



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA

---

Instituto Nacional de Perinatología  
ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES

**“Comparación del crecimiento de prematuros de 33 a 36.6 semanas de gestación con curvas de crecimiento Intergrowth 21, Fenton y Lubchenco al nacer y hasta las 40 semanas de edad postnatal, en una unidad de cuidados neonatales de tercer nivel”**

TESIS

Para obtener el Título de:

Especialista en  
NEONATOLOGÍA

Presenta

Dra. María Luisa Blanco Helú

Dra. Irma Alejandra Coronado Zarco

Profesor Titular del Curso de Especialización en Neonatología

Dra. Gabriela Arreola Ramírez

Asesora de Tesis y Asesora Metodológica





Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

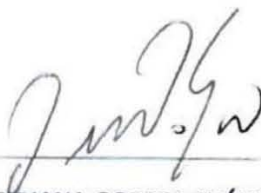
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

**AUTORIZACIÓN DE TESIS**

**"COMPARACIÓN DEL CRECIMIENTO DE PREMATUROS DE 33 A 36.6 SDG CON CURVAS DE CRECIMIENTO INTERGROWTH 21ST, FENTON Y LUBCHENCO AL NACER Y HASTA LAS 40 SEMANAS DE EDAD POSTNATAL, EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS NEONATALES DE TERCER NIVEL"**




---

**DRA. VIRIDIANA GORBEA CHÁVEZ**  
Directora de Educación en Ciencias de la Salud  
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



---

**DRA. IRMA ALEJANDRA CORONADO ZARCO**  
Profesora Titular del Curso de Especialización en Neonatología  
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



---

**DRA. GABRIELA ARREOLA RAMIREZ**  
Directora de Tesis y asesor metodológico  
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"

## DEDICATORIA

*A mi madre quien con su amor y sacrificio ha sabido guiarme para tomar las mejores decisiones, por el amor, paciencia y esa fe ciega puesta en mí, para lograr mis sueños. Por ser ese pilar fundamental en este camino, sin ella no sería posible llegar hasta este momento.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios por ser el guía de mis pasos a través de los ciclos culminados y las metas que aún están por venir.*

*Al Hospital Instituto Nacional de Perinatología por permitirme la ayuda y facilidades brindadas para que este trabajo de investigación.*

*A todos los médicos adscritos del Instituto Nacional de Perinatología por el apoyo y por las enseñanzas impartidas durante mi residencia.*

*A la Dra. Gabriela Arreola Ramírez por toda la paciencia y el apoyo que brindo, para que este trabajo obtuviera los mejores resultados.*

## **INFORMACION DE AUTORES**

### **DRA. GABRIELA ARREOLA RAMIREZ**

Especialista en Medicina  
Pediatra

Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro médico Nacional La Raza  
Universidad Nacional Autónoma de México

Especialista en Medicina  
Neonatología

Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes  
Universidad Nacional Autónoma de México

Maestra en ciencias médicas, por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México

Certificada en cinesiología del desarrollo por la Sociedad Vojta de Alemania y movimientos generales de Prechtl, por la sociedad Austriaca.

### **DRA MARIA LUISA BLANCO HELU**

Licenciatura Médico Cirujano  
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Especialidad en Medicina  
Pediatria

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los Poderes del Estado de Puebla  
Universidad Benemérita Autónoma del Estado de Puebla

Especialista en Medicina  
Neonatología

Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes  
Universidad Nacional Autónoma de México

## INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>RESUMEN.....</b>                    | <b>1</b>  |
| <b>ABSTRACT.....</b>                   | <b>2</b>  |
| <b>INTRODUCCION.....</b>               | <b>3</b>  |
| <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b> | <b>7</b>  |
| <b>MATERIAL Y METODOS.....</b>         | <b>8</b>  |
| <b>RESULTADOS.....</b>                 | <b>11</b> |
| <b>DISCUSION.....</b>                  | <b>15</b> |
| <b>CONCLUSION.....</b>                 | <b>17</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA.....</b>               | <b>18</b> |
| <b>TABLAS Y GRAFICAS.....</b>          | <b>20</b> |

## RESUMEN

**Introducción:** Las curvas de crecimiento son herramientas útiles para monitorear el patrón de crecimiento. Intergrowth-21st actualmente es un estándar para evaluarlo.

**Objetivo:** Comparar los percentiles antropométricos: peso, longitud supina (LS) y circunferencia cefálica (CC) al nacimiento y a 40 semanas de gestación (sdg) corregidas entre las curvas de crecimiento Intergrowth-21st vs Fenton y Lubchenco.

**Material y métodos:** Estudio observacional, descriptivo, transversal y prospectivo. Se incluyeron recién nacidos prematuros entre 33.0 a 36.6 sdg, del Instituto Nacional de Perinatología, junio 2018 - marzo 2019, de la cohorte de Oxford. Se obtuvieron las percentilas y z score correspondiente para cada uno de los tres criterios- Se aplicó análisis estadístico con t – pareada, con un valor de  $p < 0.05$  para establecer diferencias estadísticas significativas.

**Resultados:** Se incluyeron 53 recién nacidos prematuros entre 33 a 36.6 sdg. La media de percentil al nacimiento (Intergrowth vs. Fenton vs. Lubchenco) para: peso fue de ( $36.77 \pm 24.45$  vs.  $44.07 \pm 23.32$  y  $35.42 \pm 27.45$ ); LS: ( $35.49 \pm 30.08$  vs.  $25.19 \pm 23.8$  y  $42.68 \pm 26.46$ ) con diferencia significativa entre Intergrowth y Fenton, sin diferencias con Lubchenco. En relación a CC: ( $63.19 \pm 26.58$  vs.  $68 \pm 23.9$  y  $60.02 \pm 23.59$ ), los tres criterios fueron estadísticamente diferentes. A las 40 semanas corregidas: peso ( $22.81 \pm 24.73$  vs.  $16.85 \pm 19.63$  y  $32.77 \pm 24.40$ ); LS ( $35.49 \pm 30.08$  vs.  $25.19 \pm 23.80$  y  $42.68 \pm 26.46$ ); CC ( $54.13 \pm 27.13$  vs  $36.91 \pm 24.28$  y  $56.42 \pm 22.97$ ). Se encontró diferencia estadística significativa entre Intergrowth vs Fenton y Lubchenco.

**Conclusión:** Para la evaluación antropométrica, Intergrowth y Lubchenco son similares en peso y LS. A las 40 semanas los tres criterios son estadísticamente diferentes. Se asume que Intergrowth es un estándar de crecimiento debido a que fueron elaboradas con sentido prescriptivo en salud.

**Palabras clave:** Intergrowth 21st, Fenton, Lubchenco, crecimiento, prematurez, percentil.



## ABSTRACT

**Introduction:** Growth curves are useful tools to monitor the growth pattern. Intergrowth-21st is currently a standard to evaluate it.

**Objective:** To compare the anthropometric percentiles: weight, supine length (LS) and head circumference (CC) at birth and at 40 weeks of gestation (sdg) corrected between the growth curves Intergrowth-21st vs Fenton and Lubchenco.

**Material and methods:** Observational, descriptive, cross-sectional and prospective study. Premature infants were included between 33.0 and 36.6 sdg, from the National Institute of Perinatology, June 2018 - March 2019, from the Oxford cohort. The corresponding percentiles and z score were obtained for each of the three criteria. Statistical analysis with t - paired was applied, with a value of  $p < 0.05$  to establish significant statistical differences.

**Results:** We included 53 premature infants between 33 and 36.6 sdg. The mean percentile at birth (Intergrowth vs. Fenton vs. Lubchenco) for: weight was (36.77 + 24.45 vs. 44.07 + 23.32 and 35.42 + 27.45); LS: (35.49 + 30.08 vs. 25.19 + 23.8 and 42.68 + 26.46) with significant difference between Intergrowth and Fenton, without differences with Lubchenco. In relation to CC: (63.19 + 26.58 vs. 68 + 23.9 and 60.02 + 23.59), all three criteria were statistically different. At the corrected 40 weeks: weight (22.81 + 24.73 vs. 16.85 + 19.63 and 32.77 + 24.40); LS (35.49 + 30.08 vs. 25.19 + 23.80 and 42.68 + 26.46); CC (54.13 + 27.13 vs 36.91 + 24.28 and 56.42 + 22.97). Statistically significant difference was found between Intergrowth vs Fenton and Lubchenco.

**Conclusion:** For the anthropometric evaluation, Intergrowth and Lubchenco are similar in weight and LS. At 40 weeks the three criteria are statistically different. It is assumed that Intergrowth is a growth standard because they were elaborated with a prescriptive health sense.

**Keywords:** Intergrowth 21st, Fenton, Lubchenco, growth, prematurity, percentile.

## INTRODUCCION

El crecimiento es un fenómeno continuo que se inicia en la concepción y que está marcado 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.<sup>1</sup>

El crecimiento durante la infancia es un indicador de la salud general del niño, cuya continua evolución desde la concepción hasta el final de la pubertad tiene consecuencias sobre la salud durante toda la vida. El parto prematuro y la creciente sobrevida en los recién nacidos con bajo peso al nacer (RNBP), han generado interés por investigar la dinámica del crecimiento durante el internamiento y al alta, y sus consecuencias a largo plazo.<sup>2</sup>

Una forma de llevar a cabo la monitorización nutricional del recién nacido pretérmino es evaluando la velocidad de crecimiento y la somatometría ajustada a la prematuridad con la que nació.<sup>3</sup> Podemos estudiar el crecimiento a nivel de la masa corporal total, con mediciones antropométricas que tienen una gran aplicación clínica, tales como el peso y la estatura.<sup>3</sup>

Posterior al nacimiento al nacimiento prematuro, la mayoría de los de los recién nacidos pre término presenta un patrón de crecimiento postnatal de características bastantes homogéneas: pérdida inicial de peso, recuperación del peso de nacimiento y posterior recanalización. Este patrón, por lo tanto, tiene un comportamiento trifásico. Esto implica que durante la hospitalización se produce un fenómeno multifactorial que puede llegar a un retardo del crecimiento postnatal, que suscita las dudas que se analizan a continuación respecto de los valores normales de pérdida y recuperación del peso postnatal.<sup>4</sup>

La nutrición posnatal inadecuada es un factor que contribuye de manera importante a la falla en el crecimiento, ya que la mayoría de los recién nacidos de muy bajo peso al nacer experimentan grandes déficit de proteínas y energía durante la hospitalización en la unidad de cuidados intensivos neonatales, aun cuando la nutrición que recibían in útero fuera suficiente para asegurar la tasa de crecimiento. La falla en el crecimiento en esta etapa está asociada con un mayor riesgo de alteraciones en el neurodesarrollo.<sup>5</sup>

Las gráficas de crecimiento son herramientas útiles para monitorear el patrón de crecimiento postnatal tanto a nivel individual como comunitario, y poder garantizar que la vigilancia, las intervenciones nutricionales y el tratamiento de las enfermedades subyacentes son las adecuadas.<sup>6</sup>

Por otra parte la definición de crecimiento ideal u óptimo en la población de prematuros es un asunto aún no resuelto, en la actualidad existen diferentes criterios y referentes:

### **LUBCHENCO**

En 1963 Lubchenco y Battaglia elaboraron la primera curva de crecimiento intrauterino, que se convirtió en una herramienta esencial para la clasificación de los recién nacidos entre las semanas 24 a las 42.<sup>7</sup>

Esta curva es la más utilizada en varios países y recomendada por la norma oficial mexicana NOM-007-SSA2-1993. La gran limitación de estas curvas fue el tamaño de la población y que las madres que intervinieron en el estudio eran de condición socioeconómica baja por lo que no reflejaban una curva de estado nutricional cercana a la normalidad, por lo que presenta desventaja con la población de niños mexicanos, ya que fueron diseñadas en población extranjera (Denver Colorado) , con diferente altitud (1600mt a nivel del mar), características raciales y metodológicas en la selección de los neonatos (no hay diferencia en masculinos y femeninos); además, de ser un estudio que se realizó hace más de 40 años, por lo que no son un indicador adecuado del crecimiento longitudinal de un prematuro.<sup>7</sup>

## **FENTON**

Uno de los estudios más importantes realizados son las curvas elaboradas por Babson y Bendas para prematuros en 1976. Años después, a partir de estos estudios, Tanis Fenton diseñó una curva que permitió evaluar a los recién nacidos prematuros. Tras la recolección de datos desde 1980 al año 2002, se presentó la curva publicada en el año 2003 que hasta hace pocos años fue la principal curva de referencia para valoración antropométrica, debido a que permitió la evaluación antropométrica para la edad gestacional de los niños menores de 2 kilogramos y su seguimiento hasta las 50 semanas post concepción y además tiene mayor ventaja ya que se encuentran diferenciadas por sexo.<sup>8-9</sup>

Aunque las listas de Fenton se han validado como una herramienta de vigilancia del crecimiento en recién nacidos prematuros, el uso de las tablas de crecimiento de Fenton en el seguimiento posnatal crecimiento está asociado con algunas limitaciones.<sup>7</sup> Estas curvas están basadas en niños nacidos en los años 90 con un peso entre 501 y 1660 g. Una de las grandes limitaciones de la curva antropométrica de Fenton a pesar de su amplia muestra es el déficit en el control de las variables que determinan la morbilidad y las causas de la prematuridad. El inconveniente es que no hay información acerca del control prenatal reflejan las prácticas nutricionales estadounidenses en el período entre 1994-1995.<sup>9-10</sup>

Las preocupaciones más destacadas acerca de las normas de Fenton son que no son compatibles con la adaptación posnatal, por lo que se considera como una curva de referencia, debido a que no permite comparar un ideal del desarrollo antropométrico y los objetivos a alcanzar en una población acorde a su grupo de edad (Fenton, 2003).<sup>10</sup>

A pesar de las limitaciones conocidas de la curva de crecimiento de Fenton es ampliamente utilizada a nivel internacional y nacional, como la principal herramienta de evaluación antropométrica en los recién nacidos.

## **INTERGROWTH**

Las gráficas de crecimiento de INTERGROWTH-21st, es un proyecto multicéntrico, multiétnico, y multidisciplinaria de más de 300 investigadores y clínicos de 27 instituciones en 18 países de todo el mundo y coordinada por la Universidad de Oxford basado en población en ocho zonas geográficas. <sup>10</sup>

Al mismo tiempo que se realizaba el meta análisis por Fenton en el 2013, paralelamente el proyecto Intergrowth 21st se encontraba en curso con una metodología que permitió elaborar una curva estándar, recolectando datos desde el año 2009 hasta el 2013, con un seguimiento desde la semanas 14 de edad gestacional por ultrasonido fetal hasta el nacimiento del niño, de esta forma permite el control nutricional adecuado de las madres, controlando las variables que alteren y que pongan en compromiso el bienestar fetal. <sup>11</sup>

El consorcio INTERGROWTH-21<sup>st</sup> publicado en el año 2015, implementó tres estudios basados en la población utilizando métodos estandarizados y protocolos clínicos y de investigación. Recolectaron una gran cantidad de datos sobre salud, crecimiento y nutrición desde el embarazo hasta la primera infancia de cerca de 60,000 mujeres y recién nacidos en los cinco continentes, se tomó en cuenta la edad gestacional y se realizó el seguimiento controlado del embarazo hasta su culminación como producto de parto pretérmino y los datos de la antropometría del recién nacido fueron utilizados para la elaboración de las curvas estándar. Se seleccionaron recién nacidos entre las semanas 26 a la 36 sin morbilidades importantes y que cursaron una gestación en condiciones óptimas. Se realizó un seguimiento del estado nutricional y de salud con controles periódicos de antropometría (peso, longitud supina y circunferencia cefálica) tomados al momento del nacimiento, durante los 2 primeros meses de vida cada 2 semanas y hasta los 8 meses cada 4 semanas por personal experimentado. <sup>12</sup>

Dentro del seguimiento se indicó las siguientes recomendaciones nutricionales: lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses o alimentación con leche materna por biberón si era necesario se empleó fortificadores, además complementada con

la administración de vitamina K al momento del nacimiento, vitamina D y suplementos de hierro cada día hasta las 8 semanas postnatales.<sup>13-14</sup>

## **Planteamiento del problema**

La correcta evaluación del crecimiento posnatal del neonato pretérmino hoy en día es de interés primario, aunque la definición de crecimiento óptimo continúa siendo controversial, específicamente en relación a las gráficas que deben emplearse.

La necesidad de la evaluación de salud y estado nutricional del neonato, ha obligado al desarrollo de herramientas que permitan una clasificación rápida y con gran valor clínico, ya que, el peso, la talla, el perímetro cefálico y la edad gestacional, son criterios básicos y muy importantes para definir poblaciones de recién nacidos expuestos a mayor o menor grado de riesgo de morbilidad y mortalidad neonatal.

Alrededor del 80% de todos los prematuros nacen entre las 34 y 36 semanas. Este grupo de prematuros tardíos ha mostrado un aumento tanto en su mortalidad como su morbilidad comparados con los neonatos a término.

Existen diferentes gráficas para esta evaluación, algunas con desventajas metodológicas. Las gráficas de datos longitudinales tienen limitaciones conceptuales y metodológicas ya que son intrínsecamente transversales, ya que se basan en medidas antropométricas al nacimiento de neonatos de diferente edad gestacional; por lo tanto, no son adecuadas para una evaluación longitudinal del crecimiento, es por eso que se prefiere elegir una curva de crecimiento que determine la velocidad longitudinal de los prematuros en nuestra población actual.<sup>14-</sup>

15

Existen controversias sobre los referentes de crecimiento extrauterino que deben ser utilizados para evaluar a la población de neonatos prematuros, por lo tanto es necesario optimizar el crecimiento postnatal de esta población. Lamentablemente existe una gran variación en la calidad de la metodología de las curvas de crecimiento existentes. Derivado de esta circunstancia las prácticas nutricionales a nivel mundial son heterogéneas.

## MATERIAL Y METODOS

Se trata de un estudio observacional, descriptivo y transversal en el que se estudiaron recién nacidos prematuros con edad gestacional entre 33.0 a 36.6 semanas de gestación nacidos en el Instituto Nacional de Perinatología de junio 2018 a marzo 2019, pertenecientes a la cohorte Intergrowth reclutados en el estudio colaborativo con la Universidad de Oxford.

**Criterios de inclusión:** recién nacidos prematuros de 33.0 a 33.6 semanas de gestación por ultrasonido del primer trimestre, nacidos en el INPer hospitalizados al nacimiento de embarazos únicos y gemelares con evaluación al llegar a las 40 semanas de gestación corregidas.

**Criterios de exclusión:** malformaciones congénitas, sindromáticas, cromosómicas o portadores de infecciones congénitas intrauterinas como TORCH y retardo en el crecimiento intrauterino detectado prenatalmente. Prematuros menores de 33 semanas de gestación.

**Criterios de eliminación:** prematuros que incluidos en el estudio pierdan dos o más mediciones en el seguimiento.

Como objetivo de este estudio se comparo promedios de ganancia (peso, longitud supina y circunferencia cefálica) desde el nacimiento hasta las 40 semanas de gestación corregidas y se determinaron las diferencias entre las curvas de crecimiento Intergrowth 21st vs Fenton y Lubchenco.

### Metodología

Las mediciones se realizaron por el personal clínico capacitado y estandarizado con las recomendaciones del curso Intergrowth21st.<sup>8</sup> Desde la unidad de tococirugía se obtuvieron los datos del expediente clínico de la madre y del recién nacido, se realizó la evaluación clínica y medición del neonato prematuro quien posteriormente se ingresó a la unidad de cuidados intermedios neonatales, de terapia de invasión o alojamiento conjunto.

Posteriormente se realizaron las mediciones al nacimiento y a las 40 semanas de gestación corregidas. Las mediciones antropométricas se realizaron de la siguiente manera:

- Longitud supina (LS). El infantómetro (Seca con rango de 300-1100 mm) calibrado dos veces por semana se colocó sobre una superficie plana y estable. El niño se desnudó y se colocó en la tabla horizontal. Con la mano izquierda, el antropometrista sostiene las piernas del niño, dejando la mano derecha libre para maniobrar el estribo. El segundo antropometrista se colocó en la cabecera y colocó la cabeza del niño en el plano vertical, asegurando que la columna vertebral del bebé no se arquea cuando se toma la lectura.
- Circunferencia de la cabeza (CC). se midió con una cinta métrica teflón sintético indeformable (Seca) colocando al bebé en regazo mientras se sostiene la cabeza. El otro antropometrista hace un lazo en la cinta (con las marcas de cm en el exterior), con el extremo cero en la posición inferior, antes de deslizarlo sobre la cabeza del bebé. La cinta está anclada justo encima de las cejas, con el punto cero en el lado de la cabeza del bebé más cercano al antropometrista que toma la medida. El punto de anclaje de la frente es importante para la medición estandarizada dentro y entre los sitios de estudio. En la parte posterior de la cabeza, la cinta se coloca sobre la protuberancia más completa del cráneo.
- Peso: se midió con una Báscula Seca (Hamburg, Germany), que tiene una instalación de tara. La función de tara permite que el bebé se cubra en una manta en climas fríos y en culturas donde es inaceptable desnudar al bebé. El peso del recién nacido se midió por último debido a la necesidad de quitar toda la ropa del bebé.

Después de recolectados los datos se obtuvieron los resultados de la percentil de peso, longitud supina y perímetro cefálico para cada uno de los criterios de crecimiento de Lubchenco, Fenton e Intergrowth, utilizando los software para



Fenton “Fenton 2013 Growth Calculator for Preterm Infants”. <https://peditools.org/fenton2013>. Y para Intergrowth-21<sup>st</sup> se utilizo Postnatal Growth of Preterm Infants Calculator <https://intergrowth21.tghn.org/standards-tools/> . Para Lubchenco solo se utilizaron las curvas de crecimiento ya que no encontramos aplicación para realizar las percentilas exactas.

Las mediciones se realizaron previo consentimiento informado y aprobado por el comité de investigación, ética y bioseguridad con número de registro 2017-3-124.

La hipótesis para este trabajo es: La valoración antropométrica de neonatos prematuros utilizando el estándar Intergrowth 21<sup>st</sup> permite clasificar a los recién nacidos de forma más adecuada en relación a la curva de Fenton y Lubchenco.

Para el análisis estadístico se realizaron a las variables pruebas de normalidad (Kolmogorov y Shapiro Wilk) y se obtuvieron medidas de tendencia central y para establecer diferencias se aplicó prueba de T pareada, con un valor de  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

Se recolecto información en total de 222 pacientes de los cuales solo se seleccionaron los prematuros de las semanas de gestación a estudiar con lo que contamos en total con 108 prematuros de 33 a 36.6 semanas de gestación. Posterior a la primera medición al nacimiento, algunos pacientes ya no se valoraron a las 40 semanas de gestación ya que no acudieron a sus valoraciones antropométricas, por lo que se eliminaron 55 pacientes.

### **Características demográficas**

Se incluyeron 53 RN prematuros de 33 a 36.6 semanas, siendo del sexo masculino (52%), femeninos (49%), la mayoría nacidos por cesárea (71%) y el resto por parto (29%). El peso al nacimiento fue de 1740gr a 4040gr, la longitud fue de 41cm a 53cm y el perímetro cefálico fue de 30cm a 37 cm. Tabla 1.

### **Características clínicas**

Las madres incluidas en el estudio presentaban comorbilidades siguientes: Diabetes mellitus tipo 2 fueron 4 pacientes (7.5%), enfermedad tiroidea 7 pacientes (13.2%), otras enfermedades endocrinológicas 8 pacientes (15%), hipertensión arterial sistémica 2 pacientes (3.7%), enfermedad renal crónica 1 paciente (1.8%), lupus eritematoso sistémico 1 paciente (1.8%), enfermedades hematológicas 1 paciente (1.8%). Tabla 2.

Al momento del nacimiento ninguno de los pacientes requirió maniobras de reanimación avanzada pero al tratarse de una población de riesgo por la prematurez se tomó interés en los valores de Apgar a los 5 minutos mayor de 8 fue de 100 % de la población. Tabla 2.

Al tratarse de una población de recién nacidos pretérminos presentaron complicaciones debido a su inmadurez fisiológica siendo las más frecuentes: taquipnea transitoria del recién nacido 8 pacientes (15%), apneas de prematuro 2 (1%). Tabla 2.

### **Características antropométricas**

Para posicionar las variables antropométricas al momento del nacimiento y a las 40 semanas de gestación de los recién nacidos pretérmino se emplearon como herramienta las curvas referencia de crecimiento de Fenton, Lubchenco y las curvas estándar de crecimiento Intergrowth 21st.

- Peso al nacer:

Se clasificó el peso al nacer aplicando el criterio de bajo para la edad gestacional, menor a la percentil 10 y de restricción en el crecimiento intrauterino debajo del score Z inferior a -3, siendo 7 (13.2%), 2, (3.7%) y 10(18.8%) RN con peso bajo al nacer con los criterios de Intergrowth, Fenton y Lubchenco respectivamente. Solo un caso de restricción del crecimiento intrauterino con el criterio de Intergrowth. Tabla 3.

El análisis de la percentil del peso al nacer reportó que Intergrowth tienen una media similar a Lubchenco, sin embargo la comparación de Intergrowth vs Fenton demuestra que la población estudiada tienen un percentil menor con Intergrowth con una diferencia estadística significativa. Tabla 4.

- Longitud supina al nacer:

De igual manera, al comparar la media de la percentil de la LS se observa que Intergrowth y Lubchenco, no tienen diferencia estadísticamente significativa (valor P 0.141), sin embargo con la comparación de Intergrowth vs Fenton demuestra que la población estudiada tienen un percentil inferior con Intergrowth con una diferencia

estadística significativa. ( $p < 0.000$ ) En las 3 percentilas se encuentran con una longitud supina adecuada para la edad gestacional. Tabla 5.

- Circunferencia cefálica al nacer:

En relación a la CC al nacimiento la comparación de la media de las percentilas de Intergrowth vs Fenton, este último es superior a Intergrowth con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.005$ ), la comparación con Lubchenco mostró diferencia estadística significativa mayor ( $p < 0.000$ ). Tabla 6.

- Peso a las 40 semanas corregidas:

El análisis a las 40 semanas de gestación corregidas la media de percentil de peso con Intergrowth es significativamente mayor a Fenton ( $p < 0.000$ ) y la comparación con Lubchenco es significativamente menor ( $p < 0.000$ ). Tabla 7.

- Longitud supina a las 40 semanas corregidas:

El análisis de la comparación de la LS podemos observar diferencias estadísticamente significativas en Intergrowth vs Fenton e Intergrowth vs Lubchenco a las 40 semanas de gestación corregidas. Intergrowth es significativamente mayor a Fenton y significativamente menor a Lubchenco. es decir los tres criterios son diferentes. Tabla 8.

- Circunferencia cefálica a las 40 semanas corregidas:

Finalmente la CC las 40 semanas de gestación corregidas la comparación entre Intergrowth vs Lubchenco no mostró diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.132$ ), sin embargo Intergrowth vs Fenton es significativamente mayor ( $p < 0.000$ ) Tabla 9.

Posteriormente se comparó cada una de las curvas de peso al nacimiento y a las 40 semanas de gestación. Se obtuvo una media de la percentil de peso al nacer significativamente menor en el criterio de Intergrowth comparando el nacimiento vs

40 SEGC ( $p < 0.003$ ). El criterio de Fenton hubo un cambio significativamente mayor del nacimiento a las 40 SEGC, ( $p < 0.000$ ) y Lubchenco no mostró ningún cambio en la media del percentil. Tabla 10, Grafica 1.

Respecto a LS en Fenton se obtuvo una disminución significativa en la media de percentil a las 40 semanas corregidas respecto al nacimiento. Sin embargo en Intergrowth y Lubchenco no hay diferencia con un valor p de 0.032 y 0.138 respectivamente. Tabla 11, Grafica 2.

En relación a la CC podemos observar una disminución en la media de percentil de intergrowth en forma significativa al igual que con el criterio de Fenton, en Lubchenco no mostró tal diferencia. Tabla 12, Grafica 3.

## DISCUSION

El presente estudio compara tres criterios de evaluación antropométrica en población de prematuros tardíos, dos referentes de crecimiento con Lubchenco y Fenton, y un estándar prescriptivo que es Intergrowth 21st.

De la valoración antropométrica de neonatos prematuros tardíos clasificados de acuerdo al peso según la edad gestacional, se observó que el criterio estándar Intergrowth 21st detectó peso bajo para la edad gestacional con percentil menor a la 10, un porcentaje del 13.2% vs Lubchenco de 18.8%, y Fenton 3.7%, es decir son criterios diferentes para la detección de peso bajo.

Ahora bien para la evaluación de restricción en el crecimiento de acuerdo al índice ponderal por el criterio de Lubchenco solo dos casos se reportaron con restricción y en el criterio de Intergrowth un caso (score z menor a -3.0) y ninguno en Fenton, con lo cual podemos observar que los tres criterios son diferentes para la detección de restricción en el crecimiento intrauterino. Con lo anterior se puede asumir que Intergrowth por la metodología en su elaboración deben considerarse las adecuadas.

En la evaluación del peso para la edad gestacional al nacimiento, el criterio de Lubchenco es similar a Intergrowth, sin embargo hay que destacar que Lubchenco no ofrece una diferenciación en la evaluación de peso para la edad gestacional en relación al sexo por lo que constituye una debilidad.

Respecto a la LS al nacimiento se observa que Intergrowth, Fenton y Lubchenco se encuentran adecuados para la edad gestacional, sin embargo la comparación de la media del percentil de Intergrowth vs Fenton hay diferencia estadísticamente significativa sin embargo no es así entre Intergrowth vs Lubchenco por lo que tanto en la valoración de LS se comportan de una manera similar al peso al nacer.

Respecto a la CC al nacimiento observamos de igual manera que Intergrowth, Fenton y Luchenco se encuentran dentro de percentil adecuado, sin embargo los tres criterios tienen diferencias estadísticamente significativas. La media del

percentil para Fenton es de (68.0), seguida de Intergrowth (63.19) y finalmente Lubchenco (60.02).

En la evaluación antropométrica del peso a las 40 semanas de gestación corregidas al comparar Intergrowth vs Fenton e Intergrowth vs Lubchenco son estadísticamente diferentes y lo mismo sucede con la LS. Es decir a las 40 semanas son criterios diferentes. Respecto a la CC observamos diferencias entre Intergrowth vs Fenton y no es así con Lubchenco.

Al comparar la media del percentil del peso al nacer con las 40 semanas de edad corregida, hay una disminución significativa: con el criterio Fenton con una media de 44.0 baja a 16.85, seguida de Intergrowth con media de 36.7 baja a 22.8. Con respecto a Lubchenco con media de 35.4 baja a 32.7 sin encontrarse diferencia estadísticamente significativa. Con esto podemos decir que la población estudiada tiene un cambio en su posicionamiento percentilar con Intergrowth y Fenton.

Al comparar la media del percentil de LS al nacer con las 40 semanas de edad corregida, al igual que el peso hay una disminución estadísticamente significativa: con el criterio Fenton con una media de 55.4 baja a 25.19, seguida de Intergrowth con media de 46.0 baja a 35.4. Con respecto a Lubchenco con media de 48.7 baja a 42.6 sin encontrarse diferencia estadísticamente significativa. Con esto podemos decir que la población estudiada tiene un cambio en su posicionamiento percentilar con Intergrowth y Fenton.

Al comparar la media del percentil de CC al nacer con las 40 semanas de edad corregida, al igual que el peso hay una disminución estadísticamente significativa: con el criterio Fenton con una media de 68.0 baja a 36.9, seguida de Intergrowth con media de 63.1 baja a 54.1. Con respecto a Lubchenco con media de 60.0 baja a 56.4 sin encontrarse diferencia estadísticamente significativa.

## CONCLUSIÓN

Los criterios de evaluación antropométricos con Lubchenco e Intergrown en peso para la edad gestacional son similares, pero diferentes respecto a Fenton.

A las 40 semanas de edad postmenstrual los tres criterios de evaluación son significativamente diferentes, excepto en el CC con Intergrowth vs Lubchenco.

Consideramos que se debe asumir el criterio de Integrowth por contar con una metodología de inclusión de pacientes con estándares de cuidados en salud y alimentación, aunque el criterio de Intergrowth es estadísticamente igual a Lubchenco, estas últimas no se crearon con criterios prescriptivos ni con diferencia de sexo para edad gestacional.

Para la evaluación longitudinal para los prematuros a las 40 semanas los 3 son diferentes sin embargo debemos considerar intergrowth de acuerdo a criterio prescriptivo en salud.

Además ha demostrado que Intergrowth es una herramienta fácil, práctica, útil y de fácil acceso.



## BIBLIOGRAFIA

1. Rellán, Rodríguez, C., García, Paz, Aragón, & García. (2008). El recién nacido prematuro. Protocolos diagnósticos y terapéuticos de neonatología . Asociación española de pediatría.
2. Embleton ND, Korada M, Wood CL, Pearce MS, Swamy R, Cheetham TD. Catch-up growth and metabolic outcomes in adolescents born preterm. *Arch Dis Child*. 2016;101:1026–31.
3. Kugelman A, Colin AA. Late preterm infants: near term but still in a critical developmental time period. *Pediatrics*. 2013;132:741–51.
4. Raju TN. Epidemiology of late preterm(near-term) births. *Clin Perinatol*. 2006;33:751–63.
5. Hornman J, de Winter AF, Kerstjens JM, Bos AF, Reijneveld SA. Stability of developmental problems after school entry of moderately-late preterm and early preterm-born children. *J Pediatr*. 2017;187:73–9.
6. Proposal to update the anthropometric evaluation of the newborn *Arch Argent Pediatr* 2017;115(1):89-95
7. Ballabriga, A., & Carrascosa, A. (2001). Nutrición fetal: retraso de crecimiento intrauterino. *Nutrición en la infancia y adolescencia*. (Segunda ed.). Madrid, ESpaña: Ergón.
8. De Onis, M., & Habicht, J. (1996). Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am J Clin Nutr*, 64, 650-8 .
9. Pittaluga, P., Díaz, A., Mena, N., & al, e. (2002). Curva de crecimiento intrauterino para prematuros entre 23 a 36 semanas de edad gestacional. *Revista Chilena de Pediatría*, 73 (2), 135-41.
10. Fenton, T. (2003). A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format. *BMC Pediatrics*, 3(59), 13.

11. Using the LMS method to calculate z.scores for the Fenton preterm infant growth chart European Journal of Clinical Nutrition volumen 61, pages 1380-1385 (2007)
12. Fenton TR, Nasser R, Eliasziw M, Kim JH, Bilan D, Sauve R. Validating the weight gain of preterm infants between the reference growth curve of the fetus and the term infant. BMC Pediatr. 2013;13:92
13. Bhutta, Z., Giuliani, F., Haroon, A., Knight, E., Albernaz, E., Batra, M., et al. (2013). Anthropometric standardisation and quality control protocols for the construction of new, international, fetal and newborn growth standards: The INTERGROWTH-21st Project. BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology, 120(2), 48-55.
14. Comparison of INTERGROWTH-21 and Fenton growth standards to assess size at birth and extrauterine growth in very preterm infants. ISSN: 1476-7058 (Print) 1476-4954
15. Villar J, Giuliani F, Bhutta ZA, Bertino E, Ohuma EO, Ismail LC, et al. Estándares de crecimiento postnatal para lactantes prematuros: el estudio de seguimiento postnatal prematuro del proyecto INTERGROWTH-21 (st). Lancet Glob Health. 2015; 3: e681–91.

## TABLAS Y GRAFICAS

Tabla 1. Características de la población estudiada.

| VARIABLE                                | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|---|------------|------------|
| <b>Sexo</b>                             |            |            |
| Femenino                                | 27         | 49%        |
| Masculino                               | 26         | 52%        |
| <b>Vía de nacimiento</b>                |            |            |
| Parto eutócico                          | 8          | 29%        |
| Cesárea                                 | 45         | 71%        |
| <b>Enfermedad materna</b>               |            |            |
| Diabetes Mellitus tipo 2                | 4          | 7.5%       |
| Enfermedad tiroidea                     | 7          | 13.2%      |
| Otras enfermedades endocrinológicas     | 8          | 15%        |
| Hipertensión arterial crónica           | 2          | 3.7%       |
| Enfermedad renal crónica                | 1          | 1.8%       |
| Lupus eritematoso sistémico             | 1          | 1.8%       |
| Enfermedad hematológicas                | 1          | 1.8%       |
| <b>Morbilidad neonatal</b>              |            |            |
| Taquipnea transitoria del recién nacido | 8          | 15%        |
| Apneas de prematuro                     | 2          | 1 %        |

Tabla 3. Número de pacientes con peso bajo al nacimiento y restricción del crecimiento intrauterino

|                                      | Intergrowth |       | Fenton     |      | Lubchenco  |       |
|--------------------------------------|-------------|-------|------------|------|------------|-------|
|                                      | Frecuencia  | %     | Frecuencia | %    | Frecuencia | %     |
| Menor percentil 10                   | 7           | 13.2% | 2          | 3.7% | 10         | 18.8% |
| Restricción crecimiento intrauterino | 1           | 1.8%  | 0          | 0%   | 2          | 3.7%  |

Tabla 4. Percentil de peso al nacer de acuerdo a criterios antropométricos

|                    | <b>Media</b> | <b>DE</b> | <b>valor P</b> |
|--------------------|--------------|-----------|----------------|
| <b>Intergrowth</b> | 36.77        | 24.45     |                |
| <b>Fenton</b>      | 44.07        | 23.32     | 0.000          |
| <b>Lubchenco</b>   | 35.42        | 27.45     | 0.608          |

Tabla 5. Percentil de LS al nacer de acuerdo a criterios antropométricos

|                    | <b>Media</b> | <b>DE</b> | <b>valor P</b> |
|--------------------|--------------|-----------|----------------|
| <b>Intergrowth</b> | 46.09        | 29.96     |                |
| <b>Fenton</b>      | 55.43        | 24.09     | 0.000          |
| <b>Lubchenco</b>   | 48.74        | 21.62     | 0.141          |

Tabla 6. Percentil de CC al nacer de acuerdo a criterios antropométricos

|                    | <b>Media</b> | <b>DE</b> | <b>valor P</b> |
|--------------------|--------------|-----------|----------------|
| <b>Intergrowth</b> | 63.19        | 26.58     |                |
| <b>Fenton</b>      | 68.00        | 23.90     | 0.005          |
| <b>Lubchenco</b>   | 60.02        | 23.59     | 0.000          |

Tabla 7. Percentil de peso a las 40 sdg corregidas de acuerdo a criterios antropométricos

|                    | <b>Media</b> | <b>DE</b> | <b>valor P</b> |
|--------------------|--------------|-----------|----------------|
| <b>Intergrowth</b> | 22.81        | 24.73     |                |
| <b>Fenton</b>      | 16.85        | 19.63     | 0.000          |
| <b>Lubchenco</b>   | 32.77        | 24.40     | 0.000          |

Tabla 8. Percentil de LS a las 40 sdg corregidas de acuerdo a criterios antropométricos

|                    | <b>Media</b> | <b>DE</b> | <b>valor P</b> |
|--------------------|--------------|-----------|----------------|
| <b>Intergrowth</b> | 35.49        | 30.08     |                |
| <b>Fenton</b>      | 25.19        | 23.80     | 0.000          |
| <b>Lubchenco</b>   | 42.68        | 26.46     | 0.000          |

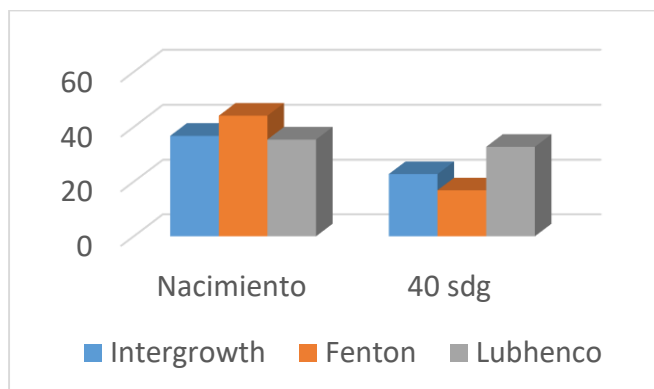
Tabla 9. Percentil de CC a las 40 sdg corregidas de acuerdo a criterios antropométricos

|                    | <b>Media</b> | <b>DE</b> | <b>valor P</b> |
|--------------------|--------------|-----------|----------------|
| <b>Intergrowth</b> | 54.13        | 27.13     |                |
| <b>Fenton</b>      | 36.91        | 24.28     | 0.000          |
| <b>Lubchenco</b>   | 56.42        | 22.97     | 0.132          |

Tabla 10. Percentil de peso al nacimiento y a las 40 semanas de gestación corregidas

|                    | <b>Media al<br/>nacer</b> | <b>DE</b> | <b>Media a<br/>40 SEGC</b> | <b>DE</b> | <b>valor P</b> |
|--------------------|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------|
| <b>Intergrowth</b> | 36.77                     | 24.4      | 22.81                      | 24.7      | 0.003          |
| <b>Fenton</b>      | 44.08                     | 23.3      | 16.85                      | 19.6      | 0.000          |
| <b>Lubchenco</b>   | 35.42                     | 27.4      | 32.77                      | 24.4      | 0.580          |

Grafica 1. Comparación de Percentil de peso al nacimiento y a las 40 semanas de gestación corregidas



Talla 11. Percentil de LS al nacimiento y a las 40 semanas de gestación corregidas

|                    | Media al nacer | DE   | Media a 40 SEGC | DE   | valor P |
|--------------------|----------------|------|-----------------|------|---------|
| <b>Intergrowth</b> | 46.09          | 29.9 | 35.49           | 30.0 | 0.032   |
| <b>Fenton</b>      | 55.43          | 24.0 | 25.19           | 23.8 | 0.000   |
| <b>Lubchenco</b>   | 48.79          | 21.6 | 42.68           | 26.4 | 0.138   |

Grafica 2. Comparación de Percentil de LS al nacimiento y a las 40 semanas de gestación corregidas

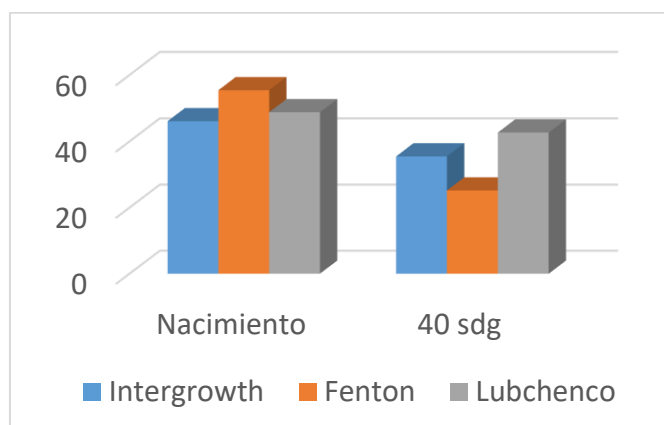


Tabla 12. Percentil de CC al nacimiento y a las 40 semanas de gestación corregidas

|                    | Media al nacer | DE   | Media a 40 SEGC | DE   | Valor P |
|--------------------|----------------|------|-----------------|------|---------|
| <b>Intergrowth</b> | 63.19          | 26.5 | 54.13           | 27.5 | 0.036   |
| <b>Fenton</b>      | 68.06          | 23.6 | 36.91           | 27.1 | 0.000   |
| <b>Lubchenco</b>   | 60.02          | 23.3 | 56.42           | 22.9 | 0.359   |

Grafica 3. Comparación de Percentil de CC al nacimiento y a las 40 semanas de gestación corregidas

