estudio.

a) Fase activa parto

	Macrosómicos n. media min. (DE)	Normopeso n. media min. (DE)
Nulíparas	n:29. 687,7 min (263,4) *	n: 61. 542,1 (258,2) *
Multíparas	n: 63. 447,5 min (255,4)	n: 42. 361,5 (273,9)

b) Periodo expulsivo

	Macrosómicos n. media min. (DE)	Normopeso n. media min. (DE)
Nulíparas	n:14. 132,1 min (63,7) *	n: 50. 82,8 (64) *
Multíparas	n: 56. 42,5 min (41) *	n: 36. M 37,8 (48)

DE: desviación estándar

**Estadísticamente significativo*

Las variables periparto se muestran en la Tabla 3. Se realizaron 51 (44,3%) cesáreas en MC y 27 (23,5%) en NP, siendo estadísticamente significativo $p < 0,001$. Suponiendo un riesgo de 2,6 con un IC 95% (1,5-4,6). La causa más frecuente fue la electiva 13,9 % seguida del no descenso 10.9%.

No hubo más inducciones del parto en el grupo de macrosomía fetal ni diferencias en cuanto a la ocurrencia de desgarros en el parto.

Analizando la incidencia de hemorragia puerperal, solo se han recogido 5 casos, todos ellos ocurrieron en madres de MC.

Del total de los 35 (15,2%) casos de sospecha de corioamnionitis registrados, 22 (19,1%) fueron en fetos MC frente a 13 (11,3%) en NP. De esta manera, se puede afirmar que ser macrosómico supone un factor de riesgo para tener sufrir una corioamnionitis con un riesgo de 11,05 con un IC 95% (4,61-26,52).

Tabla 3: Variables periparto

	Total de la muestra	Macrosómicos	Normopeso	Valor p
Edad gestacional al parto (días)* media (IC95%)	278 (276,3-279,9)	281,6	274,6	0,00
Inducción del parto n (%)	90 (39,1%)	39 (33,9%)	51 (44,3%)	0,137
Parto Vaginal* n (%)	152 (66%)	64 (55,7%)	88(76,5%)	0,001
Cesárea* n (%)	78 (33,9%)	51(44,3%)	27(23,5%)	0,001
Episiotomía n (%)	42 (27,6%)	18 (28,1%)	24 (27,27%)	0,197
Desgarros n (%)	85 (37%)	40 (62,5%)	45 (51,1%)	0,585
Hemorragia obstétrica* n (%)	5 (2,2%)	5 (4,3%)	0	0,029

Sospecha de corioamnionitis* n (%)	35 (15,2%)	22 (19,1%)	13 (11,3%)	0,000
---	------------	------------	------------	-------

**Estadísticamente significativo*

En la Tabla 4 se muestran las variables fetales y neonatales. Se comparan las medias de glucemias neonatales, obteniéndose una media de 58,7 en MC y 65,3 en NP, siendo esta diferencia estadísticamente significativa con un IC 95% de la diferencia de medias (58,8-64,6) con una $p < 0,05$

Los 7 casos de distocia de hombros registrados, fueron en fetos MC. Sin embargo, la parálisis braquial y la fractura clavicular, con 3 casos cada una en MC, al tener una incidencia tan baja en nuestra muestra no se puede considerar un factor de riesgo estadísticamente significativo.

Tabla 4: Variables fetales y neonatales

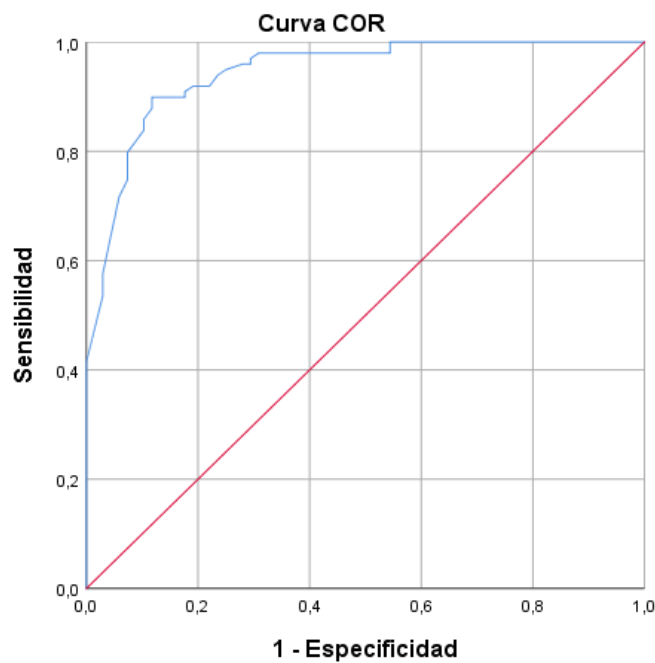
	Total de la muestra	Macrosómicos	Normopeso	Valor p
Peso fetal*	3,941 IC 95% (3,825-4,058)	4,726	3,157	0,000
Sexo Masculino	129 (56,1%)	70 (60,9%)	59 (51,3%)	0,1
Apgar	9,40 IC 95% (9,24-9,56)	9,43	9,37	0,75
RPBF	15 (6,5%)	5 (4,3%)	10 (8,7%)	0,285
PH	7,3 IC 95% (7,29-7,31)	7,3	7,3	0,84
Glucemia*	61,7 IC 95% (58,8-64,6)	58,7	65,3	0,02
Distocia de hombros*	7 (3%)	7(6,1%)	0	0,007
Parálisis Braquial	3 (1,3%)	3(2,6%)	0	0,123
Fractura de clavícula	3 (1,3%)	3 (2,6%)	0	0,123
Ingreso del recién nacido	34 (14,8%)	20 (17,4%)	14 (12,2%)	0,269

**Estadísticamente significativo*

En todos los casos se realizó ecografía de tercer trimestre de la gestación en la que mediante la fórmula de Hadlock incorporada al ecógrafo se estima el peso fetal a partir de diámetros y perímetros cefálico, abdominal y femoral ⁷. A continuación se calculaba el percentil de peso para la edad gestacional y sexo fetal, según tablas del Hospital Clínic de Barcelona, disponibles en (<http://medicinafetalbarcelona.org/calc/>).

Se introdujeron los datos del percentil del peso final del recién nacido en un análisis *Receiver Operator Curve* para determinar la fiabilidad de la predicción de dicha ecografía. Tras realizar el análisis se determinó que las ecografías a término realizadas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia de nuestro hospital (HUNSC), tienen una buena capacidad predictiva del peso fetal, con un área bajo la curva de 0,94 IC95% (0,91-0,97) (Gráfico 3).

Gráfico 3: Valor predictivo de la determinación del peso fetal por ecografía en tercer trimestre.



DISCUSIÓN

La prevalencia de fetos MC >4000 g en nuestro hospital fue de 6,4%. Este dato es ligeramente superior al de otro hospital canario publicado por Barber et al.¹⁵ (5,3%) y al de un hospital de Huelva.¹⁶ (5,9%).

Dentro de este grupo, en nuestro trabajo nos hemos centrado en los fetos MC >4500 g, suponiendo una prevalencia del 0,6%, inferior en comparación a la registrada en la bibliografía, que aproximadamente es del 0.9%.¹⁷

Sin embargo, a la hora de definir la macrosomía no existe un punto de corte claro, algunos estudios la consideran a partir de 4000g. Por tanto, nuestro estudio podría infraestimar la prevalencia, que oscilaría entre el 5-20%, en función de donde se establezca el punto de corte.¹⁸

Tal y como se presenta en los datos anteriormente expuestos, existen 4 factores de riesgo maternos fundamentales que podrían ser determinantes a la hora de tener un feto MC. Estos factores son la edad avanzada, la multiparidad, la obesidad y la diabetes (pre y gestacional). Además, existen estudios como el realizado por Najafian et al.³, donde además de coincidir en estos factores, la prevalencia de madres multíparas con fetos MC fue similar a la de nuestra población (70 % vs 81%). Bien es cierto que, tal y como se ha descrito en la bibliografía, las madres con edad avanzada se han relacionado con una mayor incidencia de macrosomía fetal, en nuestro caso, una media de 33,4 años en el grupo de madres con fetos MC frente a 31,3 en el grupo normopeso.

Además, encontramos que un 48,6% de las madres con fetos macrosómicos eran obesas, en comparación con un 24,3% de madres obesas con hijos normopeso. Cabe destacar esta alta incidencia en relación al relativo pequeño tamaño muestral (n=115), podría atribuirse esto a la alta incidencia en Canarias de obesidad, además de diabetes (19,1% en el grupo de madres con hijos MC vs 7,8% en madres con hijos NP), como probable resultado de la alimentación y la falta de actividad¹⁹

En relación a la ganancia ponderal, los resultados no fueron estadísticamente significativos en el grupo de madres con hijos MC ya que estas pacientes partían de un peso superior al que les correspondía, por lo que, en términos estadísticos las madres con hijos NP ganaron más peso en el embarazo, aunque sin llegar a las cifras de las madres de hijos MC.

Un artículo publicado por Weissmann-Brenner et al,²⁰ demostró que la edad materna avanzada en el momento del parto y la edad gestacional cronológicamente avanzada fue significativamente mayor en fetos MC. En nuestro estudio, una media de 281,6 días de gestación en madres con hijos MC vs 274,6 días en madres con hijos NP.

Con respecto a la vía de finalización del parto, un 44,3% de los fetos MC nacieron por cesárea vs el 23,5% en NP. Cabe destacar que, en el CHUMIC, Hospital Universitario Materno Infantil de Canarias,¹⁵ únicamente un 17% de los fetos MC nacieron por cesárea. Sin embargo, la muestra de este estudio identificó como macrosómico todo aquel RN >4000 gr. Esto, acompañado de su tamaño muestral (2037 RN vs 115 RN) hace que nuestros datos difieran, a grandes rasgos, de su estudio.

A pesar de que, en nuestra muestra, la incidencia de inducción del parto fue menor en fetos MC, existen estudios que proponen la inducción del parto en fetos con peso estimado >4000 g en la semana 39, ya que disminuye notablemente la incidencia de complicaciones periparto como la distocia de hombros.²¹

Una revisión reciente de 4 estudios estudiando el impacto de la inducción del parto en la sospecha de macrosomía fetal encontró que aquella se asociaba a un menor peso al nacer y a una disminución del riesgo de distocia de hombros y de fracturas fetales, si bien se encontró una mayor incidencia de daño perineal materno y de necesidad de fototerapia del recién nacido.

Es por tanto esperable que, a la vista de la evidencia actual, se incremente en el grupo de pacientes con sospecha de macrosomía fetal la tasa de inducción del parto.

En un reciente metaanálisis realizado por Beta, J., et al.²² se demuestra que el riesgo de hemorragia obstétrica aumenta por 3 en las madres de fetos MC, con una OR 3,15 (IC 95% 2,14-4,63). En nuestro estudio, ser MC no se encontró como factor de riesgo para la hemorragia obstétrica probablemente por el tamaño muestral. Sin embargo, todas las hemorragias se produjeron en madres de fetos MC.

Cabe destacar que la prevalencia de sospecha de corioamnionitis (en realidad sospecha clínica de infección amniótica, sin confirmar anatomopatológicamente) en madres de fetos MC no se encuentra recogida en la literatura. En nuestro estudio, la incidencia fue de 19,1% en madres de MC vs 11,3% en madres de NP, suponiendo un factor de riesgo de 11,05 con un IC 95% (4,61-26,52). Por tanto, consideramos que podría ser de gran interés valorar la incidencia de esta variable como complicación periparto de la macrosomía en futuros estudios, esto puede

ser debido a que son partos más prolongados, por lo tanto expuestos a un mayor tiempo de latencia de rotura de membranas y mayor exposición a tactos vaginales, factores todos ellos relacionados con el incremento del riesgo de infección amniótica ²³. Además, tanto las madres obesas como las diabéticas, presentan un estado proinflamatorio como consecuencia del incremento en la masa del tejido adiposo y la producción de citocinas proinflamatorias que ocasiona alteraciones en el sistema inmune ²⁴, produciendo una menor capacidad para combatir las infecciones. ²⁵

Según un estudio publicado en Irán por Najafian, M. et al. ³ en un total de 1800 MC se registró una prevalencia de desgarros de alto grado de 4.9% vs 0,2% en NP, siendo estadísticamente significativo $p < 0,001$. Sin embargo, en nuestro estudio, esta diferencia no es estadísticamente significativa, lo que puede explicarse por el tamaño muestral o por la gran prevalencia de cesáreas en MC en nuestra muestra (44,3%).

En un estudio retrospectivo realizado por Weissmann-Brenner, al. et al, ²⁰ se demostró que la incidencia de hipoglucemia no estaba relacionada con la diabetes materna, sino que era similar en ambos grupos. Del mismo modo, se demostró una incidencia de hipoglucemias directamente proporcional al peso al nacimiento, coincidiendo con los resultados de nuestro estudio que también revelan una mayor incidencia de hipoglucemia en los fetos MC.

Dentro de las complicaciones neonatales de la macrosomía destacan la distocia de hombros, la fractura de clavícula y la parálisis braquial. Según Peña, M. et al, ¹⁶ en fetos con peso > 4000 g aumenta significativamente el riesgo de distocia de hombros (4,2%), con una OR 11,45 IC 95% (7,1-18,5). En nuestro estudio, la incidencia de distocia de hombros fue de 6,1%, pero la parálisis braquial y la fractura de clavícula no fueron estadísticamente significativas probablemente por el tamaño muestral.

1. Sesgos

El principal sesgo presente en nuestro estudio es de información, pues hasta aproximadamente el año 2018 no se recogía en todas las Historias Clínicas el peso inicial y final de las pacientes, así como el seguimiento habitual de la gestación que estaba reflejado en la cartilla de salud maternal. Del mismo modo, muchas pacientes realizaron un seguimiento de la gestación por

seguros privados, perdiendo fundamentalmente los datos de las ecografías del tercer trimestre y a término.

Al tomar como control el parto inmediatamente posterior a los fetos MC, incluimos en nuestro estudio 3 fetos PEG, lo que podrían influir en la media de peso o en las complicaciones perinatales.

2. Dificultades y limitaciones del estudio

Consideramos que nuestro estudio cuenta con tres dificultades principalmente.

En primer lugar, la muestra puede ser insuficiente para determinar el papel que ejercen los factores de riesgo sobre el desarrollo de macrosomía, y las complicaciones que de ella derivan, así como, algunas de las variables interesantes para nuestro estudio, como las distocias de hombros o los desgarros perineales de alto grado, suponen un porcentaje bajo de los eventos periparto habituales.

En segundo lugar, a la hora de recoger los datos, muchos de ellos se encontraban recogidos en la cartilla materna, las pacientes habían realizado seguimiento privado o no llevaban un control gestacional adecuado, de esta forma, al no estar volcados en el DRAGO no tuvimos acceso a ellos.

Por último, en esta misma línea, es esperable que algunas complicaciones se infra diagnostiquen por criterios diagnósticos de reciente cambio (distocia de hombros). Nuestro estudio, al recoger los datos de los últimos seis años, no puede valorar todas las posibles complicaciones derivadas de la macrosomía, puesto que supone un breve lapso de tiempo para poder observarlas (mayor incidencia de obesidad infantil, alteraciones metabólicas como diabetes, retraso en el crecimiento, etc.).

3. Fortalezas

Previo a la realización de nuestro estudio, no había registros bibliográficos sobre la macrosomía en la población de Tenerife, a pesar de la gran prevalencia de obesidad y diabetes que existe en esta comunidad.

Se ha comentado con el Servicio de Pediatría de nuestro Hospital, la posibilidad de continuar el estudio para realizar un seguimiento a largo plazo de estos pacientes. De esta forma, podríamos valorar si los fetos MC tienen mayor riesgo de desarrollar diabetes mellitus,

obesidad, síndrome metabólico u otras complicaciones durante el transcurso de su infancia y/o adolescencia.

4. Implicaciones en la práctica profesional

Uno de los objetivos de este estudio era determinar los factores de riesgo predisponentes para la macrosomía fetal y poder prevenirlos. Tal y como se ha comentado previamente, destacan la diabetes, la HTA, la obesidad y la edad materna avanzada. Es por esto por lo que se recomienda a los ginecólogos y matronas, a la hora de controlar el embarazo, hacer énfasis en mantener unos hábitos de vida saludables, realizar ejercicio físico moderado, control de la HTA y del peso. Del mismo modo, sería interesante estudiar la relación que podría tener una correcta planificación del embarazo de cara a evitar la macrosomía fetal.

Cabe destacar entre nuestros resultados, el gran valor predictivo de las ecografías, realizadas por los ginecólogos del Servicio, a la hora de estimar el peso fetal. Permitiendo de esta forma planificar una posible cesárea en estos fetos, y así evitar tanto complicaciones maternas del parto (desgarros y hemorragia puerperal), como complicaciones fetales (distocia de hombros, parálisis braquial o fractura de clavícula).

Debido a que están recogidos todos los RN >4500 gr, sería interesante hacer un seguimiento de los mismo para identificar posibles futuras complicaciones infantiles como obesidad, resistencia insulínica, alteraciones metabólicas, etc. Estableciendo de esta manera una relación entre la macrosomía fetal y la futura obesidad infantil.

5. ¿Qué he aprendido realizando el TFG?

A la hora de realizar este trabajo hemos aprendido la importancia de la investigación en el ámbito médico ya que, aunque la hayamos abordado de manera teórica a lo largo de la carrera, ha sido a través de este estudio cuando hemos tenido la oportunidad de poner en práctica estos conocimientos. A parte de la investigación bibliográfica sobre el tema, también hemos trabajado mucho la estadística, al haberla realizado nosotras mismas, con ayuda de nuestros tutores. De esta manera, hemos podido comprender mejor la aplicación de algunos análisis como los histogramas, las curvas COR, análisis multivariantes, chi cuadrado, ...

Por otro lado, nos gustaría destacar que también hemos desarrollado nuevas habilidades relacionadas con el empleo del programa estadístico SPSS, el cual hemos utilizado para realizar todos los cálculos estadísticos de nuestro trabajo. Además, otro programa de interés que hemos

empleado en la realización de esta investigación ha sido el EndNote, el cual nos ha facilitado la organización de toda la bibliografía consultada.

Debido a la situación de emergencia sanitaria en la que nos encontramos desde hace más de un año, hemos tenido que adaptarnos y emplear recursos telemáticos para las reuniones con nuestros tutores y entre nosotras. Así mismo, queremos resaltar la importancia que ha tenido el trabajo en equipo, una comunicación bidireccional, el compromiso y la cooperación entre todos los miembros para alcanzar un buen resultado.

Como es lógico, nuestro conocimiento sobre la macrosomía fetal es mucho más amplio ahora, tras haber consultado y trabajado con casi 30 artículos relacionados con el tema. De acuerdo con lo expuesto en nuestra conclusión, el mayor aprendizaje que obtenemos de este tema es la importancia de llevar a cabo unos hábitos de vida saludables, especialmente en mujeres gestantes, ya que se ha demostrado que tiene repercusiones tanto en ellas como en el recién nacido, pudiendo desencadenar futuros problemas metabólicos en los mismos. Además, consideramos que es de extrema importancia en nuestra Comunidad Autónoma donde la prevalencia de obesidad y diabetes es superior al resto de España, pudiendo atribuirse a la alimentación y al sedentarismo. Por esta razón, consideramos de interés la implantación de programas de educación sanitaria que promuevan cambios en estos hábitos ya establecidos y que prevengan a las futuras generaciones de posibles complicaciones como consecuencia de ellos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abramowicz J, Ahn J. Fetal macrosomia. UpToDate. 2019.
2. Committee on Practice Bulletins-Obstetrics. Practice Bulletin N° 178: Shoulder Dystocia. *Obstet Gynecol.* 2017; 129:123.
3. Najafian M, Cheraghi M. Occurrence of Fetal Macrosomia Rate and Its Maternal and Neonatal Complications: A 5-Year Cohort Study. *ISRN Obstetrics and Gynecology.* 2012 Oct; 2012:5.
4. Zhang X, Decker A, Platt RW, et al. How big is too big? The perinatal consequences of fetal macrosomia. *Am J Obstet Gynecol.* 2008 May; 198 (5):517.1-6.
5. Boulet SL, Alexander GR, Salihu HM, et al. Macrosomic births in the United States: determinants, outcomes, and proposed grades of risk. *Am J Obstet Gynecol.* 2003 May; 188 (5).
6. Black MH, Sacks DA, Xiang AH, et al. The relative contribution of prepregnancy overweight and obesity, gestational weight gain, and IADPSG-defined gestational diabetes mellitus to fetal overgrowth. *Diabetes Care.* 2013; 36:56.
7. Hadlock FP, Deter RL, Harrist RB. Sonographic detection of abnormal fetal growth patterns. *Clin Obstet Gynecol.* 1984 Jun; 27(2):342-51.
8. Milner J, Arezina J. The accuracy of ultrasound estimation of fetal weight in comparison to birth weight: A systematic review. *Ultrasound.* 2018 Feb; 26(1):32-41.
9. Rosati P, Arduini M, Giri C, et al. Ultrasonographic weight estimation in large for gestational age fetuses: a comparison of 17 sonographic formulas and four models algorithms. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2010 Jul; 23(7):675-80.
10. Gelpi JA, Aguilar S, Castellanos A, et al. Prevalencia de obesidad y sobrepeso en 42.086 trabajadores menores de 25 años en las comunidades autónomas españolas. *Revista española de obesidad.* 2010; 8(3): 146-151.
11. Aranzeta J, Pérez C, Alberdi G, et al. Prevalencia de obesidad general y obesidad abdominal en la población adulta española (25–64 años) 2014–2015: estudio ENPE. *Revista Española de Cardiología.* 2016; 69(6): 579-587.

12. Ruiz A, Arranz E, García JC, et al. Prevalencia de diabetes mellitus en el ámbito español de atención primaria y su asociación con factores de riesgo cardiovascular y enfermedades cardiovasculares. Estudio SIMETAP-DM. Sociedad española de arteriosclerosis. 2020; 32(1): 15-26
13. De León A, Rodríguez MC, Almeida D, et al. Presentación de la cohorte "CDC de Canarias": objetivos, diseño y resultados preliminares. Revista Española de Salud Pública. 2008; 82(5).
14. Marcelino I, Elousa R, Pérez C, et al. Sobre el problema de la mortalidad relacionada con la diabetes tipo 2 en las Islas Canarias, España. El estudio DARIOS. Investigación en diabetes y práctica clínica. 2016; 111: 74-82.
15. Barber M, Plasencia W, Guitérrez-Barquín I, et al. Macrosomía fetal. Resultados obstétricos y neonatales. Progresos de Obstetricia y Ginecología. 2007; 50(10):593-600.
16. Peña M, Escribano M, López E. Macrosomía fetal: factores de riesgo y resultados perinatales. Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia. 2020.
17. Raio L, Ghezzi F, Buttarelli L, et al. Perinatal outcome of fetuses with a birth weight greater than 4500 g: an analysis of 3356 cases. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. 2003; 109(2): 160-165.
18. Henriksen T. The macrosomic fetus: a challenge in current obstetrics. Acta Obstet Gynecol Scand. 2008; 87(2):134-45.
19. Bautista-Castaño I, Alemán-Pérez N, García-Salvador J, et al. Prevalence of obesity in pregnant women of Canary Islands, Spain. Medicina Clínica. 2011; 136(11): 478-80.
20. Weissmann-Brenner A, Simchen M, Zilberberg E, et al. Maternal and neonatal outcomes of macrosomic pregnancies. Med Sci Monit. 2012; 18(9):77-81.
21. Rodis J. Shoulder dystocia: Risk factors and planning delivery of high-risk pregnancies. Up to Date. 2020 Feb 19.
22. Beta J, Khan N, Fiolna M, et al. Maternal and neonatal complications of fetal macrosomia: systematic review and meta-analysis. Ultrasound Obstet Gynecol. 2019; 54(3):308-318.
23. Thevenet A. Intraamniotic infection (clinical chorioamnionitis or triple I). UpToDate. 2020; 6762 (69).

24. Guzmán-Flores, J, López-Briones, S. Células de la inmunidad innata y adaptativa en la diabetes mellitus tipo 2 y obesidad. Gaceta Médica de México. 2012; 148:381-9.

25 Blancas-Flores G, Almanza-Pérez J, López-Roa R, et al. La obesidad como un proceso inflamatorio. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. 2010 Abr; 67(2): 88-97.