



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

**INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGÍA
“ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES”**

**“CURVAS DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO DE RECIEN NACIDOS DE 25 A 42
SEMANAS DE GESTACION DE MADRES SANAS ATENDIDAS EN EL INSTITUTO
NACIONAL DE PERINATOLOGIA ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

ESPECIALISTA EN NEONATOLOGIA

PRESENTA

DR. MAURILIO DE JESUS ROMERO HERNANDEZ

**DR. JAVIER MANCILLA RAMIREZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION**

**DR. JUAN FLORES ORTEGA
TUTOR DE TESIS**

**MTRA. OTILIA PERICHART PERERA
INVESTIGADOR EN CIENCIAS MEDICAS**





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

AUTORIZACION DE TESIS

“CURVAS DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO DE RECIEN NACIDOS DE 25 A 42 SEMANAS DE GESTACION DE HIJOS DE MADRES SANAS ATENDIDAS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA ISIDRO ESPINOZA DE LOS REYES”

DR. CARLOS RAMIREZ ISARRARAZ

SUBDIRECTOR ACADEMICO Y DE GESTION EDUCATIVA
INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA “ISIDRO ESPINOZA DE LOS REYES”

DR. JAVIER MANCILLA RAMIREZ

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION
INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA “ISIDRO ESPINOZA DE LOS REYES”

DR JUAN FLORES ORTEGA

JEFE DEL SERVICIO DE CUIDADOS INMEDIATOS DEL RECIEN NACIDO
INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA “ISIDRO ESPINOZA DE LOS REYES”

DEDICATORIA

A mis padres, que siempre han estado a mi lado y cuyo amor y apoyo no tienen límites, motivándome día a día a alcanzar todas mis metas

A mis hermanos, por su cariño y apoyo. Porque el camino sin ellos sería difícil

A mis amigos, que se han cruzado en mi vida y por los gratos momentos que hemos vivido

A mi asesor de tesis y a mi Investigador de Ciencias Médicas, por la paciencia y confianza que me brindaron para realizarla

A mis maestros, por la enseñanza en el transcurso de mi formación

A todos aquellos niños, que sin ellos no hubiese sido posible la realización de este sueño y,

...a la vida, por la fortaleza que me ha dado hasta este momento

INDICE

CONTENIDO	Página
1. RESUMEN	5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
3. MARCO TEORICO	8
4. OBJETIVOS	18
5. JUSTIFICACION	18
6. HIPOTESIS	21
7. MATERIAL Y METODOS	21
7.1 METODOLOGIA	21
7.2 LUGAR Y DURACION	21
7.3 UNIVERSO	22
7.4 UNIDAD DE OBSERVACION	22
7.5 MUESTRA	22
7.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN	22
7.7 VARIABLES	23
7.8 DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES	24
7.9 DESCRIPCION DEL ESTUDIO	25
7.10 ANALISIS ESTADISTICO	26
7.11 RECURSOS	26
8 RESULTADOS	28
9 BIBLIOGRAFIA	29
10 CUADROS Y GRAFICAS	31
11 ANEXOS	33

RESUMEN

ANTECEDENTES: En el transcurso de los años, se han realizado múltiples curvas de crecimiento intrauterino en busca de indicadores pronósticos de crecimiento, algunas de ellas basadas en poblaciones estrictamente seleccionadas, mientras que otras en grandes poblaciones y con menos criterio de selección. Debido a que las determinantes de mayor significación de peso al nacer, tales como edad materna, paridad, raza, altitud, estado socioeconómico, nutrición, enfermedades interrecurrentes, intervalos entre embarazos, varían de una comunidad a otra, y por ende de un país a otro, es imprescindible establecer patrones de crecimiento intrauterino representativas de cada población.

OBJETIVO: Elaborar curvas de crecimiento intrauterino de los recién nacidos (RN) de 25 a 42 semanas de edad gestacional, de hijos de madre con embarazo normal sin patología previa o secundaria al embarazo, atendidas en el Instituto Nacional de perinatología "Isidro Espinoza de los Reyes (INPerIER).

MATERIAL Y METODOS: es un estudio transversal, observacional, prospectivo. Que concluirá al completar el número de muestra según lo estipulado por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Sujetos: todos los RN hijos de madres sanas atendidas en el Instituto.

Estrategia de trabajo: La medición de peso, longitud y perímetro cefálico se llevara a cabo por parte del neonatólogo y su asistente previamente estandarizados, plasmando la información en una hoja de registro diseñada para la recolección de los datos, posteriormente será procesada en el programa Excel y a partir de los datos obtenidos se elaboraran graficas percentiles y tablas de valores promedio con medias de dispersión para cada parámetro evaluado por el programa SPSS versión 18.

RESULTADOS. Hasta el momento se han incluido 97(100%) RN que cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales 13 (13.4%) son recién nacidos preterminos (RNPT) y 84 (86.6%) son recién nacidos de termino (RNT)

Con respecto al sexo, 42 (43.3%) corresponden al sexo masculino y 55 (56.7%) al femenino. El grupo pretermino con ocho RN masculinos (61.54) y cinco femeninos (38.46) y el de término con 34 masculinos (40.48) y 50 femeninos (59.52).

De acuerdo a la clasificación, un RN (1%) fue valorado según Ballard, 20 (20.6%) por Capurro y 76 (78.4%) por fecha de ultima menstruación (FUM).

Hay nacimientos de 29 a 40.6 semanas de gestación (SDG), con una media de 38.128 y DE 2.0772. El peso mínimo es de 980 gramos y el máximo de 3995 gramos, con una media de 2932.15 y una DE 512.140. La longitud mínima es de 37 cm y la máxima de 53.5 cm, con una media de 48.394 y una DE de 2.7331. El perímetro cefálico mínimo es de 25.7 y máximo de 36.2, con una media de 33.748 y una DE 1.7382.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La antropometría ha sido usada extensamente para la evaluación de la situación de salud y riesgo nutricional en la población infantil. Con este fin, se han propuesto diferentes curvas de referencia o estándar para la población neonatal.

Algunas de ellas basadas en poblaciones estrictamente seleccionadas desde uno o varios centros hospitalarios, y otras más recientes basadas en estudios sobre grandes poblaciones o bases de datos nacionales y con menos criterios de selección. La edad gestacional asociada al peso de nacimiento nos permite estimar el patrón de crecimiento intrauterino, asegurando una clasificación adecuada del RN y una predicción mucho más satisfactoria para su edad gestacional.

Los datos publicados son útiles a la hora de ofrecer consejo, pero no hay que infravalorar la importancia de los resultados de cada centro o Institución, en especial en el consejo prenatal, por lo tanto la estimación obstétrica de la edad gestacional varía entre instituciones, y la práctica y experiencia local puede afectar significativamente tanto a la morbilidad como a la mortalidad del RN en relación a aquellos a los de peso extremadamente bajo al nacer.

En la mayoría de los hospitales de México se usan las curvas de crecimiento intrauterino de *Lubchenco* debido a que no contamos con curvas estándares que sean representativas de nuestra población. El uso de esta curva tiene limitaciones en su uso por haber sido confeccionada en una población extranjera, ubicada a una altitud distinta y con diferentes características raciales y económicas a las nuestras

En el INPerIER utilizamos la curva de crecimiento intrauterino de *Jurado García* por acercarse más a los valores antropométricos de nuestra población, al haber sido confeccionada en población Mexicana, pero que también muestra limitaciones por haber

sido elaborada desde hace ya 40 años y mediante un estudio retrospectivo, lo que le quita validez a los resultados.

El no tener una curva de crecimiento representativa de la población atendida en nuestra Institución, puede ocasionar una clasificación no confiable del RN y por lo tanto un diagnóstico no adecuado, motivo por el cual es prioritaria la realización de curvas de crecimiento que sean representativas de nuestra propia población; es así que nos hacemos la siguiente pregunta de investigación: *¿Cuales son las curvas de crecimiento intrauterino de las semana 25 a la 42 de gestación en el INPerIER?*.

MARCO TEORICO

ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

La antropometría ha sido usada extensamente para la evaluación de la situación de salud y riesgo nutricional en la población infantil. ¹ Con este fin, se han propuesto diferentes curvas de referencia o estándar para la población neonatal.^{2,3} Algunas de ellas basadas en poblaciones estrictamente seleccionadas desde uno o varios centros hospitalarios, y otras más recientes basadas en estudios sobre grandes poblaciones o bases de datos nacionales y con menos criterios de selección.^{3,4} El intento de clasificar a los recién nacidos basándonos únicamente en el peso, no es suficiente para predecir el riesgo de morbimortalidad.^{5,6}

La edad gestacional asociada al peso de nacimiento nos permite estimar el patrón de crecimiento intrauterino, asegurando una clasificación adecuada del RN y una predicción mucho más satisfactoria para su edad gestacional.⁶

La curva de crecimiento fetal basado por mediciones antropométricas fetales a base de ultrasonido de diversas edades gestacionales, deben derivarse de estudios seriados de evaluación longitudinal de los parámetros físicos de peso y longitud de la cabeza fetal. El inconveniente de este método es que la ecografía fetal no es muy confiable y precisa para predecir el peso fetal. *Ben-Haroush et al. Medico Gineco obstetra, en el 2004 en el obstet Gynecol;* reporta un estudio de estimación de crecimiento fetal por ultrasonido de diferentes edades gestacionales en 840 mujeres embarazo, Llegando a la conclusión que el crecimiento fetal sonográfico está correlacionado con peso al nacer, pero la precisión disminuye con edades gestacionales inferiores, así como otras complicaciones como placenta previa, edad materna, estado nutricional materno, entre otras. Mientras que *Chauhan et al. Anteriormente en 1998 en la misma revista; reporta* un estudio que consistió en las limitaciones clínicas y sonográficas del peso al nacimiento en 1034 mujeres parturientas, concluye que los rangos de peso de 469 a 1667 gr fue un 90% del peso real basado por límites de crecimiento fetal, es decir que un 10% de diferencia es un porcentaje muy importante para entender las limitaciones que se encuentran por estos métodos de

estudio, así mismo coincide 8 años más tarde con lo reportado por *Colman et al.* en la revista *N Z Med J* en septiembre del 2006 en un estudio que abordó la fiabilidad de la estimación de peso fetal de edad gestacional de término por medio de ultrasonido concluyendo que en 1 de cada 4 mujeres embarazadas, la estimación del peso fetal mediante ultrasonido fue más de 10% diferente al peso real del nacimiento. En vista de estas limitaciones, los obstetras a menudo dependen de parámetros adicionales como ultrasonido por Doppler por medio de parámetros de flujo de la arteria umbilical. Por lo tanto las curvas de crecimiento fetal derivadas actualmente por este método no es realmente apropiada para valorar el crecimiento postnatal en RNPT ⁷

Las tres medidas más utilizadas para la evaluación de los neonatos al nacimiento son el peso, la longitud y el perímetro cefálico. El peso para la edad es considerado el estándar de oro para la evaluación del crecimiento intrauterino y extrauterino pero debe de ir acompañada de una técnica correcta de evaluación y contar con el equipo adecuado. El sexo del neonato también es un factor que determina el crecimiento con diferencias notables desde la semana 30 de gestación pero apreciable desde las 24 semanas. *Schwartz* en 1997 señaló que los hombres presentan un 5% más de su peso y son 1.2% más largos que el sexo femenino, sin embargo; a pesar de estas consideraciones, algunas curvas de referencias fueron diseñadas sin hacer diferencia de sexo. ⁸

Una de las consecuencias del interés actual en biología perinatal es la demanda por patrones de crecimiento intrauterino. Por lo tanto es necesario medir el crecimiento intrauterino para cuantificar el crecimiento fetal normal en útero, lo que proporciona patrones que nos permiten identificar retardo en el crecimiento fetal y crecimiento fetal excesivo. ⁶

Se ha informado varios estudios de la relación entre peso al nacer y edad gestacional, evidenciándose diferencias significativas en las distribuciones de peso, así como muchos puntos de desacuerdo entre los autores. La gran variabilidad en la forma en que la información fue reunida, hace muy difícil la comparación e interpretación de estos estudios.

Las curvas de crecimiento intrauterino parecen ser el objetivo ideal en lograr hoy en día, sin embargo, se tiene que decidir si es realmente factible y seguro alcanzar estos parámetros. De 1990 al año 2000 las curvas de crecimientos son diferentes a las de años anteriores. Un meta-análisis de todas las curvas de crecimiento intrauterino de RNPT a partir del año 1990 en adelante publican métodos estadísticos apropiados para proporcionar una estimación agrupada del crecimiento intrauterino y por lo tanto el crecimiento postnatal prescriptivo ideal. Las curvas de crecimiento intrauterino ideales deben ser establecidas según la población étnica a la que se estudie.⁷

Se sabe que la antropometría más edad y sexo es una herramienta muy confiable para evaluar el crecimiento tanto de individuos como de poblaciones. Sin embargo para establecer la distancia entre lo real y lo esperado se necesita tener un referente o mejor aun un estándar de crecimiento, un referente informa como es el crecimiento un estándar informa como debe ser el crecimiento. En otras palabras el proceso de evaluación de crecimiento se requiere que los valores reales se comparen con los valores esperados para evitar discrepancia de interpretación.⁹

Debido a que las determinantes de mayor significación de peso al nacer, tales como edad materna, paridad, raza, altitud, estado socioeconómico, nutrición, enfermedades interrecurrentes, intervalos entre embarazos, varían de una comunidad a otra, y por ende de un país a otro, creemos que es imprescindible establecer patrones de crecimiento intrauterino o para la población obstétrica de cada país o estado. La relación de estos dos parámetros nos brinda información objetiva del medio ambiente intrauterino o y los efectos que ciertos factores maternos puedan ejercer sobre el crecimiento fetal.¹⁰

Existen varias curvas para evaluar el crecimiento extrauterino posterior al nacimiento, basadas en dos criterios disponibles para su selección, las que incluyen datos de población de RNT y las que se han adaptado para RNT¹¹

Varias curvas de referencia para la evaluación del peso, la longitud y el perímetro cefálico han sido publicadas y cada una presenta diferencias; por lo tanto, en la práctica clínica la interpretación del diagnóstico antropométrico del neonato debe ser con curvas de una población de referencia, pero con características similares o aproximadas a la población con la que se está trabajando. Ya que la búsqueda de indicadores pronósticos del crecimiento, sensibles y específicos es de gran importancia en la práctica clínica, la detección oportuna de alteraciones en el patrón del crecimiento permite una intervención temprana que disminuya la posibilidad de secuelas en las estructuras básicas somáticas de los RN. Sin embargo es notorio la diversidad los criterios para la valoración e interpretación del peso de acuerdo a la edad gestacional.^{12,13}

La OMS, ha definido recientemente los criterios para que una curva de referencia sea considerada como estándar: ¹ La muestra debe incluir al menos 200 individuos para cada edad (esto es fundamental para la precisión en el cálculo de los extremos de la curva); la muestra debe ser cuidadosamente seleccionada. Los procedimientos muestrales deben ser adecuadamente definidos y reproducibles; las variables deben incluir mas de una variable antropométrica; la información sobre la cual se construyen, las gráficas y tablas y procedimientos de su avisamiento deben estar disponibles.

En relación con la recomendación del comité del feto y RN de la academia americana de pediatría en el año 1963, se establecieron 3 divisiones básicas para la edad gestacional, referidos como pretérmino, de término y posttérmino, asumiendo 2 semanas como un error razonable de la estimación de la edad gestacional, la cual es basada desde el primer día del último periodo menstrual.

Con respecto a la subdivisión del peso al nacimiento, se han publicado diversos reportes con el objetivo de poner límites para el peso al nacimiento. Todos los estudios confirman la impresión clínica de que los RN con peso bajo para la edad gestacional tenían menos frecuencia de mortalidad que los recién nacidos del mismo peso al nacimiento nacidos

tempranamente en la gestación, pero mayor frecuencia de mortalidad que los RN de la misma edad gestacional que tenían peso apropiado al nacimiento.¹⁸

La evaluación antropométrica en el RNPT es primordial, para que el objetivo a largo plazo, sea que estos niños alcancen una adecuada ganancia de peso como si fueran neonatos de término. La prematurez constituye uno de los principales problemas en los países en vías de desarrollo con una prevalencia del 10% del total de los nacimientos, donde el 20% de ellos presentan un tipo de desnutrición. Aproximadamente el 12% de todos los nacimientos en EUA son prematuros y aproximadamente el 2% son menores de 32 semanas de gestación. La incidencia ha aumentado en los últimos años, sobre todo en el grupo pretérmino hasta el final de la gestación o pretérminos tardíos. En algunos segmentos de la población, la demografía desempeña un papel fundamental en la incidencia de la prematuridad. México presenta una prematuridad del 8.9% y un 13.7% que corresponden a los centros hospitalarios del tercer nivel. En el instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinoza de los Reyes reporta hasta el año 2005 una incidencia del 19.7%. Es por lo que sería importante que estos primeros hallazgos justifiquen el diseño de curvas de crecimiento de referencia de nuestra población con un tamaño de muestra representativa tanto de RNPT Y RNT, de manera que se cuenten con herramientas fidedignas y se logren las metas de crecimiento y desarrollo en el primer año de vida.

El cálculo de la edad gestacional se basa principalmente en la FUM cuando esta es confiable, considerándose la duración del embarazo desde el primer día de la FUM hasta el día de nacimiento, momento en el cual podemos identificar desviaciones de la normalidad mediante el uso de curvas y tablas basadas en los parámetros antropométricos de peso, longitud y circunferencia de cráneo para cada edad gestacional. Cuando la FUM no es confiable, se utilizan las características del desarrollo físico y neurológico (método de Capurro y Ballard).

Con respecto a lo anterior; *Gruenwald* ha sugerido que las curvas de crecimiento de diferentes grupos poblacionales no pueden ser distintas una de otras durante la primera parte del tercer trimestre, pero las diferencias se presentan posteriormente por la

interferencia con la superficie de intercambio placentario debido a factores tales como estado socioeconómico, nutrición materna, toxemia y otros. ¹⁴

Una característica importante es el hecho de cuando la gestación se pasa del término, se produce una disminución en el peso corporal. Este fenómeno ha sido encontrado por muchos autores y encontraría su explicación en una reducción de grado variable en cuanto transferencia de nutrientes a nivel placentario. *Kloosterman* ha presentado información relativa a los fetos de mujeres holandesas los cuales continúan creciendo, aunque a velocidad menor, a lo largo del periodo postérmino, lo que sugiere, en este caso, la existencia de un medio ambiente intrauterino favorable. ¹⁵ Hallazgo similar solo ha sido encontrado por Thompson en Londres, pero el resto de informes, incluyendo los de crecimiento fetal en Suecia, señalan un comportamiento parecido en Perú una vez alcanzado el postérmino. Así mismo, es importante señalar que la distribución ponderal se hace mas angosta a medida que la inmadurez aumenta. ¹⁶ La diferencias fundamentales en estas comparaciones realizadas radican en las últimas 4 semanas de gestación. Por lo tanto, en concordancia por lo señalado por *Gruenwald* podríamos concluir como lo señala Jurado García que el aporte nutricional al feto se torna precozmente desfavorable en ciertos grupos poblacionales, como una consecuencia ecológica más que racial, representada por la suma algebraica de alteraciones tanto como el micro, matro y macro ambiente. ^{14,17}

Desde el siglo pasado se han desarrollado diferentes curvas para evaluar el crecimiento intrauterino y extrauterino de los neonatos pretérminos. La curva de *Battaglia-Lubchenco*, diseñada en 1963, es la más utilizada y recomendada en varios países, entre ellos México, sin embargo hoy en día se sabe que presenta desventaja con la población de nuestros niños mexicanos ya que fueron diseñadas en la población extranjera con diferente altitud, características raciales y metodología en la selección de los neonatos además de ser un estudio que se realizo hace mas de 40 años.

Este estudio, es una de las primeras curvas de crecimiento intrauterino realizada en Denver (colorado) que está a 1600 m sobre el nivel del mar, teniendo las cifras de bajo peso más altas publicadas. Se estudió el peso al nacer de 5.600 nacidos vivos entre las 24 y 42

semanas de gestación. El mismo autor estudió para cada sector de la tabla, las tasas de mortalidad neonatal siendo las más bajas en neonatos entre 37 y 42 semanas (término) y ubicada entre las percentiles de peso 10 y 90 (término, eutróficos) y las mayores tasas de mortalidad estaban en los menores de 37 semanas y por debajo del percentil 10 (pretérmino, hipotrófico), ubicando a los recién nacidos dentro de percentiles, y todos los que se encontraban por debajo de la percentiles 10 se nombraron como pequeños para la edad gestacional, y los que se encontraban por arriba de la percentil 90, como grandes para la edad gestacional. Finalmente, al relacionar la edad gestacional con el peso al nacimiento, clasifica al recién nacido en 9 grupos, los cuales se mencionan a continuación:

18

RNPT grande para edad gestacional (GEG)

RNPT adecuado para edad gestacional (AEG)

RNPT pequeño para edad gestacional (PEG)

RNT grande para edad gestacional (GEG)

RNT adecuado para edad gestacional (AEG)

RNT pequeño para edad gestacional (PEG)

RN posttérmino grande para edad gestacional (GEG)

RN posttérmino adecuado para edad gestacional (AEG)

RN posttérmino pequeño para edad gestacional (PEG)

Por la relación clara de mayor morbimortalidad cuando el peso corporal y la edad gestacional son menores, *Grenwald* señaló la utilidad de esos datos y *Lubchenco* y col publicaron las primeras graficas al respecto y aunque no existe un consenso universal del peso al nacimiento, la OMS aporta la siguiente clasificación:

Peso normal al nacer: de 2.500 a 3999 gramos

Peso bajo al nacer: menos de 2.500 gramos. Hay que tener en cuenta que aunque la mayoría de los recién nacidos con bajo peso al nacer son prematuros, algunos son a término pero de bajo peso para la edad gestacional. Los neonatos con bajo peso al nacer se pueden subdividir de la siguiente manera:

- Muy bajo peso al nacer: menos de 1.500 gramos
- Peso extremadamente bajo al nacer: menos de 1000 gramos

La razón por la cual el estudio de Colorado fue escogido para la realización de estas divisiones fue en primer lugar que es uno de los primeros estudios que dio frecuencia de distribución de peso al nacimiento y edad gestacional y segundo, este estudio tiene la distribución más apropiada para la edad gestacional para edades tempranas para la gestación.¹⁸

Así, durante mucho tiempo se usó la curva de *Lubchenco*, que tuvo el mérito de haber sido el primer estudio publicado en la literatura neonatal, pero esta curva tiene limitaciones, las cuales obedecen a que es una población que vivía a gran altura, con edad gestacional no absolutamente confiable y a la inclusión de patología infecciosa o genética que afectan el crecimiento fetal. Es decir; según la antropometría de *Lubchenco y cols*; que se desarrolló en Denver Colorado con límite de altitud de 1500 a 2000 metros, tienen significativamente un peso bajo en comparación con los RN a nivel del mar. Con respecto a la altitud y diferencias al medio ambiente, se concluye entonces que el peso neonatal disminuye 100 g por cada 1000 metros sobre el nivel del mar, por lo que en esas condiciones, el percentil 10 de *Lubchenco* correspondería a otro percentil a nivel del mar.²⁰

Williams diseñó en California otras curvas, las cuales son consideradas por la OMS como el estándar de oro, debido al tamaño de la muestra con que se diseñaron, es decir en una población de 2 288 806 neonatos del estado de California, multirracial y sin exclusiones.¹⁹ Continuado con la historia, *Brenner* en el norte de Carolina entre 1972 y 1975 realizó un estudio de neonatos de 36 a 42 semanas de gestación, donde observó que los RN de padres mexicanos eran más pesados que los blancos. Otras curvas diseñadas fueron las de *Babson y Benda* en 1976 así como las de *Fentos* en el 2003, en donde este autor hace corrección de las de *Babson y Benda*.²³

En cuanto a lo que respecta a México, en 1970 fue *Jurado –García* quien diseñó las curvas de crecimiento y desarrollo en nuestra población mexicana, elaborada tomando los datos

de peso por medio de los expedientes del hospital donde fue realizado el estudio sin embargo este estudio tiene la desventaja de que no se especifica así como de tener más 30 años de estudio y de que la población ya ha sufrido cambios.¹⁷ Todas estas curvas son usadas de forma indistinta en la práctica clínica de algunos hospitales de México y en algunas ocasiones se aplica el factor corrección señalado.²¹

En los intentos para tener valores de comparación, también en los años setenta, *Ramos Galván* publicó su somatometría pediátrica, y aunque fue un esfuerzo monumental, no consolidó como referente nacional, debido principalmente a que la muestra de estudio tuvo dificultades técnicas y a que dos años más tarde, aparecieron datos similares de crecimiento del centro nacional de estadísticas de los estados unidos (EUA y NCHS). Así mismo buscando tener un mejor referente en el año 2000 el centro para el control de enfermedades de Atlanta en los EUA publicó datos de crecimiento. Es por eso que ante esta situación la organización mundial de la salud a partir de 1990 conformó con expertos de diferentes partes de mundo grupos de trabajo con el propósito de elaborar el protocolo de estudio para obtener un estándar de crecimiento. Así mismo tras un análisis estadísticos del 2006, este acuerdo se publicó en el Acta pediátrica, que constituyó el primer estándar de crecimiento que permite evaluar como percentiles o puntajes Z los indicadores de peso-edad, longitud/altura-edad, peso-talla e índice de masa corporal-edad.²²

La última publicación conocida en México, fue hecha por *Monroy R.* y colaboradores, los cuales publicaron en el 2010 un estudio analítico prospectivo, comparativo y transversal, el cual fue realizado en un hospital público de un municipio de León, Guanajuato, en 100 RNPT de ambos sexos de 30 a 36 SDG sin asociación de malformaciones congénitas, obteniéndose peso y longitud para su interpretación, posteriormente se realizó la comparación entre 5 curvas de crecimientos ampliamente conocidas dentro de las cuales se mencionan a *Babson-Benda*, *Fenton*, *Jurado-García*, *Battaglia-Lubchenco* tomando la referencia sugerida por la OMS (*Williams*), teniendo como finalidad mejorar los diagnósticos más acertados en la práctica clínica. En esta revisión, observaron que la edad promedio según su estudio en los RNPT fue de 34 +/- dos semanas de gestación, con peso al

nacimiento de 1932 +- 699 gramos. Las curvas de crecimiento de *Jurado-García*, *Williams* y *Bettaglia-Lubchenco* presentaron diagnósticos similares con respecto a AEG; y en cuanto a PEG en un 43, 38 y 29% respectivamente. Además concluyeron que las curvas de *Babson-Benda* y *la de Fenton* eran las menos recomendables para su uso en dicha población de este estudio. Al comparar la curva de *Williams* se observó que las curvas de *Jurado-García* presentaron diagnósticos similares de AEG, PEG Y GEG sin haber una diferencia significativa lo cual señala que la curva mexicana se apega a la curva recomendada por la OMS (*Williams*) a pesar de que la de *Jurado-García* sea muy similar a la de *Bettaglia-Lubchenco*.²³

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Elaborar curvas de crecimiento intrauterino para peso, longitud y perímetro cefálico de los RN de 25 a 42 semanas de edad gestacional, de hijos de madres con embarazo normal sin patología previa o secundaria al embarazo, atendidas en el INPerIER

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Evaluar peso, longitud y perímetro cefálico de los recién nacidos dentro de la primera hora de vida extrauterina

Describir percentiles de estas tres mediciones a diferentes edades gestacionales

Elaborar graficas de acuerdo a sexo

JUSTIFICACIÓN

TRANSCEDENCIA:

No contamos con curvas de crecimiento intrauterino para cada edad gestacional aplicadas a nuestra propia población- Así mismo debido a que las determinantes de mayor significación de peso al nacer, tales como edad materna, paridad, raza, altitud, estado socioeconómico, nutrición, enfermedades interrecurrentes, intervalos entre embarazos, varían de una comunidad a otra, y por ende de un país a otro, creemos que es imprescindible establecer patrones de crecimiento intrauterino o para la población obstétrica de cada país o estado. La relación de estos parámetros nos brinda información objetiva del medio ambiente intrauterino o y los efectos que ciertos factores maternos puedan ejercer sobre el crecimiento fetal.

Con la finalidad tener más especificidad y sensibilidad en el diagnóstico del recién nacido, es necesario realizar nuestras propias curvas de crecimiento por edad gestacional según los criterios que estipula la OMS, y mejorar la evaluación de la situación de salud, riesgo y pronóstico en nuestra población infantil.

VULNERABILIDAD:

Este es un estudio retrospectiva, observacional y transversal que permitirá a futuro mejorar el diagnóstico y pronóstico del recién nacido de acuerdo a la clasificación en base de nuevas curvas de crecimiento intrauterino por edad gestacional, así como la incidencia y morbilidad más específica de nuestra institución.

FACTIBILIDAD:

Nuestro estudio es factible a realizar por contar con una población grande de nacimientos en el INPerIER. Además se cuenta con el personal adecuado, apoyo por parte del tutor de tesis, de un investigador y del asesor metodológico para apoyar el proyecto en investigación. Se cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo la investigación, disponiendo de una unidad de cuidados inmediatos neonatales que atiende alrededor de 14.1 nacimientos diarios, y por tanto se cuenta con el número de nacimientos necesarios para obtener el tamaño de la muestra. Se cuenta con recursos humanos, ya que se

encuentran operando en dicha área, médico especialista neonatal adscrito, residente, capacitado en los tres turnos: matutino, vespertino y nocturno. Se cuenta con recursos financieros necesarios, con aporte para papelería y material para el análisis de la investigación. Los resultados se obtendrán obteniendo las variables a estudiar en las primeras 12 horas posteriores a cada RN.

HIPOTESIS

El tipo de estudio no requiere

MATERIALY METODOS

DISEÑO: estudio retrospectivo, observacional y transversal

METODOLOGIA: La población estudiada estará comprendida por gestantes y RN atendidos en nuestra Institución hasta completar el tamaño de muestra según lo estipulado por la OMS que es de 200 individuos para cada edad gestacional, en la cual se incluirá únicamente a hijos de madre con embarazo normal, excluyendo a aquellos con defectos congénitos mayores o patología materna agregada como diabetes, infecciones antenatales conocidas, antecedentes de toxicomanía incluyendo alcoholismo y tabaquismo, toxemia y partos múltiples.

Siguiendo la recomendación de la OMS, la muestra se calculará en semanas completas a partir del primer día de la última regla. Así mismo, en cada RN se estimará la edad gestacional tanto por las características clínicas como por las neurológicas: otorgando valoración por Capurro (anexo 2), a aquellos con edad gestacional por FUM mayor a 32 semanas de gestación, y valoración de Ballard (anexo 3), a aquellos con edad gestacional menor de 32 semanas. En los que tengan diferencia mayor a 2 semanas con respecto a la FUM, se tomará valoración clínica (Capurro o Ballard) para determinación de la edad gestacional.

En los RN que se seleccionen para el estudio, se harán las mediciones de peso, longitud y perímetro cefálico, empleando técnicas estandarizadas durante la primera hora de vida y por personal estandarizado previamente.

Los RN serán agrupados por edades gestacionales y en ambos sexos. Los resultados obtenidos serán posteriormente tabulados y graficados, elaborándose las curvas de crecimiento fetal, expresándose en percentiles para peso, longitud, perímetro cefálico y relación peso talla, las cuales serán de 10, 25, 50, 75 y 90 para cada edad gestacional.

La información será procesada en el programa Excel y a partir de los datos obtenidos se elaboraran graficas percentiles y tablas de valores promedio con medias de dispersión para cada parámetro evaluado por medio del programa SPSS versión 18.

LUGAR Y DURACIÓN

El estudio se realizará en la Unidad Toco quirúrgica del INPerIER posterior a su aprobación y terminara hasta completar el número de muestra para el estudio según lo estipulado por la OMS

UNIVERSO, UNIDADES DE OBSERVACIÓN, MÉTODOS DE MUESTREO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.

UNIVERSO

Todos los RN atendidos en la Unidad toco quirúrgica del INPerIER.

UNIDADES DE OBSERVACION

Todo RN de 25 a 42 semanas de gestación, hijo de madre sana atendida en el INPerIER

METODO DE MUESTREO

No probabilístico

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Todos los RN hijos de madres sanas atendidas en el Instituto Nacional de Perinatología hasta completar 200 pacientes por cada edad gestacional.

CRITERIOS DE SELECCION

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

RN de 25 a 42 semanas de gestación, hijo de madre con embarazo normal y que sea medido durante la primera hora de vida extrauterina atendida en la Unidad Toco quirúrgica del INPerIER.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

RN con antecedente de madre con embarazos múltiples, defectos congénitos mayores, retardo del crecimiento intrauterino y patología materna como infecciones, hipertensión, preeclampsia, diabetes, cardiopatía y toxicomanías incluyendo tabaquismo y alcoholismo durante el embarazo

CRITERIOS DE ELIMINACION

RN que fueron medidos después de una hora de vida extrauterina

VARIABLES EN ESTUDIO

DEPENDIENTES

1. Peso
2. Longitud
3. Perímetro cefálico

INDEPENDIENTES

1. Semanas de gestación
2. Sexo

DEFINICION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

VARIABLES DEPENDIENTES:

PESO: indicador de masa corporal total que incluye masa grasa y masa libre de grasa

Tipo de variable: Cuantitativa en gramos

Nivel de medición: Continua

Utilizaremos una balanza cuya capacidad máxima es de 10 kilos y con una precisión de 10 g., se pesaran a los RN desnudos dentro de la primera hora de vida extrauterina utilizando la medida en gramos

LONGITUD: magnitud física que expresa la distancia entre dos puntos

Tipo de variable: Cuantitativa en centímetros

Nivel de medición: Continua

Se colocara al niño en decúbito supino sobre la cuna, con el eje del cuerpo perpendicular a los soportes y las rodillas y caderas en extensión; uno de los exploradores sujetara la cabeza para que quede perpendicular a la cuna tomando como referencia la línea de frankfurt, mientras, el otro explorador, con una mano extenderá la rodilla del RN y con la otra desplazara el soporte móvil hasta ajustarlo a las plantas de los pies en un ángulo recto, efectuando entonces la lectura.

PERIMETRO CEFALICO: representa la máxima circunferencia de la cabeza que pasa, habitualmente, por la glabella (punto medio más saliente del frontal situado entre las cejas, aproximadamente sobre una línea tangente a los bordes superiores de las órbitas) y el opistocráneo (punto más alejado de la glabella en el punto medio sagital).

Tipo de variable: Cuantitativa en centímetros y milímetros

Nivel de Medición: Continua

Se hará la medición con una cinta flexible e inextensible graduada en milímetros marca seca, tomando en cuenta los puntos de referencia comentados en definición.

VARIABLES INDEPENDIENTES:

EDAD GESTACIONAL: duración del embarazo calculada desde el primer día de la última menstruación normal hasta el nacimiento o hasta el evento gestacional en estudio, expresada en semanas y días completos.

Tipo de variable: cuantitativa en semanas de gestación

Nivel de medición: continua

SEXO: división del género humano en dos grupos: hombre o mujer.

Tipo de variable: cualitativa

Nivel de medición: nominal

DESCRIPCION DEL ESTUDIO

Posterior al nacimiento, el obstetra entrega el RN a un neonatólogo quien lo recibe en un campo estéril previamente calentado, lo coloca bajo una fuente de calor radiante, acto seguido, él y el asistente lo secan y continúan con el ABC de la reanimación que incluye vía aérea, posicionando la cabeza con leve extensión y aspiración de secreciones de boca y nariz con perilla, además de estimulación táctil en la planta de los pies, el talón o la espalda del recién nacido y, circulación, en caso de requerir masaje cardiaco y administración de medicamentos; posteriormente se procede a la valoración física y/o neurológica y después a la antropometría del recién nacido, con la obtención del peso para lo cual se utilizara una báscula marca SECA cuya capacidad máxima es de 10 kilos y con una precisión de 10 g. Se pesaran a los RN desnudos dentro de la primera hora de vida extrauterina utilizando la medida en gramos. Las básculas serán calibradas por el personal de biomédica del propio instituto de manera rutinaria, y el peso se realizara por el personal previamente estandarizado. Posteriormente se tomara la longitud mediante una tabla graduada y dos soportes perpendiculares a ella (infantómetro), siendo necesaria la participación de dos personas para realizar una correcta medición. Por último de hará medición del perímetro cefálico mediante con una cinta marca seca, la cual es flexible e inextensible, midiendo la circunferencia del cráneo de la parte más prominente de la frente al occipucio.

ANALISIS ESTADISTICO

RECOLECCION DE DATOS

La medición de peso, longitud y perímetro cefálico se llevara a cabo por parte del neonatólogo y su asistente previamente estandarizados, plasmando la información en una hoja de registro diseñada para la recolección de los datos, posteriormente el investigador realizara el plan de análisis.

PLAN DE ANÁLISIS

Los datos serán procesados en el programa Excel y a partir de los datos obtenidos se elaboraran graficas percentiles y tablas de valores promedio con medias de dispersión para cada parámetro evaluado por medio del programa SPSS versión 18.

ORGANIZACIÓN

RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

Recursos Humanos:

- Dr. Juan Flores Ortega Flores, Pediatra Neonatólogo, Coordinador de la Unidad de Cuidados Inmediatos al Recién Nacido
- Maestra Otilia Perichart Perera, Investigador en Ciencias Medicas
- Dr. Maurilio Romero Hernández, residente de V año de Neonatología
- La antropometría la realizaran: Dr. Rolando Félix Maida Claros, Dra. Mariana Canseco Herrera y Dr. Maurilio Romero Hernández
- La calibración de báscula por el personal de Biomédica del Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinoza de los Reyes.
- La estandarización del personal se llevara a cabo por el servicio de Nutrición
- La realización de las curvas serán elaboradas por el residente que continúe con el estudio
- La Redacción del informe final a cargo de todos los investigadores.

Material:

Se cuenta con todo el material en el Instituto

FINANCIAMIENTO

INTERNO: Instituto Nacional de Perinatología

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

FECHA DE INICIO: Julio 2009

FECHA DE TERMINACIÓN: no hay tiempo límite, terminará hasta completar con el número de muestra necesario para el estudio

RESULTADOS

Hasta el momento se han incluido 97(100%) RN que cumplieron con los criterios de inclusión. (*Cuadro 1*)

De acuerdo a la clasificación, un RN (1%) fue valorado según Ballard, 20 (20.6%) por Capurro y 76 (78.4%) por fecha de última menstruación (FUM). (*Cuadro 2*)

De los 97 RN; 13 (13.4%) son RNPT y 84 (86.6%) son RNT. Con respecto al sexo, 42 (43.3%) corresponden al sexo masculino y 55 (56.7%) al femenino. El grupo pretérmino con ocho RN masculinos (61.54) y cinco femeninos (38.46) y el de término con 34 masculinos (40.48) y 50 femeninos (59.52). (*Cuadro 3*)

Hay nacimientos de 29 a 40.6 SDG, con una media de 38.128 y DE 2.0772. El peso mínimo es de 980 gramos y el máximo de 3995 gramos, con una media de 2932.15 y una DE 512.140. La longitud mínima es de 37 cm y la máxima de 53.5 cm, con una media de 48.394 y una DE de 2.7331. El perímetro cefálico mínimo es de 25.7 y máximo de 36.2, con una media de 33.748 y una DE 1.7382. (*Cuadro 4*)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. World Health Organization Expert Committee on the use and interpretation of anthropometry. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1995.
2. Gibson JR, McKeown T. Observations on all births (23,970) in Birmingham, 1947: VI. Birth weight, duration of gestation, and survival related to sex. Br J social Med 1952; 6:152-8
3. Mardones F, Dach J, Diaz M. Distribución del peso al nacer para cada edad gestacional en Chile. Rev Chil Pediatr 1989; 60:181-8
4. David RJ. Population based intrauterine Growth curves from computerized birth certificates. South Med J 1983; 76:1401-6
5. Babson, S. G. y Col. 1970. Fetal Growth. Liveborn birth weights for gestational age of White middle class infants. Pediatrics 45: 937-944
6. Usher, R. y col. 1966. Judgment of fetal age. Clinical significance of gestational age and objective method for its assessment. Pediatr. Clin. North. Am. 13:835-862.
7. Tompkins et al. Growth curves for preterm infants. Early Human Development. 2007 83, 643–651
8. Anderson M et al. Retardo en el crecimiento intrauterino y el neonato pequeño para la edad gestacional, neonatología y fisiopatología y manejo el recién nacido. 5ª Ed. EUA: panamericana; 2001, p. 411-13.
9. Pantoja B, Ruiz-García J et al. Crecimiento físico de niños amamantados entre las edades de 0 a 12 meses; efecto del patrón de referencia en su interpretación. Bol Med Hosp Infant Mex. 2000; 57: 545-53.
10. Lubchenko. L. O y Col. 1963. Intrauterine growth as estimated from liveborn birth-weight data at 24 to 42 weeks of gestation. Pediatrics 42:793-800.
11. Sauve R. et al. Feeding after, discharge: growth, development and long-term effects. 2005. Educational publishing 2nd ed. P 357-81.

12. González P. et al. Curva nacional de distribución de peso al nacer según edad gestacional de 199 a 2000 en Chile. *Rev Med Chile*. 2004; 132; 1155- 65.
13. Villalobos G. et al. antropometría del recién nacido. *Perinatol reprod hum*. 2002; 16(2): 74-9.
14. Gruenwald, P. 1966. Growth of the human fetus. I. Normal growth and variation. *Amer. J. Obstet. Gynecol*. 94: 1112-19.
15. Kloosterman, G. J. Aspect of prematurity and dysmaturity. Springfield. The obstetrician and dysmaturity. 1968. 263-80
16. Thompson, A. M. et al. The assessment of fetal growth. *J. Obstet. Gynaec*. 1968. 75: 903-16.
17. Jurado García. E. et al. El crecimiento intrauterino. Evaluación del peso y longitud corporal fetal en la ciudad de México. Análisis estadístico de 16 807 nacimientos consecutivos de producto único, vivo. *Bol. Med. Hosp. Infant*. 1970. 27: 163-95.
18. Bettaglia FC, Lubchenco LO. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. *J Pediatr* 1967; 71(2): 159-3
19. Williams RL. Et al. Fetal growth and perinatal viability in California. The american college of obstetrician and Gynecologists. 1982; 5(59): 624-30.
20. Moran-López. Et al. Curvas de Crecimiento Intrauterino a Nivel del Mar. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2006. 09 (63); 301-06 Physical-status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. Technical report series No 1854. Disponible en: <http://www.who.int> fecha de acceso: abril de 2009.
21. Flores-Huerta. El estándar de crecimiento para niños menores de cinco años de la organización mundial de la salud 2006. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2007; 1 (64): 4-6
22. Monroy et al. Comparación de cinco curvas de crecimiento de uso habitual para prematuros en un hospital público. *Rev Inv Clinic*. 2010. 03 (62):121-27.

CUADROS Y GRAFICAS

CUADRO 1. TOTAL DE RN SEGÚN EDAD GESTACIONAL

SEMANAS DE GESTACION	NUMERO DE PACIENTES
29	1
30	1
31	1
32	1
33	1
34	1
35	2
36	5
37	17
38	29
39	18
40	20
TOTAL	97

CUADRO 2. TABLA DE FRECUENCIA POR METODO DE VALORACION DE EDAD GESTACIONAL.

METODO DE VALORACION	RN n=97	PORCENTAJE 100%
BALLARD	1	1.0
CAPURRO	20	20.6
FUM	76	78.4

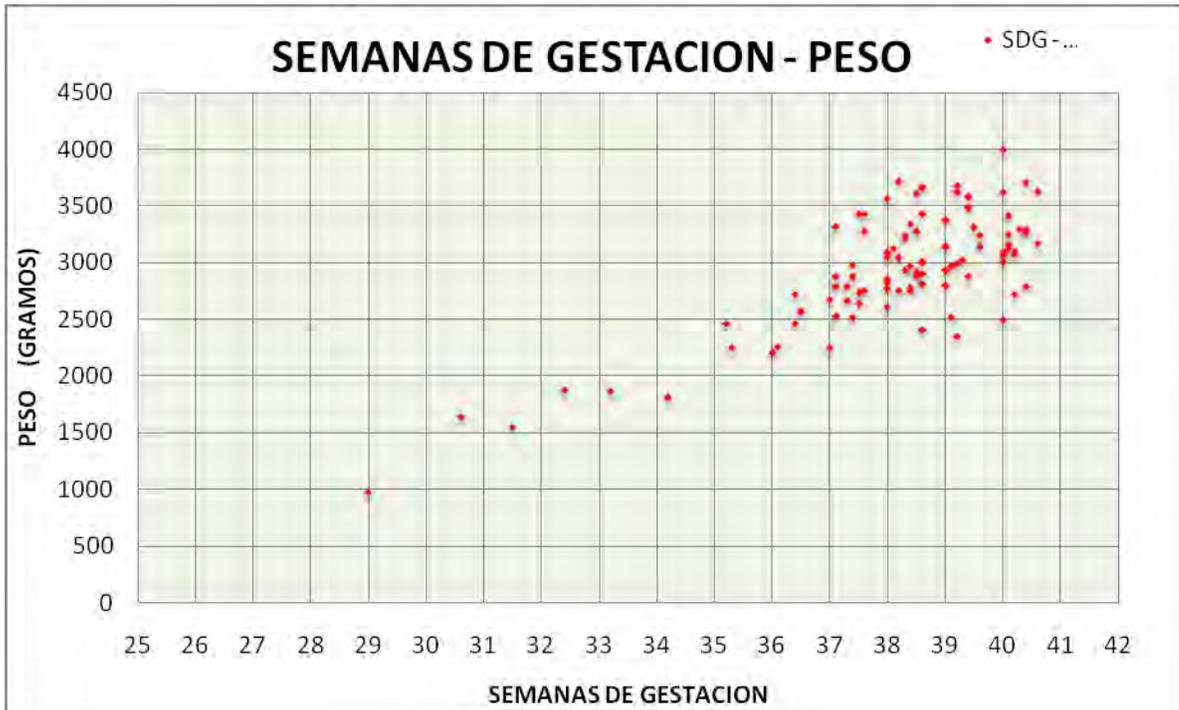
CUADRO 3. TOTAL DE RN PREMATUROS Y DE TÉRMINO SEGÚN EL SEXO

	MASCULINO n=42	FEMENINO n=55	TOTAL n=97
RNPT	8	5	13
RNT	34	50	84

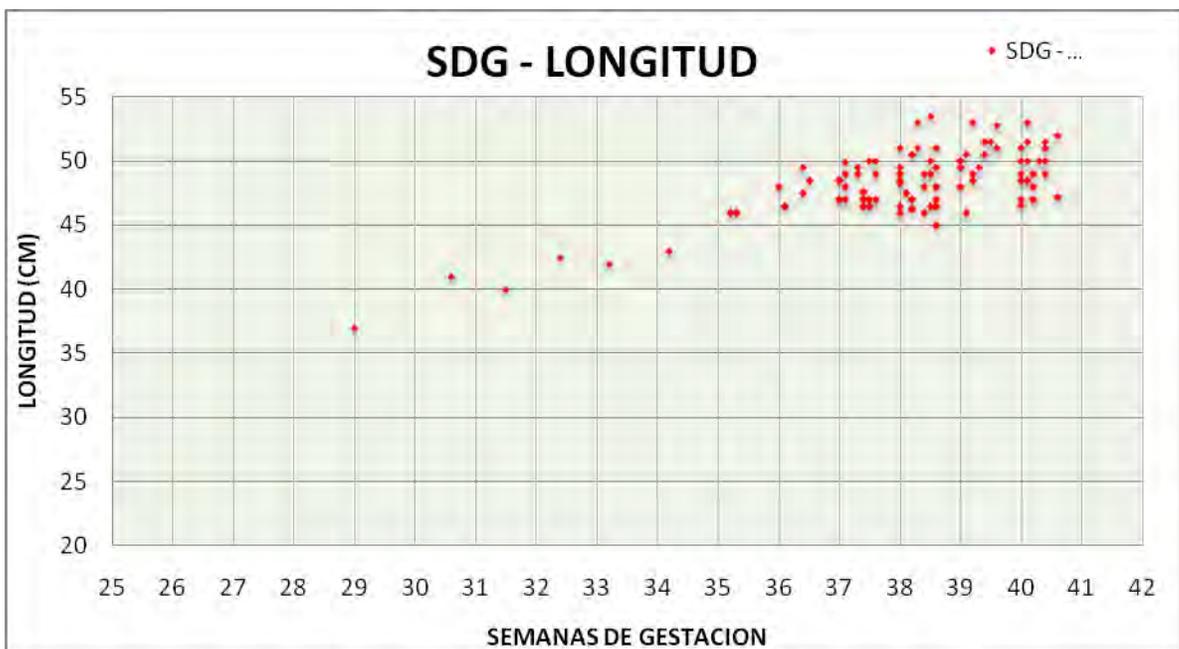
CUADRO 4. ANALISIS DESCRIPTIVO

n=97	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DE
PESO	980 g	3995 g	2932.15 g	512.140
LONGITUD	37.0 cm	53.5 cm	48.394 cm	2.7331
PERIMETRO CEFALICO	25.7 cm	36.2 cm	33.748 cm	1.7382
SEMANAS DE GESTACIÓN	29.0	40.6	38.128	2.0772

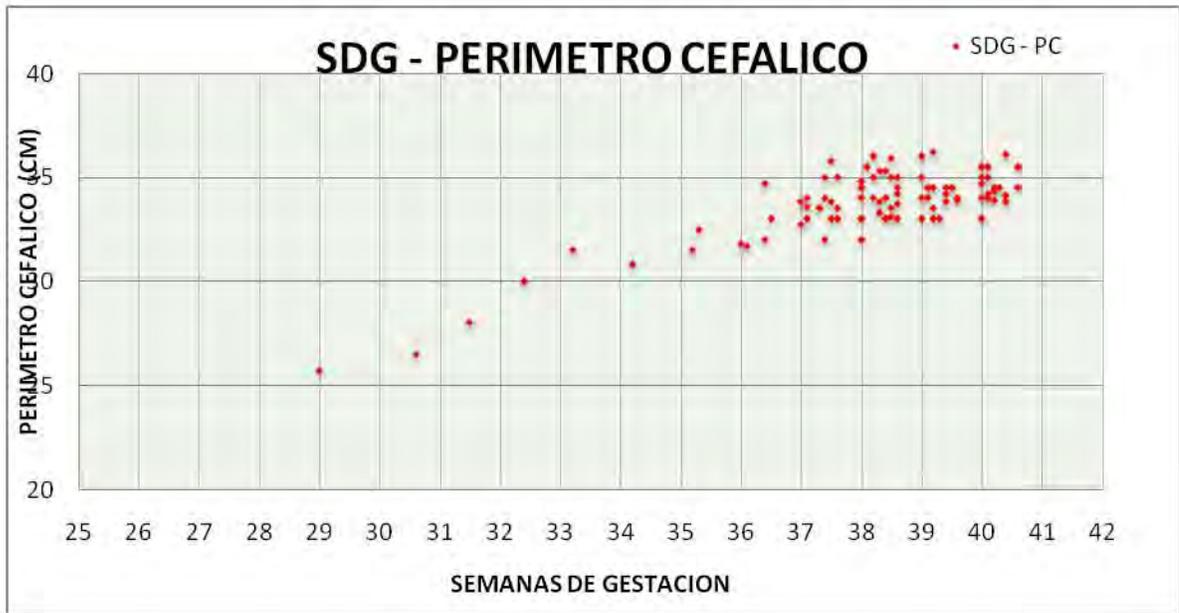
GRAFICA 1



GRAFICA 2



GRAFICA 3



ANEXOS

Anexo 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

# RN	NOMBRE Y REGISTRO	SEXO	SDG	VALORACION	PESO Gramos	TALLA cm.	PC cm.

Anexo 2. ESTIMACION DE LA EDAD GESTACIONAL (Capurro)

ESTIMACION DE LA EDAD GESTACIONAL (CAPURRO)

ESTIMACION DE LA EDAD GESTACIONAL (CAPURRO)						PUNTAJE		
1	FORMA de la OREJA	Crato Deforme Pabellón no incurvado	Pabellón Parcialmente Incurvado en el Borde Superior	Pabellón incurvado Todo el Borde Superior	Pabellón Totalmente Incurvado	LA EDAD GESTACIONAL SE CALCULA SUMANDO TODOS LOS PUNTAJES PARCIALES + 204	1	
							2	
		0°	9°	18°	34°		3	
		4					4	
		5					5	
2	TAMAÑO de la GLANDULA	No Palpable	Palpable Menor de 5 mm	Palpable Entre 5 y 10 mm	Palpable Mayor de 10 mm		1	
							2	
		0°	5°	10°	15°		3	
		4					4	
		5					5	
3	FORMACION del PEZON	Adenas Visible Sin Areola	Diámetro Menor de 7.5 mm Areola Lisa y Chata	Diámetro Mayor de 7.5 mm Areola Punteada Borde No Levantado	Diámetro Mayor de 7.5 mm Areola Punteada Borde Levantado		1	
							2	
		0°	5°	10°	15°		3	
		4					4	
		5					5	
4	TEXTURA DE PIEL	Muy Fina Gelatinosa	Fina Lisa	Más Gruesa Descamación Superficial Discreta	Gruesa Grietas Superficiales Descamación en Manos y Pies		1	
							2	
		0°	5°	10°	15°		3	
		4					4	
		5					5	
5	PLIEGUES PLANTARES SURCOS LINEAS BIEN DEFINIDAS LINEAS MAL DEFINIDAS	Sin Pliegues	Marcas Mal Definidas en la 1/2 Anterior	Marcas Bien Definidas en la 1/2 Anterior Surcos en 1/3 Anterior	Surcos en la 1/2 Anterior		1	
							2	
		0°	5°	10°	15°		3	
		4					4	
		5					5	
						PUNTAJE TOTAL		
						EDAD GESTACIONAL FUM CAPURRO		
						sem		

Anexo 3. ESTIMACION DE LA EDAD GESTACIONAL (Ballard)

	-1	0	1	2	3	4	5
Postura							
Ventana cuadrada (muñeca)							
Rebote de brazos							
Ángulo popliteo							
Signo de la bufanda							
Talón-oreja							

Piel	pegajosa friable transparente	gelatinosa roja traslúcida	rosa suave venas visibles	descamación y/o exantema superficial pocas venas	agrietada áreas pálidas muy pocas venas	parches agrietado profundo sin vasos	correosa agrietada arrugada
Lanugo	no	escaso	abundante	delgado	áreas de calvicie	casi inexistente	
Superficie plantar	talón-dedos: 40-50 mm: - 1 < 40 mm: - 2	> 50 mm sin surcos	tenuas marcas rojas	sólo surco transversal anterior	surcos 2/3 anteriores	surcos en toda la planta	
Mama	imperceptible	apenas visible	areola plana sin botón	areola punteada botón 1-2 mm	areola elevada botón 3-4 mm	areola completa botón 5-10 mm	
Ojo/oreja	párpados fundidos ligeramen.: - 1 fueramen.: - 2	párpados separados pabellón plano permanece doblado	ligeramente curvado blando se desdoble lentamente	pabellón bien curvado blando pero se desdoble rápidamente	formado y duro se desdoble al instante	cartilago grueso oreja rígida	
Genitales masculinos	escroto plano fiso	escroto vacío arrugas tenues	testículos en la parte superior del canal raras arrugas	testículos en descenso pocas arrugas	testículos bajos arrugas normales	testículos penduleantes arrugas profundas	
Genitales femeninos	clitoris prominente labios planos	clitoris prominente labios menores pequeños	clitoris prominente labios menores crecientes	labios menores y mayores igualmente prominentes	labios mayores grandes menores pequeños	labios mayores cubren clitoris y menorea	

Puntuación de madurez	
puntuación	semanas
-10	20
-5	22
0	24
5	26
10	28
15	30
20	32
25	34
30	36
35	38
40	40
45	42
50	44

La nueva puntuación de Ballard expandida incluye a los recién nacidos extremadamente prematuros y se ha refinado para mejorar la exactitud en los recién nacidos más maduros. (Cortesía de Ballard JL, Khoury JC, Wedig K, y cols. *J Pediatr* 119:417-423, 1991.)