

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS**

**EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL  
DE RECIÉN NACIDOS CON BAJO PESO**

Aplicación de la relación circunferencia braquial: circunferencia cefálica y el índice ponderal a neonatos con bajo peso clasificados según su edad gestacional, nacidos en el Hospital General San Juan De Dios, en mayo de 1999.

**MIRIAM ELENA OZAETA BALDIZÓN**

**MEDICA Y CIRUJANA**

Guatemala, Julio de 1999

## INDICE DE CONTENIDOS

	Página
I. Introducción	1
II. Definición y análisis del problema	3
III. Justificación	5
IV. Objetivos	7
V. Marco teórico	8
VI. Metodología	20
VII. Presentación y análisis de resultados	27
VIII. Conclusiones	45
IX. Recomendaciones	46
X. Resumen	47
XI. Referencias bibliográficas	48
XII. Anexos	52

## INTRODUCCION

Se han creado diferentes métodos de evaluar el estado nutricional de neonatos, entre éstos se encuentra el método de evaluación clínica propuesto por Wetzsteffen<sup>17</sup> en el que se basó un estudio realizado en 1996 en el Hospital de Gineco-Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en el que se diagnosticó desnutrición fetal en el 48% de la población estudiada<sup>7</sup>. Con este propósito se ha utilizado también la antropometría por considerarse éste como uno de los mejores indicadores del estado nutricional, particularmente en niños.

La medida más ampliamente usada hasta la fecha para evaluar el crecimiento intrauterino sigue siendo el índice ponderal de Rhorer, sin embargo la relación circunferencia braquial: circunferencia cefálica ha probado ser sensible como medida antropométrica al identificar desnutrición proteico - calórica en neonatos.

El presente estudio se realizó en el Hospital General San Juan de Dios donde en 1998 nacieron un total de 2,100 bebés con bajo peso, cifra en base a la cual se calculó una muestra de 95 niños a los cuales se les realizó una evaluación antropométrica en los primeros 3 días de vida, registrándose los datos de peso, talla, circunferencia braquial, circunferencia cefálica y edad gestacional y calculándose en base a ellos la relación circunferencia braquial: circunferencia cefálica y el índice ponderal.

Los resultados evidenciaron una incidencia de desnutrición según el índice ponderal del 33 y 23% en los grupos de recién nacidos pretérmino y a término respectivamente, mientras que en estos mismos grupos no se identificó ningún caso según la relación CB:CC.

En el grupo de recién nacidos con retraso del crecimiento intrauterino el índice ponderal clasificó al 49% de la población con desnutrición crónica y al 49% restante con desnutrición aguda, mientras que la relación CB:CC por su parte clasificó con desnutrición crónica al 89% y sólo un 11% con desnutrición aguda.

Los dos métodos presentaron diferentes grados de correlación entre sí al evaluar los diferentes grupos así, para el grupo de los recién nacidos pretérmino aunque la correlación fue buena, esta no fue significativa.; en el grupo de recién nacidos a término no hubo correlación, y en el grupo de recién nacidos con retraso del crecimiento intrauterino la correlación moderada que se observó fue significativa.

Por la alta incidencia de desnutrición que a todo nivel se observa en nuestro país sugerimos que debe considerarse normatizar la aplicación de indicadores como el índice ponderal y la relación CB:CC dentro del examen que rutinariamente se realiza a los recién nacidos, para identificar a los que presenten desnutrición y así prevenir y/o contrarrestar los problemas de salud y aprendizaje que pudieran presentar.

## II. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Aún no se ha llegado a un acuerdo sobre como definir la desnutrición fetal y si su diagnóstico debe realizarse a través de evaluaciones clínicas, bioquímicas o de ambas en combinación, sin embargo se conocen muchos de sus efectos a corto y largo plazo en el desarrollo físico y mental.

Durante años el termino desnutrición fetal se ha considerado sinónimo de retardo del crecimiento intrauterino, sin embargo estudios recientes han determinado que son independientes y que uno de estos problemas puede existir sin la presencia del otro. La desnutrición fetal es un estado clínico que puede coexistir con casi cualquier peso al nacimiento, en un estudio publicado por Hill<sup>16</sup> en 1984, descubrió que hay problemas perinatales, secuelas del sistema nervioso central o ambos trastornos, ante todo en lactantes con desnutrición fetal, aun cuando sean de talla adecuada o pequeña para la edad gestacional, no así en los que simplemente son pequeños para edad gestacional sin desnutrición, en este estudio se demostró una prevalencia de desnutrición fetal en un 5 al 15 % de la población estudiada.

En 1987 Metcoff<sup>17</sup> en un estudio realizado en el University of Oklahoma Health Sciences Center, con una evaluación clínica del estado nutricional concluyó que el 10.9% de la muestra estudiada tenía desnutrición fetal lo que incluía un 5.5 % de los lactantes adecuados para edad gestacional y 54 % de los pequeños para edad gestacional, en base a esta evaluación propuesta por Metcoff en 1,996 se realizó un estudio en el Hospital de Gineco - Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) diagnosticándose desnutrición fetal en el 48 % de la población estudiada.

Georgieff y col.<sup>9 10 18</sup> en varios estudios publicados entre 1983 y 1986 determinaron que la curva estándar para la relación circunferencia braquial:circunferencia cefálica demuestra que la relación aumenta constantemente con la edad gestacional. Esta relación probó ser sensible como medida antropométrica para identificar desórdenes del crecimiento (como desnutrición protéico - calórica) en neonatos, sin importar si éstos fueron clasificados como adecuados o pequeños para su edad gestacional.



La medida más ampliamente usada para evaluar el crecimiento intrauterino sigue siendo el índice ponderal de Rohrer,<sup>5 9 19</sup> sin embargo en nuestro país el estado nutricional de los neonatos usualmente se define en base al peso para la edad gestacional que éstos presenten, con lo cual muchas veces se pasa por alto a recién nacidos clasificados como adecuados para edad gestacional que presentan signos de desnutrición fetal y a los cuales si no se les brinda vigilancia y estímulo en su desarrollo físico y mental, pueden presentar problemas de salud y aprendizaje y/o hasta retraso mental.<sup>7</sup>

Por lo anterior, se aplicaron la relación circunferencia braquial: circunferencia cefálica y el índice ponderal para evaluar el estado nutricional de los neonatos con bajo peso nacidos en el Hospital General San Juan de Dios, durante el mes de mayo de 1,999.

### III. JUSTIFICACIÓN

El retraso del desarrollo por desnutrición fetal es una característica universal de la mala salud en la infancia, especialmente en las partes más pobres del mundo.<sup>7</sup>

La desnutrición fetal tiene un efecto adverso en la composición corporal, lo que incluye reducción de la masa y contenido de proteínas de los músculos, estructura y composición de los órganos, huesos, composición química y funciones metabólicas y enzimáticas. Clínicamente se tipifica por la pérdida intrauterina evidente de cantidades normales de grasa subcutánea y músculo, o falta de su adquisición.<sup>17</sup>

Es de importancia identificar a los recién nacidos con bajo peso al nacer ya que éstos tienen una alta tasa de morbilidad, presentando un riesgo de muerte 40 veces mayor en período neonatal y 5 veces mayor en el primer año de vida que sus similares nacidos con peso adecuado.<sup>15</sup>

Según Metcoff<sup>17</sup>, casi 20 millones de niños nacen cada año con peso menor a 2,500 g en todo el mundo y 30 a 40% de ellos son producto de gestaciones a término y por tanto pequeños para edad gestacional, lo que hace suponer que al menos la mitad de éstos, son niños con desnutrición fetal.

En Guatemala<sup>7</sup> la prevalencia de neonatos de bajo peso al nacer en 1,994 fue la siguiente:

Hospital de gineco – obstetricia del IGSS	11%
Hospital Roosevelt	13%
Hospital General San Juan de Dios	14%

En el Hospital General San Juan de dios en 1,998 hubo un total de 2,100 nacimientos con bajo peso, de los cuales 734 corresponden a recién nacidos pretérmino y 1,386 a recién nacidos con retraso del crecimiento intrauterino.

En un estudio realizado en Guatemala en 1986, Villar<sup>29</sup> determinó que las madres desnutridas crónicamente, tienen un riesgo mayor de tener niños con bajo

peso por prematuridad, y que esto puede modificarse con suplementos proteico energéticos. Así mismo en 1987 Metcalf<sup>17</sup> sugiere que si la desnutrición materna es una causa probable de desnutrición fetal sería posible emprender el tratamiento nutricional de la madre y del feto in útero, para corregir la desnutrición fetal antes del nacimiento, lo cual sería de gran importancia ya que 33% de los niños con desnutrición fetal y pequeños para edad gestacional no tienen crecimiento compensatorio postnatal; sufren anomalías congénitas, hipoglicemia perinatal, hipocalcemia, policitemia o una combinación de estos problemas y tienen déficit mentales y neurológicos al llegar a la edad escolar.<sup>11 17</sup>

La aplicación de la relación circunferencia braquial: circunferencia cefálica y el índice ponderal es de utilidad con el fin de identificar a los recién nacidos con desnutrición fetal y así determinar cómo y cuándo debe intervenir para prevenir y dar tratamiento rápido a las complicaciones a corto y largo plazo que puedan presentar estos niños.

## IV. OBJETIVOS

### A. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el estado nutricional de los recién nacidos con peso menor de 2,500g, nacidos en el Hospital General San Juan de Dios durante el mes de mayo de 1999, a través de la relación circunferencia braquial: circunferencia cefálica y el índice ponderal.

### B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Clasificar a los recién nacidos con bajo peso como a término, pretérmino o con retardo del crecimiento intrauterino según el peso para edad gestacional.
2. Identificar a los recién nacidos a término y pretérmino con desnutrición según la relación circunferencia braquial: circunferencia cefálica.
3. Identificar a los recién nacidos a término y pretérmino con desnutrición según el índice ponderal.
4. Medir la correlación entre la relación circunferencia braquial: circunferencia cefálica y el índice ponderal al evaluar desnutrición en recién nacidos con bajo peso.
5. Identificar a los recién nacidos con retardo del crecimiento intrauterino con desnutrición aguda o crónica, según la relación circunferencia braquial: circunferencia cefálica y el índice ponderal y medir la correlación de ambos métodos.

## V. MARCO TEÓRICO

### A. EL RECIÉN NACIDO DE BAJO PESO

El bajo peso al nacer (BPN) se definió originalmente como 2,500 g o menos, pero recientemente esta definición se re-adequó a peso inferior a los 2,500 g.<sup>15 30</sup> Ésta es una simple definición que requiere sólo una medición exacta del peso, es necesario por lo tanto caracterizar el peso del bebé con relación a otros parámetros, en particular su edad gestacional, y entonces compararlos con datos de referencia (estándares) del peso para la edad gestacional.<sup>30</sup> Existen dos categorías de niños que integran el grupo de recién nacidos de bajo peso:<sup>15</sup>

- a. El recién nacido *pretérmino*, definido por la Organización Mundial de la Salud, como todo recién nacido antes de las 37 semanas de gestación.
- b. El recién nacido cuyo peso al nacimiento es considerado inadecuado para su período de gestación se dice que tiene *retardo del crecimiento intrauterino* (RCIU) o es *pequeño para su edad gestacional* (PEG). Este concepto subjetivo de ganancia de peso se define más o menos objetivamente de acuerdo al peso al nacimiento por debajo del percentil 10<sup>o</sup> o aún debajo del 3<sup>o</sup>, o dos desviaciones estándares por debajo del valor de la media.<sup>15 23 27</sup> Actualmente existe acuerdo general de que en una población de niños PEG hay por lo menos tres diferentes tipos:

b.1 El tipo clásico con crecimiento casi normal de talla y circunferencia cefálica pero con pérdida de tejido muscular y subcutáneo. Este tipo es conocido como síndrome de Clifford, retardo del crecimiento sub-agudo, desproporcionado o asimétrico. Éste generalmente se da como resultado de retardo del crecimiento durante las últimas semanas de la gestación, como el que se observa en la preeclampsia toxémica y otras patologías.<sup>5 17 19 27 29</sup> Estos bebés se encuentran particularmente en riesgo de presentar hipoglicemia<sup>19</sup> y policitemia.<sup>9</sup>

b.2 El tipo crónico que muestra una reducción tanto en tejidos muscular y subcutáneo como en la talla y circunferencia cefálica. Este tipo es llamado retardo del crecimiento simétrico, crónico o proporcionado, y se ha sugerido que éste es el grupo más propenso a padecer problemas de desarrollo a largo plazo.<sup>5 17 19 27</sup>

<sup>29</sup> En las causas de este tipo de RCIU se incluyen las infecciones intrauterinas y anormalidades cromosómicas, pero también incluye al recién nacido con crecimiento normal pero genéticamente pequeño que puede no tener ninguno de los problemas asociados con el retardo del crecimiento intrauterino, ya sea a corto o largo plazo.<sup>19</sup>

b.3 También existe un tipo combinado con algunas de las características de los anteriores y presumiblemente con algunas de sus complicaciones.<sup>19</sup>

La incidencia del BPN varía enormemente en diferentes países y en diferentes áreas urbanas y rurales siendo esta diferencia mayor entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo. Así: los países desarrollados tienen una incidencia de BPN que fluctúa entre 5 a 7 % del total de recién nacidos vivos y la mayoría de ellos son recién nacidos pretérmino más que recién nacidos con RCIU.<sup>15</sup>

En los países en vías de desarrollo la incidencia del BPN tiene fluctuaciones aún mayores que varían del 9 al 28 % del total de recién nacidos vivos y la mayoría de ellos son niños con RCIU más que recién nacidos pretérmino.<sup>15 19 29</sup> En estudios realizados en Guatemala se ha descrito una incidencia de BPN de hasta el 15%<sup>7</sup> del total de los recién nacidos vivos, de los cuales hasta un 74% corresponden a niños con RCIU.<sup>29</sup>

La importancia de identificar a los recién nacidos con bajo peso al nacer radica en que éstos tienen una alta tasa de morbilidad. El riesgo de muerte en el período neonatal es de aproximadamente 40 veces mayor que en los recién nacidos con peso apropiado. Los niños con bajo peso tienen 5 veces más riesgo de morir en el primer año de vida y sus muertes representan casi el 20% de todas las muertes post-neonatales.<sup>15</sup>

La mortalidad es casi 20 veces mayor comparada con los recién nacidos de peso normal. Los recién nacidos de bajo peso que sobreviven tienen una incidencia mayor de minusvalidez que incluye: desarrollo psicológico y físico deficientes, riesgo 3 veces mayor de presentar secuelas neurológicas que en recién nacidos con peso apropiado (riesgo que aumenta aún más con pesos de nacimientos inferiores), anomalías congénitas que son más frecuentes en los recién nacidos con RCIU, infecciones respiratorias y una variedad de complicaciones adquiridas durante su estadía en los cuidados intensivos neonatales.<sup>9 11 15 31</sup>

## 1. Factores asociados a BPN

El crecimiento intrauterino está influenciado por variables, fetales, ambientales y maternas. Anomalías congénitas del embrión, tamaño y forma anormal del útero, así como características maternas biológicas, nutricionales y emocionales están involucradas en el desarrollo del feto.<sup>27</sup> Todos estos factores están asociados con el peso al nacimiento, a continuación se presentan algunos de ellos:

### a. Factores fetales:

- i. Síndromes cromosómicos
- ii. - Síndromes dismórficos
- iii. Anomalías congénitas
- iv. Infecciones congénitas

### b. Factores maternos:

- i. **Edad y talla materna:** se ha determinado que madres de estatura baja tienden a tener bebés de menor peso<sup>27 30</sup> y una mayor incidencia de niños con bajo peso al nacimiento en madres menores de 17 y mayores de 35 años, aún cuando no se reporta la causa de este fenómeno.<sup>5 15 30</sup>

- ii. **Madres fumadoras:** se cree que hay afección del peso, longitud y circunferencia cefálica por el efecto tóxico producido por el monóxido de carbono que atraviesa la placenta. La carboxihemoglobina aumenta en madres y se encuentra 1.8 veces más elevada en los fetos. Esto causa un desplazamiento de la curva de disociación de oxígeno de la hemoglobina fetal hacia la izquierda, lo que produce una hipoxia fetal crónica. Se ha descrito un envejecimiento placentario con calcificaciones y depósitos de fibrina subcoriales, así como una distribución del flujo uteroplacentario relacionado con las dosis de nicotina, como consecuencia de la estimulación nicotínica de las neuronas simpáticas.<sup>5 30</sup>

- iii. **Estado nutricional de la madre:** actualmente es reconocida mundialmente la importancia de la nutrición materna durante el embarazo. Aún cuando se conoce poco acerca de los niveles adecuados de nutrientes, su interrelación con la placenta y el feto y sus requerimientos para su óptimo crecimiento, se ha demostrado a través de varias investigaciones que si el ingreso de nutrientes durante el embarazo es inadecuado se producen anomalías en el crecimiento fetal.<sup>5</sup>  
<sup>15 30</sup> La ganancia de peso materno durante el embarazo es también un buen indicador del crecimiento fetal. Los cambios en el tercer trimestre de las medidas del pliegue cutáneo tricipital es un buen predictor de peso al nacimiento pues reflejan los cambios en los depósitos de grasa. Parte de esta grasa es suplida al feto durante el último trimestre, donde el crecimiento fetal es mayor.<sup>5</sup>

- iv. **Otros:** diferentes factores adversos son comunes en personas que viven en condiciones socioeconómicas deficientes, entre estos se incluyen infecciones maternas, consumo de alcohol y drogas, riesgos ocupacionales, educación deficiente, asistencia prenatal y médica inadecuada, anemia, hipertensión, malaria, espacios intergenésicos cortos y otros,<sup>5 15 27 30</sup> que generalmente se observan en la mayoría de países en vías de desarrollo como el nuestro.

### c. Factores obstétricos:

- i. **Insuficiencia placentaria:** el papel de la placenta en el retardo del crecimiento fetal parece estar más relacionado con la función placentaria que con el tamaño pequeño de la placenta *per se*. Sin embargo, anomalías específicas, principalmente vasculares de la placenta fetal o defectos mayores del lado materno se relacionan causalmente con una circulación uteroplacentaria deficiente, mientras en contraste, la placenta previa no muestra relación con el retardo del crecimiento fetal.<sup>27</sup> Se cree que la nutrición fetal está reducida proporcionalmente con la reducción de las vellosidades placentarias.<sup>5</sup>
- ii. **Embarazo múltiple:** el embarazo múltiple es causa importante de BPN, a mayor número de productos mayor la posibilidad de niños con BPN, que pueden ser pretérmino, con retardo del crecimiento intrauterino o con ambos. Regularmente se afecta uno de los fetos, el mayor siempre presenta un cordón umbilical grueso, el pequeño presenta un cordón delgado y menor distribución de vasos. Puede existir una placenta anómala y la transfusión feto – fetal puede provocar diferencias mayores en el tamaño de los gemelos monocoriales.<sup>5 15</sup>
- iii. **La preeclampsia y la hipertensión gestacional:** estos son factores dañinos para el embarazo, pues producen malnutrición intrauterina. Estudios recientes han demostrado que el uso de aspirina a dosis bajas (60 – 150 mg/día) durante el embarazo, disminuye la posibilidad de hipertensión gestacional o preeclampsia y mejora el peso de los productos; igualmente los suplementos de calcio administrados después de las 20 semanas de gestación, disminuyen las posibilidades de crisis hipertensivas gestacionales.

## B. EVALUACIÓN NUTRICIONAL DEL NEONATO

La meta de la nutrición neonatal es asegurar una fácil transición del proceso de crecimiento de los períodos prenatal a postnatal, esto representa un reto considerable, ya que está bien documentado que los recién nacidos y en especial aquellos con bajo peso al nacer o pretérmino tienen necesidades nutricionales especiales.<sup>9</sup> El recién nacido pretérmino además está en un gran riesgo nutricional por la disminución de su capacidad de absorción y digestión.<sup>5 9</sup>

Aún cuando no se ha acordado cuál es el crecimiento óptimo del recién nacido pretérmino y cómo definir la desnutrición en el neonato,<sup>9 19</sup> el propósito de identificar ésta última es reconocer al bebé en riesgo de complicaciones como la hipoglicemia postnatal y anticipar y prevenir su ocurrencia<sup>19</sup>, además es de gran importancia establecer las necesidades nutricionales del neonato por las potencialmente serias secuelas de la desnutrición en múltiples sistemas orgánicos.<sup>9</sup> El período más rápido del crecimiento está comprendido entre la 12 y la 44 semanas post-concepción, ya sea en un ambiente intra o extrauterino.<sup>21 17 9</sup> Información actual indica que la restricción proteico-calórica durante este período resulta tanto en deficiencias agudas como en secuelas crónicas, afecta profundamente la talla, la viabilidad, el crecimiento postnatal y el comportamiento en los niños.<sup>31 9</sup> El tiempo y duración del insulto o carencia intrauterina parecen ser cruciales y determinan la condición física del recién nacido al nacimiento.<sup>29 31</sup> De mayor preocupación son las consecuencias de la restricción de la dieta al momento en que el cerebro tiene su mayor crecimiento y desarrollo. La insuficiencia de nutrientes para el feto durante el período de rápida división de las células cerebrales resulta en una deficiencia permanente en el número de células cerebrales. Varios investigadores han demostrado la relación entre microcefalia o reducción de la circunferencia cefálica y un desarrollo alterado, sin importar si la disminución de la velocidad de crecimiento se dio pre o postnatalmente.<sup>9</sup> Las consecuencias a largo plazo de la deficiencia nutricional pueden manifestarse como problemas de conocimiento, de conducta, disminución del cociente intelectual o retardo de lenguaje.<sup>9 11 15 31</sup>

Muchos factores etiológicos se han asociado con el RCIU<sup>17 19</sup>, explicando la considerable heterogeneidad de la apariencia física al nacimiento. Por lo menos 60 % de las variaciones del peso al nacimiento pueden atribuirse a factores ambientales y solo una pequeña proporción puede atribuirse a factores genéticos o cromosómicos. Muchos de los bebés pequeños para edad gestacional muestran



signos clínicos y bioquímicos que indican malnutrición intrauterina. La observación clínica, apoyada por mediciones de pliegues cutáneos, índices ponderales o antropométricos y la composición corporal señalan que una mayoría de bebés pequeños para edad gestacional sufre desnutrición en útero.<sup>5 17 25</sup> Al nacimiento también pueden presentar anomalías bioquímicas características de malnutrición proteica, como cambios en las concentraciones séricas y urinarias de aminoácidos, disminución de niveles séricos de proteínas totales y de la concentración de proteínas ligadoras de retinol.<sup>5 25</sup> La deficiencia de micronutrientes también juega un papel en el retardo del crecimiento, en particular con la deficiencia de zinc inhibiendo la absorción de vitaminas liposolubles.<sup>9</sup>

El crecimiento físico desde la concepción hasta la madurez es un complejo proceso influenciado por factores ambientales, genéticos y nutricionales. La antropometría es la medida de las dimensiones de cuerpo humano en diferentes edades y es uno de los mejores indicadores del estado nutricional, particularmente en niños. La comparación con valores estándares de referencia determinan anomalías en el crecimiento y desarrollo que pueden haber sido causados por deficiencias nutricionales. Los estándares de referencia son generados por mediciones de una población normal, y los valores medios de la medida utilizada son identificados para varias edades.<sup>2 8 21 23</sup> Se conoce relativamente poco acerca del período de 40 semanas del crecimiento prenatal, por lo que para la evaluación somática del crecimiento fetal de los recién nacidos, los estándares de referencia han sido las curvas intrauterinas creadas con mediciones hechas a fetos expulsados tempranamente durante el embarazo como resultado de abortos sociales o anomalías fetales.<sup>8 19</sup> La creación de curvas de crecimiento fetal de esta forma, aún cuando útiles, tienen una falta seria y básica: El recién nacido pretérmino es por definición anormal y por lo tanto no necesariamente refleja el crecimiento y desarrollo del feto normal que permanece *in útero* a esa edad de la gestación.<sup>8 19</sup> El crecimiento óptimo de los bebés pretérmino no se conoce y los requerimientos para un crecimiento óptimo en un ambiente extrauterino pueden no ser idénticos a aquellos del ambiente intrauterino.<sup>9</sup>

Las curvas de crecimiento fetal en los distintos estándares de crecimiento intrauterino tienen forma similar pero difieren respecto al rango de valores normales. Como el 10º percentil de estos estándares es tomado generalmente como punto de referencia para el crecimiento normal, el uso de diferentes estándares del crecimiento resultará en mayores diferencias con respecto al

número de niños clasificados como "pequeño para edad gestacional". Los diferentes rangos de valores del peso al nacimiento en los estándares de crecimiento intrauterino disponibles parecen reflejar distintas características de las poblaciones estudiadas, que influyen el peso al nacimiento, como la raza, el promedio de talla materna y condiciones de vida. También reflejan diversidad en los criterios de inclusión; factores asociados con crecimiento anormal del feto tanto en madres como en los niños determinará valores promedio mayores o menores para varios índices de crecimiento fetal.<sup>23</sup> Un estudio de la etiología del retardo del crecimiento intrauterino mostró que un bebé es clasificado con retardo del crecimiento cuando su peso al nacimiento se encuentra 2 desviaciones estándares por debajo de la mediana en gráficas locales de crecimiento intrauterino, así para ser considerado con retardo del crecimiento a las 30 semanas de gestación el bebé tendría que pesar menos de 1,023 g en Montreal, menos de 640 g en Baltimore, pero menos de 300 g en Gran Bretaña.<sup>19</sup>

Con el advenimiento de la ultrasonografía no invasiva, ahora es posible medir longitudinalmente, desde la semana 12 de la gestación, una medición corporal linear del crecimiento fetal: la longitud del fémur. El punto crucial de este método es que pueden crearse curvas por fetos destinados a ser recién nacidos a término, pretérmino o pequeños para edad gestacional.<sup>8</sup>

A pesar de las limitaciones de las llamadas curvas de crecimiento intrauterino tal como existen actualmente, siguen siendo el mayor método para identificar al bebé cuyo crecimiento se ha desviado del normal.

Particularmente al monitorizar el crecimiento temprano es importante entender las diferencias básicas de los patrones de crecimiento postnatal de los niños nacidos a término y los nacidos con bajo peso. Parece que los niños pretérmino, sin malformaciones congénitas y que reciben cuidado razonable, nivelan su crecimiento y para los 3 años de edad alcanzan la misma talla que sus similares nacidos a término. Éste no es el caso de los pequeños para edad gestacional. Parece haber una curva de distribución de la talla resultante entre aquellos que presentan suficiente nivelación para lograr el mismo resultado de los niños pretérmino mencionados anteriormente y aquellos que no lo logran y permanecerán pequeños permanente e irreversiblemente. Esto tiene implicaciones importantes si puede demostrarse que la desnutrición fetal es una causa mayor de pequeños para edad gestacional.<sup>8</sup>

Asegurar el crecimiento de los recién nacidos prematuros durante las primeras semanas de vida es la meta principal de la evaluación longitudinal del estado nutricional. Como se mencionó anteriormente, la desnutrición en los recién nacidos es difícil de caracterizar. La Organización Mundial de la Salud define la desnutrición proteico-energética como "un grupo de condiciones patológicas que surgen por la carencia, en varias proporciones, de proteínas y calorías, la cual ocurre más frecuentemente en recién nacidos y niños pequeños y comúnmente se asocia a infecciones". Clásicamente, la condición de desnutrición proteico-energética varía de leve a severa, siendo los tipos leve a moderado detectados únicamente por evaluación antropométrica o bioquímica, antes de la aparición de síntomas clínicos. La falla en el crecimiento o una caída en el rango de crecimiento es la primera respuesta a la privación nutricional o ambiental.<sup>9</sup>

### 1. Evaluación antropométrica:

Después del nacimiento del bebé, el peso es la medida tradicional por la cual se evalúa el crecimiento intrauterino y tiene la gran ventaja de ser relativamente fácil medido y reproducido en cualquier parte del mundo.<sup>2 9 19</sup> Sin embargo no es una medida muy confiable del crecimiento de prematuros<sup>9 19</sup> por varias razones: a) la pérdida inicial de peso corporal después del nacimiento<sup>9 11 19</sup>, que en recién nacidos de bajo peso es 10 a 15 % del peso corporal y el cual no se recupera hasta las 2 ó 3 semanas de vida,<sup>12</sup> pone al recién nacido pretérmino por debajo del décimo percentil de las curvas intrauterinas usadas para marcar la ganancia de peso postconcepcional; b) la ganancia de peso por sí sola no refleja crecimiento, ya que el crecimiento se define como deposición de tejidos nuevos de composición normal, y el aumento de peso causado por deposición grasa excesiva o acumulación de agua no es crecimiento.<sup>9</sup>

La medición de la longitud probablemente se realiza inadecuadamente más a menudo que cualquier otra medida corporal de rutina. A pesar de que en todo momento durante el proceso del crecimiento la estatura representa el resultado final del crecimiento, la longitud es una variable muy difícil de medir con exactitud ya que usualmente se requieren dos personas entrenadas y aparatos especiales.<sup>9 19</sup> Como el crecimiento óseo no está en relación con el peso en las formas leve a moderada de desnutrición, la talla por sí sola no indica salud nutricional, la talla es más útil en la evaluación del estado nutricional cuando se compara con el peso y/o es registrada en el tiempo con el peso.<sup>9 19</sup>

La circunferencia cefálica como medida del crecimiento cerebral puede ser afectada por el estado nutricional hasta los 36 meses, es una medida útil, aún cuando resultados consistentes son más difíciles de obtener. Mediciones por debajo del 5º percentil pueden indicar desnutrición crónica durante la vida fetal.<sup>2 9 19</sup>

La medición de los pliegues cutáneos es buena para diagnosticar desnutrición fetal pero se necesitan aparatos relativamente sofisticados y hay considerables variaciones entre observadores.<sup>2 9 19</sup>

Se ha mostrado que la circunferencia braquial se relaciona bien con el estado nutricional proteico energético en niños preescolares. En 1986 Georgieff y Sasanow<sup>9</sup> hipotizaron la utilidad potencial de la medida de la circunferencia braquial en niños pretérmino para estimar con más exactitud la calidad de ganancia de peso y para obviar los problemas descritos con el peso, talla y circunferencia cefálica en la evaluación del verdadero estado de crecimiento. Como esta medida refleja el músculo más la deposición grasa en el tejido periférico, la circunferencia braquial usualmente no cae bajo el 10º percentil durante la pérdida inicial de peso después del nacimiento y los bebés tienden a alcanzar el percentil de circunferencia braquial original antes que el percentil del peso original. Aplicando esta observación, puede ser posible determinar con más exactitud la calidad de ganancia de peso, a través de evaluar los incrementos en la circunferencia braquial con los cambios de peso.<sup>9</sup>

La medida más ampliamente usada para evaluar el crecimiento intrauterino sigue siendo el índice ponderal, el cual presenta una talla conservada a expensas del peso y se calcula como

$$\frac{\text{el peso (en gramos)} \times 100}{\text{longitud (en centímetros)}^3} \quad ^{9 19}$$

Un índice de 2.0 se correlaciona significativamente con retardo del crecimiento sintomático.<sup>9</sup>

En 1984 Georgieff y Sasanow<sup>9 10</sup> publicaron un estudio en el que mostraron que la relación circunferencia Braquial:Circunferencia cefálica (CB:CC) diferencia confiablemente a los recién nacidos pequeños para edad gestacional sintomáticos de los asintomáticos. Como la circunferencia cefálica se conserva en la privación nutricional, la relación CB:CC acentúa la disminución de la masa muscular y el tejido graso cuando se estandariza con la circunferencia

cefálica. La curva estándar para CB: CC demuestra que la relación aumenta constantemente con la edad gestacional.(ver anexos)

## 2. Manejo del recién nacido con bajo peso:

La pauta más ampliamente aceptada para el manejo nutricional de los recién nacidos de bajo peso es el proveerles suficientes tomas de todos los nutrientes para lograr rangos de crecimiento postnatal y de ganancia de nutrientes aproximados a los de los fetos normales durante el mismo período de desarrollo.<sup>12</sup>

Los datos presentados por Lucas<sup>14</sup> sugieren que al alcanzar el recién nacido pretérmino el aumento de requerimientos calculados por la ganancia de nutrientes *in útero* puede conferirle beneficios a largo plazo. Estos requerimientos pueden lograrse ya sea utilizando una fórmula para prematuros, lactancia materna fortificada o una combinación de ambas. Existen datos que indican fuertemente (aún cuando no lo demuestran) que para el desarrollo neurocognoscitivo la presencia en la dieta de la leche humana confiere beneficios *adicionales*, a los alcanzados con una fórmula para prematuros.<sup>15 28</sup>

Ha surgido información que apoya el uso de la leche humana<sup>3 5 15 20 24</sup> para lactantes con bajo peso. Se reconocen los beneficios nutricionales, en cuanto a digestión de proteínas, patrones de aminoácidos y ácidos grasos, absorción de grasa y digestión de lactosa.<sup>13 24</sup> Es posible que la función gastrointestinal madure mediante alimentación con leche humana. A últimas fechas se han reconocido graves efectos sobre las defensas del huésped, incluso una disminución de las tasas de infección neonatal y enterocolitis necrotizante. Para que el lactante con bajo peso siga recibiendo la leche propia de la madre, la atención debe enfocarse a las limitaciones de nutrientes específicos.<sup>3 13 20 21 24 32</sup> Se requieren complementos de calcio y fósforo y tal vez de proteína y sodio. La rutina de suplementación de multivitaminas, ácido fólico y vitamina E a todos los recién nacidos de bajo peso es controversial. La mayoría de investigadores sugieren que la suplementación de vitaminas debe darse hasta que las tomas de fórmula o leche materna sean suficiente para alcanzar los requerimientos diarios.

La vitamina E parece ejercer un efecto protector en los recién nacidos prematuros contra el desarrollo de retinopatía severa. La suplementación de vitamina E debe depender de la concentración sérica de vitamina E. Es

controversial si la suplementación de hierro a prematuros debe iniciarse inmediatamente después del nacimiento o a los dos meses de edad, o si dosis altas de hierro deben darse a recién nacidos de muy bajo peso al nacer. Si la suplementación de hierro se inicia al nacimiento, el status de la vitamina E debe monitorizarse de cerca.<sup>21</sup>

Aún cuando las tomas óptimas de calcio y fósforo en la alimentación del recién nacido no se han establecido firmemente, los niveles de calcio y fósforo en la leche humana parecen ser inadecuados para el crecimiento del recién nacido de bajo peso. El uso de fórmulas para prematuros con altos contenidos de calcio y fósforo permite a los recién nacidos prematuros mineralizar sus huesos a rangos comparables a los del feto.<sup>21 32</sup>

## VI. METODOLOGÍA

### A. Tipo de estudio:

El diseño de investigación es de tipo descriptivo, observacional de corte transversal, en el cual para la evaluación de los pacientes se aplicaron la relación circunferencia braquial: circunferencia cefálica y el índice ponderal.

### B. Sujeto de estudio:

Recién nacidos con peso menor a 2,500 g nacidos en el Hospital General San Juan de Dios durante el mes de mayo de 1999.

### C. Tamaño de la muestra:

De acuerdo a la tabla para determinar el tamaño de la muestra para estudios descriptivos del College outline series – tables for statisticians se determinó una muestra de 95 niños, basada en los siguientes datos: una población total de 2,100 nacimientos anuales con bajo peso al nacer en el Hospital General San Juan de Dios, un límite de confianza de 95 % y un margen de error de 0.1.

### D. Criterios de inclusión:

Recién nacidos con peso menor de 2,500 g y/o con peso al nacer por debajo del 10º percentil, nacidos en el Hospital General San Juan de Dios durante el mes de mayo de 1999.

### E. Criterios de exclusión:

Recién nacidos con anomalías congénitas.

Recién nacidos con peso  $\geq 2,500$  g.

## F. Variables:

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medida
Relación CB:CC	Relación que acentúa la disminución de la masa muscular y el tejido graso cuando se estandariza con la circunferencia cefálica.	Relación obtenida de dividir el valor de la circunferencia braquial entre el de la circunferencia cefálica, el resultado se graficará en la curva estándar (ver anexos)	Cuantitativa Continua	Percentiles
Índice Ponderal de Rohrer	Peso en gramos $\times 100 \div (\text{talla en cm})^3$	Índice obtenido de dividir el valor del peso en gramos $\times 100$ , entre el de la talla elevado al cubo; el resultado se graficará en la curva estándar (ver anexos)	Cuantitativa Continua	Percentiles
Bajo Peso al Nacer	Peso al nacer inferior a los 2,500 g.	Peso determinado al momento de evaluar al recién nacido y corroborado con el peso anotado en la papeleta	Cuantitativa Ordinal	✓ $< 2,500$ g. ✓ $\geq 2,500$ g.



Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medida
Recién nacido a término	Neonato con edad gestacional que se extiende desde las 37 semanas completas hasta menos de 42 semanas	Edad anotada en la papeleta calculada según la escala de Ballard. <sup>131</sup> y por arriba del 10º percentil en la curva de Lubchenco (se muestra en los anexos)	Cuantitativa Continua	Semanas de gestación
Recién nacido pretérmino	Neonato nacido antes de las 37 semanas de gestación.	Edad anotada en la papeleta calculada según la escala de Ballard <sup>131</sup> y por arriba del 10º percentil en la curva de Lubchenco (se muestran en los anexos)	Cuantitativa Continua	Semanas de gestación
Recién nacido con retraso del crecimiento intrauterino (RCIU)	Recién nacido con peso al nacer por debajo del 10º percentil	Recién nacido con peso al nacer por debajo del 10º percentil en la curva de Lubchenco (ver anexos)	Cualitativa Nominal	✓ Con RCIU ✓ Sin RCIU
Edad gestacional	Tiempo transcurrido a partir del 1er. Día del último período menstrual	Edad anotada en la papeleta calculada según la escala de Ballard. <sup>131</sup> (se muestra en los anexos)	Cuantitativa Continua	Semanas de gestación

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medida
Desnutrición Fetal	Neonatos con pérdida intrauterina de cantidades normales de grasa y músculo, evidente al examen físico <sup>16</sup>	Diagnóstico a través de la relación circunferencia braquial: circunferencia cefálica y/o el índice ponderal. Se consideran con desnutrición fetal los recién nacidos que se encuentren por debajo del 10º y el 3º percentil respectivamente.	Cualitativa Nominal	✓ Con desnutrición fetal ✓ Sin desnutrición fetal
RCIU agudo	Crecimiento casi normal de talla y circunferencia cefálica con pérdida de tejido muscular y subcutáneo	Recién nacido con relación CB: CC por debajo del 5º percentil y/o índice ponderal $\leq 2$	Cuantitativa ✓ Continua ✓ Ordinal	✓ Percentiles ✓ $\leq 2$ ✓ $< 2$
RCIU crónico	Crecimiento que muestra una reducción tanto en tejidos muscular y subcutáneo como en la talla y circunferencia cefálica	Recién nacido con relación CB: CC por arriba del 5º percentil y/o índice ponderal $\geq 2$	Cuantitativa ✓ Continua ✓ Ordinal	✓ Percentiles ✓ $\geq 2$ ✓ $< 2$



## G. Instrumentos de recolección y medición de las variables o datos:

Se registraron los datos obtenidos de las medidas antropométricas, realizadas según las siguientes técnicas:

1. Edad gestacional: calculada según la escala de Ballard, J.L. y col.<sup>1</sup> la cual se muestra en los anexos.
2. Peso: tomado al momento de la evaluación y con el niño completamente desnudo, en balanza calibrada y montada sobre una superficie horizontal y lisa.
3. Talla: tomado con cinta métrica desde el talón de uno de los pies del niño hasta la parte superior de la cabeza.
4. Circunferencia Cefálica: con la cabeza del niño fija y de perfil al investigador, se pasa la cinta métrica por encima de los bordes supraorbitarios y sobre la prominencia occipital máxima, obteniendo así la circunferencia cefálica máxima; la lectura de la cinta métrica se realiza en la línea media del parietal.<sup>6</sup>
5. Circunferencia Braquial: se determinó el punto equidistante entre la punta del olecrano y la punta del acromión, marcándose ese punto y luego sobre el mismo se aplicó la cinta métrica suavemente alrededor de la extremidad para evitar la compresión de tejidos blandos.<sup>6</sup>

## H. Ejecución de la Investigación:

El investigador se estandarizó en la toma de las medidas de peso, talla, circunferencia cefálica y circunferencia braquial, midiendo en dos tomas diferentes a 10 niños de acuerdo al método propuesto por Habitch.<sup>6 16</sup>

Se evaluaron diariamente los niños recién nacidos con peso menor a 2,500 g y que no tenían malformaciones congénitas. A estos niños se les realizó medición de peso, talla, circunferencia cefálica y circunferencia braquial con las técnicas arriba descritas, la edad gestacional se calculó de acuerdo a la escala de Ballard (ver anexos). Todos estos datos se anotaron en la boleta de recolección de datos. Los resultados se localizaron en la curva de Lubchenco<sup>1 31</sup> (ver anexos) para determinar el peso para edad gestacional y clasificar a los niños como a término, pretérmino o con retardo del crecimiento. Posteriormente para cada grupo de edad gestacional y con los datos registrados en la boleta de recolección de datos se obtuvo la relación circunferencia braquial: circunferencia cefálica y el índice ponderal, los cuales fueron marcados en las gráficas respectivas (ver anexos); determinándose desnutrición en aquellos recién nacidos que se encontraron por debajo del 5<sup>to</sup> y el 3<sup>er</sup> percentil respectivamente. El grupo de niños con retraso de crecimiento a su vez se subclasificó en desnutrición aguda o crónica. En cada uno de estos grupos se midió la correlación de Pearson entre la relación circunferencia braquial: circunferencia cefálica y el índice ponderal.

## I. Presentación de resultados y tipo de análisis estadístico:

Los resultados se presentan en tablas y gráficas. Se realizó un análisis estadístico a través de la medición del coeficiente de correlación de Pearson, de la siguiente manera: los niños se clasificaron en grupos de acuerdo a su edad gestacional midiéndose la correlación entre los resultados de la relación circunferencia braquial: circunferencia cefálica con los del índice ponderal de manera global y para cada grupo. En el grupo de niños con retraso del crecimiento se midió también la correlación de los dos métodos mencionados al subclasificarlos con desnutrición aguda o crónica.

## J. Recursos:

### 1. Materiales físicos:

Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas USAC.  
Biblioteca del Departamento de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios  
Biblioteca del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.  
Computadora  
Libros y revistas de consulta  
Utiles de escritorio  
Cinta Métrica  
Boleta de recolección de datos  
Curvas  
Expedientes de los pacientes  
Internet.

### 2. Humanos:

El Investigador

### 3. Económicos:

Papelería y útiles	Q. 500.00
Fotocopias	Q. 200.00
Impresión de Tesis	Q. 1,300.00
Total	Q. 2,000.00

## VII. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

### CUADRO No. 1

#### CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PESO PARA EDAD GESTACIONAL DE LOS RECIÉN NACIDOS CON BAJO PESO, NACIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS EN MAYO DE 1999

EDAD GESTACIONAL	No. casos	%
RN* pretérmino	6	6%
RN* a término	35	37%
RN* con RCIU**	54	57%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

\* RN Recién nacido

\*\* RCIU Retraso del crecimiento intrauterino

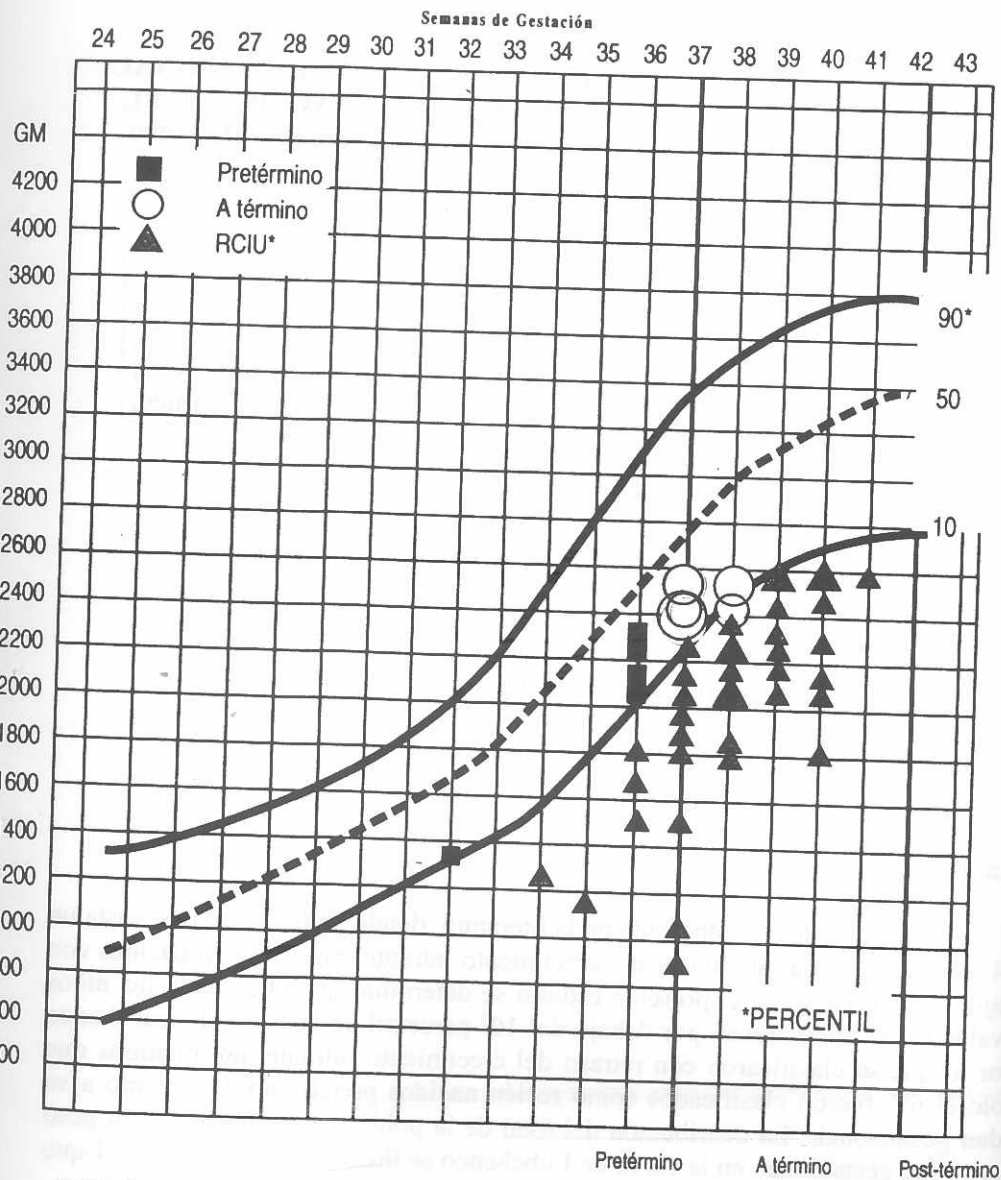
Fuente: Boleta de recolección de datos

#### Análisis:

De acuerdo a lo reportado en la literatura donde Villar<sup>27</sup> describe hasta un 74 % de incidencia de retraso del crecimiento intrauterino en recién nacidos con bajo peso al nacer, en el presente estudio se determinó que el 57% de los niños evaluados se encontraban por debajo del 10º percentil de la curva de Lubchenco por lo que se clasificaron con retraso del crecimiento intrauterino, mientras que solo el 6% fueron clasificados como recién nacidos pretérmino de acuerdo a su edad gestacional. La distribución del total de la población de acuerdo a su peso para edad gestacional en la curva de Lubchenco se ilustra en la Gráfica No. 1 que se muestra a continuación.

GRAFICA No 1

DISTRIBUCION SEGUN EL PESO PARA EDAD GESTACIONAL DE  
LOS RECIEN NACIDOS CON BAJO PESO, NACIDOS EN  
EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, EN MAYO DE 1999.



\*RCIU Retraso del crecimiento intrauterino

FUENTE: BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

○ 3 a 7 sujetos  
▲ 3 a 7 sujetos

CUADRO No. 2

CLASIFICACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN LA  
RELACIÓN CB:CC Y EL INDICE PONDERAL DE LOS RECIÉN  
NACIDOS PRETÉRMINO NACIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL SAN  
JUAN DE DIOS EN MAYO DE 1999

ESTADO NUTRICIONAL	CB:CC*		IP**	
	No.	%	No.	%
Con desnutrición	0	0	2	33
Sin desnutrición	6	100	4	67

\*CB:CC Relación circunferencia braquial:circunferencia cefálica.

\*\* IP Indice ponderal

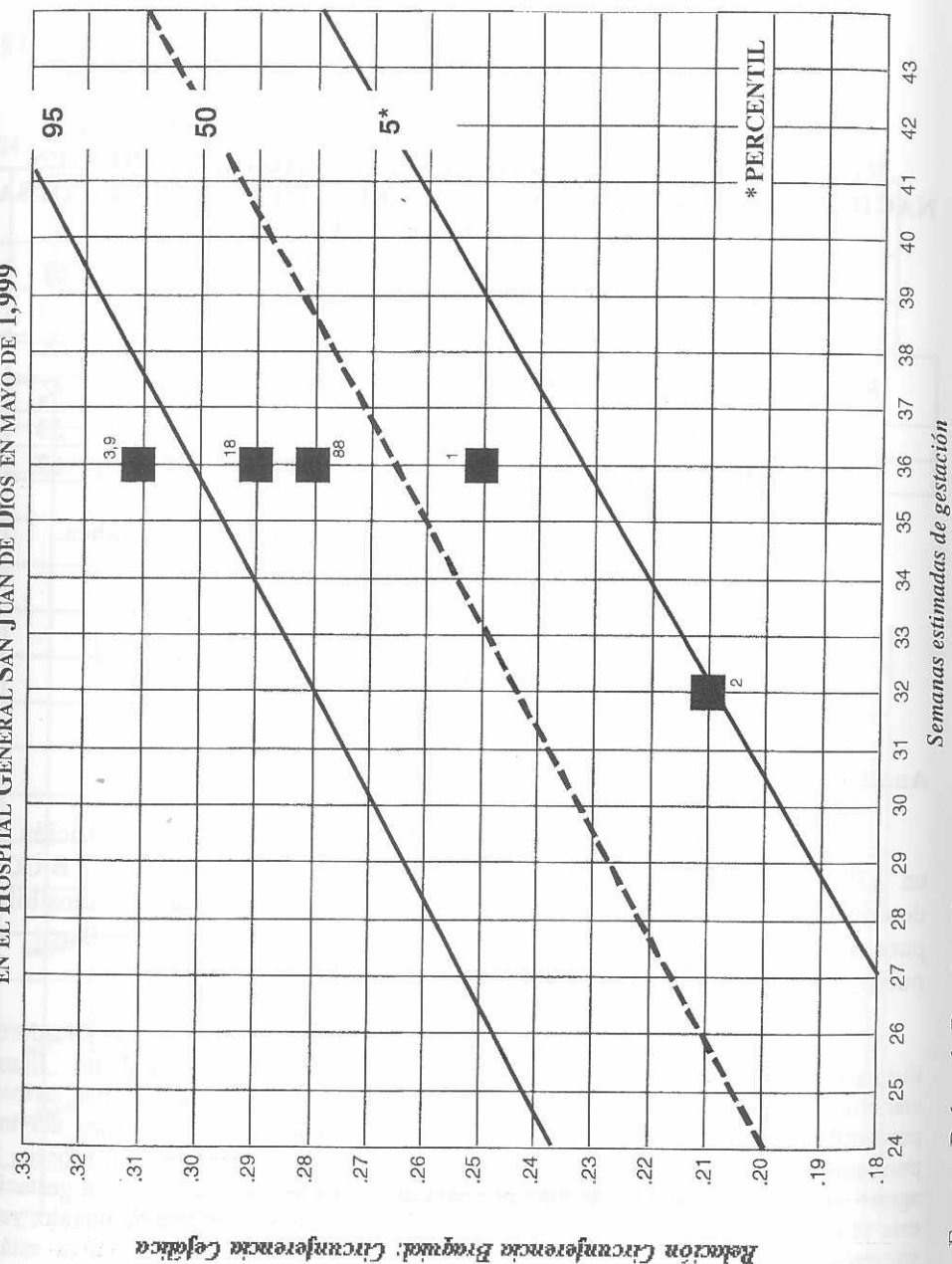
Fuente: Boleta de recolección de datos

#### Análisis:

En el grupo de recién nacidos pretérmino, se determinó desnutrición fetal en 33% de acuerdo al índice ponderal, mientras que la relación CB:CC no determinó ningún caso, a pesar de que en la literatura se reporta su sensibilidad para diagnosticar malnutrición proteico calórica en poblaciones similares, esto puede deberse a que el grupo estudiado fue muy pequeño (6 niños).

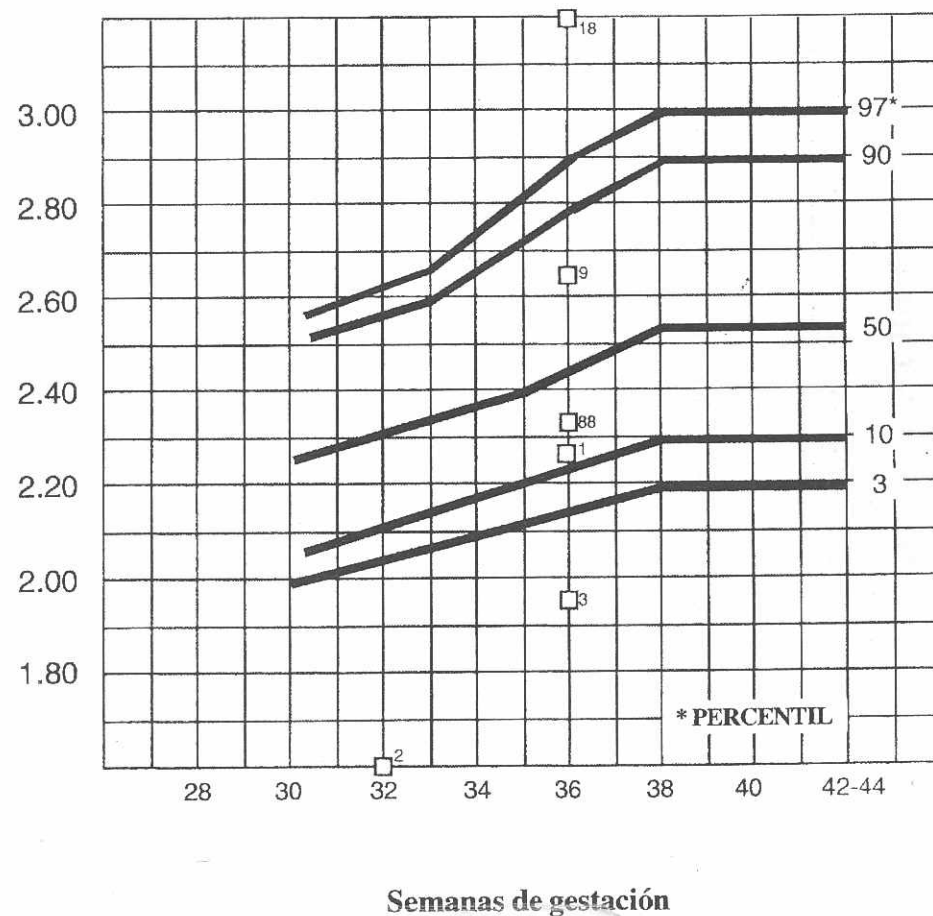
La distribución de esta población de acuerdo a cada uno de estos indicadores se ilustra en las Gráficas No. 2 y 3 que se muestran a continuación, y donde llama la atención la variación presentada por el sujeto #3 el cual se encuentra por arriba del percentil 95 en la curva de la relación CB:CC, mientras que en la gráfica del índice ponderal se observa por debajo del 3<sup>er</sup> percentil; esto puede deberse a un proceso muy agudo ya que aún cuando este niño presenta un peso adecuado para su edad gestacional este se encuentra en el límite bajo lo que podría explicarse por pérdida de líquido, ya que su circunferencia braquial se encuentra cerca del 90 percentil de la curva estándar indicando conservación de tejido muscular y grasa.

DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA RELACIÓN CB:CC DE LOS RECIEN NACIDOS PRETÉRMINO NACIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS EN MAYO DE 1,999



### GRAFICA No. 3

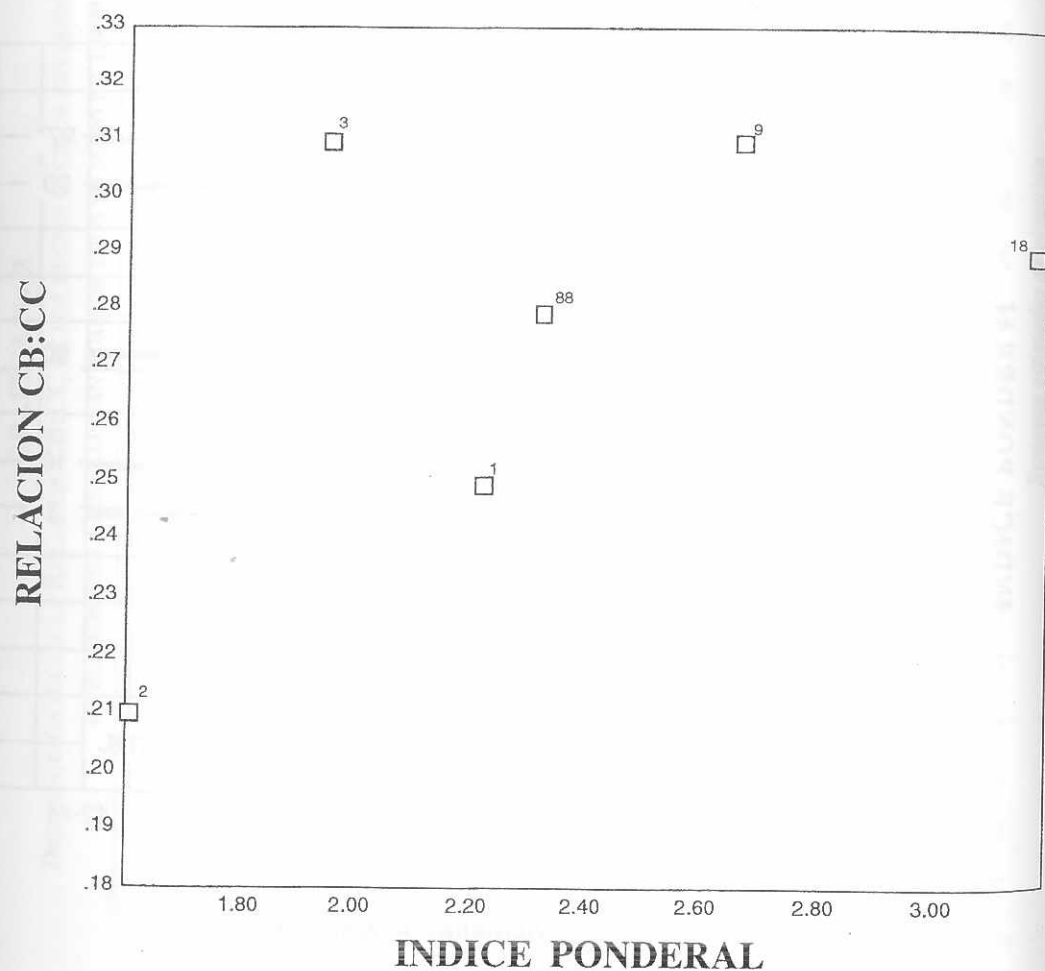
DISTRIBUCIÓN SEGÚN EL ÍNDICE PONDERAL DE ROHRER DE LOS RECIEN NACIDOS.  
PRETÉRMINO NACIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL  
SAN JUAN DE DIOS EN MAYO DE 1,999





## GRAFICA No. 4

**CORRELACIÓN ENTRE LA RELACIÓN CB:CC Y EL ÍNDICE PONDERAL AL  
EVALUAR DESNUTRICIÓN FETAL EN RECIÉN NACIDOS PRETERMINOS NACIDOS  
EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS EN MAYO DE 1,999**



### Análisis:

El índice ponderal y la relación CB:CC muestran buena correlación ( $r \approx 0.6$ ) entre sí al identificar recién nacidos con desnutrición, sin embargo esta correlación no es significativa.

CUADRO No. 3

CLASIFICACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN LA RELACIÓN CB:CC Y EL ÍNDICE PONDERAL DE LOS RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO NACIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS EN MAYO DE 1999

ESTADO NUTRICIONAL	CB:CC*		IP**	
	No.	%	No.	%
Con desnutrición	0	0	8	23
Sin desnutrición	35	100	27	77

\*CB:CC Relación circunferencia braquial:circunferencia cefálica.

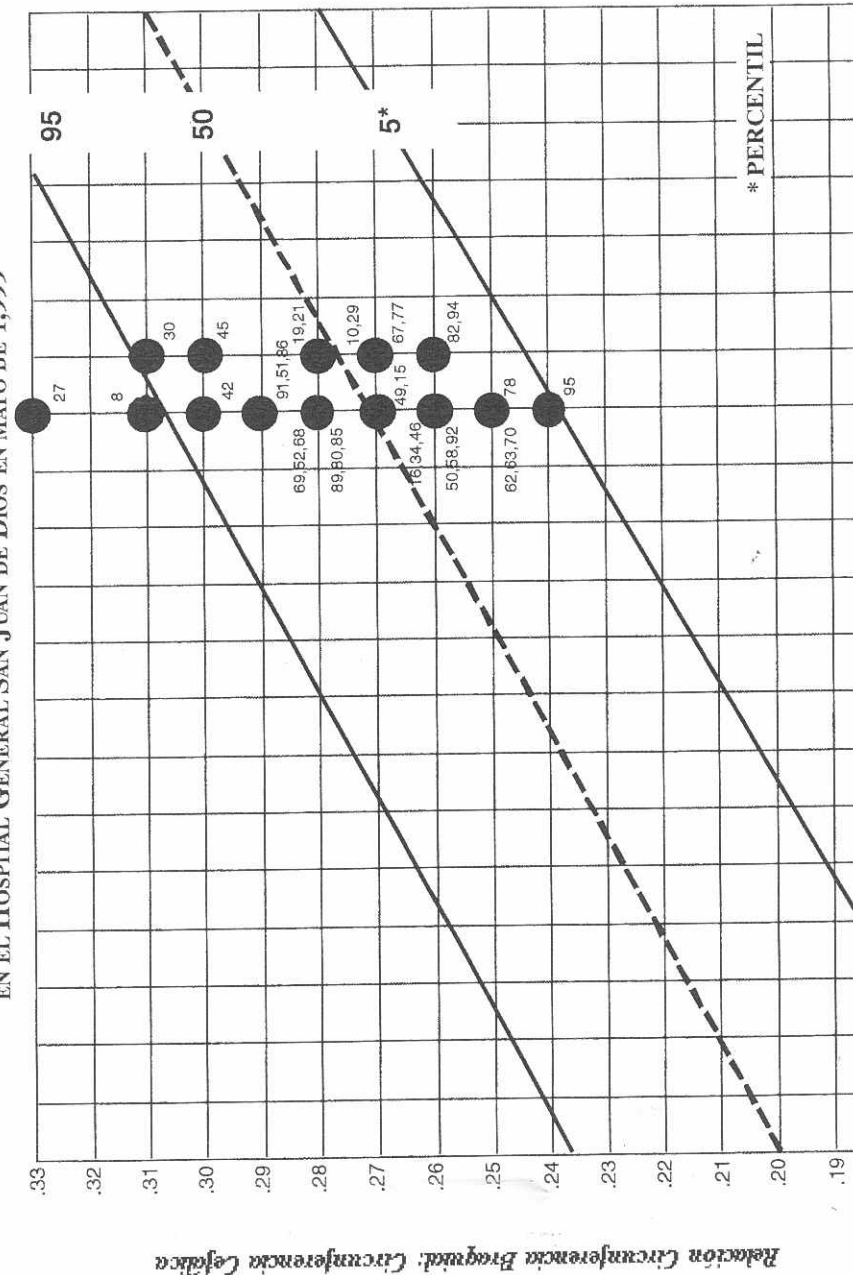
\*\* IP Índice ponderal

Fuente: Boleta de recolección de datos

#### Análisis:

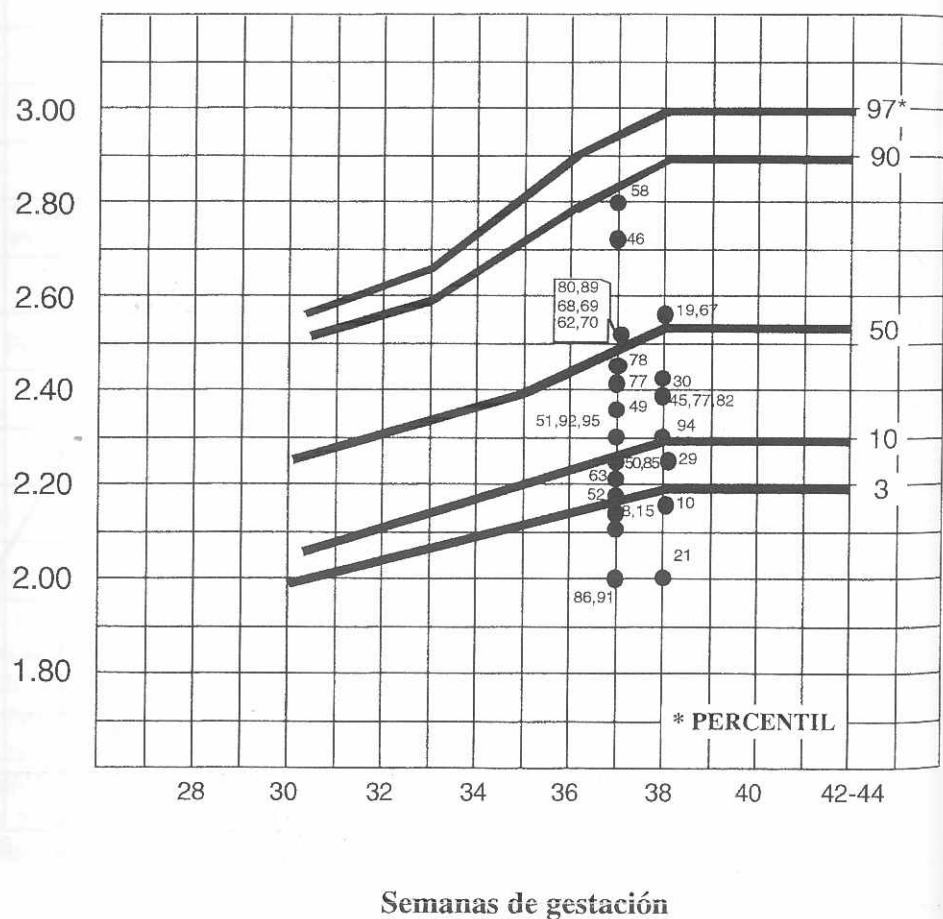
El 23% de los recién nacidos a término fue clasificado con desnutrición según el índice ponderal, mientras que la relación CB: CC no identificó ningún caso; no conocemos datos en la literatura acerca de experiencias previas de la utilidad de este indicador en este grupo de la población. Sin embargo al evaluar las Gráficas No. 5 y 6 donde se muestra la distribución de esta población según cada uno de estos indicadores, observamos que la mayoría de los sujetos que se encuentran por debajo del 3<sup>er</sup> percentil según el índice ponderal, se encuentran por arriba de 50 percentil de la curva de la relación CB:CC y presentan valores de circunferencia braquial en percentiles altos de acuerdo a su edad gestacional

GRAFICA No. 5  
DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA RELACIÓN CB:CC DE LOS RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO NACIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS EN MAYO DE 1,999



## GRAFICA No. 6

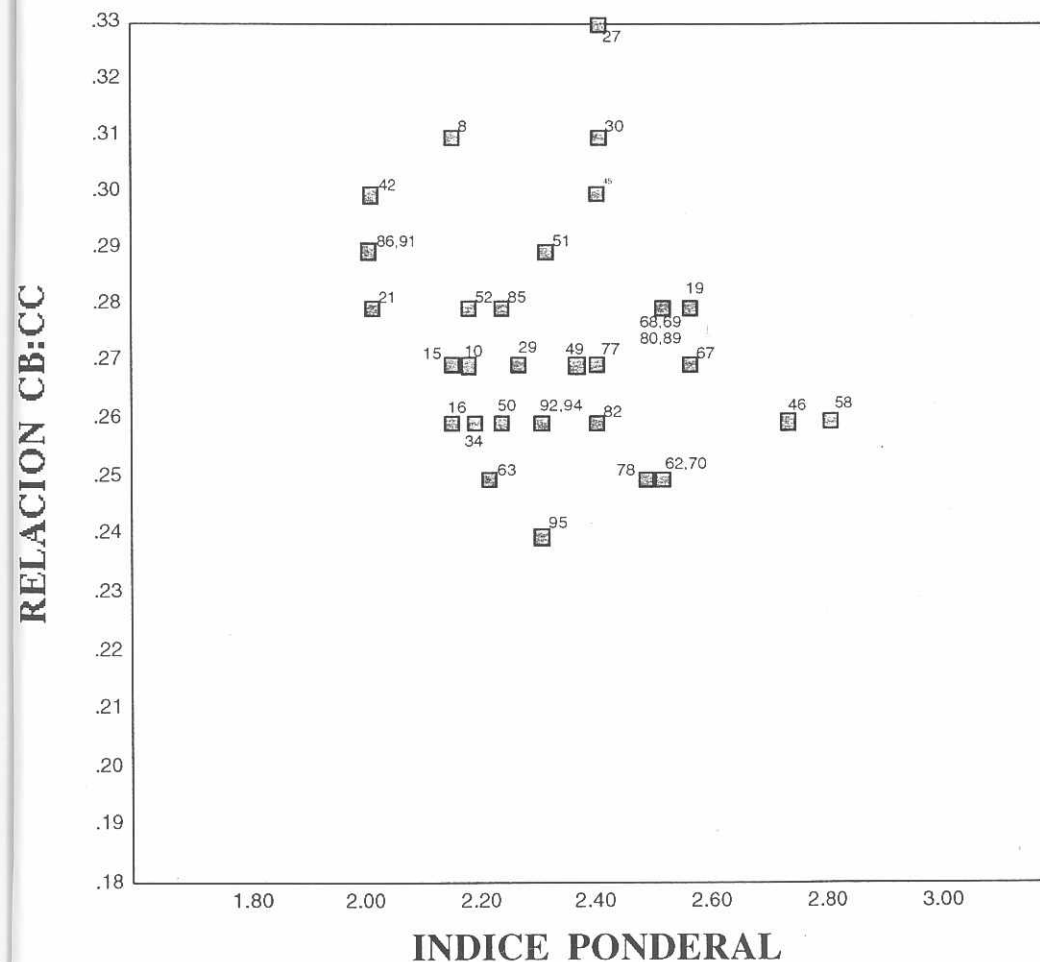
DISTRIBUCIÓN SEGÚN EL ÍNDICE PONDERAL DE ROHRER  
DE LOS RECIEN NACIDOS A TÉRMINO NACIDOS  
EN EL HOSPITAL GENERAL  
SAN JUAN DE DIOS EN MAYO DE 1,999



FUENTE: Boleta de Recolección de Datos.

## GRAFICA No. 7

CORRELACIÓN ENTRE LA RELACIÓN CB:CC Y EL ÍNDICE PONDERAL AL  
EVALUAR DESNUTRICIÓN FETAL EN RECIEN NACIDOS A TÉRMINO NACIDOS  
EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS EN MAYO DE 1,999



FUENTE: Boleta de Recolección de Datos.

**Análisis:**

Para el grupo de recién nacidos a término, el índice ponderal y la relación CB: CC no muestran correlación ( $r \approx -0.19$ ) entre sí para identificar desnutrición en este grupo de niños, lo cual puede observarse en el patrón casi circular de la distribución de los puntos en la gráfica.

**CUADRO No. 4**

**TIPO DE DESNUTRICIÓN SEGÚN LA RELACIÓN CB:CC  
Y EL ÍNDICE PONDERAL DE LOS RECIÉN NACIDOS  
CON RCIU\* NACIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL  
SAN JUAN DE DIOS EN MAYO DE 1999**

TIPO DE DESNUTRICIÓN	CB:CC**		IP***	
	No.	%	No.	%
Crónica	48	89	32	59
Aguda	6	11	22	41

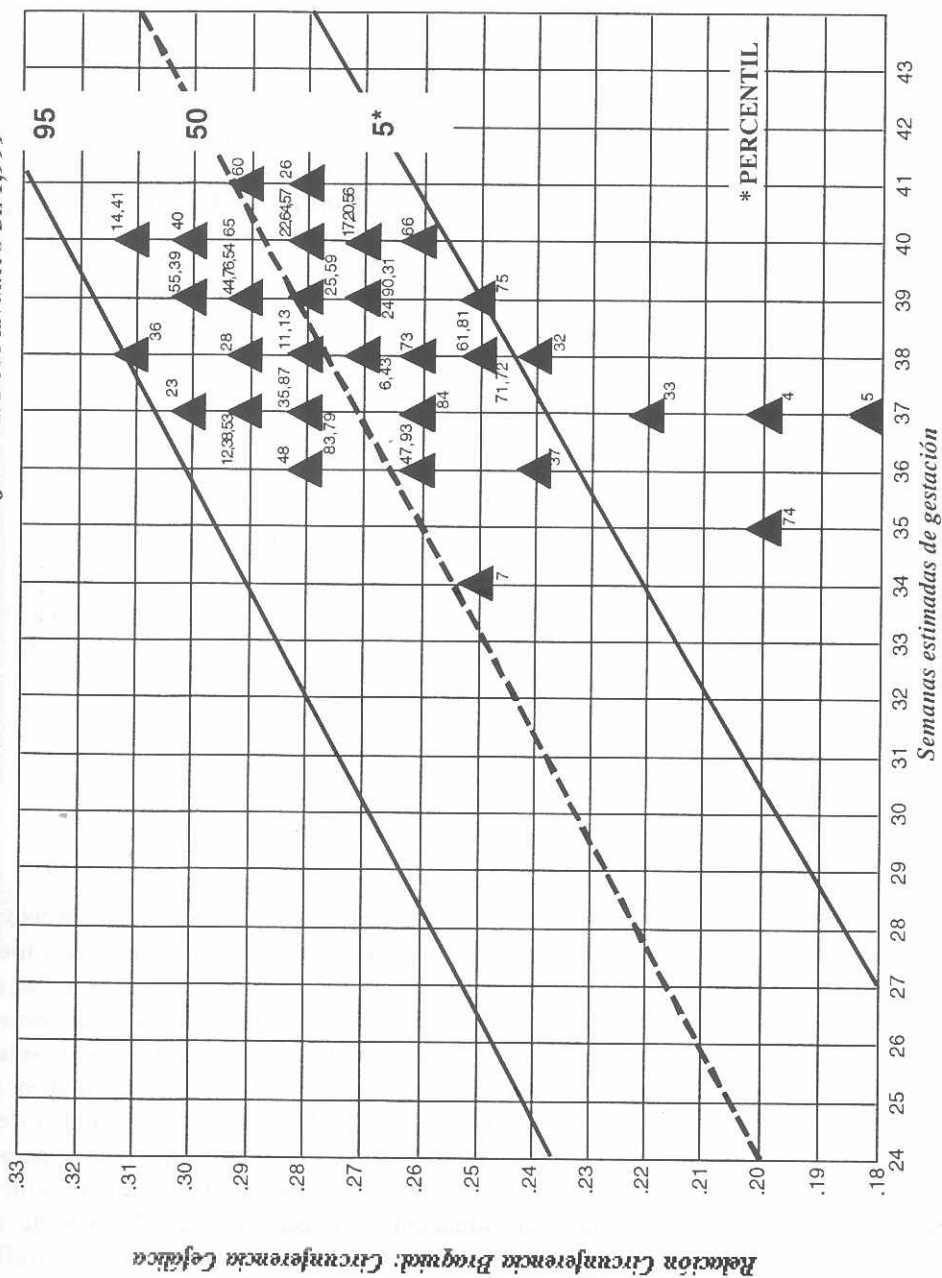
- \* RCIU Retraso del crecimiento intrauterino
- \*\* CB: CC Relación circunferencia braquial:circunferencia cefálica.
- \*\*\* IP Indice ponderal

Fuente: Boleta de recolección de datos

**Análisis:**

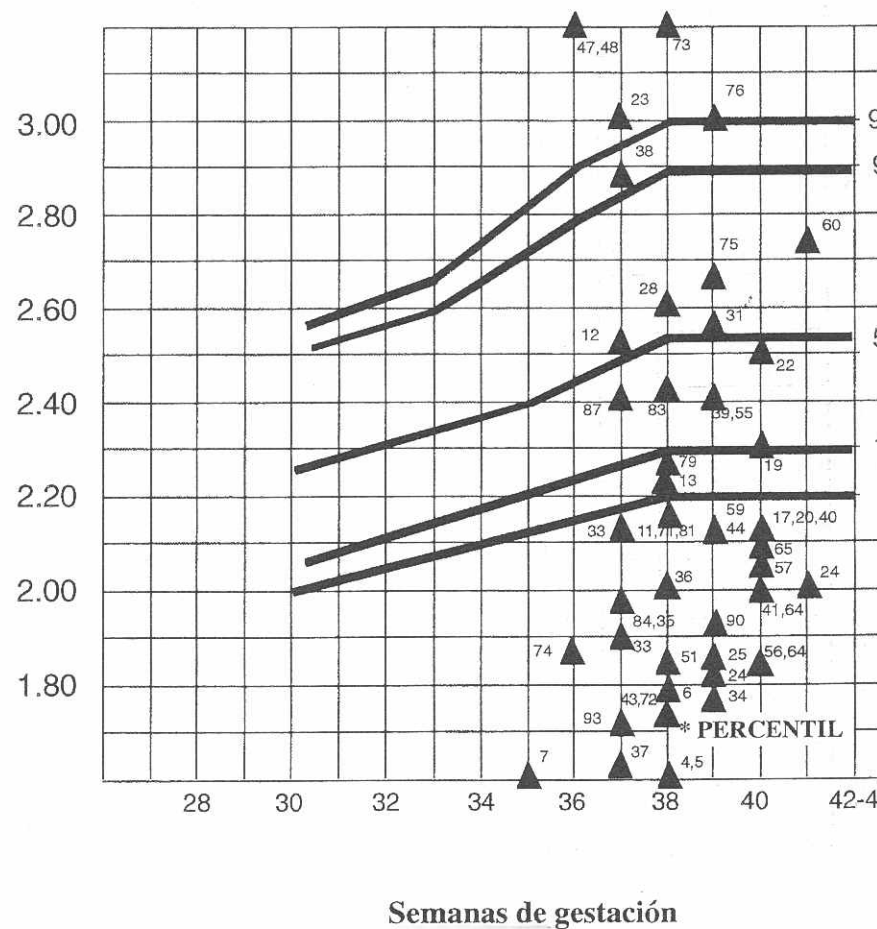
Según el índice ponderal el 41 % de los recién nacidos con retraso del crecimiento intrauterino presentan desnutrición aguda o retraso del crecimiento sintomático, mientras que la relación CB:CC identifica al 11%. De los 22 sujetos identificados con desnutrición aguda por el índice ponderal la mayoría presentó una circunferencia braquial dentro del límite normal en tanto que los 6 sujetos identificados con desnutrición aguda por la relación CB:CC presentaron una circunferencia braquial por debajo del 5<sup>to</sup> percentil de la curva normal, lo cual indica que estos niños presentaron pérdida de masa muscular y grasa y no solo peso bajo como los recién nacidos identificados por el índice ponderal quienes muestran conservación de la masa muscular y grasa. La distribución de este grupo de niños según cada uno de estos indicadores se muestra en las Gráficas No. 8 y 9 que se muestran a continuación.

DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA RELACIÓN CB:CC DE LOS RECIEN NACIDOS CON RETRASO DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO NACIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS EN MAYO DE 1,999



DISTRIBUCIÓN SEGÚN EL ÍNDICE PONDERAL DE ROHRER DE LOS RECIEN NACIDOS CON RETRASO DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO NACIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS EN MAYO DE 1,999

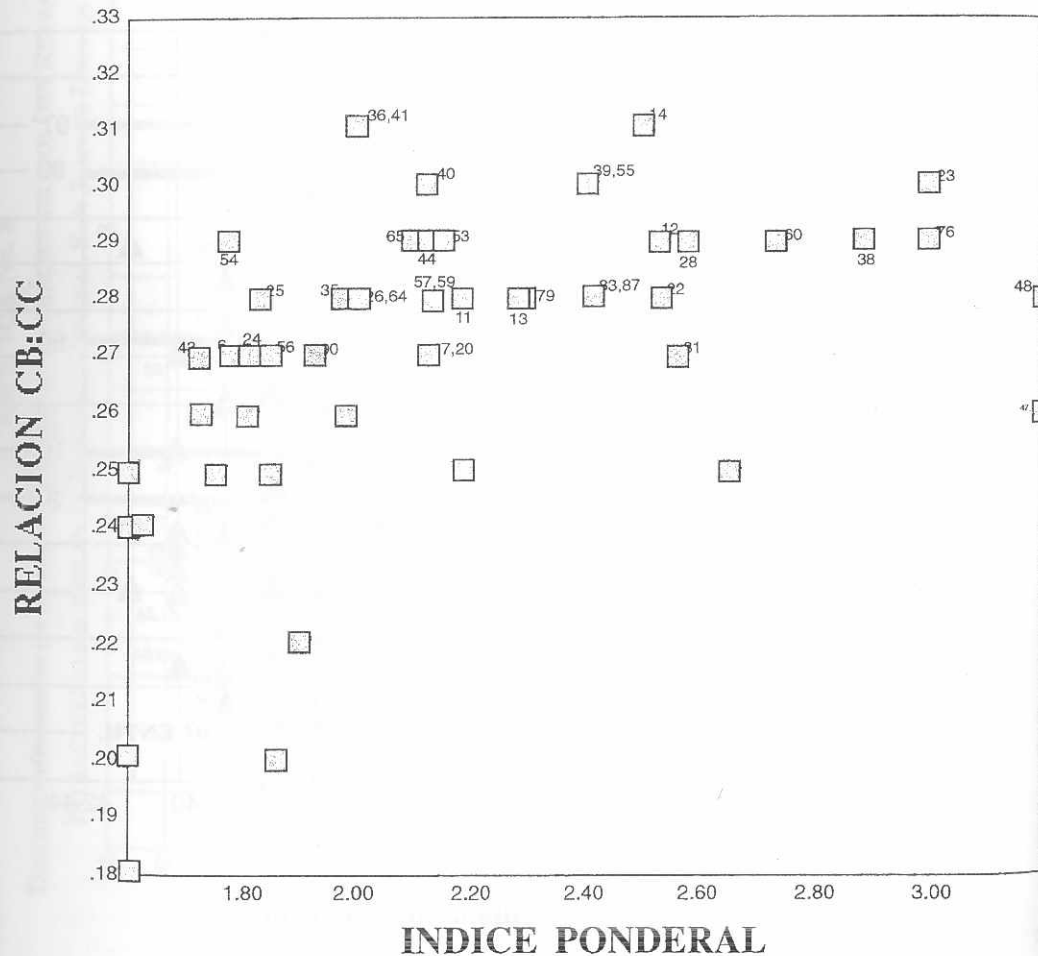
ÍNDICE PONDERAL





## GRAFICA No. 10

**CORRELACIÓN ENTRE LA RELACIÓN CB:CC Y EL ÍNDICE PONDERAL AL  
EVALUAR DESNUTRICIÓN FETAL EN RECIÉN NACIDOS CON  
RETRASO DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO NACIDOS EN  
EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS EN MAYO DE 1,999**



### Análisis:

Para diferenciar a los recién nacidos con retraso del crecimiento intrauterino en desnutridos crónicos y agudos, el índice ponderal y la relación CB:CC muestran una correlación moderada ( $r \approx 0.29$ ), lo cual se observa en el patrón oval de los puntos en la gráfica. Esta correlación es estadísticamente significativa.

## VIII. CONCLUSIONES

- A. El 57 % de los niños con bajo peso evaluados presentaron RCIU, lo cual concuerda con lo encontrado en la literatura para países en desarrollo como el nuestro donde la principal causa de bajo peso es el retraso del crecimiento y no la prematurez como en los países desarrollados.
- B. En los grupos de recién nacidos pretérmino y a término la relación CB:CC no identificó ningún caso de desnutrición.
- C. De acuerdo al índice ponderal se presentó una incidencia de 33% de desnutrición en los recién nacidos pretérmino.
- D. El índice ponderal identificó con desnutrición a una cuarta parte de los recién nacidos a término con bajo peso.
- E. La relación CB: CC y el índice ponderal muestran buena correlación entre sí al evaluar desnutrición en recién nacidos pretérmino, sin embargo ésta no es significativa.
- F. No se encontró correlación entre el índice ponderal y la relación CB:CC al evaluar desnutrición en el grupo de recién nacidos a término.
- G. Se determinó una correlación moderada entre el índice ponderal y la relación CB:CC al diferenciar entre desnutrición aguda y crónica en los recién nacidos clasificados con retraso del crecimiento intrauterino, esta correlación fue significativa.

## IX. RECOMENDACIONES

- A. Considerar la desnutrición como posible diagnóstico al evaluar recién nacidos para así prevenir y tratar prontamente las complicaciones que estos niños puedan presentar.
- B. Aplicar indicadores como la relación CB:CC y/o el índice ponderal para identificar a recién nacidos con desnutrición.
- C. Normatizar la aplicación de estos indicadores dentro del examen rutinario realizado a los niños con bajo peso en las unidades de recién nacidos de los hospitales nacionales.
- D. Tomar las medidas adecuadas para la orientación y seguimiento por consulta externa de los recién nacidos con diagnóstico de desnutrición.
- E. Promover la alimentación de estos recién nacidos con lactancia materna exclusiva y suplementación de nutrientes cuando sea necesario, así como una adecuada nutrición de la madre lactante.
- F. Orientar a los padres de familia sobre la importancia de brindar estimulación en el desarrollo físico y mental de estos niños para prevenir y/o contrarrestar los problemas de salud y aprendizaje que estos niños pudieran presentar.

## X. RESUMEN

El presente estudio se realizó en el Hospital General San Juan de Dios, con el propósito principal de evaluar el estado nutricional de los recién nacidos con peso menor de 2,500 g, a través de aplicar la relación CB:CC y el índice ponderal.

Se evaluaron 95 neonatos nacidos en el mes de mayo de 1999, a los cuales se les realizó las medidas antropométricas requeridas en la boleta de recolección de datos y con las cuales se obtuvieron el índice ponderal y la relación CB:CC.

El total de recién nacidos evaluados fue clasificado de acuerdo a la curva de Lubchenco: con retraso del crecimiento intrauterino (RCIU) el 57% , a término el 37% , y como pretérmino el 6% restante.

La relación CB:CC no identificó ningún caso de desnutrición en los grupos de recién nacidos pretérmino y a término.

El índice ponderal determinó una incidencia de desnutrición del 33% para el grupo de recién nacidos pretérmino y de 23% para los nacidos a término.

La relación CB:CC y el índice ponderal presentaron los siguientes grados de correlación: para el grupo de recién nacidos pretérmino buena, sin embargo esta no fue significativa; para el grupo de recién nacidos a término no hubo correlación, y para el grupo con RCIU correlación moderada , siendo ésta significativa.

Se recomienda normatizar la aplicación de los indicadores relación circunferencia braquial:circunferencia cefálica y el índice ponderal a los recién nacidos con bajo peso para identificar a aquellos que presentan desnutrición y así prevenir y tratar prontamente las complicaciones que pudieran presentar estos niños.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Avery, Ellen. Schaffer: **ENFERMEDADES DEL RECIÉN NACIDO**. edición. Interamericana McGraw-Hill México, 1,988.
2. Baker, Baker, Davis. **PEDIATRIC ENTERAL NUTRITION**. Chapman Hall. New York, 1994 pp 2008.
3. Brosious, K.K. **POSTNATAL GROWTH CURVE OF EXTREMELY LOW-BIRTH- WEIGHT WHO WAS FED ENTERALLY**. Pediatrics 74 763-907, 1984.
4. Committee on Nutrition, A.A.P.: **NUTRITIONAL NEEDS OF THE LOW BIRTH-WEIGHT INFANT**. Pediatrics 75 807-992, 1985.
5. Chessex, Philippe. **NUTRITIONAL PROBLEMS AND CATCH-UP GROWTH IN INFANTS WITH INTRAUTERINE GROWTH RETARDATION**. Nestlé Nutrition Workshop Series Vol. 18 New York 1989 pp 281-300
6. Delgado, Hernán. Víctor Valverde. **MANUAL DE ENCUESTAS DE ANTROPOMETRÍA FÍSICA (Series de manuales de capacitación y métodos de investigación de campo No. 3)** Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) Guatemala, junio de 1986. pp 3.1-5.13
7. Domínguez D., Celeste R. **EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL AL NACIMIENTO: utilización del método CAM** (evaluación clínica del estado nutricional, siglas en inglés), para diagnóstico clínico de desnutrición fetal. Estudio efectuado en el Hospital de Gineco-obstetricia del IGSS, durante mayo y junio de 1996. Te (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad Ciencias Médicas, Guatemala 1996, pp 52.

3. Falkner, Frank. **MONITORING GROWTH.** Nestlé Nutrition Workshop Series. New York, 1985 pp 123-133
9. Georgieff, Michael and Sharon Sasanow. **NUTRITIONAL ASSESSMENT OF THE NEONATE.** Clinics in Perinatology. Vol. 13 No.1 March 1986 pp 73-89.
10. Georgieff, M. K., Sasanow, S. R., Pereira, G.R. et. al. : **MID-ARM CIRCUMFERENCE/HEAD CIRCUMFERENCE RATIO (MAC/HC) FOR IDENTIFICATION OF INTRAUTERINE GROWTH DISORDERS IN NEONATES.** J. Am. Coll. Nutr. , 3:263, 1984.
11. Hack, Klein, Taylor. **LONG-TERM DEVELOPMENTAL OF LOW BIRTH WEIGHT INFANTS.** The Future of Children Vol. 5 No. 1 Spring 1995.
12. Heird, William et. al. Nutrition, **GROWTH AND BODY COMPOSITION.** Nestlé Nutrition Workshop Series Vol. 32 New York, 1993 pp 169-182
13. Josef, Neu y Otakor Koldovsky. **ABSORCIÓN DE NUTRIMENTOS EN EL NEONATO PRETÉRMINO.** Clínica de Perinatología Vol. 2 1996 pp 205-218.
14. Lucas, Alan. **INFLUENCE OF NEONATAL NUTRITION ON LONG-TERM OUTCOME.** Nestlé Nutrition Workshop Series Vol. 32 New York, 1993 pp 183-196.
15. Mazzi, Eduardo y Oscar Sandoval. **PERINATOLOGÍA.** Talleres Gráficos Mundy Color. La Paz, Bolivia 1993 pp 117-130 y 137-144.
16. **MEDICIÓN DEL CAMBIO DEL ESTADO NUTRICIONAL.** Directrices para evaluar el efecto nutricional de programas de alimentación suplementaria destinados a grupos vulnerables. Organización Mundial de la Salud (OMS) Ginebra, 1983. pp 12-13 y 44-49.

17. Metcoff, Jack. **EVALUACIÓN CLÍNICA DEL ESTADO NUTRICIONAL AL NACIMIENTO: distinción entre desnutrición fetal y talla pequeña para la edad gestacional.** Clin. Pediátrica de Norteamérica 1994 Vol. 5 pp 893-909.
18. Moskowitz, S.R., Georgieff M. K., Pereira, G.R., et. al.: **MID-ARM CIRCUMFERENCE/HEAD CIRCUMFERENCE RATIO AS AN ANTHROPOMETRIC MEASURE OF PROTEIN-CALORIE DEPRIVATION IN PRETERM INFANTS.** J. Am. Coll. Nutr., 2:284, 1983.
19. Pearse, Richard. **DEFINITIONS: PROBLEMS AND LIMITATIONS OF INTRAUTERINE GROWTH CURVES.** Nestlé Nutrition Workshop Series. Vol. 18 New York 1989 pp 65-77.
20. Pereira, Gilberto. **TRATAMIENTO NUTRICIONAL DEL LACTANTE CON PREMATUREZ EXTREMA.** Clínica de Perinatología Vol. 1 1995 pp 59-72.
21. Pereira, Gilberto y Nilse MM, Barbosa. **CONTROVERSIES IN NEONATAL NUTRITION.** Pediatric Clinics of North America. Vol. 33 No. 1 Feb. 1986 pp 65-89.
22. Putet, G. Senterre, J. Rigo, J. et. al. **NUTRIENT BALANCE, ENERGY UTILIZATION, AND COMPOSITION OF WEIGHT GAIN IN VERY-LOW-BIRTH-WEIGHT INFANTS FED POOLED HUMAN MILK OR A PRETERM FORMULA.** J. Pediatrics 105: 79-85, 1984.
23. Rosso, Pedro. **MORBIDITY AND MORTALITY IN INTRAUTERINE GROWTH RETARDATION.** Nestlé Nutrition Workshop Series Vol. 18 New York, 1989 pp 123-142.
24. Schanler, Richard. **IDONEIDAD DE LA LECHE HUMANA PARA EL LACTANTE CON BAJO PESO AL NACIMIENTO.** Clínica de Perinatología Vol. 1 1995 pp 197-212.

25. Solomons, Noel W. **ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS: FUNCTIONAL INDICATORS OF PEDIATRIC NUTRITURE.** Pediatric Clinics of North America. Vol. 32 No. 2 April 1985 pp 319-334
26. **TALLER LATINOAMERICANO DE INVESTIGACIÓN APLICADA EN SALUD**, 3ro; 1989: Antigua Guatemala. CIID, Facultad de Ciencias Médicas, CICS, USAC pp 287.
27. Tzoumaka-Bakuola, Chryssa. **INTRAUTERINE GROWTH RETARDATION.** Nestlé Nutrition Workshop Series, Vol. 31 New York, 1993 pp 119-125
28. Villar, José et. al. **HETEROGENOUS GROWTH AND MENTAL DEVELOPMENT OF INTRAUTERINE GROWTH RETARDED INFANT DURING FIRST 3 YERARS OF LIFE.** Pediatrics 74: 763-907 1984
29. Villar, José et. al. **POSTNATAL EXPERIENCES OF INTRAUTERINE GROWTH-RETARDED INFANTS.** Nestlé Nutrition Workshop Series. Vol. 18 New York, 1989 pp 261-280
30. Wharton, Brian. **CAUSES OF LOW BIRTH WEIGHT IN DEVELOPING COUNTRIES.** Nestlé Nutrition Workshop Series. Vol. 18 New York, 1989 pp 143-153
31. Wong, Donna. **NURSING CARE OF INFANTS AND CHILDREN.** 5<sup>th</sup>. Edition Mosby U.S.A., 1994 pp 515.
32. Zlotkin, Stanley. Atkinson, S. y Gilliar Lockitch. **OLIGOELEMENTOS EN LA NUTRICIÓN PARA PREMATUROS.** Clínica de Perinatología Vol. 1 1995 pp 213-230

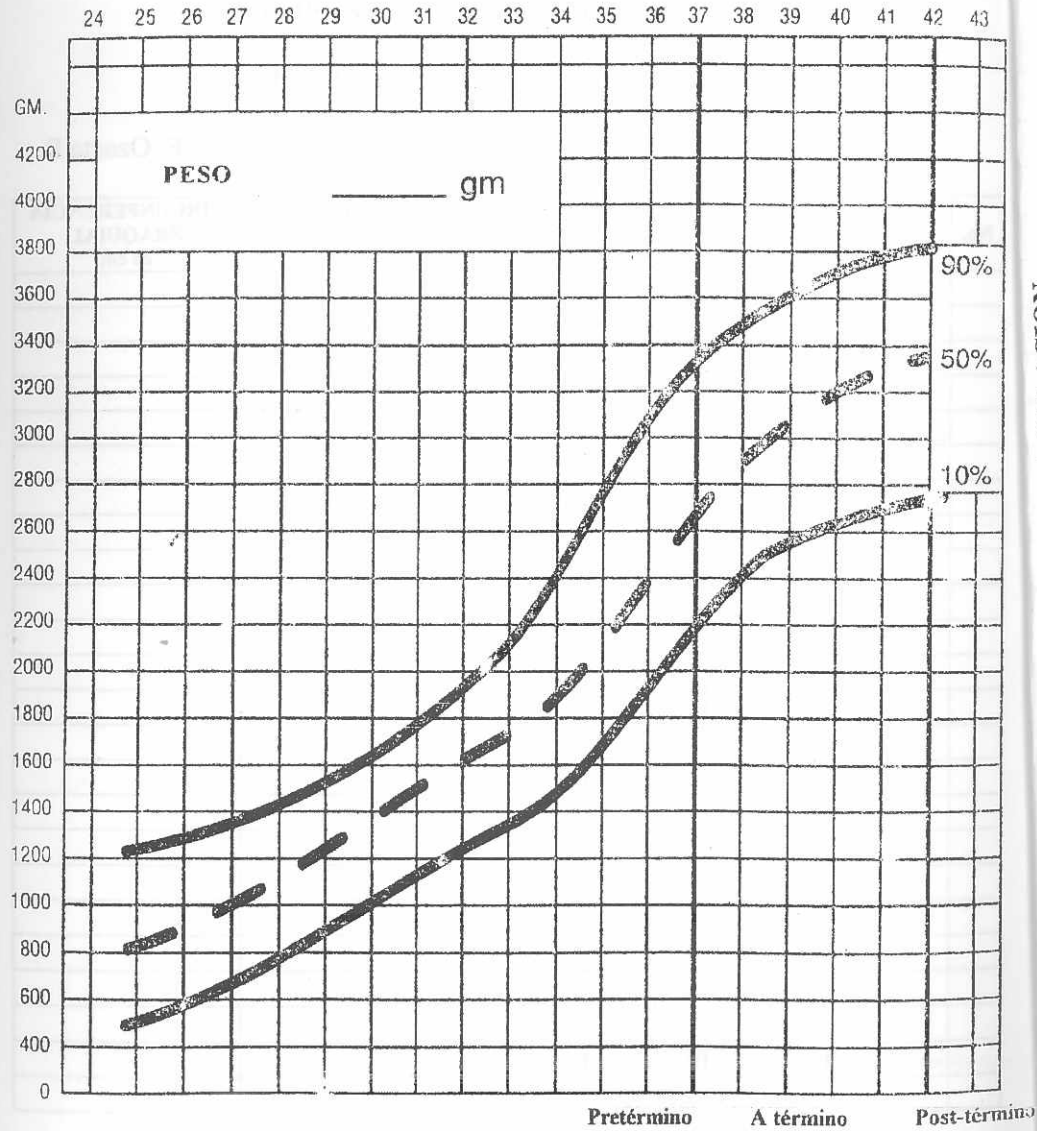
## XII. ANEXOS





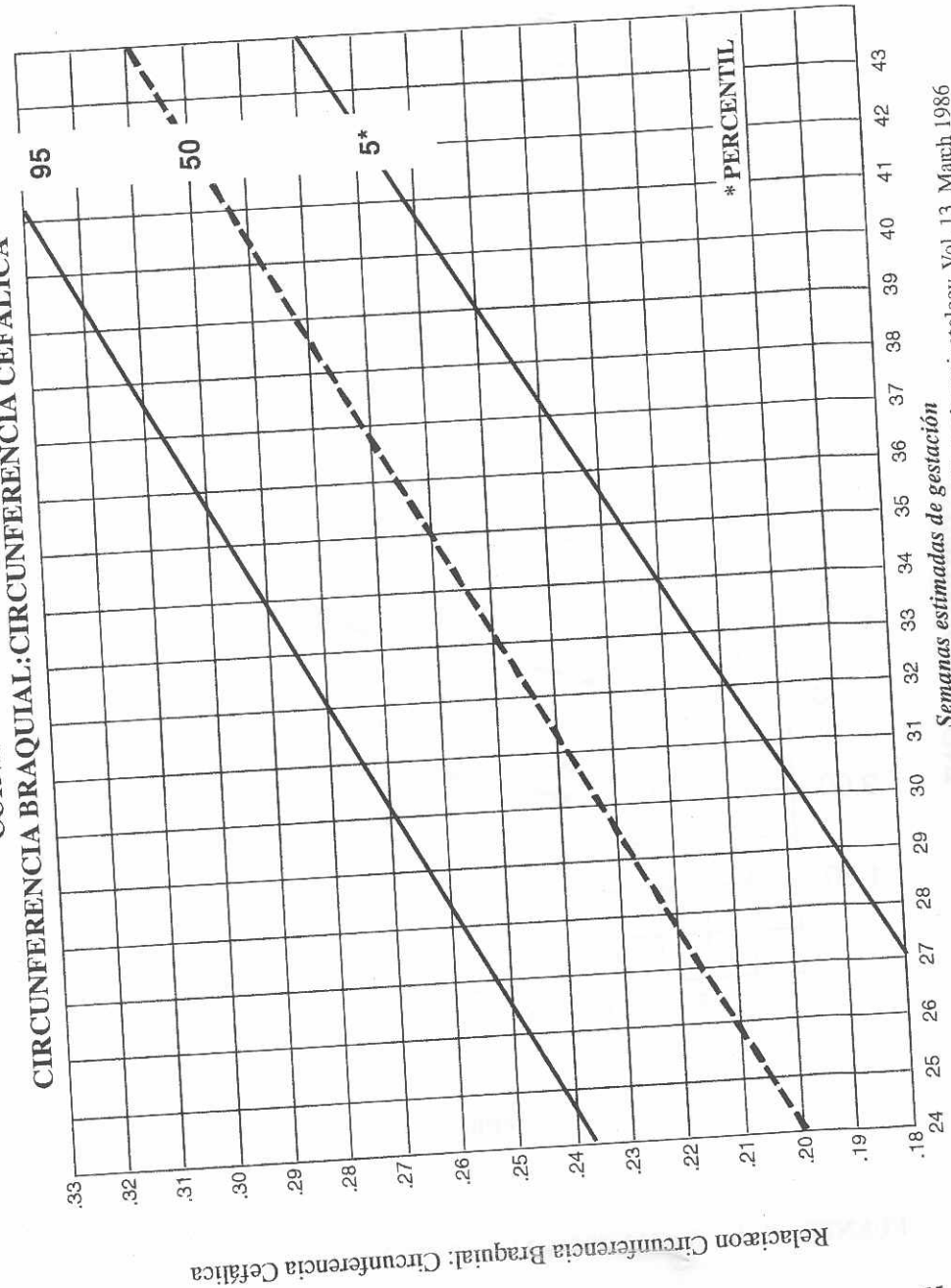
# CURVA DE LUBCHENCO

Semanas de gestación



Fuente: Wong, Donna, Nursing care of infants and children 5<sup>th</sup> Edition.

## CURVA DE LA RELACION CIRCUNFERENCIA BRAQUIAL: CIRCUNFERENCIA CEFÁLICA



Fuente: Georgieff and Sasanow, Nutritional assessment of the neonate. Clinics in perinatology, Vol. 13 March 1986  
Semanas estimadas de gestación