



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---

HOSPITAL DE LA MUJER  
MÉXICO, DF

**“EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIO DE  
LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION  
CON EL CRECIMIENTO FETAL”**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y  
OBSTETRICIA

PRESENTA:

**JULIÁN VELÁZQUEZ FONSECA**

ASESORES DE TESIS

DR. MANUEL CASILLAS BARRERA.  
DRA. ALEJANDRA HERNÁNDEZ ROQUE.

MÉXICO; DF.

2010



Hospital de la Mujer



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL  
CRECIMIENTO FETAL”**

**DRA. MARÍA DEL CÁRMEN CÓRDOVA MENDOZA**  
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

**DR. ESTEBAN GARCÍA RODRÍGUEZ**  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

**DR. MANUEL CASILLAS BARRERA**  
ASESOR DE TESIS

**DRA. ALEJANDRA HERNÁNDEZ ROQUE.**  
ASESOR DE TESIS

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por vigilar desde el cielo mis pasos y estar presente a mi lado en cada acto de mi profesión.

A mis padres que son el pilar afectivo, incondicional y de sabiduría que agradezco infinitamente.

A mis hermanos que me ofrecen su apoyo y me acompañan día a día.

A mi esposa, que me enseña a ser paciente y afrontar los problemas con mucho amor.

A mi Hija, que llego a dar ternura a mi vida, y con su mirada me dice todo.

A mis profesores, fuente de apoyo, conocimientos y paciencia en mi aprendizaje.

**INDICE**

	<b>Pag.</b>
<b>I. Introducción</b>	<b>5</b>
<b>II. Marco Teórico</b>	<b>7</b>
<b>a. Antecedentes.</b>	<b>7</b>
<b>b. Incidencia</b>	<b>10</b>
<b>c. Etiología</b>	<b>11</b>
<b>d. Bajo peso al nacimiento.</b>	<b>16</b>
<b>e. Peso pregestacional y ganancia de peso durante el embarazo</b>	<b>19</b>
<b>f. Aspectos fisiopatológicos de la nutrición materna</b>	<b>20</b>
<b>g. Estimación del crecimiento intrauterino</b>	<b>23</b>
<b>III. Planteamiento del problema</b>	<b>24</b>
<b>IV. Justificación</b>	<b>24</b>
<b>V. Objetivos</b>	<b>25</b>
<b>VI. Hipótesis</b>	<b>26</b>
<b>VII. Material y métodos</b>	<b>26</b>
<b>VIII. Procedimiento</b>	<b>28</b>
<b>IX. Resultados</b>	<b>28</b>
<b>X. Discusión</b>	<b>38</b>
<b>XI. Conclusiones</b>	<b>45</b>
<b>XII. Bibliografía</b>	<b>46</b>
<b>XIII. Formato de recolección de datos.</b>	<b>48</b>

## **EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL.**

### **CONTENIDO**

#### **INTRODUCCION.**

El crecimiento es un fenómeno fisiológico complejo, en el cual los seres vivos incrementan su masa, se diferencian y maduran para expresar su potencial. Tanto el crecimiento fetal como su ritmo madurativo es el resultado de la interacción de factores maternos, placentarios y fetales, que conducen a la programación del fenotipo. En este proceso, las hormonas implicadas en el control del crecimiento fetal son diferentes a las expresadas en el crecimiento postnatal.

Actualmente, se conoce que además de las variables fisiológicas, la regulación del crecimiento fetal depende de la disponibilidad de nutrientes y del eje: glucosa, insulina y factores de crecimiento tipo insulina (IGFs). La insulina, regula el crecimiento fetal estimulando la síntesis proteica y la expresión de IGF-1, promoviendo el crecimiento fetal y actuando como señal de disponibilidad de nutrientes. Durante el desarrollo fetal, los diferentes tejidos tienen la capacidad de expresar IGF-I y sus proteínas de transporte; las IGFS, son péptidos con estructura similar a la insulina, inducen crecimiento y proliferación celular e influyen en el transporte de glucosa y aminoácidos a través de la placenta. Por otra parte, los glucocorticoides son esenciales para el desarrollo y maduración de los órganos fetales antes del nacimiento; el cortisol, tiene efecto catabólico y su incremento se asocia con parto pretérmino y restricción del crecimiento.<sup>22</sup>

Si se toma en cuenta que el peso de un recién nacido es tan sólo 5% del peso de su madre y que tiene nueve meses para cubrir estas necesidades, se podría pensar que la nutrición materna no influye en el crecimiento fetal. Sin embargo, el desarrollo del feto se encuentra directamente relacionado con factores nutricios maternos como el peso previo a la concepción y la ganancia de peso durante el embarazo.

En el peso materno previo a la concepción se encuentra reflejado el estado nutricional de la mujer durante todos los años de su vida y tiene importancia no sólo para el crecimiento fetal. El inicio de la menarca, el mantenimiento de los ciclos menstruales y la capacidad de la mujer para reproducirse se encuentran también ligados a su propio crecimiento y desarrollo físico. Estudios en los cuales se ha analizado el resultado perinatal de las mujeres con un estado nutricional

## “EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”

desfavorable durante la infancia y la adolescencia, muestran que éstas presentan un alto índice de muertes neonatales, aun después de ingerir cantidades adecuadas de nutrimentos durante el embarazo. También se ha observado que las mujeres que tuvieron una restricción del crecimiento como recién nacidas tienden a tener hijos con restricción. De esta forma, el estado nutricional de un individuo no comienza con la concepción, ya que una mujer que llegó al embarazo después de un periodo fetal, infantil y adolescente con déficit nutricional presenta grandes probabilidades de tener un hijo con restricción del crecimiento.<sup>20,22</sup>

Un buen número de estudios, tanto observacionales como experimentales acerca de la nutrición en el embarazo, han tomado el peso al nacer para medir los resultados perinatales. Los recién nacidos con peso inferior a los 2,500 gramos son considerados como resultado desfavorable del embarazo, ya que contribuyen a la gran mayoría de las muertes neonatales tempranas y en un porcentaje elevado, a las alteraciones del desarrollo neuropsíquico posterior. Dentro de este grupo de niños se incluye a los que resultan de una inadecuada nutrición intrauterina y a los que son producto de un nacimiento pretérmino. Las alteraciones en la nutrición materna se reflejan más frecuentemente en un incremento de los casos de restricción del crecimiento, aunque a través de su efecto sobre la salud materna, puede determinar patologías con una alta asociación de nacimiento pretérminos.

En México, como en la gran mayoría de los países latinoamericanos, el bajo peso al nacer constituye uno de los problemas más importantes de salud pública, por su frecuencia y repercusión en los resultados perinatales. En estos países también la mortalidad y morbilidad materna se encuentran elevadas; la anemia y otras consecuencias de la desnutrición, tales como infección y las enfermedades crónicas, aumentan los riesgos maternos asociados al embarazo. Estos riesgos son posteriormente potenciados por la carencia de antibióticos, deficiencia antiséptica, y de acceso a las facilidades que otorgan los servicios de salud, incluida la planificación familiar.

## MARCO TEORICO.

### ANTECEDENTES.

El crecimiento prenatal normal se puede definir como aquel que transcurre sin interferencias y en el cual se expresa la totalidad del potencial genético del individuo.

Este proceso implica la combinación de periodos de división y de crecimiento celulares que tienen lugar en las diferentes etapas del embarazo, y en los cuales se pueden distinguir tres fases; la primera con predominio de la división celular, la segunda en la que ocurre tanto división como aumento de tamaño celular y la última que se caracteriza por el aumento de tamaño celular.

En la primera, el incremento de DNA indica que el crecimiento durante este periodo ocurre únicamente por división celular. Esta fase se denomina hiperplasia, tiene lugar en las primeras ocho semanas y comprende, fundamentalmente, a la etapa de blastogénesis y desarrollo embrionario. Durante la segunda fase, la cantidad de DNA continúa aumentando, pero es acompañada por un aumento concomitante de proteínas, lo que indica que el crecimiento resulta también de un aumento en el tamaño celular.

Esta fase de hiperplasia-hipertrofia, se caracteriza por un aumento mayor de proteínas y de peso, y se extiende hasta la trigésima quinta semana de embarazo. A partir de entonces la división celular cesa y el crecimiento fetal ocurre únicamente por aumento de tamaño celular, o hipertrofia.

Los requerimientos nutricios serán diferentes en cada momento y se encuentran relacionados con cada fase de crecimiento. Así, durante la blastogénesis y desarrollo embrionario, donde tiene lugar la diferenciación celular y el desarrollo de nuevas estructuras, los requerimientos más importantes son de aminoácidos y de micronutrientes como el zinc y ácido fólico. Debido al tamaño pequeño del saco gestacional y embrión, en estas etapas los requerimientos son cuantitativamente insignificantes. Por lo tanto, únicamente graves deficiencias nutricias podrían causar la muerte del blastocito o el embrión, que más frecuentemente se ha atribuido a cambios desfavorables en la mucosa uterina o alteraciones en el proceso de implantación.<sup>23</sup>

La etapa fetal, que se extiende desde el tercero al noveno mes de embarazo, incluye el desarrollo de los tejidos neural y conectivo, músculos y huesos. El

## “EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”

tejido adiposo comienza a aparecer en el cuarto mes, pero es hasta los últimos dos meses en que se deposita cerca de medio kilo de grasa subcutánea.<sup>22</sup>

Desde el periodo embrionario al nacimiento, el peso se incrementa unas 500 veces, de 6 gramos a los dos meses a 3,500 a los nueve meses. Durante el mismo periodo, el contenido proteico del feto también aumenta en forma importante, de 0.4 g a 362 g. El crecimiento es continuo y exponencial, mientras que la velocidad de crecimiento varía durante la gestación. Durante las primeras semanas de embarazo, la ganancia de peso embrión-fetal es escasa y el peso del feto y la placenta es prácticamente idéntica. Después de la semana 20, es notoria una disociación entre ambas curvas, ya que el peso fetal aumenta rápidamente hasta el término, ganando 95% de su peso total en este periodo y tiene requerimientos muy importantes de nutrimentos en cantidad y calidad, así como de la actividad de los factores que regulan el crecimiento.

Los factores que regulan el crecimiento se dividen en intrínsecos y extrínsecos. Los primeros pueden formar parte de la estructura celular o encontrarse circulantes en el plasma, y regulan el crecimiento como parte de la expresión genética hacia un desarrollo normal o alterado cuando existe variación en esta expresión. Entre ellos, se encuentran los factores de crecimiento, llamados también somatomedinas, como los factores tipo insulina, o IGF, de los cuales varios subtipos, el Y, II,2,3 han sido muy investigados. Como un ejemplo del control genético del crecimiento, los hombres crecen más rápidamente que las mujeres, lo que produce diferencia de peso de cerca de 150 g entre los sexos, a favor de los primeros. También se han descrito diversos patrones de crecimiento anómalo en las alteraciones cromosómicas numéricas y estructurales, que se han atribuido al número subnormal de células existentes en los diferentes órganos. Aunque la información genética de un individuo sea normal, su expresión dependerá de las condiciones del ambiente en el cual se desarrolla.

Se ha determinado que los factores extrínsecos o ambientales son los que tiene mayor influencia sobre el crecimiento, y entre éstos se encuentran los factores nutricios que determinan el aporte de nutrimentos al feto, las infecciones virales congénitas, y las malformaciones. De todas las alteraciones del crecimiento, 20% de las restricciones se atribuyen a factores genéticos, 20% a constitucionales, 10% a infecciosos, 10% a malformaciones congénitas y el 40% restante a los nutricios.

Recientemente, Hay y colaboradores, han enfocado la atención al resultado de muchas investigaciones realizadas en el pasado y que explican la disminución en el índice de crecimiento, como una respuesta al aporte insuficiente de

## “EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”

nutrimentos al feto. Los estudios experimentales en modelos animales y en mujeres embarazadas en quienes se practicó la cordocentesis, han demostrado que en casi todos los fetos hay una disminución relativa de las concentraciones de glucosa en plasma, en comparación con aquellos con crecimiento normal. La hipoglicemia tiene muchas e importantes consecuencias en la sobrevivida y adaptación fetal al aporte limitado de glucosa.

En primer lugar, el organismo materno mantiene un gradiente de concentración favorable hacia el feto y por lo tanto, facilita el transporte de glucosa a través de la placenta. Adicionalmente, mientras limita el ingreso de glucosa a los tejidos, también limita la secreción de insulina, lo cual inicialmente puede conducir a una gluconeogénesis (aportando glucosa para la placenta y el feto), pero posteriormente a un catabolismo proteico y disminución de la ganancia proteica. A menor glucemia, las concentraciones plasmáticas de los factores de crecimiento tipo insulina disminuyen, reflejando cómo las deficiencias en el aporte de nutrimentos exógenos conducen a mecanismos celulares y moleculares de adaptación en el feto. En este ejemplo, la hipoglicemia fetal que sigue a un aporte de glucosa insuficiente, por un lado aumenta su transferencia y disponibilidad como sustrato energético, y por otro lado disminuye las necesidades de nutrimentos. De este modo, la restricción del crecimiento que se presenta, expresa el resultado de una exitosa adaptación para mantener la sobrevivida fetal.

Lo anterior hace referencia al papel predominante del aporte de nutrimentos en el crecimiento fetal, el cual se encuentra fuertemente vinculado a la placenta y de diversos factores maternos que pueden actuar y modificarlo por esta vía.

La placenta es considerada un tejido fetal y desde este punto de vista, es un órgano activo, que crece, que tiene su propio metabolismo, y desempeña una función de transferencia de nutrimentos de acuerdo con su grado de desarrollo. Entre los cambios estructurales normales de la placenta que tienen lugar conforme avanza la gestación, se han descrito un aumento del área de vellosidades (de 3.7 m<sup>2</sup> entre la semana 20-25 a 11m<sup>2</sup>), disminución en el diámetro de las mismas (de 170 a 40  $\mu$ m), y el grosor del sincitiotrofoblasto (de 10 a 1.7  $\mu$ m). Además de una superficie de intercambio favorable, la placenta requiere de una perfusión sanguínea adecuada y de una concentración suficiente de oxígeno y de nutrimentos. Al igual que en el feto, el crecimiento de la placenta en el periodo embrionario depende al principio de la división celular, posteriormente de una combinación de división y aumento de tamaño celular y al final del embarazo únicamente del aumento en el tamaño celular. Al principio la placenta crece más rápidamente que el feto, y al final del periodo prenatal

## “EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”

más lentamente. Normalmente, el feto tiene en las últimas semanas una desaceleración de su crecimiento que se ha atribuido a las limitaciones en el transporte placentario de nutrientes. Diversos autores han establecido, con base en datos de las curvas de peso en función de la edad gestacional elaboradas en diferentes poblaciones, que la ganancia de peso fetal disminuye durante el tercer trimestre y que incluso declina, particularmente cuando el peso fetal alcanza los 3,000g. En los embarazos gemelares este fenómeno se observa a una edad más temprana, alrededor de la semana 28-30. Se ha establecido en los embarazos con feto único, que el índice medio de crecimiento de 250g por semana hasta la semana 33, disminuye a 75 g semanales a las 40, mientras que en los gemelares, es de 175 g por semana a las 31 semanas.

### **INCIDENCIA**

El crecimiento fetal depende de un aporte proteico suficiente, independientemente que se obtenga de las reservas maternas de nutrientes o de la ingestión durante el embarazo. Es conocido que las mujeres de los países en vías de desarrollo tienen dietas deficientes considerando los nutrientes energéticos. Por lo tanto, aunque la evidencia es indirecta, en los países en vías de desarrollo, donde la desnutrición proteico-energética es más frecuente, se ha encontrado asociación del efecto de la nutrición sobre resultados perinatales adversos.<sup>22,23</sup>

Una fuerte evidencia de este efecto la aportan la incidencia y distribución del bajo peso al nacer en los países en vías de desarrollo. Como podría esperarse por la pobreza de la región, el bajo peso al nacer es común. Con pocas excepciones, la asociación entre pobreza y bajo peso al nacer ha sido informada entre ciertos grupos étnicos.

La frecuencia de nacidos vivos con peso menor de 2,500g tiene un amplio intervalo en los diferentes países del mundo, que va de 3 a 43%. A partir de comparaciones entre los países con diferentes grados de desarrollo, y entre los distintos niveles sociales de cada país, se encuentran variaciones esperadas en el bajo peso al nacer.

Existen diferencias en la incidencia de bajo peso al nacer entre los países desarrollados y lo que se encuentran en vías de desarrollo, así como en la relativa contribución de los casos de restricción de crecimiento intrauterinos y fetos pretérmino. En los países desarrollados la incidencia es de 3.6 -7.4%. En contraste, ninguno de los países en vías de desarrollo tiene una frecuencia menor de 10%. En Cuba, Argentina y un número importante de países africanos, el porcentaje es cercano al 10%, en los países del sureste asiático entre 20-30%; en

## **“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”**

las áreas rurales de Guatemala cercana al 41%, y en la India la más elevada, hasta 43%. De acuerdo con el estudio de Villar y cols., esta disparidad en la frecuencia de bajo peso al nacer entre los países desarrollados y los que se encuentran en vías de desarrollo, está determinada por una contribución de pretérminos y restricciones del crecimiento en cada grupo. Así, en los países en vías de desarrollo, la restricción del crecimiento intrauterino tiene una mayor contribución al bajo peso al nacer. En cambio, en los países desarrollados es el nacimiento pretérmino el que correlaciona mejor con la frecuencia de bajo peso al nacer.

En los países desarrollados el valor medio del peso al nacer es de 3,300 g mientras que en aquellos en vías de desarrollo, donde la desnutrición, especialmente la desnutrición proteica, prevalece, la media de peso al nacer se encuentra entre 2,700-2,900g. Dentro de cada población, el efecto del nivel socioeconómico es evidente. En una misma comunidad, las mujeres que viven en condiciones más prósperas tienen niños de mejor peso que aquellas con escasos recursos. Las mujeres pobres tienen recién nacidos más pequeños, de menor peso. Por lo tanto, la nutrición no puede ser ignorada, y debe ser considerada como un factor que se relaciona con los índices de crecimiento intrauterino, ya que la restricción del crecimiento es más común donde las deficiencias nutricias también lo son.

Sin embargo, el nacimiento pretérmino puede ser también un resultado desfavorable de las alteraciones de la nutrición durante el embarazo, en algunas ocasiones por un efecto directo y en otras, a través del efecto de padecimientos adquiridos con mayor frecuencia por las madres desnutridas como lo son la anemia y la infección bacteriana.

### **ETIOLOGIA**

Diversos estudios, algunos realizados en modelos animales y otros en humanos, han puesto en evidencia y cuantificado el efecto de la nutrición materna sobre el desarrollo fetal. En la mayoría de ellos se puntualiza la relación entre nutrición materna y resultado del embarazo, pero es importante reconocer la participación de eventos concomitantes económicos, ambientales y psicológicos en la población evaluada. Puede ser difícil el control adecuado de cada factor asociado, pero hay factores confusores en el análisis de los resultados, que deben ser tomados en cuenta. Por lo tanto, debido a que la nutrición se encuentra muy relacionada con otros factores, su papel específico en el resultado del embarazo ha sido difícil de dilucidar y a menudo existen problemas de interpretación en las comparaciones entre las diferentes poblaciones.

<b>Cuadro I. Factores que afectan el crecimiento intrauterino.</b>	
<b>FACTORES MATERNOS</b>	
<b>Constitucionales</b>	
<b>Desnutrición</b>	<i>Alimentación Inadecuada, bajo peso prenatal, patología intestinal, pancreatitis crónica.</i>
<b>Ambientales</b>	<i>Altura, tabaco, alcohol, drogas, fármacos.</i>
<b>Antecedentes obstétricos desfavorables</b>	<i>Muerte fetal previa, abortos recurrentes, RCIU previo, antecedente de parto pretérmino.</i>
<b>Hipoxia</b>	<i>Enfermedades cardiopulmonares, anemias.</i>
<b>Vasculopatías</b>	<i>Hipertensión crónica + preeclampsia sobreimpuesta, hipertensión inducida por el embarazo, diabetes con vasculopatía.</i>
<b>Síndrome de anticuerpos antifosfolípidos.</b>	
<b>Nefropatías.</b>	
<b>FACTORES FETALES</b>	
<b>Anomalías cromosómicas</b>	Trisomía 18, trisomía 13, trisomía 21, Síndrome de Turner, Mosaicismos, Delecciones.
<b>Malformaciones congénitas</b>	
<b>Infecciones Fetales</b>	
<b>Anemia Fetal</b>	
<b>Embarazo gemelar</b>	
<b>FACTORES UTERO-PLACENTARIOS</b>	
<b>Anomalías uterinas</b>	Miomas, útero bicorne.
<b>Insuficiencia placentaria</b>	Defecto en la invasión trofoblástica, Infartos placentarios, Inserción anormal del cordón (velamentosa), corioangiomas, placenta previa, abrupcio placentae.

En el cuadro I se presenta un listado de los factores que junto con el estado nutricional materno, pueden modificar el entorno en el que el feto crece, determinar una reducción de aporte de nutrientes hacia él, y de esta forma afectar el crecimiento prenatal. Los estudios que se han realizado especifican y ponderan el efecto del peso pregestacional y de la ganancia de peso materno, en los resultados del embarazo.<sup>11, 13</sup>

Al igual que la talla materna, el peso pregestacional expresa la influencia de factores genéticos y ambientales en el desarrollo previo de la mujer. Desde el

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL  
CRECIMIENTO FETAL”**

punto de vista del crecimiento fetal, refleja las reservas nutricionales potencialmente disponibles y contribuye la fuente más importante de aporte de nutrimentos al feto.<sup>20,21</sup>

De acuerdo con una revisión de los estudios publicados, Kramer encontró hasta el año de 1987, 74 trabajos, de los cuales únicamente se pudieron seleccionar 14 como aquellos que cubrieron los aspectos metodológicos en forma adecuada para ser analizados en un meta-análisis. Con estos datos se determinó que un peso pregestacional menor de 50 kg tiene un riesgo relativo de 1.84 para restricción del crecimiento intrauterino.

Debido a que la ingestión energética materna y las reservas nutricias son la única vía para cubrir los requerimientos de energía del feto, es esperado que la ganancia de peso en el embarazo tenga algún efecto sobre el crecimiento fetal. Estudios realizados tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo informan acerca de una asociación entre ganancia de peso inadecuada y bajo peso al nacer. Sin embargo, es probable que el peso pregestacional modifique la ganancia de peso durante el embarazo, y exista una interacción entre ambos. De esta manera, una mujer con peso pregestacional bajo (en relación a su talla) puede lograr más incrementos en el peso al nacer con una ganancia de peso dado, que una mujer bien nutrida. En otras palabras, en la mujer que comienza el embarazo con una gran reserva de nutrimentos (sobre todo grasa), la ganancia de peso puede ser pequeña y no afectar el peso al nacer.

Los autores que han examinado el efecto de la ganancia de peso durante el embarazo en mujeres con una variedad de pesos pregestacionales, han sido claros en concluir que los dos factores interactúan estrechamente. Miller y Merrit, por ejemplo, mostraron una clara tendencia al incremento en los índices de restricción del crecimiento entre mujeres con bajo peso pregestacional para su talla y ganancia de peso inadecuada.<sup>22</sup>

Resultados similares fueron informados en muchos otros estudios, incluido el de Naeye. Por lo tanto parece claro que la mujer desnutrida obtendrá un mayor beneficio (sobre el peso al nacer) de una ganancia de peso determinada durante el embarazo que la mujer con nutrición normal. Tanto el peso pregestacional como la ganancia de peso durante el embarazo, interactuando, influirán en el peso al nacer. Pero es importante considerar el gasto energético durante el embarazo como un factor que puede mediar este efecto.

Los hallazgos de los estudios en animales, sugieren lo que podría encontrarse en humanos y permiten conocer aspectos más complejos acerca del papel de la

## “EVALUACION DEL ESTADO NUTRICO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”

nutrición durante el embarazo, ya que ofrecen la oportunidad de un control más rígido de las condiciones de experimentación.

En la mayoría de las investigaciones en animales se ha estudiado el efecto de la administración de dietas con restricción proteico calórica durante las diferentes etapas del proceso reproductivo (implantación, embarazo, lactancia). El animal más estudiado, la rata, con mayor frecuencia ha sido sometido a dietas de restricción severas (50% de energía y 50% de proteínas) por periodos. Los resultados observados en la mayoría de los trabajos dependieron de la severidad de la restricción y del periodo durante el cual se mantuvo esta dieta. Un efecto constante demostrado fue la restricción del crecimiento fetal de tipo irreversible, ya que las ratas hijas con restricción intrauterino continuaron con restricción luego del nacimiento, a pesar de que fueron alimentadas en forma adecuada.

Otro efecto observado en progenies de este tipo fue a nivel de los tejidos, sobre el número y tamaño celular. En la rata, la desnutrición materna resultó en un número reducido de células en la placenta y en prácticamente todos los tejidos de los órganos del feto, fundamentalmente el cerebro. Este efecto fue reversible con la administración de dietas adecuadas después del nacimiento. Otras observaciones incluyeron alteraciones en la conducta y en el desarrollo neuromotor, que fueron también irreversibles en el período posnatal, y que exponen el vínculo entre la desnutrición, restricción del crecimiento y función del sistema nervioso central.

La mayor parte de las investigaciones desarrolladas en humanos confirman los hallazgos en animales. Ya una serie de trabajos que fueron publicados en las décadas de los años 1920-1930, mostraron la asociación entre nutrición materna y crecimiento fetal. Shanklin y Hoden realizaron una revisión detallada que reúne esos estudios. Entre los citados por los autores se encuentra el trabajo retrospectivo efectuado por Acosta-Sison, en el cual las madres que recibían una dieta catalogada como buena tuvieron una incidencia de 3.2% para bajo peso al nacimiento, en comparación a 31% correspondiente a las madres que recibieron una dieta pobre. Otro trabajo citado es el que realizó Tompkins en Estados Unidos de América, en el cual se instruyó a un grupo de embarazadas a comer una dieta correcta que excediera las recomendaciones de los nutrientes indispensables. Además de la orientación alimentaria, las mujeres recibieron un suplemento vitamínico. En el grupo que recibió educación nutricia se aprecia una gran reducción en la incidencia de neonatos de bajo peso, mortinatos y muertes infantiles.

## “EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”

Los estudios que se realizaron con datos obtenidos de la Segunda Guerra Mundial, permiten citarla como un hecho natural que demostró la relación entre la nutrición materna y el resultado del embarazo. En Gran Bretaña, donde la mortalidad perinatal se había encontrado estacionaria durante la década del año 1939, presentó una rápida declinación entre los años 1940 -1945. Aunque en la guerra hubo periodos cortos en los cuales los alimentos fueron racionados, la política del gobierno protegió a ciertos grupos que fueron considerados como una prioridad en la distribución de los alimentos, entre los que se encontraron las mujeres embarazadas y aquellas que lactaban.<sup>22</sup>

Otras dos experiencias en tiempos de guerra fueron descritas. Antonov describió entre los efectos reproductivos que siguieron al sitio de Leningrado en 1942, en el cual hubo un periodo de hambruna de 18 meses, que la mortalidad fetal se duplicó y que la incidencia de bajo peso y mortalidad neonatal aumentaron. Smith informó acerca de las consecuencias de la hambruna en Holanda entre los años 1942-1945, ya que una proporción importante de mujeres presentaron amenorrea y presumiblemente infértiles, lo que se relacionó con una caída en los índices de embarazos. En 1944, cuando las mujeres holandesas tuvieron una limitación seria de la ingestión de nutrimentos durante seis meses de sus embarazos (menos de 1,000 kcal/día, ingestión proteica de 30-40 g), la media de peso al nacer se encontró apenas 10% por debajo de los valores previos y la mortalidad fetal disminuyó de 25 a 20 por cada 1,000 nacidos vivos. Esto fue atribuido a que durante el periodo de hambruna, únicamente las mujeres con buen estado nutricio pudieron concebir un embarazo, y por lo tanto, fueron sus reservas de nutrimentos las que mejoraron los índices de mortalidad fetal. Smith concluyó que el efecto de un aporte insuficiente de alimentos sobre los resultados del embarazo depende de la extensión de tiempo en que esto ocurre, del periodo del embarazo en que tiene lugar, y especialmente, de la duración previa de esta desnutrición antes de la concepción.

Un estudio prospectivo realizado por Lechtig en Guatemala, ilustra con claridad el efecto de la nutrición materna sobre el embarazo. A mujeres embarazadas con desnutrición proteico-energética se les administró un suplemento proteico-energético y se logró reducir la incidencia de bajo peso al nacer; las que recibieron una suplementación superior a 20,000 kcal tuvieron 9% de neonatos de bajo peso y en cambio, aquellas que recibieron menos d 20,000 kcal suplementarias, tuvieron 18% de recién nacidos de bajo peso.

La información mencionada confirma que tanto el peso pregestacional como la ganancia de peso neta durante el embarazo son, al igual que la edad gestacional, determinantes del peso al nacer. La administración de suplementos dietéticos

tendrá un mayor impacto en la mujer embarazada cuyo peso pregestacional es bajo (respecto a la talla) o tiene una ingestión energética baja.

Si bien a partir de la mayoría de los estudios se establece fundamentalmente un vínculo entre nutrición materna y crecimiento fetal, en la mayoría de ellos hay elementos de apoyo indirectos que hablan de una relación similar con la duración del embarazo. Al respecto, tanto el peso pregestacional como la ganancia de peso en la gestación han sido explorados en relación con el nacimiento pretérmino. Un peso pregestacional bajo ha sido mencionado entre los antecedentes de nacimientos pretérmino en muchos países, en Gran Bretaña (estudio de cohorte de Fedrik y Anderson en 1976); en Francia (Kaminiski y cols, en 1973); en Canadá (Myer y cols, en 1976) y en Estados Unidos de América (Edwards y cols 1979). La evidencia más directa proviene de una evaluación del Programa Nacional de la Mujer y el Niño, en Estados Unidos de América. En este programa se entregaron cupones para alimentos con la finalidad de administrar un suplemento alimenticio. Un análisis efectuado por Rush en 1988, indicó menor incidencia de nacimientos pretérmino en los lugares donde funcionó el programa.<sup>3,22</sup>

### **BAJO PESO AL NACIMIENTO.**

La desnutrición in útero es de interés por varias razones. El fenómeno es frecuente y tiene consecuencias a largo plazo. Es necesario entender sus causas y sus secuelas, además de intentar remediarlos. Se ha descubierto que el bajo peso para la edad gestacional (BPEG), conlleva efectos a largo plazo, tanto en términos del estado de salud física y mental del niño, como del adulto. Es complicado distinguir la desnutrición de los otros factores de riesgo asociados con la pobreza, la cual también tiene a largo plazo consecuencias negativas. Es necesario distinguir entre prematuridad y bajo peso al nacer. En la desnutrición, el feto puede tener maduración adecuada, pero es más pequeño de lo esperado.

Una definición operacionalizada de desnutrición materna es que la mujer pese menos de 50 kg, en la etapa pregestacional, o cuya talla es menor a 150 cm. También aquella cuyo índice de masa corporal es menor de 19.8 (o sea 19.8 kg por metro cuadrado de superficie corporal), el tejido adiposo es de menor volumen y pesa menos de lo esperado para su edad.<sup>6</sup>

El crecimiento del feto in útero está multideterminado: un factor es el genético y existen otros, determinados por el medio ambiente intrauterino (suficiencia de la placenta, nutrición de la madre, tabaquismo de ésta, etc.). Una madre que ha tenido un bebé con pobre crecimiento intrauterino tiene mayor riesgo de que

## “EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”

ocurra lo mismo en un embarazo subsecuente. La desnutrición materna suele acompañarse de otras deficiencias: como de ácido fólico y de hierro; esta última deficiencia puede causar anemia y con ello menor crecimiento del feto.<sup>6</sup>

Otros determinantes menos frecuentes son las anomalías congénitas o cromosómicas (por ejemplo las trisomías), así como la presencia de infección intrauterina (p. ej citomegalovirus). Otra causa, más frecuente, es la preeclampsia, la cual causa insuficiencia placentaria.

Calcular el peso del feto es difícil y existe un amplio margen de error; al evaluarse por ultrasonido, puede haber un error de 20%. Se ha sugerido una distinción entre el feto “constitucionalmente” pequeño y el que tiene restricción del crecimiento intrauterino. Algunos autores recomiendan sospechar desnutrición in útero cuando el perímetro abdominal del neonato es menor que la percentila 2.5 para su edad gestacional. El perímetro abdominal se considera una aproximación adecuada al estado nutricional del feto.

Por desgracia, en los países “en desarrollo” la desnutrición intrauterina es frecuente, ya que afecta entre 13-30% de las mujeres embarazadas. El feto que nace con desnutrición tiene una mortalidad cinco a diez veces mayor que el de peso normal.

El bajo peso al nacer se determina por el peso del feto, cuando éste es menor de 2,500 g (en el caso de un neonato de término); otra definición es cuando el recién nacido tiene un peso al nacer por debajo de la percentila 10 para su edad gestacional. Es común clasificar la restricción del crecimiento intrauterino en simétrico y asimétrico. En el simétrico, la cabeza y el resto del cuerpo son pequeños. En el asimétrico, la cabeza es proporcionalmente más grande. Se estima que en este caso ha habido un efecto “protector” del cerebro. Por regla general, un neonato con peso menor de 2,000g (y es de término) tiene restricción del crecimiento simétrico. Esta forma es la más común en los países pobres. Existe una relación inversa entre el perímetro cefálico al nacimiento y el riesgo de enfermedad cerebrovascular en la edad adulta.

Dunger y Ong utilizan el término “fenotipo ahorrativo” para denotar estos problemas, frase que sugiere que el cuerpo “ahorra” en crecimiento para adaptarse a la escasez de nutrimentos.

En los países industrializados la causa principal es el consumo de tabaco. En los países pobres, es la baja ingesta de alimentos por la futura madre. Cuando la mujer no aumenta suficiente peso está en riesgo. Cuando la futura madre al

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL  
CRECIMIENTO FETAL”**

nacer tuvo un peso menor del óptimo para la edad gestacional, tenderá a tener hijos más pequeños. El feto masculino es más vulnerable a los efectos de la pobre nutrición in útero.

En un estudio realizado por Sandoval Rodríguez se siguieron 250 mujeres embarazadas sanas a partir de la semana 20 y hasta el término de la gestación. Se obtuvo la talla, el IMC antes del embarazo, y el peso ganado a la semana 20 y al final del mismo, así como el porcentaje de peso obtenido en el embarazo. También se obtuvieron los resultados perinatales. Los resultados fueron: el 80% de las embarazadas tuvieron un IMC de 19 a 27 con una mediana de 23. La ganancia de peso parcial (a la semana 20) osciló entre 4 y 6 kg y el porcentaje de peso obtenido en relación a las tablas varío entre 89% al 125%. Al final el embarazo, la ganancia de peso fluctuó entre 7 a 18 kg y el porcentaje de peso obtenido fue de 90 a 123%. Se sugiere en el estudio que en todos los embarazos se debe calcular el porcentaje de peso con respecto a las tablas, sobre todo cuando no se pueda obtener el peso o el IMC previo al embarazo como parte de la evaluación rutinaria durante el control prenatal. En caso de observar un incremento de peso menor a 4 kg y mayor de 6 kg en las primeras 20 semanas, u obtener un porcentaje de peso menor a 90% o mayor a 120% de acuerdo a las tablas de referencia en la segunda mitad de la gestación, se deben indicar medidas nutricionales adecuadas e intensificar la vigilancia prenatal, para prevenir y tratar las complicaciones por obesidad o desnutrición en el embarazo. El incremento de peso global en la mujer gestante de curso normal se efectúa básicamente en siete compartimientos (sangre, útero, glándulas mamarias, tejido adiposo, líquido amniótico, placenta y feto) equivalente a 12.5 Kg con un promedio de 11 kg, para el Maternal Nutrition Committee of the National Research Council el límite superior es de 12 kg y el mínimo es de 10 kg. Se acepta que para el primer trimestre el incremento ponderal es de 2 kg, y durante el segundo y tercer trimestre ocurre la mayor ganancia; de forma que por semana el aumento de peso promedio de la embarazada es de 350 a 450 g.<sup>5,7</sup>

En 1990, el Institute of Medicine (IOM) estableció los objetivos de aumento de peso durante el embarazo, con el propósito de optimizar su desenlace (es decir, el nacimiento a término de un neonato sano con un peso comprendido entre 3 y 4 kg). (1) El aumento total del peso materno de un embarazo normoevolutivo establecido por el IOM fue de 11.5 a 16 kg. Sin embargo en nuestro medio, Arroyo y col, determinaron el incremento ponderal gestacional en 10 kg, con base en la correlación entre peso y talla materna, expresada a partir de una ecuación inferencial, aunque no definió un patrón de incremento ponderal gestacional que calificará la normalidad existente y definiera con mayor precisión los límites superior e inferior. Además sabiendo que la ganancia ponderal

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”**

durante el embarazo normal presenta diferencias como consecuencia de la carga genética de los padres, características étnicas, nivel socioeconómico y alimentación. Es por eso que Velazco Orellana en un estudio prospectivo, longitudinal y descriptivo realizado a 138 mujeres con embarazo normal pudo demostrar que la normalidad del patrón de incremento ponderal gestacional para nuestro medio se encuentra entre 6.6 a 12 kg, sin que esto afecte el peso del feto, lo que está de acuerdo con otros estudios. Encontrando un incremento ponderal promedio en el primer trimestre de 5 kg, en el segundo trimestre de 4.6 kg y en el tercer trimestre de 4.2 kg. Esto evidenció que el patrón de incremento ponderal gestacional (PIPG), no es uniforme y que obedece a factores nutricios, étnicos y sociales, y que requiere ser determinado por países o zonas geográficas; encontrando que el PIPG en nuestro medio es menor en comparación con otras partes del mundo.

**PESO PREGESTACIONAL Y GANANCIA DE PESO DURANTE EL EMBARAZO.**

Los objetivos de aumento de peso se basan en el índice de masa corporal materno previo al embarazo. El peso previo al embarazo corresponde al peso real inmediatamente antes de la gestación o bien el de la primera visita prenatal cuando esta tenga lugar en una fase temprana.<sup>20</sup> Si la visita se produjera en una fase ulterior de la gestación y no se dispusiera de ninguna estimación fiable de peso previo, asumiría un aumento adecuado del mismo y se instaurará un control a partir de ese momento. Las mujeres con peso más bajo de lo normal tienden a sobre estimar su peso antes del embarazo, mientras que aquellas con sobrepeso suelen referir un peso más bajo del real, en particular cuando no han cursado estudios secundarios. De igual manera se debe medir la altura en lugar de preguntar este dato. Actualmente se presentan los objetivos de aumento de peso durante el periodo prenatal definidos por el Institute of Medicine.<sup>23</sup>

INDICE DE MASA CORPORAL (IMC)	DIAGNÓSTICO	GANANCIA DE PESO REQUERIDA	
		Libras	Kilogramos.
< 18.5% kg/m <sup>2</sup>	DESNUTRICIÓN	28 a 40 lbs	12.5 a 18.0 kg
18.5 a 24.9 kg/m <sup>2</sup>	PESO NORMAL	25 a 35	11.5 a 16.0
25.0 a 29.9 kg/m <sup>2</sup>	SOBREPESO	15 a 25	7 a 11.5
>= 30.0 kg/m <sup>2</sup>	OBESIDAD	11 a 20	5 a 9

Las tasas de peso bajo al nacer y peso muy bajo al nacimiento son más elevadas en aquellas pacientes cuyo peso previo a la gestación se encontraba fuera del

## **“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”**

intervalo normal y se incrementan cuando el aumento del peso durante el embarazo es inadecuado. El peso más bajo de lo normal antes de la gestación se asocia a un riesgo mayor de parto pretérmino y aun tamaño del feto pequeño en relación a la edad gestacional.

El peso previo a la gestación se emplea para predecir el aumento de peso a lo largo de la misma. Un aumento de peso conforme a las recomendaciones del IOM se asocia a desenlaces más favorables tanto para la madre como para el neonato. El aumento insuficiente del peso corporal entraña un riesgo de restricción del crecimiento fetal y se relaciona con unas tasas más altas de morbilidad y de mortalidad perinatal. El efecto de este aumento insuficiente en el peso al nacer es más acusado en las embarazadas cuyo peso es menor de lo normal y puede ser menos relevante o carecer de importancia en aquellas con sobrepeso u obesas. A pesar de ello, la madre debe tratar de realizar una dieta rica en nutrientes y baja en calorías para favorecer el crecimiento y el desarrollo fetales. De igual modo, el aumento excesivo de peso supone un motivo de preocupaciones ya que se asocia a macrosomía y un tamaño grande para la edad gestacional, así como un riesgo mayor para cesárea.<sup>14</sup> Además, se relaciona con unos riesgos mayores de ventilación asistida, infecciones neonatales, hipoglicemia, distrés respiratorio, ingreso en la unidad de cuidados intensivos neonatales y estancia hospitalaria más prolongada. Se ha visto en recientes estudios que la ganancia de peso materno excesivo puede relacionarse con restricción del crecimiento o bajo peso para la edad gestacional. Entendiendo que podría presentarse tanto macrosomía como restricción del crecimiento en pacientes que excedan en gran manera sus recomendaciones nutricionales. Esto se ha tratado de entender por mecanismos de lipotoxicidad y secundarios al síndrome de resistencia insulínica en la mujer gestante.

### **ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS DE LA NUTRICION MATERNA ( DESNUTRICION-OBESIDAD) Y BAJO PESO AL NACER.**

Es ampliamente conocido y aceptado, que entre los cambios fisiológicos del embarazo ocurre un aumento del volumen plasmático que inicia a la cuarta semana de la gestación. Tanto en mujeres normotensas como hipertensas, existe una fuerte correlación positiva entre volumen plasmático al final del embarazo y crecimiento fetal.

El flujo útero-placentario está determinado por varios factores como la talla y peso materno pregestacional, la ganancia de peso, la tensión arterial, el volumen plasmático de expansión, el estado hematológico, la ingestión energética y la

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL  
CRECIMIENTO FETAL”**

actividad física en el embarazo. En condiciones normales, estos parámetros están recíprocamente influenciados; por ejemplo, las mujeres con peso pregestacional bajo tienen una presión arterial diastólica más elevada que aquellas con peso adecuado; la caída del volumen plasmático de expansión está asociada a una elevación de la tensión arterial. Sin embargo, se ha demostrado que la tensión arterial diastólica desciende con ingestiones inferiores a las 1,900 kcal/día. Se ha planteado que normalmente, existen mecanismos homeostáticos en la madre y el feto que minimizan los cambios en los factores mencionados, y mantienen un flujo útero placentario normal durante todo el embarazo. En las madres desnutridas, uno o más de estos mecanismos podrían ser insuficientes para lograr un efecto compensatorio. Basados en lo anterior, diversos autores han propuesto que el volumen plasmático media el efecto de la desnutrición sobre el crecimiento fetal. De acuerdo con esta hipótesis, las mujeres con mejor volumen plasmático, el cual a su vez limita el aumento del gasto cardíaco. Un gasto cardíaco bajo podría conducir a una reducción del flujo útero-placentario y por consiguiente, a distintos grados de restricción del crecimiento. En apoyo a esta hipótesis, se ha mostrado una correlación significativa entre masa corporal materna y volumen plasmático, y también una asociación entre los volúmenes plasmáticos reducidos y valores medios inferiores en los pesos al nacer. A pesar que en un estudio realizado con Rosso y cols, no se demostró en las mujeres desnutridas una correlación entre peso materno y gasto cardíaco, sí observo una correlación significativa entre volumen plasmático con peso placentario y peso al nacimiento. La resistencia vascular periférica también correlacionó positiva e inversamente con el peso al nacer y el peso placentario. Por lo tanto, dichos resultados son consistentes con la hipótesis de que la mujer desnutrida tiene alto riesgo de restricción en el crecimiento debido a un gasto cardíaco y volumen plasmático reducido.<sup>4,8,12</sup>

Se ha establecido que la hipoperfusión sanguínea de la placenta es la causa más común de restricción del crecimiento. Esta reduce el aporte de los nutrientes que son transferidos al feto, y predispone a diversos tipos de lesiones placentarias las que, a su vez, reducen la superficie de intercambio hacia el feto. Con la finalidad de analizar los efectos de la desnutrición materna en la función placentaria, Núñez, realizó una revisión de los trabajos sobre el tema y citó los resultados que informaron diversos autores. En estudios sucesivos de placentas correspondientes a madres de grupos socioeconómicos clasificados como bajos y altos, se refiere una diferencia en el peso de las placentas de 15-50%. Al correlacionar el peso placentario con el peso al nacer, se encontraron diferencias significativas entre las placentas pertenecientes a neonatos con peso adecuado para su edad y aquellas de neonatos con restricción del crecimiento. En la mayoría de los estudios en los cuales las placentas tenían un peso inferior al

## “EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”

normal, los neonatos tuvieron restricción del crecimiento y en cambio, cuando el peso placentario fue normal, también lo fue el peso al nacimiento. Entre los hallazgos morfológicos de las placentas de madres desnutridas se encuentran los cotiledones mal definidos, las hemorragias e infartos, la fibrosis del estroma velloso, los nódulos sincitales y la necrosis fibrinoide. La mayor incidencia de estas alteraciones principalmente de las hemorragias placentarias se ha informado en estados maternos con deficiencias generales de proteínas y vitaminas, estados anémicos, casos con insuficiencia vascular, hipertensión, tabaquismo y exceso de trabajo físico. Esto sugiere que cualquier condición que disminuya el flujo sanguíneo provocará hipoperfusión y lesiones en el tejido placentario.

La mayoría de la información disponible establece una asociación consistente entre grupo socioeconómico y estado nutricional materno, así como una correlación significativa entre estas variables con el tamaño de la placenta y peso del neonato. Esto concuerda con los informes de elevadas tasas de mortalidad en neonatos cuyas placentas tienen un peso 40% más bajo que el normal para su edad gestacional.

Pasando de la desnutrición materna a la obesidad materna, se ha visto en ambos la presencia de bajo peso al nacimiento de acuerdo a edad gestacional, y al tratar de explicarlo llama la atención en algunos estudios que el aumento excesivo de peso genera casos de restricción del crecimiento.<sup>15,16</sup>

Aún no está claro los mecanismos por los cuales podría presentarse la restricción, pero se asocia a la lipotoxicidad generada por el exceso de ácidos grasos libres procedentes de el exceso del tejido adiposo sobre todo visceral, que se caracteriza por un metabolismo más activo y diferente a él resto del tejido adiposo. La adiposopatía es otra forma de lipotoxicidad mediante la producción de adipocitocinas por los adipocitos que actúan en forma paracrínica afectando el metabolismo y la función vascular. Los adipocitos en las mujeres obesas y en las pacientes con diabetes tipo 2 están infiltrados por macrófagos que producen citocinas proinflamatorias y protrombóticas (TNF $\alpha$ , resistina, IL-6, inhibidor 1 del activador del plasminógeno, angiotensinógeno) que estimulan la aterogénesis y causan resistencia a la insulina. Por otro lado, los adipocitos producen menor cantidad de adiponectina, una citocina antiaterógena. Estos mecanismos estarían asociados a bajo peso al nacimiento y complicaciones maternas asociadas al exceso de peso como son; diabetes gestacional, hipertensión gestacional y resistencia insulínica.

## ESTIMACION DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO.

La desnutrición intrauterina se puede definir como la imposibilidad del feto para desarrollar su potencial de crecimiento por deficiencias nutrimentales. Como consecuencia, estos niños suelen tener mayores tasas de morbilidad y mortalidad que los nacidos a término. Se estima que 10% de los recién nacidos presentan este problema. La forma de detección de la desnutrición intrauterina se basa, principalmente, en datos clínicos, sin embargo, se usan también índices que facilitan la identificación a los niños afectados. Entre los más utilizados están los propuestos por Battaglia y Lubchenco quienes dividen a los recién nacidos en: pretérmino, cuando nacen antes de las 38 semanas; a término, si el embarazo se resuelve entre las 38 y 42 semanas; posttérmino, cuando el feto nace después de la semana 42; es así como clasifican a los recién nacidos en pequeños y grandes, según que su peso sea o no, adecuado para la edad de gestación. Con estos indicadores se logran identificar a los niños con restricción en el crecimiento, hipertróficos, eutróficos o hipotróficos. No obstante la utilidad de este último, se ha cuestionado porque hay neonatos que tienen la misma longitud y edad de gestación pero muestran una diferencia importante en el peso, por tener menor cantidad de tejido adiposo. Es por eso que proponen un índice ponderal (IP) que puede ser de mayor utilidad para identificar a los recién nacidos desnutridos que se escapan al diagnóstico, cuando se usa en ellos la medición del peso con respecto a su edad de gestación.

El IP fue propuesto por Rohrer, en 1960, pensando en que “si el volumen tridimensional, o gravedad específica del cuerpo, es relativamente constante a un peso corporal similar, este será proporcional al cubo de la dimensión corporal lineal”; en otras palabras, cuando este índice se aplica a los recién nacidos estima qué tan pesado es un niño con respecto a su talla. Con este índice Miller y Hassanein describen dos patrones anormales de crecimiento; uno caracterizado por la reducción de la grasa cutánea y el otro por tener una acumulación excesiva de grasa.<sup>17,18</sup>

Calculo del Índice Ponderal (IP):

$$\text{Peso en gramos} \times 100 / \text{Talla en cm}^3$$

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL  
CRECIMIENTO FETAL”**

Clasificando los resultados en tres categorías:

<b>Categorías:</b>	<b>Valores:</b>
Bajo Peso	< 2.32
Normal	2.32-2.85
Exceso de peso	> 2.85

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Una forma de evaluar cómo se desarrolló el individuo durante la gestación, es considerar la nutrición materna durante el embarazo y el peso al nacimiento del individuo. Si bien es cierto, que el desarrollo del feto tiene determinantes genéticos, el crecimiento fetal muestra fuerte relación con una amplia variedad de factores epigenéticos dependientes del estado nutricional. Estos incluyen pobre dieta materna, escasas reservas nutricionales en la madre, inadecuado flujo sanguíneo uterino incluyendo defectos en la permeabilidad de nutrientes a través de la placenta, y la influencia hormonal materna; la talla y el peso al nacimiento reflejan la trayectoria y condición del crecimiento fetal. El presente trabajo se enfoca en la población rural de Huajuapán de León, Oaxaca, debido a que presenta una morbilidad perinatal y una mortalidad materna elevada.

Por lo tanto la pregunta de investigación es la siguiente:

***¿Existe relación entre el estado nutricional de las pacientes gestantes de una población rural de Huajuapán de León Oaxaca y el crecimiento fetal?***

**JUSTIFICACIÓN.**

El peso al nacer es un indicador general de salud del recién nacido, vinculado, directa o indirectamente, con el desarrollo ulterior y con la mayor o menor posibilidad de manifestar enfermedades agudas o crónicas. Así, por ejemplo, se ha descrito mayor frecuencia de infecciones de las vías respiratorias, enfermedades diarreicas y mortalidad durante el primer año de vida en los niños con bajo peso al nacer. El bajo peso al nacimiento es considerado un problema mundial de salud, que determina la probabilidad de vida de un recién nacido, así como su adecuado crecimiento y desarrollo. Dada la estrecha correlación entre alimentación materna, programas de educación y salud, así como la incidencia de la desigualdad y pobreza sobre regiones de Oaxaca, hace imperativo la búsqueda de soluciones hacia la disminución de la morbilidad perinatal. De acuerdo a varias estimaciones, se ha considerado que la desnutrición en el país es un problema grave principalmente si éste afecta a las mujeres gestantes,

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL  
CRECIMIENTO FETAL”**

destacando que la incidencia de bajo peso al nacimiento en los estados del sur es 3 veces mayor que en el norte y centro de la República Mexicana, ubicándose en regiones rurales con problemas de acceso a los servicios de salud. Es por eso que la búsqueda de una evaluación nutricional de las mujeres gestantes en la zona rural de Huajuapán de León aportaría las bases para la realización de un programa nutricional en mujeres gestantes de la zona rural en estudio y por consiguiente ofrecería mejoras en la salud de la población neonatal, teniendo impacto hacia la disminución del bajo peso al nacimiento y por ende disminución de complicaciones neonatales secundarias.

**OBJETIVO GENERAL.**

Evaluar el estado nutricional de las mujeres gestantes en la población rural de Huajuapán de León Oaxaca y conocer su asociación con el crecimiento fetal.

• **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

1. Evaluar el peso promedio de las mujeres gestantes en su primera consulta.
2. Describir la semana de gestación promedio a la que acuden las mujeres gestantes en su primera consulta.
3. Realizar la evaluación nutricional de cada paciente y clasificar su estado nutricional al inicio de su embarazo.
4. Calcular la frecuencia de bajo peso al nacimiento en la población de mujeres gestantes en Huajuapán de León, Oax.
5. Describir la frecuencia de macrosomía fetal en la población de mujeres gestantes en Huajuapán de León, Oax.
6. Clasificar a los recién nacidos de acuerdo a su peso y edad gestacional al nacimiento tomando de referencia la somatometría de la población neonatal de Oaxaca.
7. Evaluar el estado nutricional del recién nacido mediante el Índice Ponderal y clasificarlo de acuerdo a sus resultados.
8. Evaluar los factores de riesgo maternos asociados a bajo peso al nacimiento, estudiando paridad, escolaridad, edad de la mujer gestante.
9. Correlacionar el IMC materno de la primera consulta prenatal con el peso del neonato al nacimiento.
10. Correlacionar la ganancia de peso materno con el peso del neonato al nacimiento

## **HIPOTESIS**

Existe asociación entre el estado nutricional de las pacientes gestantes de una población rural de Huajuapán de León Oaxaca y el crecimiento fetal.

## **MATERIAL Y METODOS.**

### **METODOLOGÍA**

- **TIPO DE ESTUDIO.**

Estudio retrospectivo, transversal, descriptivo, observacional y de campo.

- **POBLACIÓN**

Pacientes atendidas en el Hospital rural de Huajuapán de León Oaxaca durante período comprendido del 1° abril del 2010 al 20 junio del 2010.

- **UNIVERSO DE ESTUDIO.**

Se revisaron 360 pacientes en el servicio de urgencias durante el tiempo comprendido del 1° abril del 2010 al 30 junio del 2010.

- **TAMAÑO DE LA MUESTRA.**

Se incluyeron 143 pacientes con embarazo de término que acudieron al servicio de urgencias del Hospital rural de Huajuapán de León, Oax y que cumplieron con los criterios de inclusión.

- **CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

1. Pacientes atendidas en el Hospital rural de Huajuapán de León, Oaxaca del periodo comprendido del primero de abril al treinta de junio del año en curso.
2. Pacientes gestantes con expediente perinatal completo.
3. Pacientes que acudieron a su primera consulta prenatal antes de la semana 20 de gestación.
4. Pacientes gestantes con embarazo de término.

- **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

1. Pacientes gestantes con expediente perinatal incompleto.
2. Prematurez.
3. Embarazo Gemelar.
4. Recién nacidos con malformaciones estructura.
5. Gestantes con enfermedades asociadas.

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”**

• **VARIABLES A CONSIDERAR.**

<b>VARIABLES DE LA MUJER GESTANTE</b>		<b>VARIABLES DEL RECIEN NACIDO</b>	
<b>EDAD</b>	Cuantitativa discreta	<b>PESO</b>	Cuantitativa continua
<b>TALLA</b>	Cuantitativa discreta	<b>TALLA</b>	Cuantitativa discreta
<b>PESO EN SU PRIMERA CONSULTA PRENATAL</b>	Cuantitativa continua	<b>INDICE PONDERAL</b>	Cuantitativa continua
<b>IMC INICIAL</b>	Cuantitativa continua	<b>SEXO</b>	Cualitativa
<b>PESO AL TERMINO DEL EMBARAZO</b>	Cuantitativa continua	<b>CAPURRO</b>	Cuantitativa discreta
<b>SEMANA DE GESTACION DE SU PRIMERA CONSULTA</b>	Cuantitativa continua	<b>COMPLICACIONES NEONATALES</b>	Cualitativa
<b>NUMERO DE CONSULTAS PRENATALES</b>	Cuantitativa discreta		
<b>GANANCIA DE PESO DURANTE LA GESTACION</b>	Cuantitativa continua		
<b>ESCOLARIDAD</b>	Cualitativa		
<b>GESTA</b>	Cuantitativa continua		
<b>PARA</b>	Cuantitativa continua		
<b>ABORTO</b>	Cuantitativa continua		
<b>CESAREA</b>	Cuantitativa continua		
<b>ECTOPICO</b>	Cuantitativa continua		
<b>COMPLICACIONES MATERNAS</b>	Cualitativa		

## **PROCEDIMIENTO**

Se procedió a la obtención del carnet perinatal de toda paciente embarazada de término que acudía al servicio de urgencias para su atención obstétrica, durante el periodo comprendido del 1° de abril del 2010 al 30 junio del año en curso, con la finalidad de obtener los datos de su control prenatal desde su inicio y buscando que su primera consulta prenatal hubiera sido antes de la semana 20 de gestación, posteriormente se realizaba una valoración nutricional tomando en cuenta el peso, talla e IMC al momento de su ingreso al servicio de tococirugía. Después de la atención obstétrica de la paciente se realizaba la valoración del recién nacido por el servicio de Pediatría.

Posteriormente los datos obtenidos fueron ingresados a una formato de recolección de datos del programa Excel donde al finalizar el periodo comprendido del estudio se analizaron mediante las pruebas estadísticas (coeficiente de correlación de Spearman y prueba T-Student) en el programa SPSS ( Statistical Package for the Social Sciencies ).

## **RESULTADOS**

Se atendieron 360 pacientes en el periodo comprendido del 1° de abril del 2010 al 30 junio del año en curso, de las cuales 143 cumplieron con los criterios de inclusión para el estudio.

Se encontró que la edad promedio en el grupo estudiado fue de 24 años (desviación estándar de 6 años), el peso inicial en promedio fue de 55.6 kg ( desviación estándar de 11 kg), y su talla promedio fue de 1.49 m.. La edad gestacional promedio de la primera consulta fue de 14.8 semanas de gestación. Ver tabla I.

El IMC (índice de masa corporal) promedio fue de 24.35 con un Vmin de 17.38 y un Vmax de 40.35, con una ganancia promedio durante el embarazo de 7.50 kg con un Vmin de -12.5 kg y un Vmax de 35 kg y el número de consultas prenatales promedio fue de 6 consultas (de 1-14 consultas). Ver tabla I.

Los recién nacidos obtenidos en su mayoría fueron del sexo femenino con 77 (53.8%) y masculinos 66 (46.2%). El peso promedio de los RN fue de 2950 gramos con un Vmin de 2160 gramos y un Vmax de 4000 g. Su talla promedio fue de 50 cm, el capurro promedio fue de 40 semanas y el Índice ponderal promedio fue de 2.44 con un Vmin 1.75 y Vmax de 5.00. Ver tabla 2.

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL  
CRECIMIENTO FETAL”**

Las complicaciones neonatales estuvieron presentes en 26 casos (18.2%), siendo el síndrome de dificultad respiratoria la principal complicación seguida de desnutrición in útero. En todos los casos en que se presentó una complicación, se dio hospitalización al recién nacido. Las complicaciones maternas estuvieron presentes en 10 casos (7%), Hipertensión Gestacional en 9 pacientes y anemia durante el puerperio inmediato con un solo caso. Tabla 3.

Al momento de la atención obstétrica las pacientes pesaban en promedio 64.4 kg (desviación estándar de 9.7 kg), y su IMC promedio fue de 28.6 con un Vmin 20.66 y un Vmax de 43.63. Ver tabla 4.

La edad gestacional promedio al momento de la resolución obstétrica fue de 39.5 s con un Vmin de 32 y un Vmax de 42 semanas. La altura de fondo uterino fue de 30 cm con un Vmin de 25 y un Vmax de 41 cm. Ver tabla 4.

La escolaridad de las pacientes en su mayoría era de secundaria completa con una frecuencia de 46 pacientes (32.2%), y en orden descendente de frecuencia le sigue primaria completa (25.9%), primaria incompleta 20 (14%), bachillerato incompleto 10 (7%), bachillerato completo 9 (6.3%), secundaria incompleta 6 (4.2%), profesional 6 (4.2%), carrera técnica 5 (3.5%) y sin estudios 4 (2.8%). Ver tabla 5.

Dentro de los antecedentes obstétricos de importancia pudimos obtener que en su mayoría fueron atendidas primigestas con una frecuencia de 61 pacientes (42.7%), secundigestas fueron 37 pacientes (25.9%), multigestas 45 pacientes (31.5%).

Se encontró que 50 pacientes (35%) tenían un parto previo, 12 pacientes (8.4%) tenían un aborto previo, 44 casos (30.8%) tenían una cesárea previa, 2 pacientes (1.4%) tenían un ectópico previo.

**Tabla I. DATOS RECOLECTADOS EN LA PRIMERA CONSULTA PRENATAL.**

	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
<b>Edad</b>	24 años	6 años
<b>Peso inicial</b>	55.6 kg	11 kg.
<b>Talla</b>	1.49 mt	.05 mt
<b>Edad gestacional de la primera visita</b>	14.28	5.33

"EVALUACION DEL ESTADO NUTRICO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL  
CRECIMIENTO FETAL"

	<b>Mediana</b>	<b>V. Mínimo – V. Máximo</b>
<b>IMC</b>	24.35	17.38 – 40.35
<b>Ganancia de peso</b>	7.50 kg	-12.5 – 35 kg
<b>Número de consultas prenatales</b>	6 visitas	1-14 visitas

• **TABLA 2. DATOS DEL RECIEN NACIDO.**

<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Femenino	77	53.8
Masculino	66	46.2
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>100</b>

	<b>Mediana</b>	<b>V. Mínimo – V. Máximo</b>
<b>Peso</b>	2950 g	2160 – 4000 g
<b>Talla</b>	50	40 – 54
<b>Capurro</b>	40	28 – 42
<b>Índice ponderal</b>	2.44	1.75 – 5.00

• **TABLA 3. COMPLICACIONES NEONATALES Y MATERNAS.**

<b>Neonatales</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Ausencia	117	81.8
Presente	26	18.2
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>100</b>

<b>Maternas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Ausencia	133	93
Presente	10	7
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>100</b>

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”**

**GRAFICA 2. PRINCIPALES COMPLICACIONES NEONATALES**



**TABLA 4. DATOS MATERNOS OBTENIDOS EL MOMENTO DE LA RESOLUCIÓN OBSTÉTRICA.**

	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
<b>Peso</b>	64.4 kg	9.7 kg
<b>Talla</b>	1.49 mt	.056 mt

	<b>Mediana</b>	<b>V. Mínimo – V. Máximo</b>
<b>IMC</b>	28.60	20.66 – 43.63
<b>Edad gestacional al momento de la resolución</b>	39.50	32 - 42
<b>Altura de fondo uterino</b>	30	25 - 41

**TABLA 5. ANTECEDENTES GINECOOBSTETRICOS**

<b>Escolaridad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Sin estudios.	4	2.8
Primaria Completa.	37	25.9
Primaria Incompleta.	20	14.0
Secundaria Completa.	46	32.2
Secundaria Incompleta.	6	4.2
Bachillerato Completo.	9	6.3
Bachillerato Incompleto.	10	7.0
Carrera técnica.	5	3.5
Profesional.	6	4.2
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>100</b>

**ASOCIACION DE VARIABLES.**

**PESO MATERNO EN SU PRIMERA PRENATAL Y SU RELACION CON EL INDICE  
PONDERAL DEL RECIEN NACIDO.**

- Se realizó una correlación de variables entre el peso materno en la primera consulta prenatal y el índice ponderal del recién nacido con el objetivo de determinar la fuerza de asociación entre estas variables, sin embargo el resultado no demostró significancia estadística ya que al observar la tabla: en 101 mujeres embarazadas, su peso inicial era normal y el IP de mayor frecuencia fue de 73 con peso normal y aquellas con peso bajo, el IP de mayor frecuencia fue de 31 casos los cuales se establecieron dentro de la normalidad (2.32 a 2.85), lo que determina que no hay asociación de variables. Ver tabla 6.

**TABLA 6. Clasificación de los Recién nacidos de acuerdo a su IP y el peso materno bajo o normal. (considerando bajo o desnutrición a las embarazadas por debajo de 50 kg)**

PESO MATERNO EN SU PRIMERA CONSULTA PRENATAL	INDICE PONDERAL( Recién nacido)			Total
	Bajo peso < 2.32	Normal 2.32 - 2.85	Exceso > 2.85	
Peso Normal	20	73	8	101
Peso Bajo	9	31	2	42
Total	29	104	10	143

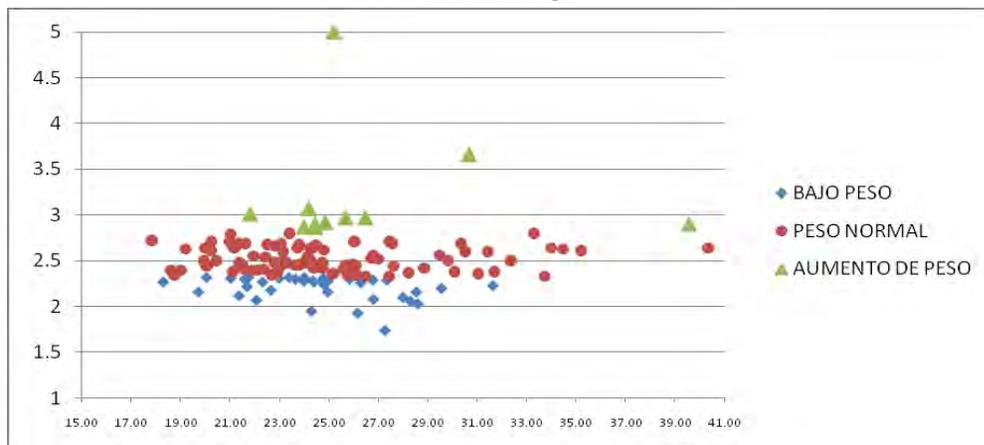
		rho	Significancia	Interpretación
Peso Inicial	Índice Ponderal	-.041	.628	No hay asociación.

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”**

**IMC MATERNO Y SU RELACION CON EL INDICE PONDERAL DEL RECIEN NACIDO**

- Se realizó asociación de la variable IMC materno en su primera consulta y el índice ponderal del recién nacido, encontrando que la mayor frecuencia de casos de RN con índice ponderal bajo fue en madres con un IMC normal en su primera consulta, y que el IMC materno en su primera consulta no necesariamente se relaciona con un índice ponderal bajo del recién nacido. Estadísticamente existe asociación pero no es significativa. Se puede observar en la gráfica 3 que los recién nacidos con un bajo peso de acuerdo al Índice ponderal se ubican en las madres con IMC normal. Ver tabla 7. Gráfico 3.

**GRAFICA 3. DISTRIBUCION DE LOS RECIEN NACIDOS DE ACUERDO A SU INDICE PONDERAL EN RELACION AL IMC MATERNO.**



**TABLA 7. ASOCIACIÓN DEL INDICE PONDERAL Y EL IMC MATERNO.**

IMC MATERNO EN SU PRIMERA CONSULTA PRENATAL	INDICE PONDERAL(Recién nacido)			Total
	Bajo peso < 2.32	Normal 2.32 - 2.85	Exceso > 2.85	
Desnutrición < 18.5	<b>1</b>	1	1	<b>3</b>
Peso normal 18.5 - 24.9	<b>17</b>	68	4	<b>89</b>
Sobrepeso 25 - 29.9	<b>8</b>	25	3	<b>36</b>
Obesidad > 30	<b>3</b>	10	2	<b>15</b>
Total	29	104	10	<b>143</b>

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”**

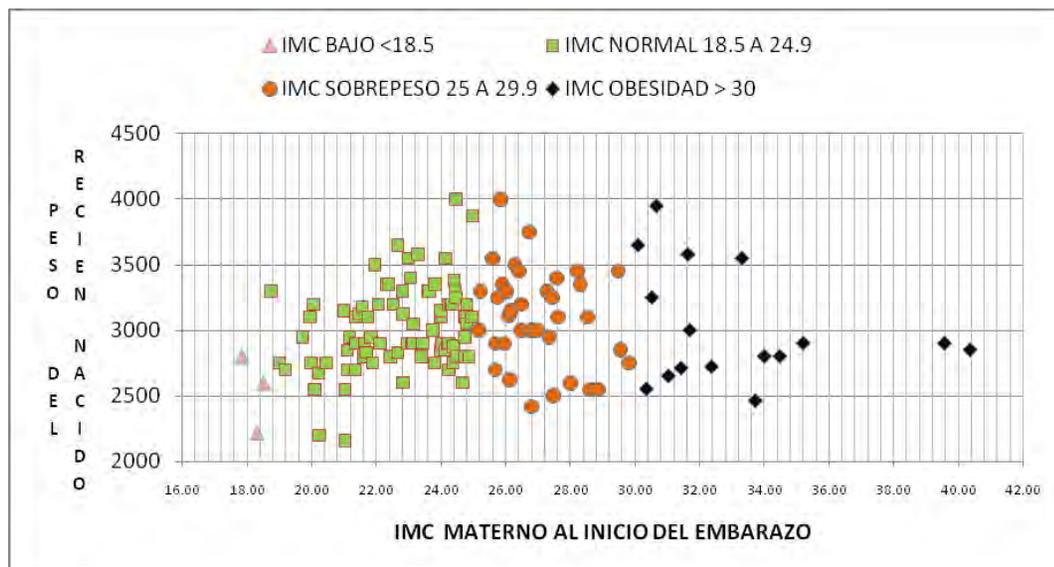
		rho	Significancia	Interpretación
IMC Inicial	Índice Ponderal	-.495	.000	Existe asociación, pero el coeficiente (rho) es muy bajo por lo cual la asociación es débil a pesar de ser estadísticamente significativa.

**IMC MATERNO Y SU RELACION CON EL PESO DEL RECIÉN NACIDO**

- Se realizó asociación del IMC materno y el peso del recién nacido encontrando que el bajo peso al nacimiento se encontró en 5 casos.
- Se encontró que un IMC materno normal en su primera consulta prenatal se asocio a recién nacidos con un peso de 2,000 a 2999. Realizando una distribución gráfica de estos datos, podemos observar que la mayor cantidad de recién nacidos con un peso bajo se ubican en el rango de madres con un IMC normal al inicio del embarazo. Ver gráfica 4.

$\chi^2 = 47.91$  p .000

**GRAFICA 4. DISTRIBUCIÓN DEL RECIEN NACIDO DE ACUERDO A SU PESO AL NACER Y SU RELACION CON EL IMC MATERNO.**



"EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL"

**TABLA 8. RELACION DEL PESO DEL RECIEN NACIDO Y EL IMC MATERNO.**

IMC materno en su primera consulta prenatal	Peso recién nacido				Total
	2,000 - 2,499	2,500 - 2,999	3,000 - 3,500	3,501 - 4,000	
Desnutrición < 18.5	2	1	0	0	3
Peso normal 18.5 - 24.9	2	44	35	8	<b>89</b>
Sobrepeso 25 - 29.9	1	12	20	3	36
Obesidad > 30	0	9	2	4	15
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>66</b>	<b>57</b>	<b>15</b>	<b>143</b>

**RELACION DE LA GANANCIA DE PESO MATERNO Y EL PESO DEL RECIEN NACIDO.**

- Se realizó una asociación de la ganancia de peso excesiva durante la gestación y el índice ponderal del recién nacido encontrando que una ganancia excesiva ( > 18kg) no se asoció a un índice ponderal bajo. Lo encontrado fue que el índice ponderal bajo se encuentra en aquellas que no tuvieron una ganancia de peso por arriba de 18 kg.

Ganancia de peso materno	INDICE PONDERAL			Total
	Bajo peso < 2.32	Normal 2.32 - 2.85	Exceso > 2.85	
< 17.999	28	100	9	137
> 18 kg	1	4	1	6
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>104</b>	<b>10</b>	<b>143</b>

		rho	Significancia	Interpretación
Ganancia de Peso al final del embarazo	Índice Ponderal	.052	.541	No hay asociación

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”**

- Al clasificar a las embarazadas de acuerdo a su IMC en la primera consulta y la ganancia de peso promedio de cada grupo, se encontró que el número de pacientes con IMC normal al inicio de su control prenatal, tuvieron una ganancia de peso por debajo de lo recomendado por el Institute of Medicine. Ver tabla 9.

**TABLA 9. Distribución de las embarazadas de acuerdo a su IMC de inicio y la ganancia de peso obtenida durante la gestación.**

DISTRIBUCION DE LAS PACIENTES DE ACUERDO A SU IMC EN SU PRIMERA CONSULTA	GANANCIA DE PESO	NUMERO DE CASOS
<18.5	15.9	<b>3</b>
<b>18.5-24.9</b>	<b>9.28</b>	<b>89</b>
25-29.9	7.96	<b>36</b>
>30	3.4	<b>15</b>

**143**

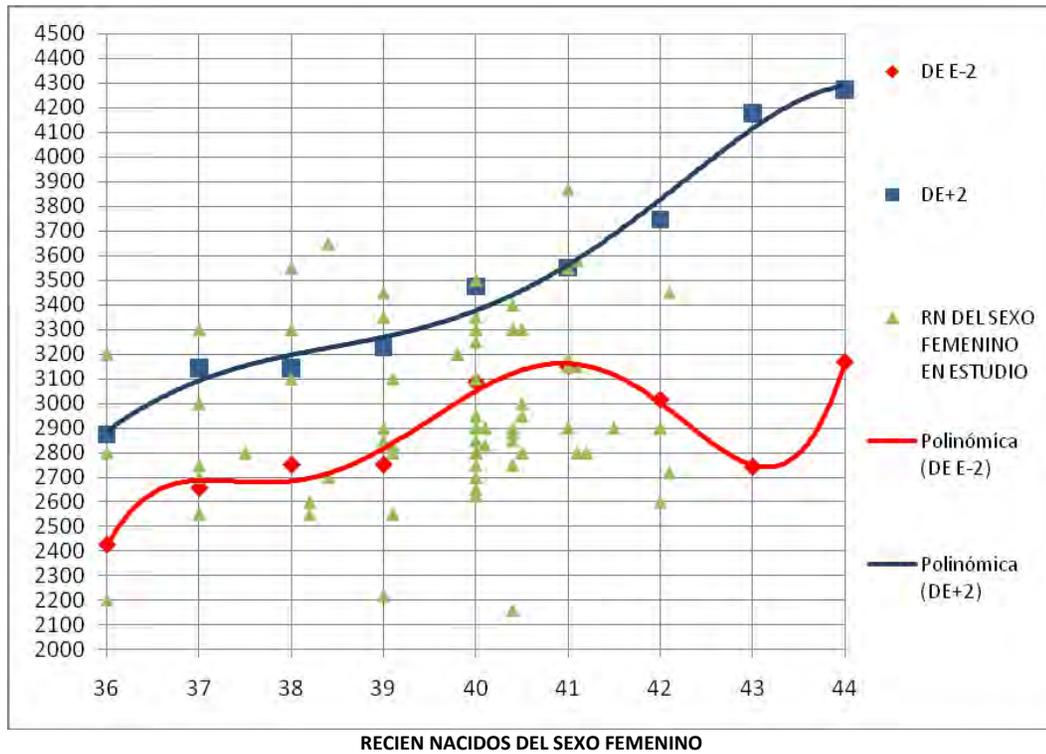
**CLASIFICACION DEL RECIEN NACIDO DE ACUERDO A SU EDAD GESTACIONAL Y PESO AL NACER.**

- Se realizó la clasificación de los recién nacidos de acuerdo al sexo, peso y edad gestacional tomando de referencia la somatometría neonatal para la población del estado de Oaxaca. Estableciendo su ubicación en la gráfica de acuerdo a los parámetros antes mencionados y tomando en cuenta las dos desviaciones estándar por arriba y por debajo de la media, se clasificaron a los recién nacidos como pequeño para edad gestacional, apropiado para edad gestacional y grande para edad gestacional. Ver tabla 10. Ver gráfica 5 y 6.

**Tabla 10. Somatometría neonatal para la población del estado de Oaxaca.**

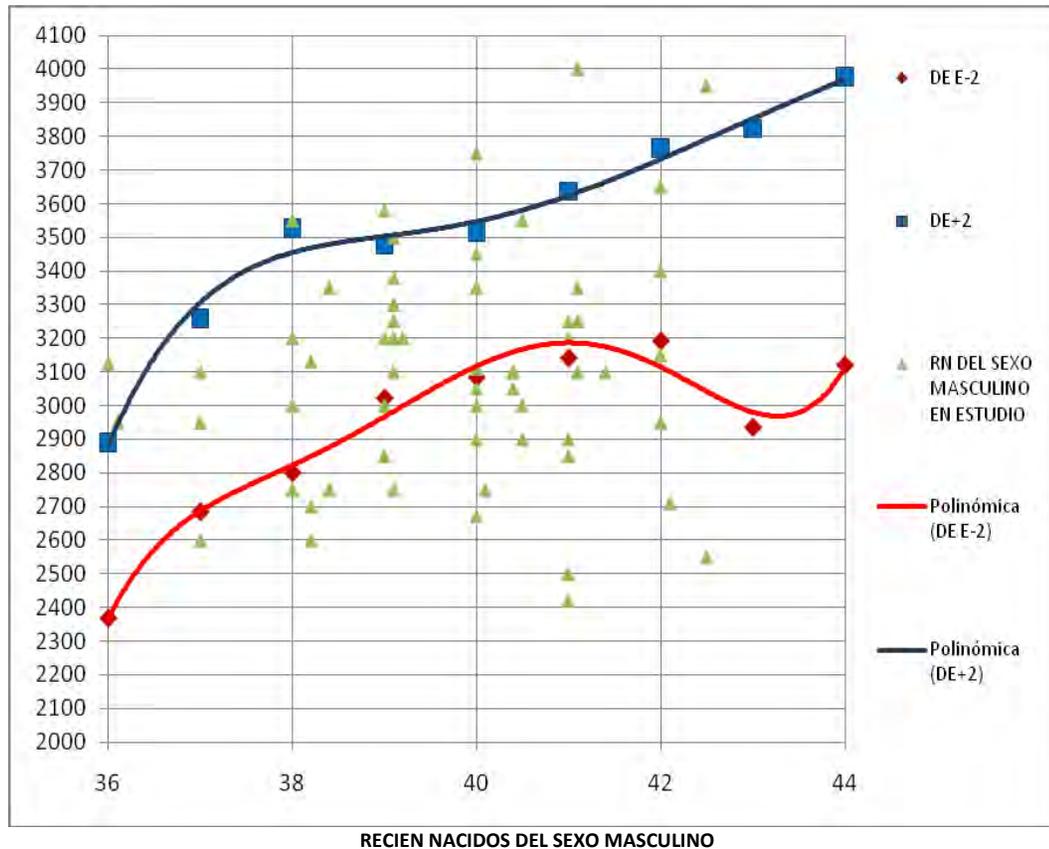
	FEMENINA		MASCULINO	
	DE E-2	DE+2	DE E-2	DE+2
<b>36</b>	2426	2873	2368	2891
<b>37</b>	2656	3143	2685	3259
<b>38</b>	2750	3143	2801	3528
<b>39</b>	2750	3229	3023	3476
<b>40</b>	3084	3475	3084	3515
<b>41</b>	3148	3551	3142	3637
<b>42</b>	3014	3745	3193	3766
<b>43</b>	2741	4178	2936	3823
<b>44</b>	3166	4273	3121	3978

**GRAFICA 5. CLASIFICACION DE LOS RECIÉN NACIDOS DE ACUERDO AL PESO Y EDAD GESTACIONAL.**



De lo anterior encontramos que 39 casos de RN femeninos fueron clasificadas como pequeño para edad gestacional, 29 casos clasificados como peso adecuado para edad gestacional y 9 casos de RN fem clasificados como grande para edad gestacional.

**GRÁFICA 6. CLASIFICACION DE LOS RECIEN NACIDOS DE ACUERDO A PESO Y EDAD GESTACIONAL.**



De lo anterior encontramos que 28 casos de RN masculinos fueron clasificadas como pequeño para edad gestacional, 29 casos clasificados como peso adecuado para edad gestacional y 9 casos de RN fem clasificados como grande para edad gestacional.

De la clasificación de los recién nacidos de acuerdo a edad gestacional y peso, se encontró que las madres de RN con bajo peso habían tenido un IMC normal al iniciar su embarazo, pero que durante su gestación la ganancia de peso había sido inadecuada. Ver tabla 9. Esto explicaría también el porque, sus recién nacidos tuvieron un Índice ponderal bajo.

## DISCUSIÓN.

Cuando una mujer se embaraza todas las experiencias de su pasado se unen al presente para establecer los fundamentos de una nueva vida, pudiendo influir el bienestar de las generaciones venideras. El espacio crítico que ocupa el embarazo en la cadena de la vida tiene implicaciones sociales y de salud para los individuos, las familias y la sociedad en general.

La naturaleza única del embarazo radica en el hecho de que en ningún otro momento, el bienestar de un individuo depende tan directamente del bienestar de otro. Durante el periodo gestacional, la madre y el hijo mantienen una relación íntima e inseparable. La salud física y mental de la madre, antes y durante su embarazo tiene efectos profundos sobre el estado de su hijo en el útero y al nacimiento. Sólo a través de los esfuerzos dirigidos hacia la madre, se podrán ofrecer las ventajas que aseguren que su hijo nacerá sano.

Entendiendo lo anterior podemos encontrar que el bajo peso al nacer, la prematuridad, la macrosomía, la RCIU, entre otros, son resultados perinatales negativos producto en su mayoría de una mala nutrición en la etapa pregestacional y durante la gestación.

Desde 1995, la OMS estableció que la baja disponibilidad de nutrientes de una madre desnutrida o la inadecuada transferencia placentaria de los nutrientes de una madre relativamente nutrida, estaba relacionado con fetos con bajo peso al nacimiento y restricción del crecimiento.

De las diferentes entidades o comorbilidades asociadas a la nutrición materna que impactan en la mortalidad perinatal, se ha tomado a esta, como un indicador epidemiológico que evalúa indirectamente la calidad de la atención materno infantil, encontrando que en México todavía el bajo peso al nacer, la prematuridad, y la restricción del crecimiento forman parte de las principales causas de mortalidad perinatal.

Por tal motivo se realizó este estudio en la población de Oaxaca, debido a que se encuentra formando parte de las entidades federativas que presentan las tasas más altas de mortalidad perinatal, junto con Guerrero, Veracruz, Campeche y Chiapas.

Oaxaca es un estado situado al sudeste del país con un territorio accidentado, alto índice de población indígena, rica socioculturalmente, lo cual, influye en los hábitos higiénicos y dietéticos, mismos que se ven minados por el nivel socio

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL  
CRECIMIENTO FETAL”**

económico del estado. Todas estas características lo constituyen un estado con factores diversos y diferentes a los encontrados en otras zonas del país y aún más del mundo, características que influyen en el crecimiento del ser humano desde su vida intrauterina, por lo que se hace imperativo establecer una vigilancia estrecha a aquellas mujeres gestantes con factores de riesgo para resultados perinatales adversos.<sup>18</sup>

En el presente estudio, se revisaron 360 pacientes en el Hospital rural de Huajuapán de León Oaxaca, que acudían al servicio de urgencias para su atención obstétrica y se incluían al estudio aquellas que cumplían con su carnet perinatal completo y que habían acudido a su primera consulta prenatal antes de la semana 20 de gestación (143 pacientes con criterios de inclusión). Se pudo observar que el promedio de edad fue de 24 años, considerando que es edad reproductiva adecuada. Se encontró que la primera consulta prenatal se realizó a principios del segundo trimestre (exactamente a la semana 14.2), permitiendo así un desfase para poder iniciar oportunamente acciones de acuerdo a su clasificación de riesgo obstétrico. Dentro de los parámetros antropométricos de la madre se pudo observar que en promedio se vio una talla de 1.49 mt, criterio operacional de desnutrición materna.

Dentro de los factores de riesgo encontrados y propio de la zona en estudio, se encuentra el nivel de escolaridad materna, observándose que el más alto porcentaje de pacientes tiene hasta la secundaria completa (32.2%).

Llama la atención que la multiparidad no se vio presente en el estudio como factor de riesgo para BPEG (45%), y sí la primigravidez (61%). Quizás por la entrada de programas de planificación familiar en la zona como exigencia de la demanda de atención médica obstétrica hace unos años.

A pesar de el número reducido de pacientes en estudio (143 casos), se observó un porcentaje moderadamente alto de complicaciones neonatales (18.2%), ubicando a los recién nacidos con alto riesgo de morbimortalidad perinatal. Las principales complicaciones encontradas fueron Síndrome de Dificultad Respiratoria o Síndrome de Adaptación Pulmonar (10 casos) y Desnutrición in útero (7 casos).

Se observó una baja frecuencia de complicaciones maternas (10 casos), los cuales no comprometieron la integridad física-funcional de la madre, otorgando la posibilidad de un alojamiento conjunto estrecho.

## “EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”

Dentro de la valoración nutricional de las mujeres gestantes de acuerdo al peso en su primera consulta, se encontraron 42 casos de desnutrición materna, pero esto no impacto en el peso al nacimiento y por ende en el índice ponderal del recién nacido.

Al asociar el IMC en su primera consulta prenatal y el índice ponderal del recién nacido, en busca de alguna correlación que indicara que el IMC bajo en mujeres gestantes durante su primera consulta prenatal fuera un factor de riesgo para un índice ponderal bajo del recién nacido, se encontró asociación débil por coeficiente ( $\rho$ ) bajo, a pesar de ser estadísticamente significativa. Sí se observó que aquellas pacientes con peso normal (IMC 18.5-24.9), dieron recién nacidos con índice ponderal normal, abarcando un gran número de casos (68 de los 143).

Otra asociación que se trató de encontrar fue la ganancia de peso excesiva durante la gestación (>de 18 kg), considerando que en la literatura se encuentra como un factor de riesgo para un índice ponderal bajo. De los 143 pacientes en estudio, sólo 6 cumplieron con este criterio y sólo un caso se asoció con un índice ponderal bajo, por tal motivo no se encontró asociación alguna ( $\rho$  0.052 significancia de .541). Al clasificar al grupo de estudio de acuerdo a su IMC y su ganancia de peso promedio, se encontró que las mujeres que iniciaron con un IMC normal tuvieron una ganancia de peso inadecuada, y este grupo se encontró el mayor porcentaje de bajo peso al nacimiento. Por lo que nos hace pensar que el mejor predictor de un crecimiento fetal adecuado es la ganancia de peso adecuada y en segunda posición el IMC pregestacional.

Se clasificó a los recién nacidos de acuerdo al sexo, peso y edad gestacional, tomando de referencia la somatometría neonatal para la población del estado de Oaxaca. Encontrando que del total de recién nacidos femeninos (77 RN fem), 39 fueron clasificados como BPEG (bajo peso para edad gestacional), 29 fueron clasificados como AEG (adecuado para edad gestacional), y 9 casos fueron clasificados como GEG (Grande para edad gestacional). Siendo un alto porcentaje 50.6% de BPEG. Al buscar el IMC materno de cada uno de los RN con bajo peso se encontró que tuvieron en su mayoría un IMC normal, pero una ganancia de peso inadecuada.

Al clasificar al total de recién nacidos masculinos (66 RN masc), 28 fueron clasificados como BPEG, 29 fueron clasificados como AEG, y 9 fueron clasificados como GEG. Siendo un porcentaje alto de 42.4% para RN de BPEG. De igual forma se buscó el IMC materno de cada uno de los RN con bajo peso, encontrando el mismo factor “un IMC normal, pero una ganancia de peso inadecuada”.

## “EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO FETAL”

Por tal motivo pudiéramos precisar que no se encontró alguna asociación estadísticamente significativa al asociar variables del IMC(<18.5) y un índice ponderal bajo, así como la asociación de “ganancia de peso excesiva e índice ponderal bajo”. De igual forma la asociación de IMC bajo y peso del recién nacido, no fue estadísticamente significativa, debido a que siendo estrictos en la definición de bajo peso al nacimiento (BP.,< 2500), sólo hubieron 5 casos.

La relevancia clínica y estadística encontrada fue que la ganancia de peso es el mejor predictor de crecimiento fetal y en segundo término el IMC pregestacional, ya que una ganancia de peso inadecuada puede se asoció a bajo peso al nacimiento.

A pesar de que en las asociaciones no se encontró mayor relevancia estadística, sí lo hubo al clasificar a los RN de acuerdo a la somatometría neonatal de referencia para la población de Oaxaca, encontrando un alto porcentaje de BPEG, y en este sentido pudiéramos mencionar que la antropometría del crecimiento implica, no sólo la evaluación del peso, talla, índice ponderal ó cálculos biométricos sofisticados, sino la consideración de que la mejor valoración de crecimiento fetal sigue siendo la asociación de Sexo-Peso del RN-Edad gestacional. Resultando de importancia el confeccionar y actualizar cada cierto periodo, gráficas y tablas que permitan valorar mejor las alteraciones en el crecimiento de su población.

De lo anterior pudiéramos enfatizar algunos puntos importantes en relación con el peso al nacimiento, tomando en consideración que es usado mundialmente para evaluar el estado nutricional intrauterino y el éxito de la atención prenatal, para vigilar el crecimiento y el desarrollo del niño, para reducir la mortalidad infantil y para mejorar las posibilidades de gozar de buena salud durante el embarazo, el primer año de vida y la niñez temprana.

El bajo peso de nacimiento (BP, <2500 g) constituye un factor conocido de riesgo de mortalidad y morbilidad en el recién nacido (RN). La relación entre el peso al nacer y la edad gestacional (EG) tiene mayor valor pronóstico que el peso de nacimiento por sí solo.

La evaluación del crecimiento intrauterino es importante para anticiparse a los problemas que el neonato pueda presentar precozmente y para plantear su pronóstico a largo plazo. Además, permite juzgar el resultado del manejo de embarazos de alto riesgo. La forma tradicional de hacer esta evaluación es ubicar al RN en una curva patrón de crecimiento intrauterino, según su peso y edad gestacional. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda a los Centros

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL  
CRECIMIENTO FETAL”**

Perinatológicos confeccionar sus curvas de referencia del peso de nacimiento para la edad gestacional (CR-PNEG) ya que las curvas de crecimiento fetal no son extrapolables de una población a otra, ya que factores genéticos, climáticos, o socioeconómicos, pueden establecer diferencias entre los rangos de normalidad.

El crecimiento intrauterino es un proceso complejo, donde a partir de una sola célula se forma un ser pluricelular con órganos y tejidos bien diferenciados. Este crecimiento tiene unas características diferentes respecto a las del crecimiento extrauterino. El aporte de nutrientes depende del estado nutricional y de salud de la madre, del desarrollo de la placenta y del flujo fetoplacentario. Se estima que en nuestro medio en el momento actual, una de cada diez gestaciones puede cursar con restricción del crecimiento. Los factores genéticos tanto maternos como fetales influyen el crecimiento intrauterino. Modelos matemáticos han estimado que los factores genéticos pueden explicar hasta un 38%, de las variaciones observadas en el peso al nacer. De este 38%, un 53% sería debido al genotipo materno, un 39% al genotipo fetal y un 5% al sexo fetal.

Los términos pequeño para la edad de gestación (PEG) y restricción de crecimiento intrauterino (CIR) se utilizaban como sinónimos en la bibliografía, siendo para Garcia-Dihinx, *et al.*, dos entidades claramente distintas. Ya que la diferencia entre tamaño y crecimiento es crucial. El crecimiento no puede estimarse sin un mínimo de dos mediciones de tamaño separadas en el tiempo. El concepto de recién nacido pequeño para su edad de gestación es un concepto meramente estadístico, que es asignado según autores, a niños con un peso al nacer que se sitúa debajo de un umbral fijado de antemano, bien sea el P10, P5, o 2 desviaciones estándar. Es decir discrimina a todos los recién nacidos que están debajo de un límite inferior de confianza de la curva de normalidad peso-semanas de gestación, en función de la “normalidad estadística” de su población. Éste término no describe el tipo de crecimiento normal o patológico, sino un resultado del peso al final de la gestación. Es un dato transversal. En cambio, el *crecimiento intrauterino restringido* es un concepto dinámico, longitudinal y que engloba a todo proceso capaz de limitar o *restringir, en la fase intrauterina, el potencial de crecimiento intrínseco del feto*. Su detección exige un seguimiento longitudinal mediante ultrasonidos, que permita ver la desviación o caída de ese crecimiento durante las semanas del embarazo.

Clásicamente Gruenwald, consideraba a los fetos por debajo de una desviación estándar de la curva de peso correspondiente a su edad de gestación, como un retraso de crecimiento probable y a los que estaban por debajo de 2 desviaciones estándar, como retraso de crecimiento seguro. Bataglia y Lubchenko cuando elaboraron sus curvas para el neonato, consideraron que el

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICIO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL  
CRECIMIENTO FETAL”**

peso adecuado era el que se encontraba entre el 10 y el 90 percentil de la curva, *siendo el feto con restricción de crecimiento aquel con un desarrollo ponderal por debajo del percentil 10.*

El peso por debajo del límite inferior- responde al concepto de bajo peso para la edad gestacional (BPEG), y representa una descripción matemática de feto o recién nacido pequeño. No obstante, el término RCIU debería reservarse a aquellos fetos que presentan evidencias de crecimiento anormal, ya que un feto de bajo peso pero que responde a su potencial genético de crecimiento no está experimentando realmente un crecimiento restringido.

En este sentido, resulta mucho más acertada la definición de RCIU según la imposibilidad de alcanzar el potencial genético de crecimiento. Sin embargo, teniendo en cuenta que no resulta sencillo determinar correctamente el potencial de crecimiento individual, este concepto no puede utilizarse con amplitud en la práctica clínica.

Dado que en la clínica obstétrica prevalece la diferenciación entre el feto o recién nacido normal y aquel con riesgo de sufrir complicaciones – más allá de sus características ponderales aisladas, una definición de interés práctico es aquella que se sustenta en la clasificación de fetos con bajo peso para la edad gestacional dentro de diferentes grupos. Un feto con BPEG puede responder a diferentes causas.

Un primer grupo de fetos puede tener un bajo peso para su edad gestacional a raíz de factores meramente constitucionales. Se trata del feto que crece en concordancia con su potencial genético predeterminado y no experimenta ningún trastorno que restrinja su crecimiento. Un segundo grupo de fetos es el denominado BPEG anormal o BPEG intrínseco. En ellos se observa algún trastorno fetal, ya sea infeccioso, cromosómico o estructural, que determina la alteración ponderal. Por último, el tercer grupo está representado por el feto que muestra un crecimiento restringido a raíz de una insuficiencia placentaria crónica. Estos fetos podrían ser considerados una típica RCIU, también denominada RCIU hipóxica y/o placentaria en virtud de su etiología.

El BPEG puede definirse, entonces, como aquel feto/recién nacido cuyo peso se encuentra por debajo del límite inferior (percentil 10 u otro), y que no presenta ningún proceso patológico relacionado. Un feto con RCIU también suele mostrar un peso por debajo del límite inferior (percentil 10), pero además posee algún trastorno que altera la expresión de su potencial de crecimiento normal. Un 15 a 20% de los fetos con BPEG padece una restricción de crecimiento.

## CONCLUSIONES.

- El proceso de la evaluación del estado nutricional durante la gestación tiene especial importancia, ya que permite la planeación personalizada del cuidado, la educación y la orientación alimentaria indispensables para la salud materno-infantil.
- La somatometría neonatal como método clínico en la exploración física permite al momento del nacimiento llegar a prever el bienestar y sobrevivencia de los recién nacidos, en otras palabras puede constituir un excelente arbitrio para identificar la población sujeta a riesgo y no por sí hacer un diagnóstico de desnutrición.
- La mejor valoración del crecimiento fetal es la clasificación del recién nacido de acuerdo a edad gestacional y peso al nacimiento.
- El mejor predictor de crecimiento fetal es la ganancia de peso adecuada de acuerdo a las normas del IOM.
- De lo anterior podemos concluir que la ganancia de peso materno de acuerdo al IMC pregestacional debe ser el mejor parámetro para valorar el crecimiento fetal.
- Se encontró que de las 143 pacientes, 42 tenían peso menor de 50 kg al acudir a su primera consulta prenatal, y esto impactó en el porcentaje de recién nacidos con bajo peso al nacer, con un porcentaje total de 46.85%, lo cual puede reflejarse en el alto porcentaje de complicaciones neonatales (18.2%).
- Debido a que en un 15 a 20% de los casos de bajo peso al nacer padecen restricción del crecimiento, es imperativo implementar una valoración materno fetal en la población de Huajuapán de León, para una evaluación fetal integral.
- En conclusión podemos definir que la asociación entre nutrición materna y crecimiento fetal está claramente demostrada.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA, Servicios básicos de salud, promoción y educación para la salud materna en materia alimentaria. Criterios para brindar Orientación. D.O.F 23 enero de 2006.
2. Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-1993, Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio.
3. Nutrición durante el embarazo. Cox T. Jean, Phelan T Sharon. *Obstet Gynecol Clin N Am* 2008; 35: 369-384.
4. Nutrition and Pregnancy. Metha H. Shobha. *Clinical Obstetrics And Gynecology*. 2008; 51: 409-418.
5. Confiabilidad del peso pregestacional como dato referido. Tavano Loredana, Avila R, Karchmer K. *Ginecología y Obstetricia de México* 1992; 60:155-157.
6. Fenómenos de la “programación” in utero; efectos del alto nivel de estrés y de la desnutrición durante el embarazo. Maldonado Duran, Lartigue Teresa. *Perinatol Reprod Hum* 2008;22: 26-35.
7. EL patrón de incremento ponderal durante el embarazo normal. Velazco Orellana, Álvarez Aguilar. *Ginecología y Obstetricia de México*. 1998;66: 98-102.
8. Nutrition in adolescent pregnancy. Lenders M Carine, McElrath F Thomas. *Current Opinion in Pediatrics* 2000; 12: 291-296.
9. Evaluación nutricional del recién nacido a término: aplicación de una metodología clínica para diferenciar desnutrición fetal y pequeño para la edad gestacional. Romano Di Marco, Barbella Sobeida. *Archivos Venezolanos de puericultura y Pediatría*. 2003; 66: 8-15.
10. Cuantificación del riesgo perinatal en adolescentes mexicanas: consecuencias del bajo peso materno. Oviedo Cruz, Lira Plascencia. *Ginecología y Obstetricia de México*. 2005; 73: 365-70.
11. Prevalencia de bajo peso al nacer y factores asociados. Rodríguez Guzmán, Romero Tinoco. *Ginecología y Obstetricia de México*. 2005; 73: 132-6.
12. Nutrition and low birth weight: from research to practice. Ramakrishman Usha. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 17-21.

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL  
CRECIMIENTO FETAL”**

13. Factores asociados al retardo en el crecimiento intrauterino en neonatos. Thompson Chagoyán, Vega Franco Leopoldo. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2008; 46: 617-624.
14. Obesity and Pregnancy – A Risk Profile. Voigt M, Straube S, Zygmunt. Z Geburtsh Neonatal 2008; 212:201-205.
15. Excessive Weight Gain among Obese Women and Pregnancy Outcomes. Flick A Amy, Brookfield F Kathleen. Am J Perinatol 2010; 27:333-338.
16. The Impact of Maternal Obesity on the Incidence of adverse Pregnancy Outcomes in High-Risk Term Pregnancies. Joy Saju, Istwan Niki, Rhea Debbie. Am J Perinatol 2009; 26: 345-349.
17. Sensibilidad y especificidad del índice ponderal de Rohrer en el diagnóstico de la desnutrición intrauterina. Chagoyán Thompson, Vega Leopoldo. Revista Mexicana de Pediatría. 2000; 67: 255-258.
18. Índice ponderal para calificar a una población de recién nacidos a término. Caiza Sánchez, Díaz Roselló. Medicina Fetal y Neonatología. An Pediatr (Barc) 2003; 59 (1): 48-53.
19. Somatometría neonatal de referencia para la población del estado de Oaxaca. Vásquez Hernández, Gopar García. Archivos de Investigación Pediátrica de México. 2000;2 (8):285-294.
20. Estado nutricional pregestacional y ganancia de peso materno durante la gestación y su relación con el peso del recién nacido. Valderrama Grados, Cabrera Epiqueñ. Rev Med Hered 2003; 14 (3):128-133.
21. Factores de Crecimiento, Variables antropométricas maternas y tamaño de recién nacidos de término. Cabrera F Clemencia, Soto L Carmen. Revista Chilena de Pediatría 2010; 81: 20-27.
22. Efecto de la nutrición materna sobre el desarrollo del feto y la salud de la gestante. Leis Márquez Ma, Guzmán Huerta Mario E. Ginecología y Obstetricia de México 1999; 67:113-127.
23. Nutrition in pregnancy. Goldstein Gillen Jonathan, Funai F Edmund. UpToDate. Enero 2010.

**“EVALUACION DEL ESTADO NUTRICO DE LA MUJER GESTANTE Y SU RELACION CON EL  
CRECIMIENTO FETAL”**

**FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

VARIABLES DE LA EMBARAZADA A LA PRIMERA CONSULTA PRENATAL					EDAD GESTACIONAL DE LA PRIMERA CONSULTA
NUMERO	EDAD	PESO	TALLA	IMC	

VARIABLES DEL RECIEN NACIDO					COMPLICACIONES NEONATALES	COMPLICACIONES MATERNAS
PESO	TALLA	CAPURRO	SEXO	INDICE PONDERAL		

VARIABLES DE LA GESTANTE EN EL MOMENTO DEL PARTO O CESAREA					ANTECEDENTES GINECOOBSTETRICOS					ESCOLARIDAD
PESO	TALLA	IMC	SDG	ALTURA DE FONDO UTERINO	GESTA	PARA	ABORTO	CESAREA	ECTOPICO	

NUMERO DE CONSULTAS PRENATALES	PESO AL TERMINO DEL EMBARAZO	GANANCIA DE PESO DURANTE EL EMBARAZO
--------------------------------	------------------------------	--------------------------------------