



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**Instituto Nacional de Perinatología
“Isidro Espinoza de los Reyes”
Subdirección de Neonatología**

**“CRECIMIENTO ANTROPOMETRICO EN
INFANTES CON PESO AL NACER MENOR
DE 1000 GRAMOS CON SEGUIMIENTO
DURANTE CINCO AÑOS EN UNA
INSTITUCION DE TERCER NIVEL”**

T E S I S

Que para obtener el Título de:

ESPECIALISTA EN NEONATOLOGIA

PRESENTA

DRA DIANA SANCHEZ PIEDRAS

DR. LUIS A. FERNANDEZ CARROCERA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION

DRA. GABRIELA ARREOLA RAMIREZ
DIRECTOR DE TESIS



MÉXICO, D. F. AGOSTO DEL 2008



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.

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA

AUTORIZACIÓN DE TESIS:

“CRECIMIENTO ANTROPOMETRICO EN INFANTES CON
PESO AL NACER MENOR DE 1000 GRAMOS
CON SEGUIMIENTO DURANTE CINCO AÑOS EN UNA
INSTITUCION DE TERCER NIVEL”

Dr. José Jorge Espinoza Campos
Director de Enseñanza

Dr. Luis Alberto Fernández Carrocera
Profesor Titular del Curso de Especialización

Dra. Gabriela Arreola Ramírez
Director de Tesis

DEDICATORIA

A Dios porque me acompaña siempre en este arduo camino y me da la fortaleza para no rendirme....

A mi Madre, que es la fuerza que impulsa mi vida; por sus cuidados, amor, comprensión y paciencia; por ser mi fiel compañera en mis múltiples noches de desvelo y por velar en muchas ocasiones mi sueño....

A mi Lunita y hermana Maribel, por su apoyo, cariño incondicional y enseñarme a creer nuevamente en Ohana...

A todos los médicos adscritos del servicio de Neonatología del INPer por ser mis maestros y darme lo mejor de su enseñanza con la confianza en que un día ya no los necesite...

A la doctora Arreola por su tiempo, enseñanza, paciencia y dedicación para la realización de esta tesis...

A mis queridos amigos, que a pesar del cansancio y trabajo de la guardia, siempre estuvieron dispuestos a escucharme, a darme su tiempo, cariño y compañía...

A toda mi familia que siempre ha creído en mí, por su respeto, comprensión y cariño....

INDICE

TITULO.....	1
RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
RESULTADOS.....	15
DISCUSION.....	17
CONCLUSIONES.....	21
REFERENCIAS.....	22
ANEXOS.....	25

RESUMEN

Introducción: Los estudios recientes que evalúan el crecimiento en los prematuros de peso extremadamente bajo al nacer (PEBN) son diversos. Se reporta que una proporción de ellos logrará la recuperación de su canal de crecimiento en peso estatura y perímetro en la infancia temprana ó en la edad adulta, otros estudios reportan que algunos de ellos permanecerán siempre con baja estatura. Algunos autores que el crecimiento de estos prematuros puede verse aún más afectado por presentar retardo en el crecimiento intrauterino (RCIU)

Objetivo: Evaluar el crecimiento antropométrico de infantes de PEBN que presentaron al nacer peso adecuado a su edad gestacional (PAEG) y compararlos con los infantes que presentaron RCIU.

Material y Métodos: Se realizó un estudio de cohorte retrospectiva con la búsqueda en el expediente clínico variables perinatales maternas y de morbilidad neonatal, se compararon los parámetros antropométricos de peso, longitud supina/estatura y perímetro cefálico desde el nacimiento y se evaluaron las mediciones obtenidas durante los primeros 36 meses de edad corregida y luego cada año hasta los cinco años. Primero se compararon las mediciones entre los que presentaron PAEG con el grupo de RCIU y posteriormente se analizó todo el grupo de prematuros con PEBN vs un grupo control.

Resultados: Se incluyeron 97 infantes con PEBN, los cuales se dividieron en 2 grupos: Grupo I con PAEGA con 34 infantes (35.2%) y grupo II con RCIU con 63 infantes (64.9%) En ambos grupos predominó el sexo femenino 64 (66%). Mostrando diferencias significativas en la edad gestacional 27.1 para el grupo I y 31.0 para el grupo II. Los infantes del grupo I tuvieron mayor frecuencia en el uso de surfactante, los días de ventilación, el uso de NPT, los días de hospitalización, con mayor incidencia de DBP, apneas y neumonía. Dentro de las mediciones antropométricas analizadas los infantes con PEBN no mostraron diferencia estadísticamente significativa en el crecimiento entre ambos grupos (PAEG Y RCIU). En el análisis de varianza entre el grupo control y los infantes con PEBN, el último grupo mostró un crecimiento insuficiente para alcanzar al grupo control. ($p= 0.000$).

Conclusiones: El RCIU es un problema muy frecuente en la población de prematuros con PEBN, secundario a la hipertensión materna. El crecimiento de las variables antropométricas en la población con PEG y RCIU no mostraron diferencia estadísticamente significativa. Los infantes con PEBN mostraron una recuperación en el crecimiento en sus tres mediciones antropométricas, con un catch-up growth lento.

PALABRAS CLAVE: Peso extremadamente bajo al nacer, retardo en el crecimiento intrauterino, crecimiento antropométrico.

MARCO TEÓRICO

El estudio del comportamiento del crecimiento en el neonato de peso extremadamente bajo al nacer (PEBN) definido como aquel que peso menos de 1000g al nacer,¹ tiene relevancia porque este proceso se ve interrumpido en su ambiente natural por el nacimiento prematuro y queda en manos del neonatólogo el suplir el aporte de nutrientes que permitan su adaptación al medio extrauterino y garantizar su crecimiento postnatal.²

El crecimiento es un fenómeno continuo y complejo que inicia desde la concepción y que está determinado por la información genética aportada por los gametos de los progenitores. Con el aporte de nutrientes y la maduración funcional se produce un equilibrio dinámico endócrino-metabólico que favorece la máxima expresión del potencial genético, primero en el útero materno y luego en el medio extrauterino.³

El crecimiento intrauterino normal requiere de un adecuado soporte nutricional, una función placentaria adecuada y ausencia de factores que retarden el crecimiento. El incremento de peso de la semana 26 a la 36 de gestación es el más grande que en cualquier otro periodo de la vida del ser humano. La Academia Americana de Pediatría sugiere que con una nutrición adecuada y óptima los prematuros extremos desde el nacimiento debe ser similar a las tasas de crecimiento de un feto de la misma edad gestacional in útero.⁴

Sin embargo esta meta frecuentemente no se cumple, estudios recientes demuestran que casi todos los prematuros PEBN experimentan periodos de bajo aporte e ingesta de nutrientes aunado a las enfermedades críticas sobre todo respiratorias, que repercuten en un crecimiento subóptimo mismo que se puede prolongar hasta la infancia temprana o hasta la vida adulta.^{2,5}

Es posible que en algunos órganos, especialmente el sistema nervioso central tenga un periodo crítico de división celular que se ve afectada por el nacimiento prematuro. Se ha reportado que la corteza cerebral de los PEBN a las 40 semanas de edad gestacional corregida tiene una menor área de superficie cortical en comparación con los nacidos a término.⁶

Estudios aleatorizados en la década de los 80's descubrieron que este déficit del crecimiento temprano y el aporte de nutrientes tiene efectos prolongados a largo plazo repercutiendo en el resultado neurocognitivo.^{7,8}

El crecimiento de recuperación ó el término “catch-up growth”, fue introducido por primera vez por Prader en 1963 para describir la fase de crecimiento lineal rápido que se manifiesta después de haber superado las causas ó enfermedades que interrumpieron el crecimiento normal. 9

Hoy a más de 30 años de su publicación es posible explicar las bases fisiológicas del “catch-up growth”, el cual se define como una velocidad alta por encima de los límites estadísticos de normalidad para la edad o madurez durante un período de tiempo definido, seguido de un periodo transitorio de inhibición del crecimiento. 9

Este efecto de recuperación acelerada en el crecimiento es deseable y se debe presentar bajo circunstancias adecuadas en todos los pacientes prematuros que presentaron retardo en el crecimiento ó enfermedad crítica. 9

El “catch-up growth” no debe confundirse con el crecimiento compensatorio, el cual describe un sobrecrecimiento para un solo órgano.

Es posible distinguir dos tipos de recuperación acelerada del crecimiento o “catch-up growth”:

A) “Catch-up growth” de los pacientes con retardo en el crecimiento intrauterino (RCIU), quienes incrementan la velocidad del crecimiento para superar el déficit que presentan, la cual se lleva a cabo en cuatro tiempos, con una velocidad media para la edad cronológica, manteniendo una velocidad alta para regresar a la normalidad en su canal percentilar. 9

B) “Catch-up growth” de los pacientes con RCIU, con falla persistente para mantener un desarrollo somático que le permita superar esa restricción, pero manteniendo un crecimiento continuo, pero no suficiente para aumentar la velocidad de crecimiento que le permita regresar a las curvas de normalidad para su edad.9,10

Hokken en 1995 estableció que el “catch-up growth” en los infantes prematuros con peso adecuado para la edad gestacional se presenta en el 53% a los 6 meses de edad corregida, 72% durante el primer año y 85% durante los dos o tres años de vida. 10

Micheli refiere que los infantes que manifiestan una recuperación en el crecimiento son los que in útero estuvieron expuestos a insuficiencia placentaria y en la vida posnatal tuvieron una nutrición suficiente para cubrir sus necesidades.9

La introducción de la nutrición parenteral temprana y agresiva y el uso de fórmulas especiales enriquecidas para prematuros son un parteaguas en la nutrición neonatal, sin embargo a pesar de estos avances algunos estudios como el realizado por el National Institute of Child and Human Development (NICHD) Neonatal Research Network que agrupa a 14 centros terciarios reporta que

en los PEBN el 99% de los infantes tenían falla en el crecimiento postnatal, en el periodo de 1996-1997 con una disminución al 89% en 2000-2001 es decir solo una modesta mejoría del 10%.¹¹

Los infantes PEBN con peso adecuado a su edad gestacional tienen un pronóstico favorable, mostrando la mayoría crecimiento de recuperación desde los primeros dos años de vida. Es evidente que el riesgo de falla en el crecimiento postnatal es inversamente proporcional con el peso al nacer, en un análisis del crecimiento a los 18-22 meses de edad gestacional corregida se examinaron a los infantes por cada 100g de peso y la incidencia de falla en peso, talla y perímetro cefálico aumenta conforme disminuye el peso al nacimiento. ¹²

Donde se definió falla al crecimiento postnatal como el peso menor de la percentil 10 para las semanas de gestación cumplidas y acorde al crecimiento intrauterino. ¹²

También se han descrito otros factores asociados como predictores de bajo peso en la etapa postnatal: raza blanca, hemorragia intraventricular severa, sexo masculino, terapia pre y postnatal con esteroides para prevención de displasia broncopulmonar, leucomalasia periventricular, uso de oxígeno a los 18 meses de edad corregida, uso prolongado de broncodilatadores, tres o más rehospitalizaciones posteriores al egreso, examen neurológico anormal, alteraciones en la succión y/o deglución y bajo nivel de estudio en los padres y/o negligencia. ^{11, 12}

Se ha descrito que la recuperación del crecimiento en los PEBN puede verse desfavorecida aún más por RCIU cuya frecuencia oscila del 17 al 20%. Dusick reporta que a los 18-22 meses de edad corregida los infantes con RCIU tenían mayor proporción de niños con sus tres parámetros antropométricos debajo de la percentil 10 vs los que no tenía retardo; en peso 69% vs 39%, en talla 62% vs 39% , peso para la talla 51% vs 31% y perímetro cefálico 60% vs 40%. Este comportamiento en los infantes con RCUI ha dirigido las investigaciones actuales sobre la posibilidad de una resistencia a la hormona de crecimiento. Otros reportes de crecimiento en esta población difieren dependiendo del concepto que se use para definir ser pequeño para la edad gestacional ó RCIU. ¹¹

No obstante un estudio realizado por Miller 1985 menciona que entre los 6 y 8 meses de edad posnatal el peso, la talla y la circunferencia cefálica de los infantes con RCIU se recupero a la normalidad para su edad igual que en el grupo control. ¹³

Davies en 1981 reporta que el ritmo de recuperación del crecimiento es más notable en los primeros 6 meses de vida. ¹³

En el Instituto Nacional de Perinatología Peñuela y cols, realizan un estudio en 109 neonatos pretérmino durante el primer año de vida, observaron la recuperación acelerada del crecimiento en el primer semestre. Se apreció que al concluir el año de edad, el prematuro alcanza al niño de término en peso, talla y perímetro cefálico y que la velocidad de crecimiento para el peso fue cuatro veces mayor y dos veces para la talla y similar para el perímetro cefálico del prematuro con respecto al niño de término. Sin embargo la muestra de prematuros en este estudio fue muy amplia en la edad gestacional y peso al nacer.¹⁴

Monset-Couchard en el 2000 demostró en una cohorte de 166 recién nacidos menores de 1000 gramos la recuperación del crecimiento antes de los 3 años de edad, para la talla en el 78% de los infantes estudiados, para el peso en el 69% y para la circunferencia cefálica en el 80% de los infantes.¹⁵

Si bien el crecimiento de recuperación es deseable y necesario en la población de prematuros extremos, se ha descrito, también en reportes recientes que el crecimiento acelerado en peso en los PEBN y con RCIU tienen mayor riesgo de presentar anomalías en la sensibilidad a la insulina, enfermedad cardiovascular y/o metabolismo de los lípidos en la infancia temprana y en la edad adulta.¹⁵

Derivado de estos hallazgos, se ha establecido la teoría de la programación nutricional definida como el proceso en el cual un insulto o estímulo en un periodo sensible o crítico del desarrollo puede tener efecto prolongado en la vida, tanto en su estructura como en su función.^{11, 16}

De tal manera que se plantea en la actualidad la mejor manera de cómo dirigir las estrategias nutricionales y estándares de valoración del crecimiento en la población de prematuros, partiendo del hecho que los prematuros extremos tienen una composición corporal diferente.¹⁶

JUSTIFICACIÓN

Existen pocos estudios amplios que describan el crecimiento de los infantes con PEBN, el reporte con mayor número de pacientes disponible es la realizada por el Infant Health and Development que destaca la necesidad de contar con patrones de referencia específicos por edad gestacional corregida y sexo para detectar tempranamente las fallas o los excesos del crecimiento de los prematuros, y señala que el peso para la talla puede ser el indicador antropométrico más adecuado para la valoración de los prematuros, por tener una composición corporal muy diferente del niño a término.^{17, 18}

Otros reportes valoran el crecimiento de infantes prematuros incluyendo a los que presentaron discapacidad severa lo cual representa una limitación para compararlos con los prematuros “sanos”.

¹⁹

En México se cuenta ya con un estudio que valoró el crecimiento en los prematuros, sin embargo sólo se describe el primer año de vida sin diferenciar el sexo.¹⁴

Por lo anterior se requieren de estudios que describan las variables antropométricas más importantes para conocer su comportamiento en nuestro medio con respecto a otra población de referencia.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el crecimiento longitudinal en los infantes con peso menor de 1000 g al nacer con y sin retardo en el crecimiento intrauterino, sin discapacidad grave durante los primeros 5 años de vida.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) Comparar los parámetros antropométricos durante los primeros cinco años de vida entre los infantes con peso menor de 1000 gramos al nacer que tuvieron peso adecuado a su edad gestacional vs los que nacieron con RCIU.
- 2) Comparar los parámetros antropométricos durante los primeros cinco años de vida entre los infantes con PEBN y los recién nacidos de término con peso adecuado a su edad gestacional.

HIPOTESIS

H 1: Los valores antropométricos en peso, longitud supina/estatura y perímetro cefálico en los infantes con PEBN es diferente en más del 10% entre los que nacieron con PAEG y los que nacieron con RCIU.

H 2: Los valores antropométricos en peso, longitud supina/estatura y perímetro cefálico en los infantes con PEBN es difiere en el 10% ó más con respecto al grupo control.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en el Instituto Nacional de Perinatología, siendo un estudio de cohorte, retrospectivo, con la revisión de expedientes de infantes que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: peso al nacer menor a 1,000 g, nacidos en este instituto en los años comprendidos entre 1988 a 1997, pertenecientes al programa de seguimiento pediátrico, sin discapacidad grave y que contaron con los datos antropométricos: peso, talla y perímetro cefálico. Se excluyeron: infantes con antecedente de hemorragia intraventricular grado III y IV, hipotiroidismo congénito, malformación del sistema nervioso central y con manifestaciones neuromotoras severas y/o parálisis cerebral infantil y que no contaran con expediente completo.

Se excluyeron a los infantes con discapacidad grave definida como la restricción o pérdida permanente de la habilidad neurocognitiva o motora para desarrollar una actividad en la forma o dentro del margen del neurodesarrollo considerado normal, como secuela de una afección en el sistema nervioso central, periférico o ambos, que afecte el desarrollo cognitivo y al sistema musculoesquelético.²²

Se analizaron las variables independientes maternas: edad materna, control prenatal, morbilidad materna, tipo de embarazo: producto único o múltiple y vía de nacimiento.

Las variables neonatales fueron: sexo, peso, talla y perímetro cefálico al nacer, edad gestacional, usos de esteroides prenatales y postnatales, uso de surfactante, días de ventilación mecánica, días de estancia intrahospitalaria, días de administración de nutrición parenteral total (NPT), morbilidad neonatal, presencia y tipo RCIU.

Se definió RCIU como peso al nacimiento igual o menor de la percentil 10 en las curvas de crecimiento para la edad gestacional según Lubchenco.²¹

Se incluyó un grupo control con sesenta infantes nacidos en esta institución de término y eutróficos, sanos, sin antecedentes de patología materna, sanos e incluidos en el programa de seguimiento pediátrico.

Las mediciones antropométricas se realizaron por personal estandarizado del servicio de seguimiento pediátrico. El registro de las variables antropométricas se realizó a partir de la edad corregida de 40 semanas ²²; las mediciones se registraron de la siguiente manera: durante los primeros 12 meses se tomaron valores registrados para el primero, segundo, tercero y cuarto

trimestre y para los años siguientes se registraron cada semestre de cada año. Se realizaron transpolaciones de los valores faltantes a través de una regresión lineal.

El peso es la masa corporal expresada en gramos, en los infantes menores de 2 años se midió en una báscula electrónica de 20 kilos de capacidad, marca Health o meter con el infante desnudo. El peso en los infantes mayores de 2 años se midió en una báscula marca Torino, modelo personal, capacidad máxima de 140 kilos.

La longitud supina se midió en los menores de dos años con un infantómetro con la distancia tomada en posición decúbito dorsal, en plano horizontal, desde el vértex o punto más alto del cráneo hasta los pies del infante en ángulo de 90 grados, con extensión máxima, expresada en centímetros. La medición de la estatura se realizó a partir de los dos años de edad con el infante desnudo en posición de pie, erguida sin zapatos, sobre la plataforma de báscula, con los hombros rectos, localizando el cráneo en el plano de Frankfort. La medición del perímetro cefálico se realizó con cinta métrica de fibra de vidrio con una medida de metro y medio, localizando la glabella y la parte más prominente del occipital ajustando la circunferencia a la morfología del cráneo.

Se formaron dos grupos de análisis en función de su peso al nacer: Grupo I, los que presentaron peso adecuado a su edad gestacional y grupo II: los que presentaron RCIU. También se analizó el grupo de PEBN vs el grupo control.

Los registros de los pacientes se vaciaron a una base de datos y el análisis estadístico se llevó a cabo con el programa SPSS para Windows versión13 (SPSS, Chicago, IL, EUA).

Para el análisis de las variables cualitativas nominales se realizó prueba de Chi cuadrada. Las diferencias en las variables cuantitativas se establecieron a través de prueba t de student. Para el análisis de los resultados antropométricos entre los que presentaron PAEG vs RCIU se realizó un modelo lineal general que analiza las diferencias de mediciones repetidas entre dos grupos, esta misma prueba se aplicó para el análisis del grupo de prematuros con PEBN vs grupo control. También analizó sus diferencias de varianza a través de prueba t para muestras independientes. Se consideraron significativas todas aquellas diferencias con $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se evaluaron 97 de infantes con antecedente PEBN, que cumplieron los criterios de inclusión. De ellos 34 (35.2%) pertenecen al grupo I con PAEG y 63 (64.9%) pertenecen al grupo II con RCIU. El 30% de los prematuros fueron producto de embarazo múltiple.

En el cuadro 1 se muestran las características perinatales de los prematuros estudiados. Predominó el sexo femenino con 64 (66%) sin diferencia significativa en cada grupo. No hubo diferencia en relación a la vía de nacimiento, control prenatal, edad materna, uso de esteroides prenatales y uso de surfactante.

El uso de esteroides postnatales fue significativamente mayor en el grupo I con 14 casos (41.2%), vs 11 casos (17.5%) del grupo II, $p < 0.011$.

El porcentaje de neonatos ventilados fue significativamente mayor en el grupo I con 28 pacientes (82%) vs 36 casos (57.1%) del grupo II, $p < 0.036$.

Con respecto a las medidas antropométricas al nacer se encontró diferencia significativa en el perímetro cefálico de los prematuros de grupo I con 25.1 ± 1.2 cm mayor que 24.4 ± 0.06 cm del grupo II ($p = 0.004$). No se encontró diferencia respecto al peso y la longitud supina al nacer entre los dos grupos. Cuadro 2

En relación a las semanas de edad gestacional al nacer fue significativamente mayor el número de semanas para el grupo II con 31.0 ± 1.6 vs 27.5 ± 0.6 del grupo I, ($p < 0.00$). Cuadro 2.

Se encontró mayor número de días con ventilación mecánica $p = 0.011$, días de hospitalización $p = 0.025$, días de nutrición parenteral $p = 0.010$, número de transfusiones $p = 0.011$, así como mayor peso al momento del alta hospitalaria $p = 0.042$ en el grupo con I vs grupo II. Cuadro 2

En función de la morbilidad materna analizada sólo se encontró que la hipertensión arterial sistémica ya sea preeclampsia, eclampsia e hipertensión crónica fue la causa de morbilidad más frecuente y además asociada con riesgo de 2.81 para presentar RCIU al nacer, IC95% 1.15-6.84 y $p = 0.020$. Cuadro 3.

En relación a la morbilidad neonatal se encontró mayor número de casos de enfermedad membrana hialina en los prematuros del grupo I con 18 casos (52.9%), displasia broncopulmonar con 30 casos (88.2%) y apneas con 24 casos (70.5%) con diferencia significativa, $p = 0.002$,

$p=0.000$ y $p=0.024$ respectivamente vs el grupo II. No existió ninguna diferencia con respecto a otros diagnósticos como hemorragia intraventricular, neumonía, sepsis, persistencia de conducto arterioso ni alteraciones metabólicas. Cuadro 4.

Se comparó el valor de los pesos durante los primeros 36 meses y cada año hasta los cinco años en el grupo de prematuros con PAEG vs RCIU a través de un modelo lineal general que analizó las mediciones repetidas entre ambos grupos, demostrándose que el comportamiento es igual para ambos. Gráfica No 1. En la tabla 1 se muestra el análisis de varianza por cada 6 meses sin encontrarse diferencia estadística significativa.

Respeto al análisis de la longitud supina/estatura y perímetro cefálico se encontró con el mismo comportamiento en sin diferencia entre ambos grupos. Gráfica 2 grafica 3, tabla 1.1 y 1.2.

Analizando sólo la recuperación del peso a las edades de 12, 24, 36 y 60 meses de edad a través de una regresión lineal los infantes de ambos grupos mostraron una recuperación del peso en el 60% a los 12 meses, a los 24 meses en el 90% y a los tres años disminuye considerablemente a sólo 58% y a los 5 años presentan una recuperación en el 81%.

La longitud supina/estatura durante los periodos de análisis mostró siempre una recuperación favorable manteniéndose en el 60% de los infantes hasta los cinco años, teniendo su mayor recuperación a los 9 meses. En el perímetro cefálico a los 18 meses muestra su mayor incremento con una recuperación en el 93% de los infantes, a los tres años se mantiene en el 90.3% y solo el 65% a los cinco años. Se realizó la comparación de las variables antropométricas entre el grupo de PEBN y el grupo control, a través de un modelo lineal general y análisis de varianza. Tabla 2, 2.1 y 2.2 y gráfica 4, 5 y 6. Se encontró que no lograron igualar sus resultados en peso, longitud supina/estatura y perímetro cefálico con respecto al grupo control.

DISCUSIÓN

De los noventa y siete infantes prematuros estudiados en esta cohorte de 1988 a 1997 destaca la elevada proporción de prematuros con RCIU: 64.9%, lo cual es parecido a lo reportado en esta misma institución donde en un estudio reciente del 2000 al 2005 en la población de menores de 1000 g el 59.1% tienen RCIU y los menores de 1500 g el 46%. Otros autores reportan una frecuencia máxima del 10- 30%.²³

Lo anterior es explicable por la morbilidad materna donde en el análisis se encontró que la hipertensión arterial sistémica fue la causa de morbilidad más frecuente (45%) y además asociada con riesgo de 2.81 veces más para presentar RCIU al nacer. Sin embargo respecto a la edad materna no se encontró que este presentara mayor frecuencia en los extremos de la edad reproductiva.

Con respecto a los datos antropométricos al nacer destaca que en los infantes de PAEG y RCIU tuvieron el mismo peso y longitud supina, pero el grupo con RCIU con un perímetro cefálico significativamente menor. Se reporta por varios autores que el compromiso en el crecimiento de la circunferencia craneana es crítico para el desarrollo cerebral y es secundario a un daño temprano durante el embarazo.²⁴

Un perímetro cefálico por debajo de la percentil 10 en la infancia está asociado con un pobre desempeño cognitivo en edad escolar, mostrando la importancia del crecimiento postnatal y su relación con el neurodesarrollo.¹¹

Dusick reporta en el seguimiento de una cohorte de 1151 infantes con PEBN, los cuales se evaluaron hasta los 18 y 22 meses de edad corregida, que no se encontró diferencia significativa en el peso al nacimiento, edad gestacional, incidencia de hemorragia intraventricular (HIV), leucomalacia periventricular (LPV) o días de ventilación. En el análisis para factores de riesgo asociado para la raza, sexo presencia de HIV GIII /IV, LPV, displasia broncopulmonar, uso de esteroides prenatales y postnatales, los únicos que influyeron para la falla al crecimiento a los 18 y 22 meses de edad fueron la raza, la HIC GIII/IV y LPV.¹¹

En nuestro estudio se observó que los infantes prematuros con PAEG presentaron en promedio un mayor número de días de hospitalización ($p=0.08$), mayor número de días de ventilación y de administración de nutrición parenteral total, como es de esperarse por ser un grupo más inmaduro como queda demostrado al tener en promedio un menor número de semanas de gestación al nacer, 27 que el grupo con RCIU donde el promedio fue de 31. En el análisis de regresión logística para la asociación de factores de riesgo perinatal para falla al crecimiento no se observó diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos.

En relación con la morbilidad neonatal asociada se encontró en el grupo de infantes prematuros con PAEG una mayor frecuencia por su asociación con la prematurez con: enfermedad membrana hialina, displasia broncopulmonar y apneas, lo cual es un resultado esperado.

Los infantes estudiados en ambos grupos (RCIU y PAEG) mostraron un patrón de crecimiento lento, con una velocidad de recuperación del crecimiento insuficiente para superar el retardo que presentaron desde el nacimiento.

Los infantes con RCIU presentan un crecimiento acelerado en el primer año de vida, pero después de los 2-3 años este puede disminuir y en el 15% de estos infantes pueden tener un crecimiento insuficiente o incluso este puede detenerse.

En la literatura se refiere que este patrón de crecimiento puede predecirse si durante el primer año de vida el crecimiento no es suficiente como para tener el peso, la longitud/estatura y el perímetro cefálico por arriba de la percentil 10 y por lo tanto se tendrá una falla en el crecimiento en la infancia temprana. 11,13

Así mismo, Dusick reportó que el 70% de los infantes con PEB tuvieron un peso al nacer entre 401 a 500 g, el 30% entre 501 a 600 g, los cuales a las 36 semanas de edad en los infantes del primer grupo el 98% presentaban un peso y PC por debajo de la percentil 10 y para el segundo grupo solo del 15 al 18% presentaron un peso y PC menor a la percentil 10. 11

Demostrando que el crecimiento en los infantes prematuros con PEBN tienen una alta incidencia de falla al crecimiento postnatal, tanto en peso como en perímetro cefálico (PC); atribuido a la prematurez, severidad del retardo en el crecimiento intrauterino, al alto riesgo de morbilidad y anomalías endocrinas; haciendo que el monitoreo del crecimiento sea un indicador importante de su estado de salud. 11

La falla en el crecimiento postnatal en los infantes prematuros con PEBN es muy común, la NICHD publico resultados en los cuales demostró que el 16% de los infantes con RCIU a las de 36 semanas de edad el 89% ya tenía falla en el crecimiento y a los 18 y 22 meses de edad el 40% mantenían peso, talla y perímetro cefálico por debajo de la percentil 10. 11

Los infantes prematuros con RCIU en el grupo de PEBN, de nuestro estudio mostraron esta falla al crecimiento postnatal, muy probablemente asociada al bajo peso al nacer, ya que su peso se ubico entre el rango de 495 a 990 gramos y de acuerdo a lo reportado en los demás estudios donde la falla al crecimiento postnatal es inversamente proporcional al peso. Esto hace que exista una diferencia estadísticamente significativa en la comparación entre el grupo control vs los infantes con PEBN, donde este último grupo nunca logra empatar el crecimiento postnatal del grupo control y se mantienen por debajo de los canales normales de crecimiento para su edad.

Así mismo en nuestro estudio se observo una recuperación favorable por arriba del 60% en talla, perímetro cefálico y peso para la talla, y en el peso en un 50%, siendo el grupo con PAEG quien presentó mejor recuperación.

En este respecto Monset-Couchard en un estudio realizado con 166 recién nacidos prematuros con peso extremadamente bajo al nacer (< 1000g) reportó que a los 3 años la recuperación del peso fue del 69%, talla 78%, perímetro cefálico 83%, para los 3 parámetros se logro una recuperación del 65%. 20

En los infantes prematuros con PEBN de nuestro estudio en peso, perímetro cefálico y longitud supina/estatura se aprecia un crecimiento rápido que se mantiene cuando se alcanzan los 18 meses de edad. El peso al final del estudio muestra cierto grado de dispersión de las medidas que puede deberse a la mayor variabilidad de la composición corporal. En la mayoría de las medidas antropométricas a partir de los 2 años se produce un discreto enlentecimiento del ritmo de crecimiento.

Todavía no se conoce qué patrón de crecimiento recuperador (*catch-up growth*) es el mejor para los infantes con PEBN: un *catch-up growth* insuficiente se ha relacionado con problemas de desarrollo neurológico, mientras que un *catch-up growth* excesivo se asocia a síndrome metabólico, enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 1 en la edad adulta. 13

El hecho de no haber encontrado el empate de los PEBN con el grupo control puede ser explicado por contarse con dos muestras intrínsecamente diferentes desde su nacimiento, ó porque el grupo control representa una muestra numéricamente insuficiente para poderse establecer en forma definitiva semejanzas ó diferencias. Se publica en los artículos de crecimiento poblacionales que el score Z provee un punto de comparación más fidedigno para compararlo con una población de referencia con curvas de crecimiento ya establecidas.

CONCLUSIONES

1. El retardo en el crecimiento intrauterino es un problema muy frecuente en la población de prematuros con peso extremadamente bajo al nacer, secundario a la hipertensión materna.
2. El crecimiento de las variables antropométricas peso, longitud supina/estatura y perímetro cefálico en la población de prematuros extremos se comporta estadísticamente igual en el grupo con peso adecuado a edad gestacional y el grupo con retardo en el crecimiento intrauterino.
3. En la población de infantes prematuros con PEBN se recupera el peso en el 60% a los 12 meses, en el 90% a los 24 meses, en el 58% a los 3 años y en el 81% a los 5 años.
4. La longitud supina/estatura se recupera en el 60% de los infantes de manera constante durante los cinco años.
5. El perímetro cefálico muestra su mayor incremento a los 18 meses con una recuperación en el 93% de los infantes, en el 90.3% a los tres años, y 65% a los 5 años.
6. El grupo de infantes prematuros con PEBN en sus variables antropométricas se comporta de una manera estadísticamente diferente con respecto al grupo control mostrando una velocidad de recuperación de crecimiento lento.

ANEXOS

CUADRO 1. VARIABLES PERINATALES DE INFANTES CON PESO EXTREMADAMENTE BAJO AL NACER

VARIABLES	Grupo I PAEG n=34		Grupo II RCIU n=63		Valor p*
	Casos	%	Casos	%	
Sexo Femenino	23	67.4	41	65	0.491
Control Prenatal	15	44.1	38	60.3	0.940
Edad Materna >35 años ó < 19	8	23.5	12	19.9	0.332
Vía de nacimiento Cesárea	24	72.7	53	84.1	0.147
Embarazo Múltiple	8	26.5	22	34.9	0.177
Uso de surfactante	11	32.3	11	17.4	0.080
Uso esteroides prenatales	14	41.2	31	49.2	0.294
Uso de esteroides postnatales	14	41.2	11	17.5	0.011
Uso de Ventilación mecánica	28	82.4	36	57.14	0.14

*Chi cuadrada

CUADRO 2. VARIABLES PERINATALES DE INFANTES CON PESO EXTREMADAMENTE BAJO AL NACER

	Grupo I PAEG n=34		Grupo II RCIU n=63		Valor p*
VARIABLES	Promedi o	DE	Promedi o	DE	
PESO (g)	873.3	93.9	873.9	68.2	0.97
TALLA (cm)	34.3	1.7	34.3	1.4	0.84
PERIMETRO CEFALICO (cm)	25.1	1.2	24.4	0.06	0.004
Semanas de Gestación	27.4	0.60	31.0	1.66	<0.000
Días de Ventilación	12.6	9.3	7.47	6.3	0.011
Días de Hospitalización	88.8	34.5	73.7	29.2	0.025
Días de Nutrición Parenteral	28.3	17.2	19.9	13.6	0.010
Peso al momento del alta (g)	2057	220	1915	326	0.042
Número de Transfusiones	3.7	3.3	2.2	2.4	0.011

* t de student

CUADRO 3. MORBILIDAD MATERNA ASOCIADA A PRESENTAR RETARDO EN EL CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN LOS DE PEBN

	RCIU	PAEG	OR	IC 95%	Valor P
Hipertensión Arterial Sistémica Crónica	34	10	2.81	1.15-6.84	0.020

Variables	PAEG		RCIU		p*
	Casos	%	Casos	%	
Enfermedad de Membrana Hialina	18	52.9	14	22.2	0.002
Displasia Broncopulmonar	30	88.2	29	46.0	0.000
Apneas	24	70.5	30	47.6%	0.024

CUADRO 4. MORBILIDAD NEONATAL DE INFANTES CON PESO EXTREMADAMENTE BAJO AL NACER

*Chi cuadrada

TABLA 1. PESO PROMEDIO DE LOS INFANTES PEBN CON PAEG VS RCIU EN SEGUIMIENTO A LOS 5 AÑOS

Peso por edad en meses	PAEG		RCIU		p
	Media	DE	Media	DE	
1	2619.4	556.3	2755.11	802.7	0.272
6	5537.1	850.1	5618.6	874.0	0.666
12	7322.9	1132.8	7180.1	983.76	0.520
18	8612.9	1321.2	8420.7	1061.0	0.437
24	9791.7	1511.1	9494.4	1190.3	0.289
30	10945.5	1824.5	10462.1	1364.1	0.143
36	11953.2	1969	11556.2	1448.3	0.261
48	13170.7	1536.9	13170.7	1536.9	0.433
60	15583.7	3193.9	14948.5	1732.2	0.206

Gráfica No.1: Comparación del peso en prematuros PEBN con PAEG y con RCIU

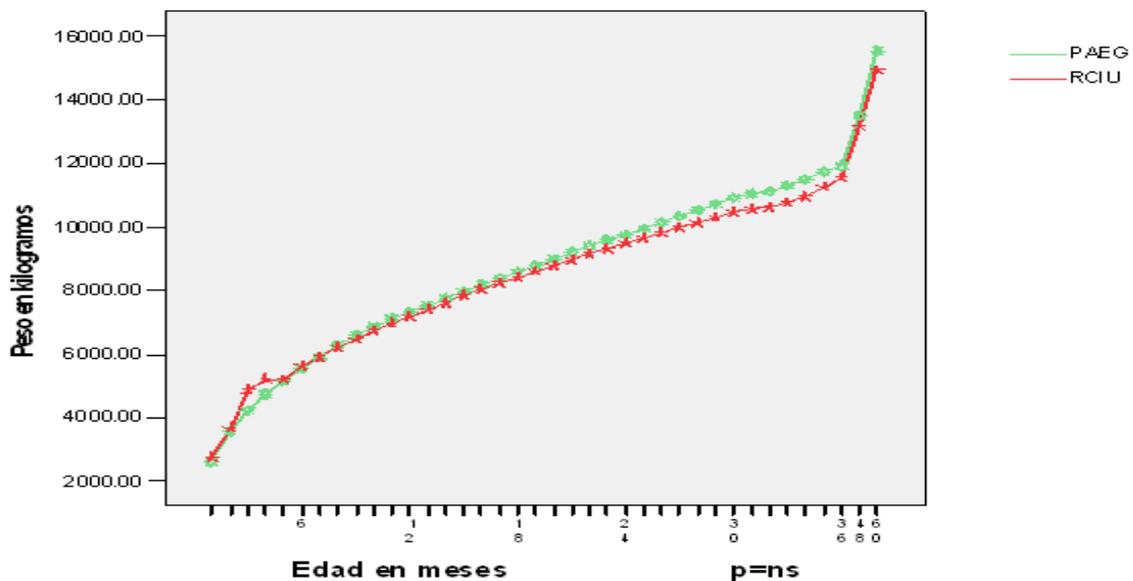


TABLA 1.1 LONGITUD SUPINA/ESTATURA PROMEDIO DE LOS INFANTES PEBN CON PAEG VS RCI EN SU SEGUIMIENTO HASTA LOS 5 AÑOS

Longitud supina/estatura en meses	PAEG		RCIU		p
	Media	DE	Media	DE	
1	47.1	3.8	47.2	2.8	0.196
6	60.4	4.1	60.8	3.3	0.550
12	69.8	2.1	69.2	3.2	0.323
18	76.2	2.7	75.5	3.0	0.273
24	82.1	3.1	81.4	3.6	0.381
30	86.8	3.2	86.1	3.9	0.446
36	92.4	3.7	91.8	4.7	0.529
48	99.6	3.6	98.2	4.5	0.141
60	106.8	3.9	105.5	5.2	0.217

Grafica 2: Comparación de longitud supina/Estatura en prematuros PEBN con PAEG vs RCIU

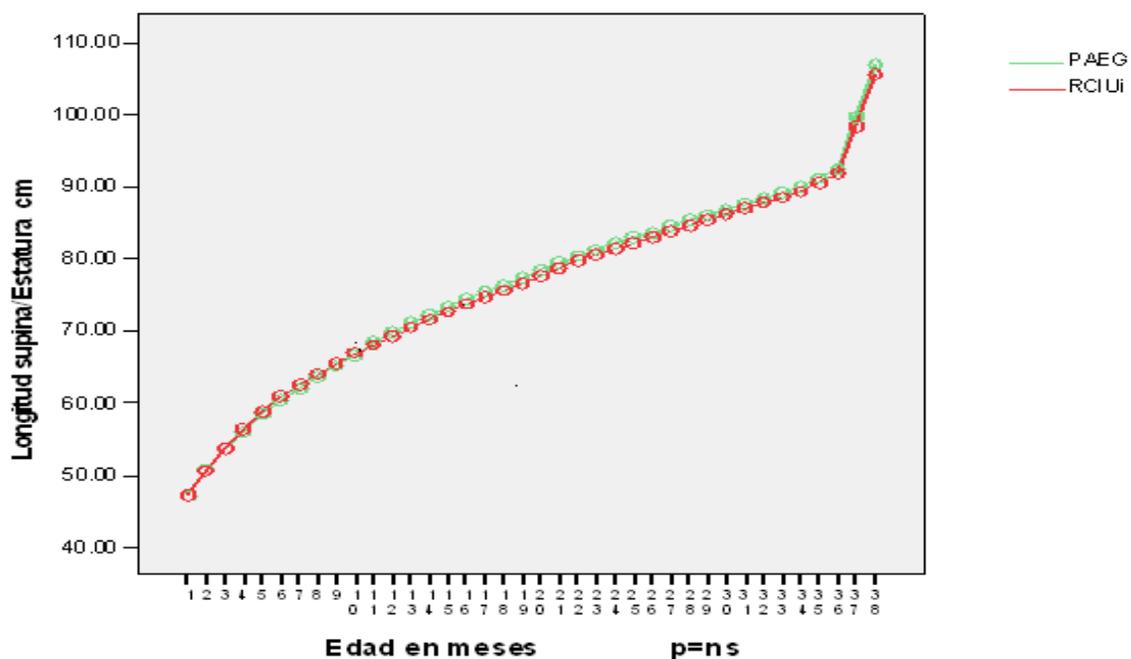


TABLA 1.3 PERIMETRO CEFALICO PROMEDIO EN LOS INFANTES CON PAEG VS RCIU EN SU SEGUIMIENTO HASTA LOS 5 AÑOS

PC por edad en meses	PAEG		RCIU		p
	Media	DE	Media	DE	
1	35.0	1.3	34.8	1.4	0.514
6	40.5	1.3	40.4	1.4	0.822
12	43.5	1.2	43.6	1.2	0.743
18	45.2	1.5	45.2	1.4	0.778
24	46.3	1.6	46.3	1.6	0.928
30	47.4	1.8	47.6	1.5	0.650
36	49.0	1.5	49.0	1.7	0.978
48	49.9	1.3	49.9	1.7	1.00
60	50.8	1.3	50.6	1.7	0.657

Gráfica 3: Comparación del Perimetro cefálico en prematuros PEBN con PAEG vs RCIU

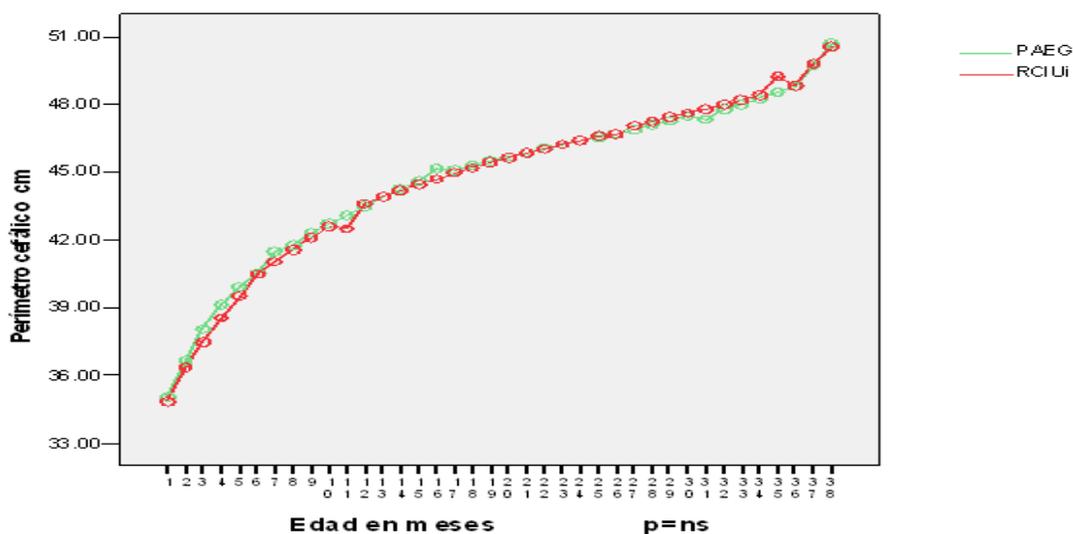


TABLA 2. PESO PROMEDIO DE LOS INFANTES CON PEBN VS GRUPO CONTROL

Peso por edad en meses	PEBN		CON TROL		p
	Media	DE	Media	DE	
1	2707.5	577.8	4348.0	445.7	0.000
6	5590.1	862.1	7231.5	707.8	0.000
12	7230.2	1034.8	10291.7	498.3	0.000
18	8488.0	1155.6	12095.8	642.9	0.000
24	9598.6	1311.9	14039.6	741.7	0.000
30	10631.6	1549.1	16219.7	700.8	0.000
36	11695.3	1650.6	19298.6	525.5	0.000
48	13283.8	1961.8	20114.1	596.9	0.000
60	15171.2	2353.1	21147.0	1412.0	0.000

Grafica 4: Comparación del peso entre prematuros PEBN vs grupo control

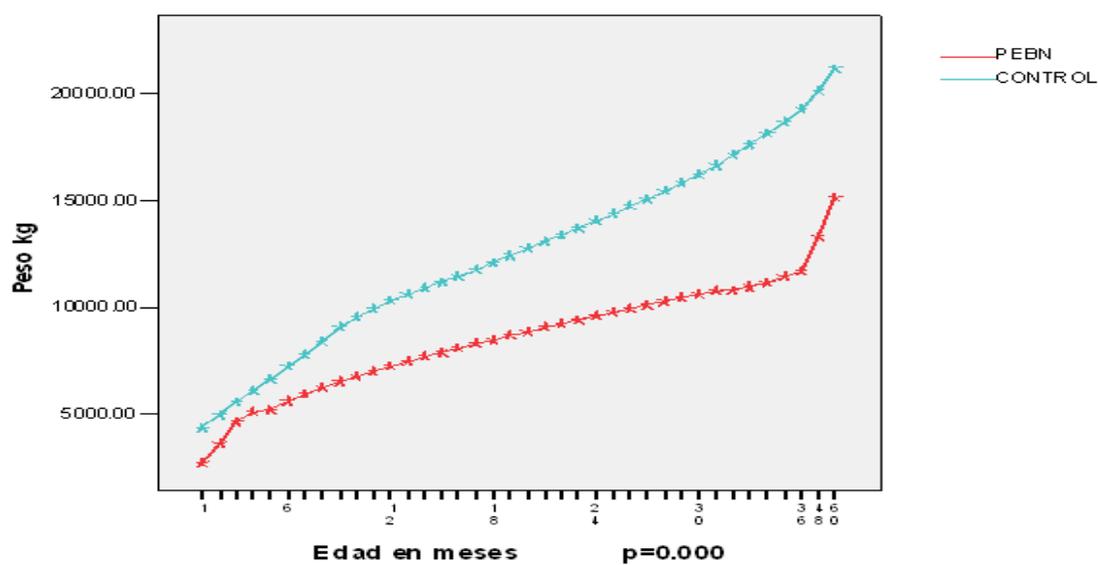


TABLA 2.1 LONGITUD SUPINA/ESTATURA PROMEDIO EN LOS PEBN VS GRUPO CONTROL

Longitud supina/estatura en meses	PEBN		CONTROL		p
	Media	DE	Media	DE	
1	47.1	3.2	59.2	1.6	0.000
6	60.7	3.6	71.4	2.6	0.000
12	69.4	2.9	79.7	2.3	0.000
18	75.8	2.9	89.1	3.4	0.000
24	81.6	3.4	102.6	6.1	0.000
30	86.4	3.7	113.4	3.8	0.000
36	92.0	4.1	118.8	1.5	0.000
48	98.7	4.2	125.0	1.9	0.000
60	106.0	4.8	127.8	1.7	0.000

Gráfica 5: Comparación de longitud supina/Estatura de infantes PEBN vs grupo control

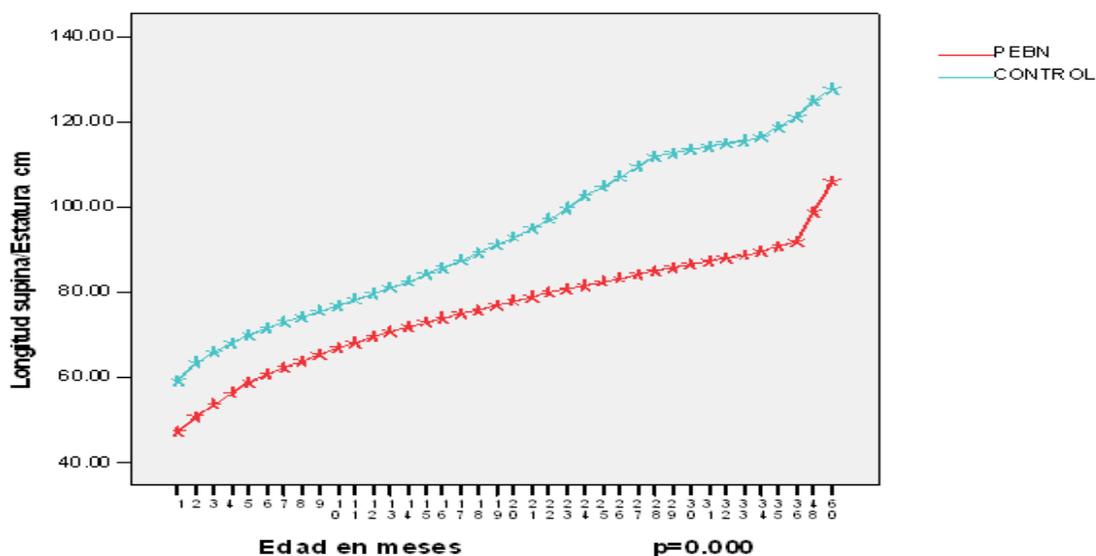
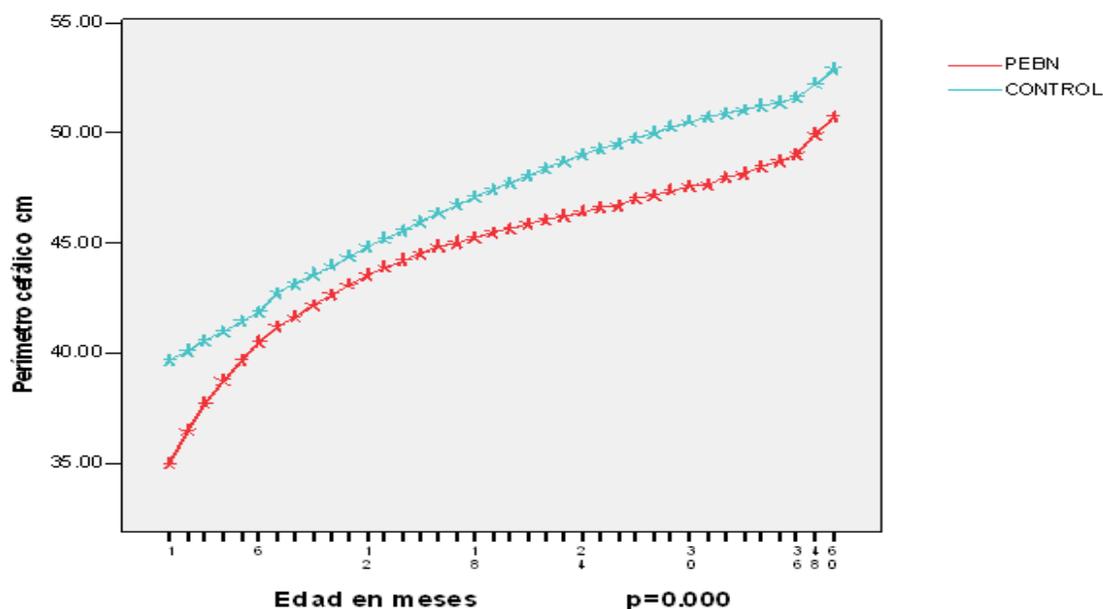


TABLA 2.3 PERIMETRO CEFALICO PROMEDIO EN LOS PEBN VS GRUPO CONTROL

Perímetro cefálico en meses	PEBN		CONTROL		p
	Media	DE	Media	DE	
1	34.9	1.40	39.6	0.90	0.000
6	40.5	1.37	41.4	1.05	0.000
12	43.5	1.24	44.8	0.93	0.000
18	45.4	1.47	47.1	1.08	0.000
24	46.2	1.55	49.0	0.91	0.000
30	47.3	1.65	50.5	0.82	0.000
36	49.0	1.64	51.5	0.68	0.000
48	49.9	1.58	52.2	0.55	0.000
60	50.7	1.54	52.9	0.44	0.000

Gráfica No.6: Comparación del perímetro cefálico en infantes PEBN vs grupo control



REFERENCIAS

1. Embleton NE, Pang N, Cooke RJ. Postnatal malnutrition and growth retardation: An inevitable consequence of current recommendations in preterm infants? *Pediatrics*. 2001;107:270-3
2. Worrel A, Thorp J, Tucker R, Turner L, Chen J, Chng Y, Vohr B. The effects of the introduction of a high transitional formula on growth and development of very low birth weight infants. *J of Perinatol* 2002;22:112-119
3. Niklasson A, Growth in Very Preterm Children: A Longitudinal Study, *Pediatric Research*, 2003; 54 (6): 889-905
4. American Academy of Pediatrics, Comité on Nutrition. Nutritional needs of the preterm infant. In: Kleiman RE, editor. *Pediatric Nutrition Hand Book*, four edition. Elk Grove Village, IL: Academy of Pediatrics; 1998
5. Ehrenkranz RA, Dusick A, Vohr B, Wright L, Wrage L, Poole K. Growth in the neonatal intensive care unit influences neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants *Pediatrics* 2006;117:1253-61
6. Adamkin D. Pragmatic approach to In-hospital nutrition in high-risk neonates. *J of Perinatol* 2005;25:S7-S11
7. Hay Jr WW, Lucas A, Heird WC, Workshop summary: Nutrition of the extremely low birth weight infant. *Pediatrics* 1999;104:1360-8 pp
8. Hack M, Breslau N, Faranoff AA. Differential effects of intrauterine and postnatal growth failure in infants of very low birth weight. *Am J Dis Child* 1989;143: 63-68
9. Robertson H; Catch-up growth among very-low-birth weight preterm infant: A historical perspective: *J. Pediatrics* 2003; 143: 145-146
10. Gibson A; Growth and the premature Baby, *Hormone Research* 2006; 65(suppl 3):75-81
11. Dusick A, Poindexter B, Ehrenkranz R, Lemons J. Growth failure in the preterm infant can we catch up? *Seminars in Perinatol* 2003;27:302-310
12. Olsen I, Richardson D, Schmid Ch, Ausman L, Dwyer J. Intersite differences in weight growth velocity of extremely premature infants *Pediatrics* 2002;110:1125-1132
13. Maarten Wit J; Catch-up Growth: Definition, Mechanisms and Models. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*; 15: 1229-1241 pp
14. Peñuela-Olaya MA; Curvas de crecimiento del neonato pretérmino durante el primer año de vida. *Boletín Medico del Hospital Infantil de México*, Septiembre 1991; 48(9): 643-647

15. Barker DJP: In utero programming of chronic disease. Clin Sci 95:115-128
16. Lucas A. Long Term Programming effects of early nutrition implications for the preterm infant. Seminars in Perinatol 2005;25:S2-S6
17. Roche AF, Guo S, Wholihan K, Casey P, Referente data for head circumference for length in preterm low birth weight infants. Arch Pediatr Adolesc Med.1997;151:50-57
18. Guo S, Wholihan K, Roche AF Chumlea C, Casey P Weight for length reference data for preterm, low birth weight infants. Arch Pediatr Adolesc Med 1996;150:964-970
19. Ehrenkraz R, Dusick A, Vohr B, Wright L, Wrage L, Poole K Growth in the neonatal intensive care unit influences neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants. Pediatrics 2006;117:1253-1261
20. Ariel L, ALkalay MD. Evaluation of neonates born with intrauterine growth retardation: Review and practice guidelines, J Perinatology 1998; 18: 142-151
21. Health Organization, International Clasification of Impairments, Disabilities, and Handicaps: A Manual of Classification Relating to the Consequences of Disease. Geneva; 1980.
22. Manual de nutrición pediátrica 3ª ed. Kristy M. Hendricks, Christopher Duggan y W. Allan Walter 2000 Intersistemas S.A. de C. V
23. Ramírez L, Tesis Desarrollo neurológico en el primer año de infantes con peso al nacer menor de 1500g en una institución de tercer nivel. Instituto Nacional de Perinatología México 2007 25
24. Roche AF, Guoss, W; Reference data for head circumference for length in preterm low-birth-weight infant, Arch Pediatr Adolesce Med 1997: 151; 50-7