

**Título: MACROSOMÍA FETAL, OBESIDAD MATERNA Y DIABETES MELLITUS.**

Nélida L Sarasa Muñoz\*, Danay Hernández Díaz\*\*, Oscar Cañizares Luna\*\*\*, Vivian Cairo González\*\*\*, Deisy Pérez Martínez\*\*\*\*, y Mayelín Martínez Díaz\*\*\*\*\*.

Instituciones: Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara.

Hospital ginecobstétrico “Mariana Grajales”

Policlínico “Chiqui Gómez Lubián”

Teléfono 27 20 18 Ext 11 13

País: Cuba

Email para contacto: [nelidas@ucm.vcl.sld.cu](mailto:nelidas@ucm.vcl.sld.cu). Cuba.

**Introducción.**

En correspondencia con la tendencia epidémica de la obesidad a nivel global, el sobrepeso y la obesidad se incrementan rápidamente en la población obstétrica. Sin embargo a nivel internacional constituye hoy una preocupación el insuficiente conocimiento que aún existe sobre la obesidad pregestacional y la ganancia de peso durante el embarazo, y su relación con las complicaciones del embarazo, el parto pretérmino así como el peso fetal y de la placenta entre otros. (1)

La teoría acerca de que existe una programación fetal intrauterino que determina en gran medida las enfermedades que se padecerán tarde en la vida (Hipótesis de BarKer), fue originalmente postulada en relación con los nacimientos bajo peso, sin embargo en la actualidad está ampliamente demostrado que los nacimientos de fetos macrosómicos; tienen bien definidos los riesgos para la salud futura. (2)

El incremento de la obesidad materna eleva los riesgos a corto plazo tanto de la madre como del feto: entre los primeros se destacan la Diabetes y la preclampsia mientras que para el segundo además de la macrosomía existen riesgos de muerte fetal tardía y anomalías congénitas. A largo plazo también pueden verse afectados tanto la madre como el producto; en la madre los riesgos incluyen las enfermedades cardíacas y la hipertensión, mientras que en el niño, además de la perpetuación de la obesidad constituye riesgo de enfermedades cardiovasculares. Ambos además tienen un mayor riesgo de padecer Diabetes. (2)

Varios autores han alertado también sobre el riesgo de obesidad futura en los hijos de madres obesas. (3, 4)

La importancia que actualmente se concede al sensible aspecto de la obesidad y de su asociación al embarazo, para la Salud Pública, se comprende mejor cuando se conocen las acciones que en su control se realizan en diversos países. En los Estados Unidos el *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), realiza por diversas técnicas estandarización del IMC de la población; Sistema de Evaluación y Monitoreo de las Gestantes de Riesgo (PRAMS por sus siglas en inglés), sistema de bases de datos populares que evalúan las tendencias demográficas a la obesidad de las mujeres pregestantes, además de Sistemas Nacionales de Estadísticas Vitales (NVSS por sus siglas en inglés) monitorean los nacimientos del país con el peso corporal materno y del recién nacido.(2)

Tradicionalmente el desarrollo intrauterino del feto se evoluciona en la atención prenatal a través, de estado nutricional de la embarazada y en el momento del parto por medio del peso del recién nacido. Sin embargo estas constituyen un resultado que solo ofrece la opción de

adoptar formas de prevención secundaria, pero que no permiten la prevención primaria de muchas enfermedades; ello requeriría un adecuado control nutricional de las mujeres en edad reproductiva, aún antes de su embarazo, además de requerir de patrones de crecimiento intrauterino propios de cada población. (5)

La más común de las medidas utilizadas para identificar la obesidad es el Índice de masa corporal (IMC) que aunque en ocasiones, como en los casos en que existe un gran desarrollo de la masa muscular, puede conducir a falsas interpretaciones; de manera general es bastante fiel expresión del porcentaje de tejido adiposo del organismo.

Un reciente metanálisis sobre macrosomía fetal demostró su existencia en el 13.3% y el 14.6% en obesas y extremo obesas respectivamente comparado con un 8.3% en el grupo de gestantes de peso normal. (6) 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. (7)

Varios países como Estados Unidos, Canada, Dinamarca y Suecia han declarado recientes incrementos en la prevalencia de nacimiento de macrofetos y han encontrado como principal factor causal de este fenómeno a la obesidad materna. [8,9]

En Cuba un análisis de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y jóvenes entre los años 1972 y 2005 demostró un incremento del 12,7% en el estudio inicial al 28,8% al final del período. [10]

En los últimos años también se aprecia un incremento de la prevalencia de la Diabetes tipo 2, y el desplazamiento de su presencia hacia edades más tempranas, lo que en el 90% de los casos se ha visto asociada con la obesidad. (11,12)

En respuesta a la tendencia ascendente global de la obesidad, la Organización Mundial de la Salud reconoció, a inicios del presente milenio, la necesidad de disponer de evidencias científicas para sustentar políticas y acciones multisectoriales, consecuentes con los principios de la carta de Ottawa sobre Promoción de Salud, al tiempo que estableció un compromiso con la creación de estructuras efectivas en promoción de conductas saludables, a nivel de las comunidades, en todos los países. [13]

Al encontrarse la provincia de Villa Clara entre las pioneras en el país en el ascenso de la prevalencia de la enfermedades crónicas no transmisibles, y siendo la Diabetes Mellitus una de sus diez primeras causas de muerte; se ha pretendido determinar la posible asociación entre los nacimientos macrosómicos en el hospital ginecobstétrico provincial con el IMC materno así como la situación del municipio en cuanto a factores condicionantes de la macrosomía como la obesidad en las mujeres tanto gestantes como no gestantes y la presencia de Diabetes Mellitas: todos en mujeres con edad reproductiva óptima.

#### **Objetivos:**

1. Precisar la frecuencia de macrosomía fetal en el hospital ginecobstétrico Mariana Grajales de Santa Clara en el período de 2008-2010.
2. Identificar la frecuencia de sobrepeso y obesidad durante el embarazo, en las madres con edad reproductiva óptima; de niños macrosómicos.

3. Determinar la frecuencia de sobrepeso y obesidad en mujeres no gestantes (2010-2011) y gestantes (2011-2012) con edad reproductiva óptima en el municipio Santa Clara.
4. Precisar la frecuencia de Diabetes entre las mujeres no gestantes (2010-2011) con edad reproductiva óptima en el municipio.

## Material y Métodos

Se realizó un estudio descriptivo en el período comprendido enero 2008 y mayo 2012, en Santa Clara. Villa Clara.

La investigación constó de cinco etapas:

**Primera etapa:** Consistió en la cuantificación de fetos macrosómicos nacidos en el hospital ginecobstétrico "Mariana Grajales" de Santa Clara durante los años 2008 a 2010 a partir de los libros de parto de año en dicho hospital

Variables: peso en gramos del recién nacido (más de 4000g)

**Segunda etapa:** Se determinó el IMC (durante el segundo trimestre de la gestación), de las madres de los fetos macrosómicos identificados solo en los años 2009 y 2010; con edad comprendida entre 20 y 34 años, por ser el intervalo de edades con mayor presentación de este tipo de nacimientos.

La información se obtuvo de las historias clínicas correspondientes a cada gestante según el seguimiento prenatal de las mismas, previa autorización del departamento de archivo del hospital ginecobstétrico "Mariana Grajales". Se decidió obtener la información sólo de los años 2009 y 2010 dado el volumen documental que representa la totalidad.

Se tuvo en cuenta que:

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso (kg)}}{(\text{talla (m)})^2}$$

Categoría de clasificación:

Bajo peso: IMC inferior a 18,80

Normopeso: IMC igual o mayor que 18,50 y menor que 25,60

Sobrepeso: IMC igual o mayor que 25,60 y menor que 28,60

Obesa: IMC igual o mayor que 28,60

**Tercera etapa:** Se comprobó el IMC en mujeres en edad reproductiva óptima no gestantes en el momento de la investigación.

Para ello se realizó un muestreo por conglomerados bietápico; se escogieron 2 áreas de salud del municipio Santa Clara (primera etapa muestral) y de cada una de ellas se seleccionaron 3 consultorios médicos de la familia (segunda etapa muestral); posteriormente se procedió a la selección de las unidades de análisis a través de un muestreo simple aleatorio que conformó un total de 2110 individuos de los 2500 que se había fijado como tamaño muestral. Esta cifra comprendía ambos sexos para lograr la mayor representatividad de la población del municipio en estudio.

Posteriormente de cada individuo identificado, se seleccionaron a nivel comunitario las mujeres con las características deseadas, (no gestantes con edad reproductiva óptima) (194)

y se calculó individualmente el IMC, mediante la medición de la talla y el peso de la totalidad de las mujeres que se encontraran presentes en el domicilio al momento de la visita de los investigadores y consintieran en participar en la investigación: De este total fueron excluidas las 8 que en el interrogatorio declararon ser diabéticas; ellas fueron analizadas de forma independiente.

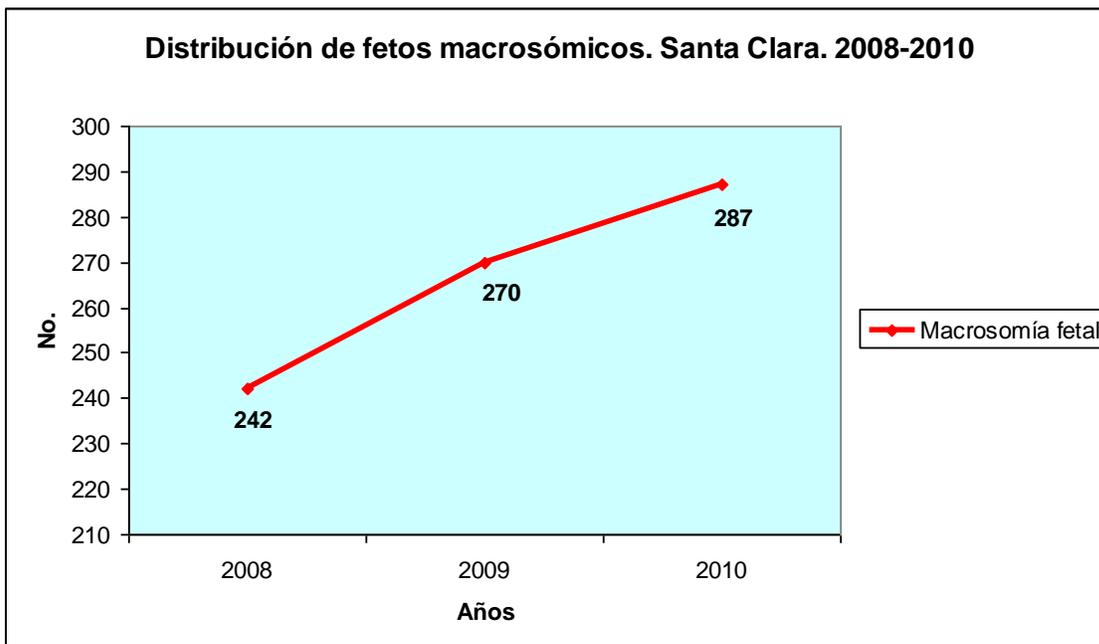
**Cuarta etapa:** A partir de los resultados de las etapas anteriores, se determinó el IMC en mujeres de edad reproductiva óptima en la totalidad de embarazadas del segundo trimestre de la gestación procedentes de las mismas áreas de salud que resultaron de la etapa anterior en el municipio Santa Clara y que asistieron a la consulta de alto riesgo obstétrico del policlínico “Chiqui Gómez Lubian” durante el período octubre 2011 a mayo 2012. Fueron excluidas las gestantes con patologías endocrinas y embarazo gemelar. En ellas se calculó el IMC.

En cada etapa presencial se solicitó el consentimiento de participación en la investigación.

Todos los datos fueron almacenados y procesados en el paquete estadístico SPSS versión 15 para Windows, mediante el cual con distribuciones de frecuencias absolutas y relativas, expresadas en números y por cientos; se llegó a resultados que se expresaron en tablas y gráficos para su mejor comprensión.

## **Resultados:**

Gráfico 1



**Fuente:** Libro de partos Hospital Ginecobstétrico Mariana Grajales. Santa Clara.

En el gráfico 1 puede apreciarse la tendencia ascendente de los nacimientos macrosómicos en el hospital ginecobstétrico “Mariana Grajales” en el período comprendido entre enero del 2008 y diciembre del 2010.

Estos resultados sirvieron de motivación para la realización de la búsqueda del exceso de peso corporal en las madres.

Tabla 1. Distribución de madres de productos macrosómicos según IMC. 2009-2010 .

<b>Categorías IMC</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
Bajo peso	0	0
Peso adecuado	199	46,7
<b>Sobrepeso</b>	<b>143</b>	<b>33,6</b>
<b>Obesidad</b>	<b>84</b>	<b>19,7</b>
<b>Total</b>	<b>426</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Libro de partos Hospital Ginecobstétrico Mariana Grajales.

La tabla 1 muestra la frecuencia de nacimientos macrosómicos en las gestantes de edad reproductiva óptima en el período 2009 y 2010. En ella puede apreciarse que, ninguna de las madres presentó Índice de masa corporal de bajo peso y las de peso adecuado no alcanzaron el 50%( 199, 46.7%); pero más de la mitad de la muestra clasificaba como sobrepeso u obesa.

Tabla 2 Distribución de mujeres no gestantes entre 20 y 34 años según IMC. Santa Clara. 2010 - 2011.

<b>Categorías IMC</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
Bajo peso	15	8,1
Peso adecuado	91	48,9
<b>Sobrepeso</b>	<b>22</b>	<b>11,8</b>
<b>Obesidad</b>	<b>58</b>	<b>31,2</b>
<b>Total</b>	<b>186</b>	<b>100</b>

**Fuente: Planilla de datos antropométricos propios de la investigación.**

En la tabla 2 se representan todas las categorías del IMC; un pequeño por ciento clasificó como bajo peso (8.1%), predominio de peso adecuado (91; 48.9%) y representación importante de las frecuencias de sobrepeso y obesas, con 22; 11.8% y 58; 31.2% respectivamente.

Tabla 3 Distribución de mujeres Diabéticas no gestantes entre 20 y 34 años, según IMC. Santa Clara. 2010 - 2011.

<b>IMC</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
Bajo peso	0	0
Peso adecuado	3	37,5
<b>Sobrepeso</b>	<b>1</b>	<b>12,5</b>
<b>Obesidad</b>	<b>4</b>	<b>50,0</b>
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

**Fuente: Planilla de datos antropométricos propios de la investigación.**

En la tabla 3 se puede apreciar que, del total de 8 mujeres diabéticas estudiadas (de las nueve comprendidas en la muestra); un total de 62,5% (12,5% más 50,0%) se encontraban en la categorías de sobrepeso y obesas. La categoría Bajo peso estuvo ausente.

Tabla 4. Frecuencia de gestantes entre 20 y 34 años según IMC. Santa Clara. 2011 – 2012.

<b>Categorías IMC</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
Bajo peso	0	0
Peso adecuado	13	46,4
<b>Sobrepeso</b>	<b>8</b>	<b>28,6</b>
<b>Obesidad</b>	<b>7</b>	<b>25,0</b>
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

**Fuente: Planilla propia de la investigación de datos antropométricos y valoración nutricional para gestantes.**

La tabla 4 se muestra que no se presentó ninguna mujer en las categorías de bajo peso y que la frecuencia de la categoría peso adecuado (13; 46.4%); fue inferior a la suma de las frecuencias de las de sobrepeso y obesidad (15; 53.6%).

Discusión.

Los resultados de la tabla 1 permiten comprender la importancia de la atención prenatal y durante la misma, de la evolución antropométrica de la embarazada, que puede detectar signos de alerta sobre aspectos nutricionales de repercusión para la madre y para el feto, que pudieran pasar inadvertidos a los estudios ultrasonográficos particularmente por los efectos de la interferencia del tejido adiposo. Es llamativo que casi la mitad de los nacimientos macrosómicos se presentaron en gestantes normopeso, lo que indica que no ha sido la obesidad materna que es la primera causa de macrosomía referida por la bibliografía, la que mas ha incidido en el alza experimentada en estos nacimientos: por lo que es necesario investigar la ganancia de peso durante la gestación que es el segundo factor de mayor influencia. Es también notable el alto por ciento de madres sobrepeso y obesas, lo cual requiere de una particular atención por el riesgo que esta condición, puede representar para la gestante.(14)

La literatura reporta incremento de la prevalencia de nacimiento de fetos macrosómicos en diferentes partes del mundo, lo que se acompaña de evidencias que la asocian con riesgos para la salud futura.(15-16)

Otras investigaciones como la realizada en Ohio, en 12,950 partos, han demostrado los efectos de la composición corporal materna sobre el riesgo de nacimientos macrosómicos (17,18)

Una evaluación realizada sobre la ganancia de peso gestacional en 52,988 gestantes bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesas que parieron fetos únicos demostró que cerca del 40% de las normopeso y el 60% de las sobrepeso ganaron peso de forma excesiva durante su embarazo. La ganancia excesiva fue mas marcada entre las mujeres de 19 y menos años y también entre las primigestas (13). Un cálculo excesivo de la cuantía en peso corporal necesaria a incrementar durante la gestación en mujeres bajo peso o normopeso, pudiera conducir al desarrollo de una macrosomía fetal, aún con una adecuada composición corporal materna en el momento del parto. Un factor que pudiera conducir a este tipo de error, es la alta talla materna ya que este es un factor que confiere vulnerabilidad a la gestante sobre la macrosomía y que pudiera actuar como confusor en el cálculo del Índice de masa corporal.

Los resultados de la tabla 2 muestran una alta frecuencia de exceso de peso corporal en mujeres de edad reproductiva óptima. Cuando se contrastan estos resultados con los obtenidos en las madres de los macrosómicos se observa que la frecuencia de peso adecuado se diferenció solo 2,2 décimas porcentuales y que los porcentajes de sobrepeso y obesidad en el grupo de las no gestantes estuvieron invertidos en frecuencia, en relación a los de las madres de fetos con peso de más de 4000g. Este estado de composición corporal en mujeres no gestantes de edad reproductiva óptima, constituye un factor de riesgo reproductivo y está en correspondencia con los hallazgos que en tal sentido se reportan a nivel internacional. (19)

Un estudio del Health Survey de Inglaterra en el período 1993-2008 reporta incremento de la obesidad en mujeres entre 16 y 44 años, con diferencias entre las edades, expresadas en mas obesidad hacia las mayores edades.(20) Algunos estudios reportan además que más de la tercera parte de las gestantes incrementan su peso en exceso durante el embarazo (21-23).

También se ha comprobado que las mujeres que inician su embarazo en la condición de sobrepeso u obesas, tienen incrementado el riesgo de desordenes como la diabetes gestacional entre otros (24)

Un reporte de revisión en las bases de datos Medline, EMBASE y Cochrane entre los años 1980 y 2007; reportó escasos trabajos de intervención antes o durante la gestación encaminados a disminuir el riesgo de este tipo de nacimientos, lo que parece justificar la necesidad de inducir el inicio de las medidas promocionales en esta dirección aún antes de la gestación; los que deben incluir orientaciones nutricionales y de actividad física dirigida; en mujeres en edad reproductiva y en las gestantes limitar en lo posible la ganancia de peso, fundamentalmente en las obesas ya que la predicción de la macrosomía por ultrasonido continúa aún muy baja a pesar de la modernización del equipamiento con fines diagnósticos. Estos estudios llaman la atención sobre el balance entre el peso pregestacional y la ganancia de peso durante la gestación con el riesgo de nacimientos bajo peso y macrosómicos en gestantes de bajo peso y obesas respectivamente. (18)

Los casos hallados de Diabetes Mellitus entre las mujeres de edad reproductiva, no gestantes, en el municipio, (tabla 3) no resultaron alarmantes, lo que indica una vez más, que es la composición corporal antes y durante la gestación, el factor al que debe prestarse una mayor atención en la provincia.

En los resultados de la tabla 4 se aprecia un comportamiento con similares regularidades que el de las madres de fetos macrosómicos, lo que indica que existen, entre la gestantes estudiadas, las condiciones suficientes en cuanto a composición corporal materna, para que se mantengan las altas frecuencias de nacimientos macrosómicos constatadas; ya que a pesar de encontrarse en el segundo trimestre de su embarazo, las mujeres han alcanzado las proporciones de categorías de masa corporal, que es característico de la tendencia al aumento de este tipo de nacimientos. Es de destacar que la alta concurrencia de gestantes sobrepeso constituye un riesgo de que un grupo de ellas en el transcurso de la propia gestación alcancen la categoría de obesas.

Valores del Índice de masa corporal en un rango entre 23-40 kg/m<sup>2</sup> al parto, en madres de macrosómicos fueron hallados por autores que señalaron como factores de riesgo asociados, los partos anteriores con infantes de peso superior a 4,000 g, peso materno al parto igual o superior a 80 kg, índice de masa corporal pregestacional igual o superior a 28 kg/m<sup>2</sup>, presencia de diabetes Mellitus y ganancias de peso maternos, durante la gestación, superiores a 13 Kg (17).

Un estudio reciente en una cohorte 61,000 madres y sus recién nacidos del *Danish National Birth* encontró que independientemente del IMC pregestacional, el exceso de ganancia de peso durante el embarazo se asocia con nacimiento de fetos grandes para la edad gestacional (22).

La macrosomía fetal en mujeres obesas se asocia no solo con el incremento de las dimensiones fetales sino también con los cambios en la composición corporal (22)

Cuando el crecimiento fetal es rápido en las etapas iniciales de su desarrollo; aumentan sus demanda de nutrientes para la etapa, con incremento de sus necesidades para garantizar mayores dimensiones corporales, por una mayor velocidad en su trayectoria de desarrollo, y una mayor demanda para su crecimiento futuro, que los hace mas vulnerables a pequeñas reducciones del aporte nutritivo por el sistema maternoplacentario y más susceptibles a pequeñas afectaciones de sus requerimientos nutricionales, que los fetos pequeños; por lo que son capaces de realizar importantes adaptaciones para sobrevivir incluso con el sacrificio de parte de su masa magra para suministrar aminoácidos y garantizar, a través de la oxidación en la placenta, la producción de lactato para el feto. ( 28 )

La Organización Mundial de la Salud ha catalogado la obesidad infantil como el mas serio de los problemas de salud de la presente centuria y ha enfatizado en el peligro que representa el sobrepeso en la niñez por la afinidad de su transito hacia la obesidad en la adultez; además de que son mas vulnerables que los niños de peso normal a padecer de Diabetes o de enfermedades cardiovasculares en la adultez joven lo que se asocia con muertes prematuras e invalidez. [29]

La literatura internacional refleja la importancia que a diferentes niveles se concede a la gestación como un período crítico en la atención de la obesidad femenina para incidir sobre el curso de sus vidas, su manejo y los cambios de conducta necesarios. (23)

Un estudio realizado por el *Confidential Enquiry into Maternal and Child Health 2005-2007* reportó que el 22.9% de las madres que presentaron muertes fetales tardías, el 30.4% de las que experimentaron nacimientos de fetos muertos y el 30.6% de las que experimentaron muertes neonatales; eran obesas. (20)

Algunos autores han postulado como posible causa de macrosomías fetales no diagnosticadas prenatalmente, a la obesidad materna. Además han argumentado que malformaciones congénitas como los defectos de cierre del tubo neural, anomalías cardiovasculares, defectos septales; labio leporino, paladar hendido, atresia anorectal, hidrocefalia, y los defectos reductivos de miembros; están condicionados por fallos diagnósticos de hiperglicemia y dificultad en el flujo de nutrientes, fundamentalmente folatos, entre otras alteraciones en gestantes obesas. (21)

Los resultados arrojados de este estudio sirven de alerta sobre la necesidad de mantener una vigilancia estrecha de la evolución antropométrica de las embarazadas; no sólo de aquellas que son generalmente priorizadas por presentar composición corporal de riesgo como las bajo peso o las obesas, sino también de las que inician su embarazo como normopeso y cuya ganancia ponderal durante el embarazo pueda conducir las al parto con un feto macrosómico.

Conclusiones.

Las altas prevalencias de nacimientos macrosómicos observados, en Santa Clara, pudieran estar condicionados por el incremento de la Obesidad en la población femenina en edad reproductiva óptima, mas que por la Diabetes Mellitus lo que confiere una mayor relevancia a las acciones promocionales e intervenciones en salud que puedan realizarse.

**Referencias bibliográficas.**

1. Mamun A A, Callaway L K, O'Callaghan M J, Williams G M, Najman J M, Rosa Alati R et al. Associations of Maternal Pre-pregnancy Obesity and Excess Pregnancy Weight Gains With Adverse Pregnancy Outcomes and Length of Hospital Stay. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2011;11(62)
2. **Leddy**, M A, **Power** M L, and **Schulkin**. The Impact of Maternal Obesity on Maternal and Fetal Health. **Rev Obstet Gynecol**. 2008 Fall; **1(4): 170–178**.
3. Whitaker RC. Predicting preschooler obesity at birth: the role of maternal obesity in early pregnancy. *Pediatrics*. 2004;114:e29–e36. [PubMed]
4. Oken E, Gillman MW. Fetal origins of obesity. *Obesity Res*. 2003;11:496–506.
5. Daniel Salpou1, Torvid Kiserud, Svein Rasmussen and Synnøve Lian Johnsen. Fetal age assessment based on 2nd trimester ultrasound in Africa and the effect of ethnicity. *BMC Pregnancy and Childbirth* 2008, 8:48.).
6. Chu SY, Kim SY, Lau J, Schmid CH, Dietz PM, Callaghan WM, Curtis KM. Maternal obesity and risk of stillbirth: a metaanalysis. *Am J Obstet Gynecol* 2007b;197:223–228) .
7. Rooney B, Schauburger C. Excess pregnancy weight gain and long-term obesity: one decade later. *Obstet Gynecol*. 2002;100:245–252. [PubMed]
8. Thompson DR, Clark CL, Wood B, Zeni MB. Maternal obesity and risk of infant death based on Florida birth records for 2004. *Public Health Rep* 2008;123:487–493.
9. Chen A, Feresu SA, Fernandez C, Rogan WJ. Maternal obesity and the risk of infant death in the United States. *Epidemiology* 2009;20:74–81
10. Esquivel M, González C. Excess weight and adiposity in children and adolescents in Havana, Cuba: prevalence and trends, 1972 to 2005. *MEDICC Rev* [Internet]. 2010 [citado 5 may 2011 ];12(2). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20486409>
11. Meredith F M, Steven M. H, Wagenknecht L E, D'Agostino RB. Anthony J.G. H. Prediction of Type 2 Diabetes Using Alternate Anthropometric Measures in a Multi-Ethnic Cohort. The Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Cardiovascular and Metabolic Risk*. DIABETES CARE, VOLUME 32, NUMBER 5, MAY 2009.
12. MacKay MF, Haffner SM, Wagenknecht LE, D'Agostino RB, Hanley AJG. Prediction of type 2 diabetes using simple measures of insulin resistance: combined results from the San Antonio Heart Study, the Mexico City Diabetes Study, and the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Diabetes Care* [Internet]. 2009 [citado 15 marz 2012];32(5). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2671128/?tool=pubmed>

13. Engbers L. Monitoring and evaluation of worksite health promotion programs – current state of knowledge and implications for practice [Internet]. Geneva: WHO; 2008. [citado 30 ene 2010]; Disponible en: <http://www.google.com/cu/url?sa=t&rct=j&q=&source=web&cd=1&ved=0CFgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.who.int%2Fdietphysicalactivity%2FEngbers-monitoringevaluation.pdf&ei=XHnDT5DRBciEOvWPqNMJ&usg=AFQjCNFeDO5KcGDZfAk793EuM11kg1Psvg>
14. Thompson DR, Clark CL, Wood B, Zeni MB. Maternal obesity and risk of infant death based on Florida birth records for 2004. *Public Health Rep* 2008;123:487–493.
15. Mamun AA, O'Callaghan M, Callaway L, Williams G, Najman J, Lawlor DA: Associations of gestational weight gain with offspring body mass index and blood pressure at 21 years of age: evidence from a birth cohort study. *Circulation* 2009, 119(13):1720–7.
16. Henriksen T. The macrosomic fetus: a challenge in current obstetrics. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2008;87(2):134-45.
17. Kamanu CI, Onwere S, Chigbu B, Aluka C, Okoro O, Obasi M. Fetal macrosomia in African women: a study of 249 cases. *Arch Gynecol Obstet*. 2009 Jun;279(6):857-61.
18. Frederick IO, Williams MA, Sales AE, Martin DP, Killien M: Pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain, and other maternal characteristics in relation to infant birth weight. *Matern Child Health J* 2008, 12(5):557–67.
19. Ehrenberg HM, Mercer BM, Catalano PM. The influence of obesity and diabetes on the prevalence of macrosomia. *Am J Obstet Gynecol*. 2004 Sep;191(3):964-8.
20. Hayatbakhsh MR, Sadasivam S, Mamun AA, Najman JM, Williams GM, O'Callaghan MJ: Maternal smoking during and after pregnancy and lung function in early adulthood: a prospective study. *Thorax* 2009, 64(9):810–4.
21. The Health and Social Care Information Centre. The health survey for England 2007: latest trends. London: The Health and Social Care Information Centre; 2008.
22. Chu SY, Callaghan WM, Bish CL, D'Angelo D: Gestational weight gain by body mass index among US women delivering live births, 2004–2005: fueling future obesity. *Am J Obstet Gynecol* 2009, 200(3):271 e1–7.
23. Nohr EA, Vaeth M, Baker JL, Sorensen T, Olsen J, Rasmussen KM: Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr* 2008, 87(6):1750–9.
24. Guelinckx I, Devlieger R, Beckers K, Vansant G: Maternal obesity: pregnancy complications, gestational weight gain and nutrition. *Obes Rev* 2008, 9(2):140–50

25. Malik VS, Fung TT, van Dam RM, Rimm EB, Rosner B, Hu FB. Dietary patterns during adolescence and risk of type 2 diabetes in middle-aged women. *Diabetes Care* [Internet]. 2012 [citado 17 abr 20]; 1235(1). Disponible en: <http://preview.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22074723>
26. Sewell MF, Huston-Presley L, Super DM, Catalano P. Increased neonatal fat mass, not lean body mass, is associated with maternal obesity. *Am J Obstet Gynecol*. 2006;195:1100–1103. [PubMed]
27. Hull HR, Dinger MK, Knehans AW, et al. Impact of maternal body mass index on neonate birthweight and body composition. *Am J Obstet Gynecol*. 2008;198:416.e1–416.e6. [PubMed]
28. Darlow S, Goodman M S, Stafford J D, Lachance C R, Kaphingst K A. Weight Perceptions and Perceived Risk for Diabetes and Heart Disease Among Overweight and Obese Women. **Suffolk County, New York, 2008** Posted: 05/17/2012 *Prev Chronic Dis*. 2012;9 © 2012. National diabetes fact sheet: national estimates and general information on diabetes and prediabetes in the United States, 2011.
29. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Interventions on diet and physical activity: what works: summary report. World Health Organization. © World Health Organization 2009.