

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**EFFECTOS DE LA ALIMENTACIÓN CON LECHE HUMANA  
PASTEURIZADA COMPARADA CON FÓRMULA PARA  
PREMATURO ESTÁNDAR EN RECIÉN NACIDOS  
MENORES DE 2,500 GRAMOS**

**MIREYTT LIZETT CALDERÓN PÉREZ**

**Tesis  
Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría  
Para obtener el grado de  
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría  
Enero de 2015**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Mireytt Lizett Calderón Pérez

Carné Universitario No.: 100021504

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el trabajo de tesis **“Efectos de la alimentación con leche humana pasteurizada comparada con fórmula para prematuro estándar en recién nacidos menores de 2,500 gramos”**

Que fue asesorado: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc.

Y revisado por: Dr. Edgar Rolando Berganza Bocaletti MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2015.

Guatemala, 04 de noviembre de 2014.

**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.**

Director

Escuela de Estudios de Postgrado

**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.**

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo



Oficio CEPP/EEP/HR -102/2014  
Guatemala, 13 de junio de 2014

Dr. Luís Alfredo Ruiz Cruz MSc  
**COORDINADOR GENERAL**  
Programas de Maestrías y Especialidades  
Presente

Estimado Doctor Ruiz:

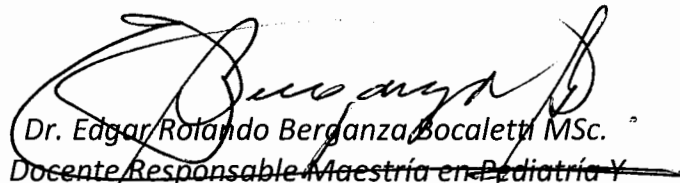
Reciba un cordial saludo, deseándole éxitos en sus labores cotidianas, el motivo de la presente es para informarle que he sido REVISOR del trabajo de tesis titulado:

**Efectos de la alimentación con leche humana pasteurizada comparada con fórmula para prematuro estándar en recién nacidos menores de 2,500 gramos**

Realizado por el estudiante **Dra. Mireytt Lizett Calderón Pérez**, de la Maestría de Pediatría, el cual ha cumplido con todos los requerimientos para su aval.

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente,



Dr. Edgar Rolando Berganza Bocaletti MSc.  
~~Docente Responsable Maestría en Pediatría Y~~

Coordinador Específico de Programas Postgrados  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Hospital Roosevelt  
REVISOR

ERBB/vh  
c.c. archivo



Oficio CEPP/EEP/HR -101/2014  
Guatemala, 13 de junio de 2014

Dr. Luís Alfredo Ruiz Cruz MSc  
**COORDINADOR GENERAL**  
Programas de Maestrías y Especialidades  
Presente

Estimado Doctor Ruiz:

Reciba un cordial saludo, deseándole éxitos en sus labores cotidianas, el motivo de la presente es para informarle que he sido ASESOR del trabajo de tesis titulado:

**Efectos de la alimentación con leche humana pasteurizada comparada con fórmula para prematuro estándar en recién nacidos menores de 2,500 gramos**

Realizado por el estudiante **Dra. Mireytt Lizett Calderón Pérez**, de la Maestría de Pediatría, el cual ha cumplido con todos los requerimientos para su aval.

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente,

Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc  
Docente Programa Postgrado Pediatría  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Hospital Roosevelt  
ASESOR

CESR/vivian  
c.c.archivo

## INDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>i</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>01</b>
<b>II. ANTECEDENTES</b>	<b>03</b>
<b>III. OBJETIVOS</b>	<b>32</b>
<b>IV. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>33</b>
<b>V. RESULTADOS</b>	<b>39</b>
<b>VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS</b>	<b>52</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>56</b>
<b>VIII. ANEXOS</b>	<b>59</b>

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1	40
TABLA 2	41
TABLA 3	44
TABLA 4	47

## INDICE DE GRÁFICAS

<b>GRÁFICA 1</b>	<b>42</b>
<b>GRÁFICA 2</b>	<b>42</b>
<b>GRÁFICA 3</b>	<b>43</b>
<b>GRÁFICA 4</b>	<b>45</b>
<b>GRÁFICA 5</b>	<b>45</b>
<b>GRÁFICA 6</b>	<b>46</b>
<b>GRÁFICA 7</b>	<b>48</b>
<b>GRÁFICA 8</b>	<b>48</b>
<b>GRÁFICA 9</b>	<b>49</b>
<b>GRÁFICA 10</b>	<b>50</b>
<b>GRÁFICA 11</b>	<b>51</b>
<b>GRÁFICA 12</b>	<b>51</b>

## RESUMEN

Durante enero de 2012 a mayo de 2013 se evaluaron 200 recién nacidos menores de 2,500 gramos que nacieron en el Hospital Roosevelt y que fueron ingresados al servicio de prematuros del área de Neonatología, quienes fueron asignados mediante una tabla de números aleatorios a dos grupos, el *GRUPO 1: recién nacidos alimentados con leche humana de banco* y *GRUPO 2: recién nacidos alimentados con fórmula para prematuro estándar (Nutrilon Nenatal)*, con la finalidad de comparar los efectos que se producían en cada grupo. Se realizaron dos mediciones semanales durante tres semanas y se realizaron medias y desviaciones estándar según semana, edad gestacional y grupo de estudio, se realizó análisis de varianza para establecer la significancia estadística. El grupo alimentado con Leche de Banco tuvo un mayor incremento ponderal en relación a los alimentados con fórmula, obteniendo un valor de P de 0.000. Respecto al incremento longitudinal, ambos grupos no superaron el tercer percentil de las curvas de Fenton, y el incremento semanal fue menor al esperado, P de 0.75. El tiempo de inicio de alimentación enteral mínima fue más corto en el Grupo 1 con una media de 2.3 días, comparada con 3.5 días del Grupo No. 2, con un valor de P 0.000. Se observa una mayor incidencia de complicaciones en el grupo No. 2 12% comparado con 4% del grupo No. 1, siendo la principal complicación Enterocolitis Necrozante. El tiempo de estancia hospitalaria se redujo 0.96 días en el grupo No. 1.



## I. INTRODUCCIÓN

La supervivencia de los prematuros y recién nacidos de bajo peso al nacer se ha incrementado en los últimos años gracias a múltiples factores e intervenciones, como el uso de surfactante exógeno y múltiples estrategias de nutrición temprana. A pesar de los avances que se han tenido sobre los requerimientos nutricionales de neonatos prematuros o de bajo peso al nacer, aún existen controversias sobre cuál es la mejor opción para cumplir con estos requerimientos; el Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría ha estimado que la “dieta óptima para los recién nacidos de bajo peso puede ser definida como aquella que promueve la tasa de crecimiento más aproximada a la que tiene lugar en el curso del tercer trimestre de gestación, sin ocasionar situaciones de estrés o sobrecarga a los sistemas digestivos, metabólicos y enzimáticos que se hallan en desarrollo”. (2)

Dentro de las opciones para inicio de alimentación enteral en prematuros hospitalizados se encuentran la leche humana de banco y una amplia gama de fórmulas para prematuros con aportes energéticos elevados y micronutrientes. Según la Academia Americana de Pediatría y la Organización Mundial de la Salud, la leche materna es la forma recomendada de nutrición enteral para los neonatos prematuros o de bajo peso al nacer por sus múltiples beneficios ya que además de ser especie-específica, fortalece el vínculo madre-hijo, es costo-efectiva, aporta factores tróficos al sistema digestivo, ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, como el ácido araquidónico y el docosahexaenoico, que han demostrado gran importancia en el desarrollo estructural de la retina y encéfalo (1) así como menor incidencia de sepsis tardía y enterocolitis necrozante en recién nacidos hospitalizados y una menor estancia hospitalaria (2,4,6). Según un estudio publicado por Elsevier escrito por Howard H. en los Seminarios de medicina fetal y neonatal 2007, la alimentación de neonatos de bajo peso al nacer con leche humana de banco confiere un menor riesgo de enterocolitis necrozante comparada con formula(4). Una publicación de los Seminarios de Perinatología de 2007 (7) evidencia que un estudio realizado por Lucas y Cols. Demostró en un estudio multicéntrico que la aparición de enterocolitis necrozante era 6 a 10 veces más frecuente en recién nacidos alimentados con formula comparado con leche humana de banco. (7) Entre los beneficios de las fórmulas para prematuro estándar se encuentran un aporte calórico elevado, así como un mayor incremento en masa ósea, mejor desarrollo psicomotor a los 18 meses comparado con fórmulas estándar (28).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), existe una prevalencia mundial de recién nacidos con bajo peso al nacer de 15.5%, aproximadamente 20 millones de recién nacidos por año, de los cuales 96.5% son de países en desarrollo. (31) y el informe: Estado Mundial de la Infancia, del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), reporta que Guatemala posee una prevalencia de 12 % de recién nacidos con bajo peso al nacer. Según registros del Departamento de Neonatología, se sabe que en el Hospital Roosevelt nacieron durante el año 2,010 473 neonatos menores de 2,500 gr, que equivale al 10% de recién nacidos con bajo peso al nacer, de los cuales 40% fueron alimentados con leche humana de banco y el 60% recibieron fórmula. (30)

Debido a la frecuencia de recién nacidos de bajo peso al nacer y al incremento de los Bancos de Leche Humana en Guatemala, se llevó a cabo un estudio prospectivo durante el periodo de enero de 2012 a mayo de 2013 donde fueron evaluados en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt 200 recién nacidos menores de 2,500 gramos que ingresaron al Servicio de Prematuros, asignados a dos grupos de estudio mediante asignación aleatoria y por orden de aparición para comparar los efectos de la leche humana de banco con la fórmula para prematuro estándar para los beneficios de ambos tipos de alimentación, con el fin de ayudar al médico a decidir qué tipo de alimentación iniciará.

## II. ANTECEDENTES

### 1. ALIMENTACIÓN DEL RECIÉN NACIDO PREMATURO

El aumento en la sobrevivencia de los recién nacidos de muy bajo peso al nacer ha significado un reto en términos de lograr cubrir sus necesidades nutricionales y conseguir el objetivo final de un crecimiento y desarrollo óptimos durante la hospitalización. (1)

La nutrición en las etapas iniciales de la vida se reconoce no solo por su papel en mejorar la sobrevivencia neonatal, potenciar el crecimiento y desarrollo mental durante la infancia, sino también como un factor condicionante de la salud del individuo a lo largo de su vida. Aquellos recién nacidos con MBPN que evidencian pobre crecimiento intrahospitalario tienen mayor prevalencia de alteraciones del neurodesarrollo. (1,3)

Hacia el año 1950 se recomendaba que los prematuros se sometieran a un periodo de ayuno de 3-5 días de duración tras el parto, en virtud de la ineficacia de los reflejos de succión-deglución, estado de hiperhidratación del paciente y por presentar un metabolismo basal bajo. Al observarse que esta técnica alimentaria era capaz de ocasionar desnutrición, deshidratación, acidosis, alteraciones electrolíticas con capacidad de ocasionar daño cerebral, en la actualidad se recomienda que el aporte nutritivo se inicie lo más precozmente posible después del nacimiento. (1)

Los recién nacidos de bajo peso no son una población homogénea, como consecuencia de las diferencias en la edad gestacional, maduración y crecimiento fetal, edad postnatal y repercusión de enfermedades y tratamientos terapéuticos. (7)

Las mayores diferencias respecto al nacido a término se dan en los nacidos con menos de 1.500 gramos o con menos de 33 semanas de gestación, puesto que presentan una escasa reserva de nutrientes, sobre todo de glucógeno y de grasa, y precisan unos elevados requerimientos nutricionales, debido a su gran actividad metabólica, así como la inmadurez de sus órganos y sistemas (alteración de la succión o de la absorción) y, en ocasiones, enfermedades graves van a dificultar un buen desarrollo nutricional. (8)

La leche materna es la elección, si se dispone de ella, ya que la leche procedente de las madres de prematuros es más densa en nutrientes que la leche de las madres de recién nacidos a término. Sin embargo, la leche materna es deficitaria en algunos nutrientes y se asocia a un crecimiento inadecuado, por lo que debe suplementarse con proteínas, calcio, fósforo, sodio, vitaminas (riboflavina, Vitaminas A y D), así como energía para conseguir el crecimiento óptimo del niño prematuro. (9)

Respecto a la dosis de principios inmediatos, el Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría ha estimado que la “dieta óptima para los recién nacidos de bajo peso puede ser definida como aquella que promueve la tasa de crecimiento más aproximada a la que tiene lugar en el curso del tercer trimestre de gestación, sin ocasionar situaciones de estrés o sobrecarga a los sistemas digestivos, metabólicos y enzimáticos que se hallan en desarrollo”. (1) Se considera que una ingesta vía enteral de 105-130 kcal/kg/día es suficiente para la mayoría de los niños pretérmino para alcanzar un crecimiento adecuado. (10)

### **1.1 Nutrición durante el período de transición**

El período de transición se extiende desde el nacimiento hasta el inicio de la ganancia de peso, lo cual generalmente ocurre entre el 7° y 10° días de vida. Este período se caracteriza por un mayor riesgo de sobrecarga y/o déficit hídrico, de alteraciones metabólicas electrolíticas y del equilibrio ácido básico, particularmente en los más pequeños e inmaduros. La provisión de nutrientes en este período involucra la combinación de alimentación parenteral y enteral, usualmente dentro de un escenario de alteraciones clínicas, metabólicas, electrolíticas y de desequilibrio ácido-básico que limitan la cantidad de nutrientes administrados, sin permitir alcanzar los objetivos de crecimiento considerados óptimos. Se acepta como práctica razonable el demorar el inicio de la alimentación enteral en presencia del antecedente de asfixia perinatal, hipotensión e hipoxia, y en neonatos requiriendo elevado soporte ventilatorio. Lo anterior debido al mayor riesgo de comprometer la perfusión y oxigenación tisular, aumentando la probabilidad de inducir enterocolitis necrotizante (ECN). El objetivo nutricional primordial durante este período debe enfocarse a lograr el aporte energético y de nutrientes parenterales suficientes para disminuir la pérdida de masa magra, y prevenir las deficiencias de vitaminas y minerales. (1, 4,7)

- i.* **Energía:** El aporte calórico recomendado en este período es de 60-70 kcal por kg. El proveer esta cantidad de energía permite aportar calorías suficientes para balancear las pérdidas pero no permite crecimiento. Los componentes de los requerimientos de energía están representados por energía de reposo (45-55 kcal/kg), energía para actividad corporal y termoregulación (10-15 kcal/kg), y el mínimo requerido para reparar tejidos (5-10 kcal/kg). Esta cantidad claramente es insuficiente para permitir ganancia de peso.
  
- ii.* **Glucosa:** La administración de glucosa es crucial para la sobrevivencia debido a que órganos como el cerebro, corazón, hígado y riñón son dependientes de la oxidación de la glucosa como fuente de moléculas de alta energía (ATP), y es conocido que neonatos de MBPN tienen una reserva limitada de glucógeno almacenado en el hígado. Al final de la gestación, los recién nacidos pueden generar cuerpos cetónicos procedentes de la oxidación parcial de las grasas, y glucosa de la gluconeogénesis de los aminoácidos (alanina y glutamina), siendo estos dos mecanismos suficientes para satisfacer la demanda calórica del organismo.

Al nacer, el constante flujo de glucosa de la madre al feto es interrumpido ocasionando una caída inicial de la concentración sanguínea de glucosa en el neonato. Debido a lo reducido de los depósitos de glucógeno el flujo de glucosa se agota a las pocas horas de nacido. Las reservas energéticas en forma de grasas y proteínas son limitadas y se consumen en los primeros 4-7 días, dependiendo del peso al nacer y el grado de catabolismo. El proveer al neonato con una carga de glucosa de 4-6 mg/kg/min inmediatamente después del nacimiento, no solamente reduce el riesgo de hipoglicemia sino también suple la energía suficiente para prevenir catabolismo muscular exagerado. Algunos neonatos pueden requerir cargas tan altas como 8-10 mg/kg/min para mantener niveles adecuados de glucosa. La hiperglicemia se puede presentar en aquellas situaciones en las cuales se exceda la tolerancia metabólica, o cuando el neonato está sometido a estrés. (2)

La administración de leche en mínimas cantidades puede mejorar la tolerancia a la glucosa al estimular hormonas gastrointestinales y péptidos reguladores.

- iii.* **Lípidos:** El depósito de grasa que ocurre durante el tercer trimestre de vida intrauterino es considerado el estándar de referencia para estimar los requerimientos de nutrientes en el neonato; éste se ha calculado en 1-3 g/kg/día y representa un 75% de la energía almacenada al final de la gestación en el recién nacido a término. La evidencia procedente de estudios clínicos no han logrado establecer una relación entre la cantidad de grasa almacenada y una mejor evolución clínica del recién nacido de MBPN, sin embargo, parece razonable garantizar el mismo aporte de grasas observado durante el último trimestre de vida intrauterina. El depositar grasa subcutánea no solamente cumple una función de reserva de energía, también protege al neonato del estrés térmico y trauma mecánico actuando como un aislante que en cierta forma reemplaza la protección del ambiente intrauterino. (1,9)
- iv.* **Agua:** Durante el período de transición los prematuros tienen una capacidad limitada de manejar tanto el exceso como el déficit de agua. En general, los más pequeños presentan una tendencia hacia balances líquidos negativos debido a las elevadas pérdidas evaporativas resultantes de la inmadurez dérmica, usualmente en un escenario de patologías coexistentes y con una limitada capacidad renal de concentrar orina. El manejo hidroelectrolítico en esta fase crítica debe considerar la necesidad de suplir las amplias variaciones en las pérdidas insensibles y proveer suficiente agua libre para permitir la excreción de solutos a nivel renal. La incapacidad de reemplazar las pérdidas insensibles excesivas puede resultar en deshidratación, con hipernatremia, hiperkalemia e hiperglicemia concomitantes. (1)
- v.* **Proteínas y aminoácidos:** La placenta bombea aminoácidos al feto en forma activa. Los recién nacidos son muy eficientes en usar aminoácidos, formar proteínas y crecer. Basados en datos obtenidos de muestras del cordón umbilical referentes a la transferencia de aminoácidos, se recomienda un aporte de proteínas de 1,5 a 2 g/kg/día desde el primer día de vida con el fin de evitar catabolismo proteico; lo anterior reduciría el balance nitrogenado negativo y permitiría alcanzar un balance positivo más rápidamente. Durante el período de transición los recién nacidos de MBPN necesitan incrementar su aporte proteico hasta 3,5-4 g/kg/día. Los neonatos nacidos prematuramente no

solamente requieren mayor aporte proteico comparado con los nacidos a término, también requieren aminoácidos que no son indispensables en neonatos de término. Se ha documentado ampliamente que los neonatos de muy bajo peso al nacer no tienen la capacidad de cubrir sus necesidades de cisteína, taurina, tirosina, histidina y arginina; por lo tanto, estos aminoácidos son considerados condicionalmente esenciales para este grupo de edad.

## **1.2 Como administrar los nutrientes**

La mayoría de los pretérmino recibe el aporte de nutrientes requerido mediante la nutrición parenteral debido principalmente a la inmadurez del tracto gastrointestinal. Desafortunadamente la administración de nutrientes utilizando la vía parenteral por tiempos prolongados se asocia con infección, atrofia de la mucosa intestinal, daño hepático, colestasis y osteomalacia, entre otros. Basado en lo anterior, se recomienda reducir el tiempo de exposición a la nutrición parenteral procurando obtener el máximo aporte enteral en el menor tiempo posible. El objetivo inicial es proveer una mínima cantidad de leche (10-20 ml/kg/día) utilizando una sonda nasogástrica. Esta cantidad es claramente insuficiente para mantener una buena nutrición pero sirve para preservar las funciones digestivas requeridas para la absorción de los nutrientes. (1, 6,9)

Independientemente de la estrategia de alimentación utilizada, todo neonato de MBPN (muy bajo peso al nacer) debe ser cuidadosamente observado sobre signos precoces de ECN, iniciando tan precozmente como en las primeras 48 horas de vida en neonatos hemodinámicamente estables.

Aquellos neonatos en los cuales no se alcanza el aporte energético, proteico, de grasas y minerales que se recomienda en las primeras semanas de vida, tienen un riesgo mayor de presentar problemas de crecimiento. La alimentación enteral mínima utilizando la leche de su propia madre y administrada en forma intermitente por vía orogástrica parece ser la forma más apropiada de iniciar alimentación enteral en este estado inicial. (6)

## **1.3 Fase de crecimiento**

El alcanzar una condición de estabilidad clínica con tolerancia enteral total marca el inicio de una etapa donde la recuperación del crecimiento y la normalización de la

composición corporal constituyen el principal objetivo nutricional, aportando el contenido proteico-energético y electrolítico necesario para formar tejido. El lograr administrar la energía necesaria para crecer requiere la obtención de un balance energético positivo que exceda el nivel de ingesta requerida para balancear gasto energético basal y las pérdidas fecales. Por cada 3-5 calorías retenidas el recién nacido gana 1 gramo de peso; dependiendo del tipo de tejido que se gane el requerimiento puede ser tan bajo como 2 kcal, si predomina tejido magro, o tan elevado como 7 kcal si el tejido ganado es predominantemente grasa. El aporte energético aproximado que se requiere para suplir las necesidades energéticas de mantenimiento y compensar las pérdidas fecales y de termorregulación son de 50-60 kcal/kg/día; el reemplazar las necesidades requeridas para crecer son 4 kcal/kg por 15-20/kg/día, así el obtener aportes calóricos que permitan crecimiento requerirían la administración de 110 a 140 kcal/kg/día por vía enteral y 80 a 110 kcal/kg/día por vía parenteral. (6, 9,10)

Concomitantemente con la resolución de las patologías presentes en el período neonatal inmediato, los prematuros progresivamente mejoran la tolerancia a la vía oral. Es en este momento cuando el principal objetivo debe concentrarse en progresar la alimentación enteral tan rápido como sea posible procurando no incrementar el riesgo de ECN.

Debido a la incoordinación en succión, deglución y respiración presente en los pretérmino, la administración de leche se realiza utilizando sondas oro o nasogástricas. El contenido nutricional de la leche obtenida de la propia madre del prematuro es suficiente para suplir la mayor parte, pero no todos los nutrientes que requiere el prematuro. El contenido de proteína, calcio, fósforo, sodio, cinc y folato en leche materna son bajos y deben suplementarse. El calcio y el fósforo suministrado por la leche humana son inadecuados para prevenir osteopenia en la fase de rápido crecimiento. (6)

Existen muchas circunstancias en las cuales alimentar con leche materna es imposible, y las fórmulas basadas en leche de vaca se constituyen en sustitutos razonables. El uso de estas fórmulas en los volúmenes adecuados, suministra un aporte de nutrientes suficiente para garantizar una ganancia de peso apropiada sin inducir un estrés metabólico importante. Sin embargo, la composición de la ganancia de peso que se obtiene no es idéntica a la obtenida en útero. Las fórmulas para



prematuros al igual que la fortificación de la leche materna se recomiendan hasta obtener un peso aproximado de 3 500 g, o hasta una edad post-concepcional de 40 semanas. No hay mucha información hasta cuando prolongar el uso de fórmulas para prematuros o la fortificación de la leche materna. Aparentemente para los niños de menor peso al nacer y los que no han tenido una buena evolución postnatal, la alimentación debería prolongarse hasta al menos los 2 meses de edad corregida. Para niños con severo retardo de crecimiento y prematuros la necesidad de fortificar la leche materna para no tener raquitismo hipofosfémico se puede extender más allá de los 6 meses de edad corregida. (12)

El determinar el mejor momento para iniciar alimentación oral no está claramente definido. Se acepta que se debe iniciar alimentación por succión una vez que el prematuro alcance la madurez necesaria que le permita coordinar el proceso de deglución, lo cual ocurre aproximadamente entre las 32 y 34 semanas de edad post-concepcional. Sin embargo, un estudio reciente sugiere que alimentación oral se puede iniciar en edades post-concepcionales más tempranas, iniciando después de obtener aporte enteral de 120 ml/kg/día. Esta estrategia reduciría el tiempo para alcanzar alimentación enteral completa sin efectos colaterales importantes.

- i. **Hierro:** Aunque la etiología de la anemia de la prematuridad durante los primeros 2 meses de vida es multifactorial, el déficit de hierro no parece participar de forma importante. Además, la síntesis de eritrocitos está limitada por una actividad eritropoyética muy baja hasta las 5-7 semanas después del nacimiento. Por ello, se indican suplementos de hierro a partir de esta edad (2-3 mg/kg/día). (9)
  
- ii. **Zinc:** El contenido de zinc de la leche humana no puede considerarse como patrón de referencia de las necesidades del niño pre-término, pues se han observado déficits subclínicos en prematuros con lactancia materna. Las necesidades del recién nacido pre-término, son mayores que las de un nacido a término de la misma edad por varias razones: inmadurez del tracto gastrointestinal, diferencia en la velocidad de crecimiento postnatal, menores depósitos hepáticos de zinc, y la posibilidad de que otros constituyentes de las fórmulas de prematuros disminuyan su biodisponibilidad. Por ello, y basándose en una aproximación factorial que considera la mínima ingesta necesaria para

cubrir las pérdidas endógenas de zinc, y conseguir una retención suficiente para las necesidades de nuevo tejido, las últimas recomendaciones establecen un mínimo de 1,1 mg/100 kcal. (2,9)

- iii. Vitamina A:** Los recién nacidos pre-término tienen menores depósitos hepáticos de Vitamina A, lo que unido a una absorción disminuida hace que la mayoría tengan unos niveles de retinol plasmático bajos. Sin embargo, salvo por el posible papel en la prevención de la broncodisplasia pulmonar, ninguno de los problemas habituales del prematuro se ha asociado a esta situación deficitaria. Las recomendaciones de mínimo contenido en las fórmulas de prematuros se han establecido según los estudios realizados valorando los aportes asociados a menor incidencia de hiporetinolemia. Así, las últimas recomendaciones indican un contenido mínimo de 204 mg RE/100kcal y un máximo de 380 mg RE/100kcal, este último basado en el nivel más alto de Vitamina A utilizado sin efectos adversos. (7) Una situación nutricional adecuada de Vitamina A es importante para la diferenciación y desarrollo del tejido epitelial pulmonar. Aunque hay varios estudios que han valorado el efecto de los suplementos de retinol en la evolución de la broncodisplasia pulmonar, los resultados no han sido concluyentes, por lo que no se pueden establecer recomendaciones específicas para los niños con riesgo de desarrollar esta patología. (9)
- iv. Vitamina D:** Los depósitos de Vitamina D de los prematuros son más bajos que los de los nacidos a término. Esto se debe no sólo a la menor edad gestacional, sino también a una menor cantidad de grasa y músculo, principales sitios de almacenamiento de esta Vitamina. El contenido mínimo recomendado de Vitamina D (IDACE: 40 UI/100kcal; LSRO: 75 UI/100kcal) se basa también en la evidencia de que la absorción de calcio en los niños de bajo peso se relaciona con la ingesta de calcio más que con la ingesta de Vitamina D. El máximo recomendado (IDACE: 240 UI/100kcal; LSRO: 270 UI/100 kcal) se basa en la cantidad proporcionada por la leche humana fortificada que ha sido utilizada sin documentarse toxicidad. (9)

#### **1.4 Nutrición enteral del prematuro:**

La alimentación enteral debe ser iniciada una vez que el RN esté estabilizado desde el punto de vista cardíaco y respiratorio y no haya evidencias de anormalidad gastrointestinal. La leche de su propia madre es la leche de elección para la alimentación enteral del recién nacido. (2)

Cuando se inicia la alimentación enteral se debe tener en cuenta que factores tales como: la prematurez, el uso de fórmulas y la densidad calórica; reducen el vaciamiento gástrico, mientras que la leche materna, polímeros de glucosa, almidón, triglicéridos de cadena media y postura en prono la incrementan. (11)

- i. **Inicio:** En cuanto a la alimentación enteral humana hay ciertas controversias debido a que hay quienes la inician a los 2 ó 3 días de vida y otros en forma tardía entre los 10 y 12 días. La nutrición enteral debe iniciarse tan pronto como exista estabilidad clínica. Los riesgos de colestasis, desmineralización ósea y de infección que trae consigo la alimentación parenteral, se disminuyen con la alimentación enteral. (2)

La alimentación enteral temprana evita las complicaciones del ayuno prolongado; incluso se ha recomendado iniciar con pequeños volúmenes (10 a 25 ml/kg) desde la primera semana de vida, aun cuando los pacientes pueden estar con ventilación mecánica o con catéteres umbilicales. (12)

La recomendación actual es de iniciar precozmente la alimentación, desde el primer día en el prematuro relativamente sano, sin mayores alteraciones perinatales, independientemente del peso. En el prematuro inicialmente enfermo debe estabilizarse la situación hemodinámica y metabólica, pero es deseable no retrasar el inicio del aporte oral y utilizar el protocolo de alimentación enteral mínima. (2)

En el prematuro con retardo de crecimiento intrauterino (RCIU) y en recién nacidos con patologías como asfixia severa, poliglobulia, cardiopatías congénitas, cianóticas y aquellas de bajo flujo, el inicio de la alimentación enteral se difiere hasta una mayor estabilidad, por el mayor riesgo de ECN en estos casos, pero no se ha evaluado cuánto tiempo debe mantenerse esta medida, que varía entre 48 horas y 5 a 6 días. (2)

**ii. Administración:** El aporte enteral se administra por sonda oro o nasogástrica en bolos. La práctica de alimentar cada una hora al prematuro extremo no está evaluada experimentalmente, requiere mayor recurso humano y el beneficio real no se ha documentado. El residuo es frecuente en la alimentación muy fraccionada ya que el tiempo medio de vaciamiento gástrico es de 35 minutos para la leche materna pero de 70 para las fórmulas lácteas, siendo la primera fase del vaciamiento más rápida que la segunda. (2)

Al menos tres estudios controlados y aleatorios han concluido que no hay ventajas en usar la alimentación continua versus la alimentación en bolo, para el inicio del aporte enteral del prematuro extremo. La alimentación continua requiere de recursos físicos y aumenta el costo. En el caso de fracasar el aporte en bolos se puede estimular la respuesta motora intestinal con una infusión lenta en una a dos horas, ya que se ha documentado una motilidad más madura con esta infusión que cuando la alimentación es en bolo rápido. Si bien la alimentación continua no se justifica para el inicio de la alimentación del prematuro, está indicada en el paciente crónico con displasia broncopulmonar o en cardiopatías con insuficiencia cardíaca, en los que permite disminuir el gasto energético y minimizar los problemas respiratorios, y en niños con patologías gastrointestinales específicas. (12)

El paso de alimentación por sonda a succión debe iniciarse cuando el infante este estable >32 semanas de edad postconcepcional, >1500 g y demuestre apropiada coordinación de succión y deglución. (2).

La succión no nutritiva, o sea colocar un objeto a succionar durante la administración de la sonda, favorece el desarrollo de la succión, modula la motilidad gastrointestinal y en algunos estudios aumenta la ganancia de peso. (11)

**iii. Volumen:** El volumen de inicio de la alimentación enteral se ha descrito entre 12 ml por día y 20 ml por kg por día, con aumentos de volúmenes de 10 a 25 ml/kg/día, observando la tolerancia alimentaria: distensión abdominal, aumento del residuo, vómitos, cambios en las deposiciones o en el aspecto general. (2)

La cantidad ideal de calorías para un adecuado anabolismo varía entre 120 a 150 calorías/kg/día, para esto es necesario un aporte de líquidos entre 150 y 190 ml/kg/día por lo que el balance hídrico debe vigilarse, sobre todo en los pretérmino menores de 32 semanas de edad gestacional para evitar reapertura del conducto arterioso. (2)

- iv. **Que administrar:*** La leche de su propia madre es la leche de elección para la alimentación enteral del prematuro si no se cuenta con esta se puede usar leche materna donada-pasteurizada o fórmula. El uso de fórmula diluida puede facilitar el avance inicial de volumen pero si se prolonga contribuye a un aporte nutricional insuficiente. (2)

La primera elección es leche materna. La leche materna del prematuro tiene menor contenido de proteínas, calcio y fósforos que los necesarios para un crecimiento adecuado. El uso de fortificantes de leche materna permite aprovechar las ventajas y minimizar los déficits nutricionales de la leche materna. (2)

La fortificación de la leche materna puede iniciarse con el aporte enteral de 100 ml/kg /día de aporte de leche materna. La fortificación usualmente se inicia añadiendo un paquete en 100 ml/ de leche materna aumentando progresivamente a 1 en 75 cc y 1 en 50 cc según tolerancia y requerimientos calóricos. La más frecuente forma de fortificar es la alimentación mixta de leche materna y fórmula para prematuro. (2)

La necesidad de agregar carbohidratos o lípidos a la leche materna para el prematuro no está documentada salvo cuando el volumen a aportar está limitado y los requerimientos de energía son altos. (2)

En los pacientes de alto riesgo se ha visto que la nutrición enteral estimula las hormonas tróficas gastrointestinales, la motricidad intestinal y la madurez intestinal, lo que mejora la tolerancia a la alimentación como al crecimiento y algunos marcadores bioquímicos de estado nutricional. (4,10)

La nutrición juega un papel importante en el manejo del prematuro con insuficiencia respiratoria, debido a que la malnutrición afecta las funciones respiratorias lesionando las reacciones celulares, los mecanismos

antioxidantes protectores, las defensas inmunes y el desarrollo general del pulmón. (2)

## 2. LECHE HUMANA:

La leche materna humana es el alimento natural producido por la madre para alimentar al recién nacido. Se recomienda como alimento exclusivo para el lactante hasta los 6 meses de edad, ya que contiene todos los nutrientes necesarios para su desarrollo (excepto en el caso del recién nacido pretérmino, en el que la leche materna es insuficiente y ha de fortificarse). Además contiene inmunoglobulinas y otras sustancias que protegen al recién nacido frente a infecciones y contribuye a estrechar el vínculo madre-hijo, favoreciendo un adecuado desarrollo psicomotor.

La leche humana va cambiando su composición química desde el parto, calostro, leche de transición, leche madura. La leche inicial es diferente de la leche final de la tetada, varía su composición según la hora del día. Se han identificado más de 200 componentes en la leche humana, contiene células vivas (Macrófagos, neutrófilos, linfocitos, células epiteliales), membranas y grasa, rodeados de membranas. Los componentes presentes en la leche humana son los siguientes:

**Carbohidratos:** El principal hidrato de carbono es la **lactosa** (6.8 g / 100 ml). La síntesis de lactosa en la glándula mamaria es el regulador del volumen de leche producida. Este disacárido, compuesto de glucosa y galactosa, constituye una importante fuente de calorías. La galactosa es esencial para la formación de galactolípidos, indispensables para el desarrollo del sistema nervioso central. Los oligosacáridos, cuya concentración es 10 veces mayor que en la leche de vaca, estimulan el crecimiento del lactobacilo bífido e inhiben la adhesión de bacterias a las superficies epiteliales, ya que compiten por los receptores a los cuales se fijan y multiplican las bacterias. (6, 18)

**Lípidos:** Los lípidos aportan el 50 % de las calorías de la leche humana y constituyen el componente más variable. Su concentración y tipo de grasa varía entre mujeres, según la frecuencia y duración de las mamadas, (a mayor frecuencia, mayor contenido de grasa), y dentro de una mamada va aumentando con los sucesivos reflejos eyectolácteos que contraen las fibras mioepiteliales y descargan las gotas de grasa a la leche. Más del 98 % de la grasa se encuentra en forma de triglicéridos, siendo al ácido oleico (18:1) y palmítico (16:1) los más abundantes, además de una alta proporción de ácidos grasos esenciales: linoleico y linolenico. Contiene además otros ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, tales como el araquidónico y docosohexanoico, que no están presentes en la leche de vaca ni pueden ser sintetizados en suficiente cantidad por el lactante y son importantes para el desarrollo del tejido nervioso y la retina. (6, 18)

**Proteínas:** Las proteínas en la leche humana (0.9 g / 100 ml) están compuestas por un 30 % de caseína y un 70 % de proteínas del suero (la leche de vaca contiene 80 % de caseína y 20 % de lacto albúmina). La principal caseína de la leche humana es la B-caseína, que forma un floculado suave, de fácil digestión, que favorece el vaciamiento gástrico del lactante. Contiene la única proteína de origen animal cuya relación metionina/ cisteína es cercana a 1, (semejante a los vegetales); además tiene un contenido muy bajo de aminoácidos aromáticos, como la fenilalanina y tirosina, que el recién nacido, especialmente el prematuro, tiene dificultad para metabolizarla. La taurina está en alta concentración en la leche humana y virtualmente ausente en la leche de vaca. El recién nacido no es capaz de sintetizarla y conjuga los ácidos biliares exclusivamente con taurina. Estudios recientes sugieren que la taurina tiene un rol de neurotransmisor en el cerebro y la retina. La principal proteína del suero es la alfa-lacto albúmina, que además de tener un alto valor biológico, actúa como parte de la enzima lactosa sintetasa, catalizando la síntesis de lactosa, determinante del volumen de leche. (6, 18)

Otras proteínas, además de ser usadas por el lactante como nutrición, cumplen una función de protección contra agentes infecciosos dentro del tubo digestivo. Entre estas, la lactoferrina se une al hierro e inhibe la multiplicación de bacterias

digestivas dependientes del hierro. La lisozima es un factor antimicrobiano inespecífico. (6)

La Ig A secretora es la principal inmunoglobulina del calostro y la leche humana. La especificidad de los anticuerpos IgA reflejan la exposición de la madre a los gérmenes del ambiente que la rodean. Solo el 75 % del nitrógeno se encuentra en forma de proteínas, el resto es nitrógeno no proteico de sustancias como la urea, nucleótidos, pépticos, aminoácidos libres, ácidos nucleicos y carnitina; algunas de estas sustancias tienen funciones específicas y otras pueden ser transformadas en proteínas por el niño en la ausencia de glicina, un aminoácido que no está presente en la leche humana, pero si en la de vaca, por lo que al suplementar al niño amamantado no interfiere con este mecanismo de transformación del nitrógeno no proteico en proteínas. (6, 18)

Los nucleótidos, presentes en la leche humana y ausentes en la leche de vaca, juegan un papel clave en procesos bioquímicos intracelulares actuando como reguladores metabólicos y afectando la actividad enzimática. La carnitina es indispensable en el periodo postnatal para la oxidación de los ácidos grasos de cadena larga, fuente de energía principal para los órganos de alta demanda. Los lactantes amamantados tienen niveles superiores de carnitina que los alimentados con fórmulas. (6)

Otra sustancia presente en la leche humana, que no se encuentra en las formulas, es el factor de crecimiento epidérmico, uno de los factores de crecimiento más potentes que se han estudiado ya que tiene efecto sobre la maduración de tejidos del feto y del recién nacido. (6)

### **2.1 Cambios en la composición de la leche materna durante el periodo de lactancia**

La leche materna varía de una mujer a otra en su contenido nutrimental, e incluso hay variaciones según la etapa de la lactancia y la hora del día. (6)

- i.* **Calostro**: Es la secreción de la leche que está presente en los primeros cinco a siete días post-parto, caracterizado por una mayor cantidad de



proteínas y menor cantidad de lactosa y grasa dando lugar a un aporte energético menor comparado con la leche madura. Es una secreción amarillenta por su alto contenido de carotenos. Una buena parte de las proteínas presentes en el calostro son: inmunoglobulinas, lactoferrina, factor de crecimiento lactobacilos Bifidus, que forman parte de los aspectos inmunológicos de la leche humana. Su volumen puede variar entre 2 y 20 ml en los tres primeros días hasta 580 ml para el sexto día. (6) Su valor energético promedio es de 67 Kcal/100ml. Contiene más sodio, potasio, cloro proteínas, vitaminas hidrosolubles y minerales que la leche madura, pero menor contenido de grasa y de lactosa. (10)

- ii. **Leche de transición:** Se produce entre el 7º. Y 10º. Día y sufre modificaciones progresivas hasta alcanzar las características de la leche madura. El volumen alcanzado hacia el 15º. Día puede llegar a 660 mL/d. (6) Se caracteriza por un aumento del volumen de lactosa, grasas, vitaminas hidrosolubles y calorías, así como una disminución de la concentración de las inmunoglobulinas y proteínas en relación con el calostro. (10, 18)
  
- iii. **Leche Madura::** A partir de los 15 días y puede continuar por más de 15 meses, sin reporte de pérdida de sus propiedades nutrimentales. Se produce en promedio 750 mL/d pero puede llegar hasta 1200 mL/día. (6) El volumen promedio de la leche madura es de 600 a 900 ml/día durante los primeros seis meses posparto. Su principal componente es el agua (88%) y su osmolaridad es de 286 mOsm, semejante a la del plasma, lo que permite cubrir los requerimientos de agua de un lactante sano, con lactancia a libre demanda, en cualquier tipo de clima. Cubre también los requerimientos de vitaminas del lactante y su proporción y biodisponibilidad de minerales es la óptima para el niño. (6)

A continuación se presentan las principales diferencias entre la composición de la leche madura y el calostro:

### Componentes del calostro y leche madura

Componente	Calostro/100 ml	Leche madura/100 ml
Energía (Kcal)	58	70-75
Agua %	87,2	88
Lactosa g	5,3	7,3
Nitrógeno total mg	360	171
NNP mg	47	42
Proteínas totales g	2,3	0,9
Caseína mg	140	187
Alfa lactoalbúmina mg	218	161
Lactoferrina mg	330	167
IgA mg	364	142
Grasas totales g	2,9	4,2
Ácido linoleico: (% del total)	6,8	7,2
Ácido linolénico		1,00
C20 y 22 poliinsaturados	10,2	2,9
Colesterol mg	27	16
Vitamina A mcg	89	47
Betacaroteno mcg	112	23
Vitamina D mcg	-	0,004
Vitamina E mcg	1280	315
Vitamina K mcg	0,23	0,21
Tiamina mcg	15	16
Vitamina B6 mcg	12	28
Vitamina B12 mcg	200	26
Ácido ascórbico mcg	4,4	4,0
Calcio mg	23	28
Magnesio mg	3,4	3,0
Sodio mg	48	15
Potasio mg	74	58
Cloro mg	91	40
Fósforo mg	14	15
Cobre mcg	46	35
Yodo mcg	12	7
Hierro mcg	45	40
Zinc mcg	540	166

**Fuente:** Leche Humana Pasteurizada. Protocolos de Neonatología, Hospital Roosevelt (30)

## **2.2 Aspectos inmunológicos de la leche humana**

El sistema inmune del niño se desarrolla durante la vida fetal, pero no madura completamente hasta los 2 años de vida. En el momento del nacimiento no está completamente desarrollado y algunas citoquinas tienen niveles bajos, los fagocitos son insuficientes y su función no es completa. (7)

Los niveles de IgA secretora son muy bajos y no alcanzan niveles adecuados hasta los 2 años. La población de linfocitos está muy limitada. El mayor estímulo para la maduración de la población linfoide es la exposición a la flora que coloniza el intestino.

Claramente, el neonato necesita ayuda de la madre para su protección inmediata, para la colonización con la flora intestinal de la madre y para la construcción a largo plazo de su propio sistema inmune. Este apoyo inmune lo recibe vía placenta y por la leche materna. (7).

El transporte activo de IgG de la madre al feto hace que en el momento del nacimiento el recién nacido a término tenga unos niveles de IgG que son un 90% los de su madre. Estos anticuerpos confieren inmunidad durante los primeros meses de vida. Se ligan a los patógenos de las mucosas, de los tejidos y circulantes, a continuación activan el complemento y los neutrófilos, produciendo una reacción inflamatoria con liberación de citoquinas proinflamatorias. (7)

*La IgA secretora es la inmunoglobulina principal de la leche materna, está en grandes cantidades: 0,5-1,5 g/L pero contiene pequeñas cantidades de IgG e IgM. Los Ac IgAs bloquean la unión de los patógenos a las superficies mucosas, especialmente del intestino. Este sistema no es inflamatorio, ni consume energía, es un sistema de evitación de antígeno, demostrado frente a *E. Coli*, *Campilobacter*, *Vibrio cólera*, *Shigella* y *G. lamblia*. (7, 18)*

La *lactoferrina* cuya concentración es muy elevada (1-4 g/L) en la leche madura, es relativamente resistente a la degradación enzimática. Actúa sinérgicamente con la IgAs, ambas son importantes para la defensa y nutrición del recién nacido. La lactoferrina es bactericida, inmunoestimulante y antiinflamatoria, suprime la producción de muchas citocinas inflamatorias como ILbeta, IL-6, TNF-alfa, IL-8. (7)

La lactoferrina juega un papel importante durante la colonización neonatal y la expansión de la microflora intestinal, ya que es bactericida, evita la formación de citokinas, que causarían síntomas clínicos, consumo de energía e inflamación. Algunas citoquinas aumentan la leptina que disminuye el apetito. La lactancia materna protege frente a la respuesta anorexígena de estímulos inmunes leves. (7, 27)

La *fracción oligosacárida* de la leche contiene análogos de varios receptores microbianos de la mucosa del intestino. Evitan la unión de patógenos a la mucosa, como neumococo y *Haemofilus influenza*. Es uno de los mecanismos de defensa principales de la leche humana. Se ha demostrado que estos oligosacáridos son resistentes a la digestión intestinal y se excretan intactos en las heces y orina del neonato. Además tiene lisozima, que inhibe la producción de radicales oxigenados tóxicos por los neutrófilos. Las linfocinas estimulan la maduración de los linfocitos. Las catalasas, el ácido ascórbico, el alfa tocoferol y la cisteína actúan como neutralizadores de los radicales libres, son antioxidantes. (8)

Durante la lactancia la leche humana protege contra numerosas infecciones como otitis media, infecciones respiratorias superiores e inferiores, diarrea, infección urinaria, sepsis neonatal y enterocolitis necrotizante. (8, 13)

Como se ha mencionado, la lactancia materna es el alimento ideal del recién nacido, ya que posee las proporciones adecuadas de nutrientes y factores protectores que son necesarios en esos momentos de la vida. (8)

Varios estudios han demostrado la existencia de tasas más bajas de infección en prematuros que son alimentados con leche humana comparado con formula. Un estudio cuasi randomizado en el Reino Unido reportó que la incidencia de enterocolitis necrozante fue significativamente reducida alimentando al recién nacido prematuro con leche humana no fortificada, incluso lactancia exclusiva o parcialmente suplementada con formula o leche humana pasteurizada. El efecto más significativo fue la reducción de la incidencia de enterocolitis necrozante en todos los grupos gestacionales mayores de 27 semanas. Los recién nacidos alimentados con formula tuvieron un riesgo incrementado de 2.5 de enterocolitis necrozante (95% de intervalo de confianza). (8, 18, 19)

En un estudio randomizado llevado a cabo en México demostró que los recién nacidos pretérmino alimentados con leche humana tuvieron una menor incidencia de NEC, diarrea e infecciones del tracto urinario y recibieron menos días de terapia antibiótica que aquellos alimentados con fórmula. (8)

Sumado a todos los beneficios y ventajas que ofrece la leche humana sobre la alimentación con fórmula, se ha demostrado que la leche humana fortificada ha resultado a corto plazo en ganancia de peso, incrementos en la estatura y circunferencia cefálica y del contenido mineral en los huesos durante la estancia hospitalaria. (8)

El uso de leche materna reduce el riesgo de ECN. La leche materna fortificada o mezclada con fórmula se asocia a mayor riesgo que la leche materna exclusiva, pero sigue siendo mucho menor que con la alimentación con fórmula. (6)

Estudios epidemiológicos en la década de los 80 asociaron mayor riesgo de ECN al alimentar con catéteres umbilicales. Los estudios prospectivos, controlados y aleatorios sobre el inicio de la alimentación con o sin catéter arterial umbilical han descartado que sea un factor de riesgo. (6)

El prematuro con severo RCIU, ausencia de flujo mesentérico diastólico e intestino fetal ecogénico con hipermagnesemia secundaria a la terapia materna presenta muy frecuentemente mala tolerancia alimentaria en los primeros días y mayor riesgo de ECN. El riesgo relativo de ECN en prematuros con RCIU por hipertensión materna es 3,3 veces mayor que en el prematuro adecuado para edad gestacional sin madre hipertensa. Desafortunadamente aún no existen marcadores sensibles y específicos que permitan un inicio seguro del aporte enteral. (6)

Si se suspende el aporte enteral por una sospecha de ECN pero no hay evolución clínica, radiológica o laboratorio que apoye el diagnóstico se puede reiniciar a las 48 a 72 horas. En caso de una ECN confirmada la realimentación varía entre una y tres semanas y no existen estudios controlados que avalen estas diferentes prácticas clínicas. (6)

Los recién nacidos alimentados predominantemente (más de 50ml/kg/día, aproximadamente 1/3 de leche humana) o exclusivamente con leche humana

desarrollaron con menor frecuencia sepsis tardía y NEC y tuvieron una hospitalización más corta que aquellos alimentados con fórmula. Aquellos infantes alimentados con leche humana y fórmula para prematuro tuvieron la mayor incidencia de sepsis tardía y enterocolitis necrozante. (6, 7)

### **2.3 Leche Humana de Banco**

El objetivo del Banco de Leche Humana es beneficiar en forma directa a los recién nacidos hospitalizados y cuyas madres no pueden amamantarlos en ese periodo de tiempo. La leche materna se ha recomendado como el alimento más adecuado para la nutrición en el primer año de vida y en forma exclusiva, en los primeros 6 meses de vida. La OMS afirma que la lactancia materna reduce la mortalidad infantil y tiene beneficios sanitarios que llegan hasta la edad adulta. Así también múltiples estudios señalan el efecto beneficioso de la leche humana en la maduración intestinal, al desarrollo neurológico y de la retina en prematuros y una reducción en el riesgo de infecciones. (29, 30).

En términos generales, los microorganismos que componen la microbiota de la leche humana ordeñada pueden ser clasificados en cuanto al origen o a la patología. Son considerados contaminantes primarios aquellos que pasan directamente de la corriente sanguínea para la leche, como en el caso del virus del SIDA; como secundarios los que habitan las regiones más externas de los canales mamilares y el medio exterior. Independiente de su origen, los integrantes de la microbiota primaria y secundaria pueden todavía ser clasificados como saprofitos o patógenos. (29)

La leche humana ordeñada destinada al consumo de recién nacidos, particularmente los internados en Unidades de Terapia Intensiva, no debe presentar microorganismos en cantidad o calidad capaces de representar agravios a la salud. De esta forma, es preciso que se disponga de procedimientos capaces de asegurar la calidad sanitaria de la leche humana ordeñada.

La pasteurización representa una alternativa eficaz, conocida hace mucho y practicada en el campo de Tecnología de Alimentos. Se trata de un tratamiento térmico aplicable a la leche humana que adopta como referencia la inactividad térmica del microorganismo más termorresistente, la *Coxiella burnetti*. Una vez observado el binomio temperatura de inactividad y tiempo de exposición capaz de desactivar ese microorganismo, se puede asegurar que los demás patógenos también estarán térmicamente inactivos. (29, 30) La pasteurización, conducida a 62.5 °C por 30 minutos, no busca la esterilización de la leche humana ordeñada, pero si una letalidad que garantice la inactividad de 100% de los microorganismos patógenos posibles presentes, ya sea por contaminación primaria o secundaria, más allá del 99,99% de la microbiota saprofita o normal. (30)

Así como la leche humana tiene todos los ingredientes en calidad y cantidad necesarios para propiciar un desarrollo adecuado para el niño, puede transformarse en un excelente medio de cultivo para los microorganismos que comprenden su microbiota, caso las condiciones ambientales provean una ecología microbiana propicia. (29)

La velocidad de crecimiento de los microorganismos capaces de promover alteraciones en la composición es reducida de forma pronunciada cuando el producto es sometido a temperaturas inferiores a 7°C. (29, 30)

Cuando la leche humana es sometida a temperaturas inferiores a -0,5 5°C, su punto de congelamiento, más allá de la reducción de la velocidad de las reacciones enzimáticas, ocurre una reducción de la actividad del agua. El agua libre, antes disponible para el crecimiento bacteriano, ahora se transforma en agua químicamente concentrada, formando cristales de hielo, tornándose indisponible para los microorganismos. Por esta razón, el producto mantenido bajo congelamiento soporta un período de almacenamiento mayor que aquel refrigerado. (30)

El almacenamiento y procesamiento de la leche de donante altera algunas de sus propiedades inmunológicas y nutricionales. El almacenamiento en el refrigerador a 4°C durante 24 horas resulta en pérdida de vitamina C (40%), lisozima (40%), lactoferrina (30%), actividad de la lipasa (25%), IgA secretora (40%); la actividad fagocítica de la leche refrigerada se reduce 40% y el número de elementos celulares incrementa. También existe un incremento marcado de ácidos grasos libres, sugiriendo deterioro. El congelamiento a 2°C durante 3 meses también afecta los componentes en la leche. Hay un pequeño descenso en la IgA total del 3% pero no hay cambios en la sIgA o lactoferrina. El congelamiento reduce la concentración de lisozima a más del 20%, y destruye casi por completo los leucocitos. Además, debido a la potencial transmisión de virus, la leche humana debe ser pasteurizada. Actualmente la técnica de pasteurización de Holder es el método más empleado (62.5°C durante 30 minutos). El proceso de pasteurización de Holder resulta en una pérdida variable de los componentes de la leche: sIgA se reduce del 20 al 50%, IgA total de 0 a 50%, lactoferrina de 0 a 65%, lisozima de 0 a 65%, linfocitos 100%, lipasa 100% y fosfatasa alcalina 100%. Por lo tanto, el almacenamiento en refrigeración o congelamiento y el contacto con recipientes para leche humana y el proceso de calentamiento de la leche de banco, afectan muchos componentes de la leche y presumiblemente su eficacia, a pesar de ello, los beneficios evidenciados en múltiples estudios siguen evidenciando su superioridad frente a las formulas. (7)

### **3. FORMULAS PARA PREMATUROS**

Es complicado instituir una nutrición óptima en el prematuro por la falta de un estándar natural. Para el niño a término completamente sano se considera que el alimento ideal es la leche materna; en consecuencia, se utiliza como el estándar de referencia para el desarrollo de fórmulas comerciales para recién nacidos. Aunque la leche de madres con niños prematuros tiene un contenido más alto de nitrógeno, ácidos grasos, sodio, cloruro, magnesio y hierro, es inadecuada en otros nutrientes, en especial calcio y fósforo. Por lo tanto, no puede utilizarse como un estándar para la elaboración de fórmulas para prematuros. Estas últimas se desarrollaron en base al conocimiento de los índices de acreción de diversos nutrientes en relación con fetos de referencia, en estudios sobre el desarrollo del



tubo digestivo que definieron la eficiencia y función de la absorción y a partir de estudios metabólicos. (12, 17)

Las fórmulas para prematuros tienen una concentración más baja de lactosa con 50% de carbohidratos aproximadamente como la lactosa a fin de reducir la carga de esta última por la deficiencia relativa de lactasa; el resto de los carbohidratos se proporciona en la forma de polímeros de glucosa, que se hidrolizan con facilidad en glucoamilasa y dan por resultado un producto con osmolaridad baja. (12)

En las fórmulas para prematuros predomina el suero lácteo, que se demostró que induce menos acidosis metabólica en recién nacidos con peso muy bajo al nacer si se usa una fórmula en la que predomina este elemento. Cuando se administra una fórmula con estas últimas características se reduce el riesgo de formación de un lactobezoar. Además, la concentración de proteínas por litro es casi un 50% mayor que la de las fórmulas estándar para neonatos a fin de suministrar 3 a 4 gr de proteínas/kg/día. La grasa es de alrededor del 50% de triglicéridos de cadena larga y 50% de triglicéridos de cadena media. (12, 17)

La concentración de vitaminas es más alta porque el volumen de fórmula consumido es significativamente menor en el niño pequeño. El contenido de calcio y fósforo es mayor que en la fórmula estándar con variación entre los fabricantes de fórmulas lácteas. La proporción de calcio con fósforo suele ser de 2:1 en comparación con 1.4:1 a 1.5:1 de las fórmulas estándar para recién nacidos. Una concentración muy alta de calcio y fósforo puede causar obstrucción intestinal por bolo de leche. Como sucede con todas las fórmulas, es importante agitarlas antes de usarlas, ya que es posible que se precipiten y el precipitado, que contiene grandes cantidades de calcio y fósforo, puede permanecer en el fondo del recipiente. (12,14)

Las fórmulas para prematuros siempre tienen un contenido bajo de hierro (3mg de hierro elemental/L) porque a menudo estos niños recibían transfusiones y debido a que el uso de hierro aumentaría la necesidad de vitamina E. Sin embargo, como en algunos niños se utiliza este tipo de fórmula durante más de dos meses y se reconocen las ventajas de continuar una fórmula para prematuros después del egreso del hospital, se dispone de fórmulas para prematuros con un bajo

contenido de hierro (3mg de hierro elemental/L) y enriquecidas con hierro (15mg de hierro elemental/L). (12, 17)

El contenido de sodio de la fórmula para prematuros es mayor que el de la leche materna o de fórmulas estándar para recién nacidos. Debido a que las necesidades de sodio varían mucho entre los niños, es posible que esta cantidad no sea adecuada para conservar valores séricos normales. Tal vez se requieran complementar con cloruro de sodio al 3%. Puesto que ésta es una solución altamente osmolar, la dosis debe dividirse y administrarse varias veces al día. Una ventaja clara de la fórmula para prematuros radica en que, a pesar de la concentración alta de nutrientes, esta leche con 24 calorías/onza es isoosmolar con osmolaridades que varían de 280 a 300 mosm/kg H<sub>2</sub>O. (15, 17)

Se ha discutido la decisión de complementar la fórmula para prematuros con ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga. Aunque algunos estudios demuestran ventajas en relación con el desarrollo de la función visual, en particular en prematuros, no es una observación constante. (12, 17)

**3.1 Cuando la alimentación con leche materna no es posible el Comité de Nutrición de la ESPGAN recomienda la utilización de fórmulas infantiles para prematuros y recién nacidos de bajo peso con las siguientes características:**

- i. Energía y agua.** Una ingesta de 200 ml/kg/día de fórmula adaptada aporta 130 kcal/kg/día y la cantidad de agua mínima necesaria. En situaciones extremas estos valores pueden variar.
- ii. Proteínas.** Los valores mínimo y máximo son de 2,25 g/100 kcal y de 3,1 g/100 kcal respectivamente.
- iii. Lípidos.** Los valores mínimo y máximo son de 3,6 g/100 kcal y de 7,0 g/100 kcal respectivamente. (16).

### **3.2 Fórmulas para prematuros se caracterizan por:**

- i.* Mayor densidad energética (81 cal por 100 ml).
- ii.* Menor cantidad de lactosa (40 - 50%) y adición de otros hidratos de carbono (50 - 60% de polímeros de glucosa y/o maltosa - dextrina).
- iii.* Mayor contenido proteico con predominio de albúmina y suplemento de taurina, colina, inositol y carnitina.
- iv.* Incorporación de triglicéridos de cadena media de fácil absorción y mayor oxidación (50% del contenido total de lípidos) y de ácidos grasos de cadena larga poliinsaturados de origen vegetal.
- v.* Mayor concentración de vitaminas y minerales, especialmente calcio y fósforo.  
(17)

### **3.1 Nutrilon Nenatal®**

A continuación se describen las características específicas de la fórmula para prematuros Nutrilon Premature®, debido a que es la fórmula utilizada en la unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt para alimentar a los recién nacidos prematuros.

Nutrilon Premature (Nenatal) suministra todos los nutrientes e ingredientes importantes, que son cruciales para una nivelación sana del crecimiento y el desarrollo. Para imitar de modo natural la función beneficiosa de la leche materna, ofrece una mezcla única de oligosacáridos prebióticos que tienen la finalidad de fortalecer de manera natural el sistema inmunológico del recién nacido. (28)

Esta mezcla prebiótica denominada Immunofortis es única y está patentada pues está clínicamente comprobado que refuerza el sistema inmune del lactante ya que imita los efectos funcionales de los oligosacáridos de la leche materna y de esta manera promueve la presencia de bacterias no patógenas en el intestino, respalda la barrera intestinal del bebé, desalienta la colonización intestinal por bacterias nocivas y reduce la incidencia de infecciones. Adicionalmente, Immunofortis facilita las deposiciones normales. (28).

Nutrilon Premature (Nenatal) contiene 3.2 mg por 100 mL de nucleótidos, que son bloques de construcción esenciales para la división celular y en el desarrollo del sistema inmunológico. Los nucleótidos son compuestos (intracelulares) involucrados en numerosos procesos bioquímicos y biológicos del organismo. Son de vital importancia en la función y el metabolismo celulares.

La leche materna contiene alrededor de 13 nucleótidos diferentes. Los más importantes son: (MFC) monofosfato de citidina, (MFA) monofosfato de adenosina, (MFU) monofosfato de uridina, (MFI) monofosfato de inosina y (MFG) monofosfato de guanina. (28)

Nutrilon Premature (Nenatal) se caracteriza por poseer una relación de Caseína/Lactoalbúmina de 40/60, igual que la leche materna, con lo que se asegura una fácil digestión y se garantiza un aporte de aminoácidos en cantidades balanceadas. Su contenido de proteínas es ligeramente mayor que la leche materna (2,5 g/100 mL), para soportar los requerimientos elevados del recién nacido de bajo peso sin forzar los riñones inmaduros del niño.

Posee una cantidad y composición balanceada de grasas asegurando un buen aporte energético y la adecuada absorción de estas debido al contenido elevado de ácidos grasos poliinsaturados.

Contiene Ácido Linoleico (n-6) y Ácido  $\alpha$ -Linolénico (n-3) en relación 7:1, que aseguran una adecuada síntesis de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA). Adicionalmente ha sido enriquecida con Ácido Araquidónico y Ácido Docosahexaenoico en cantidades óptimas. (28)

Análisis promedio por 100 ml. (28)

**Composición promedio por 100 ml Nutrilon Nenatal®**

<b>Energía</b>	<b>80/335</b>	<b>kcal/kJ</b>
<b>Proteína</b>	2.5	G
<b>Relación Caseína/Lactoalbúmina</b>		40/60
<b>Nucleótidos</b>	3.2	Mg
<b>Carbohidratos</b>	7.6	G
<b>Lactosa</b>	6.2	G
<b>Polisacáridos</b>	0.9	G
<b>Grasa</b>	4.4	G
<b>Ácido Linoléico</b>	557	Mg
<b>Ácido a-Linolénico</b>	79	Mg
<b>Ácido Araquidónico</b>	19	Mg
<b>Ácido Docosahexaenoico</b>	15	Mg
<b>Triglicéridos de Cadena Media</b>	0.9	G
<b>Fibra Immunofortis</b>	0.8	G
<b>Minerales</b>		
<b>Na</b>	50	Mg
<b>K</b>	72	Mg
<b>Cl</b>	66	Mg

<b>Ca</b>	120	Mg
<b>P</b>	66	Mg
<b>Mg</b>	8.0	Mg
<b>Fe</b>	1.4	Mg
<b>Zn</b>	0.90	Mg
<b>Cu</b>	80	Mcg
<b>Mn</b>	8.0	Mcg
<b>Se</b>	1.9	Mcg
<b>I</b>	25	Mcg
<b>Vitaminas</b>		
<b>A</b>	180	mcg- RE
<b>D3</b>	3.0	Mcg
<b>E</b>	3.0	mg- alfa-TE
<b>K</b>	6.0	Mcg
<b>B1</b>	0.14	Mg
<b>B2</b>	0.20	Mg
<b>Niacina</b>	2.4	mg-NE
<b>Ácido Pantoténico</b>	1.0	Mg
<b>B6</b>	0.12	Mg
<b>Ácido Fólico</b>	28	Mcg
<b>B12</b>	0.18	Mcg

<b>Biotina</b>	3.0	Mcg
<b>C</b>	13	Mg
<b>Otros</b>		
<b>L- Carnitina</b>	1.8	Mg
<b>Colina</b>	13	Mg
<b>Inositol</b>	40	Mg
<b>Taurina</b>	5.5	Mg

**Fuente:** Ficha informativa Nutrilon Nenatal® (28)

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 General:**

Comparar los efectos de la alimentación con leche humana pasteurizada con la fórmula para prematuro estándar en recién nacidos menores de 2,500 gr en el Servicio de Prematuros del Departamento de Pediatría del Hospital Roosevelt durante enero de 2012 a mayo de 2013.

#### **3.2 Específicos:**

- 3.2.1** Determinar si existen diferencias en peso, longitud y circunferencia cefálica entre los recién nacidos sujetos de estudio.
  
- 3.2.2** Conocer el tiempo promedio de inicio de alimentación enteral en los recién nacidos menores de 2,500 gramos hospitalizados.
  
- 3.2.3** Identificar si existe diferencia entre los días de estancia hospitalaria entre los alimentados con leche de banco y los alimentados con fórmula.



## IV. MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1 Tipo y diseño de la investigación:

Estudio descriptivo longitudinal de tipo comparativo.

### 4.2 Unidad de análisis:

**4.2.1 Unidad primaria de Muestreo:** Recién nacidos menores de 2,500 gr hospitalizados en el área de prematuros, Sección de Neonatología, Departamento de Pediatría, Hospital Roosevelt.

**4.2.2 Unidad de análisis:** Datos antropométricos registrados en el instrumento diseñado para la investigación.

**4.2.3 Unidad de Información:** Recopilación de datos de los registros clínicos de los recién nacidos sujetos de estudio.

### 4.3 Población y muestra:

**4.3.1 Universo:** Según datos del Departamento de Neonatología del Hospital Roosevelt, durante el año 2010 ingresaron 473 niños menores de 2500 gramos al servicio de Prematuros, de los cuales 200 fueron alimentados con leche Humana pasteurizada, para llevar a cabo el estudio se tomó como muestra la totalidad de recién nacidos menores de 2500 gramos que fueron ingresados al servicio de prematuros del Hospital Roosevelt durante el periodo de estudio y que cumplieron con los criterios de inclusión al mismo. El total de sujetos incluidos fue de 200 recién nacidos, quienes fueron divididos en dos grupos de estudio por medio de una tabla de asignación aleatoria y en orden de aparición, conformados así: **Grupo 1:** recién nacidos alimentados con leche de Banco (leche humana pasteurizada) y el **Grupo 2:** recién nacidos alimentados con fórmula para prematuro estándar (Nutrilon Nenatal®).

#### **4.4 Selección de los sujetos a estudio:**

##### **4.4.1 Criterios de inclusión:**

- i. Recién nacidos menores de 2,500 gr. Nacidos en el Hospital Roosevelt de enero de 2012 a mayo 2013 que sean ingresados al Servicio de Prematuros.
- ii. Recién nacidos alimentados con leche humana pasteurizada y/o formula.

##### **4.4.2 Criterios de exclusión**

- i. Recién nacidos que fallezcan antes de 2 semanas de estudio.
- ii. Recién nacidos con egreso temprano (< 2 semanas).
- iii. Recién nacidos en ventilación mecánica
- iv. Recién nacidos con nutrición parenteral

#### **4.5 Definición y operacionalización de variables:**

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
<b>Edad</b>	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado	días de vida post-natal	Cuantitativa continua	Razón	edad en días de vida post natal registrado en la boleta de recolección de datos
<b>Género</b>	Es el conjunto de características físicas, biológicas y corporales con las que nacen los hombres y las mujeres, que son naturales e inmodificables	Masculino y Femenino	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
<b>Peso</b>	Fuerza ejercida sobre un cuerpo por la gravedad de la tierra.	Peso obtenido en gramos en el momento de nacimiento	Cuantitativa continua	Razón	Peso en gramos registrado en la boleta de recolección de datos
<b>Longitud</b>	Medida obtenida desde el vértice de la cabeza hasta los talones, en los recién nacidos se compara con la altura en bipedestación de un individuo de más edad.	Longitud expresada en centímetros	Cuantitativa continua	Razón	longitud en centímetros registrado en la boleta de recolección de datos
<b>Circunferencia cefálica</b>	Representa la máxima circunferencia del cráneo en un plano horizontal que pasa por encima de las cejas y la prominencia occipital.	Medida expresada en centímetros	Cuantitativa continua	Razón	expresada en centímetros en la boleta de recolección de datos

<b>Peso bajo al nacer</b>	Peso tomado al momento del nacimiento menor de 2,500 gramos.	Peso obtenido en gramos en el momento de nacimiento	Cuantitativa continua	Razón	Peso en gramos registrado en la boleta de recolección de datos
<b>Leche humana pasteurizada</b>	Leche humana ordeñada sometida a tratamiento térmico, conducido a 62,50C por 30 minutos, con el objetivo de desactivar 100% de los microorganismos patógenos y 99,99% de la microbiota saprofita, equivaliendo a un tratamiento 15°D para inactividad térmica de la Coxiella burnetti.	cantidad en ml de leche brindada por el Banco de Leche humana del Hospital Roosevelt	Cuantitativa discreta	Razón	Cantidad en ml que se administra en cada toma
<b>Fórmula para prematuro estándar Nutrilon Premature®</b>	Composición: Proteína de Suero Desmineralizada; Betapalmitato (Aceite de Palma Re-estructurado); Leche Parcialmente Descremada; Maltodextrina; Lactosa; Mezcla de Aceites Unicelulares (Mortierella alpina y Cryptocodinium cohnii)	cantidad en ml de fórmula para prematuro estándar que se administra al recién nacido	Cuantitativa discreta	Razón	Cantidad en ml que se administra en cada toma
<b>Edad gestacional</b>	La edad gestacional se refiere a la edad de un embrión, un feto o un recién nacido desde el primer día de la última	Edad gestacional calculada al momento del nacimiento mediante la escala	Cualitativa	Nominal	Edad gestacional expresada en semanas por el método de Ballard

	regla.	de Ballard			
<b>Inicio de alimentación con fórmula y/o leche humana pasteurizada</b>	Día de vida postnatal a partir del cual se inició alimentación por vía oral a recién nacidos sujetos de estudio.	Edad en días de vida post – natal a la que fue iniciada la alimentación con fórmula o leche humana.	Cuantitativa discreta	Razón	Días
<b>Velocidad de crecimiento</b>	Aumento gradual de peso y longitud de los recién nacidos hospitalizados que son sujeto de estudio.	Incremento de peso en gramos y longitud en centímetros registrado semanalmente en la boleta de recolección de datos.	Cuantitativa discreta	Razón	Gramos por semana

#### 4.6 Procedimientos:

4.6.1 Elaboración de protocolo

4.6.2 Aprobación del protocolo de investigación

4.6.3 Inicio de la recolección de datos de investigación a través del instrumento de recolección, llevada a cabo los días martes y jueves de cada semana por la investigadora durante los meses de enero de 2012 a mayo de 2013.

4.6.4 **Forma de evaluación:** una vez identificado un neonato que cumplía los criterios de inclusión, se realizaron dos mediciones por semana con una balanza calibrada así como una cinta métrica para toma de longitud y circunferencia cefálica y se hizo un promedio del peso, longitud y circunferencia cefálica; se dio seguimiento al neonato por medio de una hoja de registro donde se llevó control semanal del peso, circunferencia cefálica y longitud, se identificó el día en que se inició la alimentación, el tiempo que tardó en tolerar el 100% por vía oral y la forma en que se realizaron los aumentos por toma, los días de estancia hospitalaria, así como la descripción de complicaciones en ambos grupos.

Sobre la asignación al **Grupo 1 (Leche humana pasteurizada) o Grupo 2 (Fórmula)**, se llevó a cabo por medio de una tabla de números aleatorios, en orden de aparición. Una vez obtenidos los datos de los dos grupos, se introdujeron los datos a Excel, para realizar medias y desviaciones estándar por semana según peso, longitud y circunferencia cefálica y se identificó el valor de P por medio de Análisis de Varianza para establecer si las diferencias en ambos grupos fueron estadísticamente significativas, además se realizaron cuadros y gráficos comparativos, sobre el crecimiento de los neonatos de uno y otro grupo, en base a las curvas de crecimiento de Fenton 2013 para recién nacidos pretérmino, así como las diferencias en cuanto a estancia hospitalaria y desarrollo de enfermedades subyacentes.

## V. RESULTADOS

Durante los meses de enero de 2012 a mayo de 2013 se llevó a cabo la evaluación de 200 recién nacidos menores de 2,500 gramos que nacieron en el Hospital Roosevelt y que fueron ingresados al servicio de prematuros del área de Neonatología, los cuales fueron asignados mediante una tabla de números aleatorios a dos grupos, el **GRUPO 1: recién nacidos alimentados con leche humana de banco** y **GRUPO 2: recién nacidos alimentados con fórmula para prematuro estándar** con la finalidad de comparar los efectos que se producían en cada grupo de estudio.

De los 200 neonatos incluidos en el estudio 52% correspondían al género femenino y 48% al masculino, fue necesario clasificarlos según edad gestacional por medio de la Clasificación de Ballard, incluyendo a un total de 39 recién nacidos de 32 semanas, 86 de 34 y 75 de 36 semanas respectivamente, se realizaron 2 mediciones cada semana durante 3 semanas, por lo cual fue necesario realizar medias y desviaciones estándar por semana y según edad gestacional sobre los incrementos en peso, longitud y circunferencia cefálica y fueron comparados según género y edad gestacional con las Curvas de Crecimiento para recién nacidos pretérmino de Fenton y colaboradores del 2013 (ver anexos), ya que según varios estudios y un meta-análisis realizado, estas curvas permiten hacer una transición más adecuada de las tablas de recién nacidos pretérmino a los estándares de la OMS. Y los resultados fueron analizados con el método estadístico análisis de varianza para verificar si la diferencia en ambos grupos era estadísticamente significativa.

**Tabla No. 1**

**Aporte energético y calórico por cada onza según fórmula para prematuro estándar o leche del Banco de Leche**

	NUTRILON		LECHE DE BANCO MADURA		CALOSTRO	
	Aporte por 100 ml	30 ML	Aporte por 100 ml	30 ML	Aporte por 100 ml	30 ML
<b>ENERGÍA</b>	80 kcal	24	70 kcal	21	58 kcal	17.4
<b>PROTEÍNAS</b>	2.5 gr/dL	0.75	0.9 gr/dL	0.27	2.3 gr/dL	0.69
<b>GRASA</b>	4.4 gr/dL	1.32	4.2 gr/dL	1.26	2.9 gr/dL	0.87

Como se observa en los cuadros anteriores, la fórmula para prematuros tiene un aporte calórico más elevado en relación a la leche madura y el calostro utilizados en el Banco de Leche del Hospital Roosevelt, sin embargo esta leche no es fortificada, ya que el Banco de Leche se rige por las normas de la Red Iberoamericana de Bancos de Leche Humana que no recomienda la fortificación de la misma, como se presenta más adelante, a pesar de un menor aporte calórico, la ganancia de peso fue mayor en los alimentados con leche humana.



**Tabla No. 2**

**Distribución de ganancia de peso en recién nacidos menores de 2,500 gramos alimentados con leche humana de banco comparada con fórmula para prematuro estándar**

EDAD GESTACIONAL	GRUPO DE ESTUDIO	PESO		
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
32 SEMANAS	GRUPO 1"	1.26	1.38	1.57
	GRUPO 2+	1.3	1.36	1.45
	CURVAS*	1	1.2	1.4
34 SEMANAS	GRUPO 1	1.35	1.43	1.69
	GRUPO 2	1.35	1.42	1.54
	CURVAS	1.4	1.6	1.8
36 SEMANAS	GRUPO 1	1.54	1.6	1.89
	GRUPO 2	1.46	1.56	1.77
	CURVAS	1.8	2	2.2

”**Grupo 1:** recién nacidos alimentados con leche humana de banco.

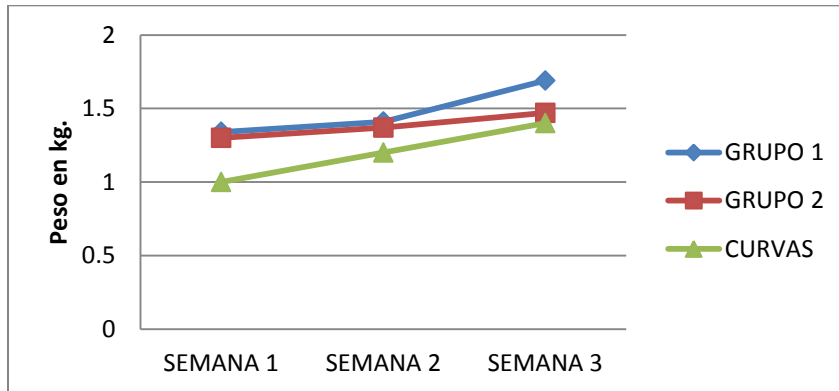
+**Grupo 2:** recién nacidos alimentados con fórmula para prematuro estándar.

\***Curvas:** percentil 3 de las curvas de crecimiento para recién nacidos prematuros de Fenton 2013.

Según los datos obtenidos y comparados con el percentil 3 de las curvas de crecimiento de Fenton, se observa que los recién nacidos de 32 semanas mantienen un patrón de ganancia de peso por encima del 3er. Percentil y por encima de los alimentados con fórmula, sin embargo en los pacientes de 34 y 36 semanas, se observa un descenso respecto a las curvas de crecimiento, pero el Grupo No. 1 se mantiene ligeramente por encima de los percentiles en comparación con el grupo No. 2 como se ejemplifica en las siguientes gráficas (1, 2 y 3). Al realizar el análisis de varianza, se obtiene que durante la primera semana el valor de P es 0.029 y luego de 3 semanas el valor de P es de 0.000 lo cual indica que la diferencia de ganancia de peso entre los alimentados con leche de banco comparada con los de fórmula, si es estadísticamente significativa.

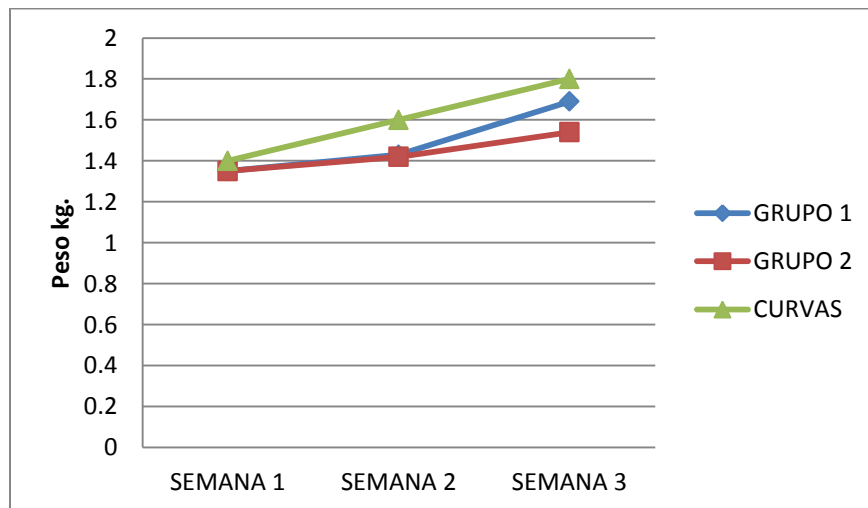
**Gráfica No. 1**

**Ganancia de peso de recién nacidos de 32 semanas alimentados con leche humana de banco comparada con fórmula para prematuro estándar**



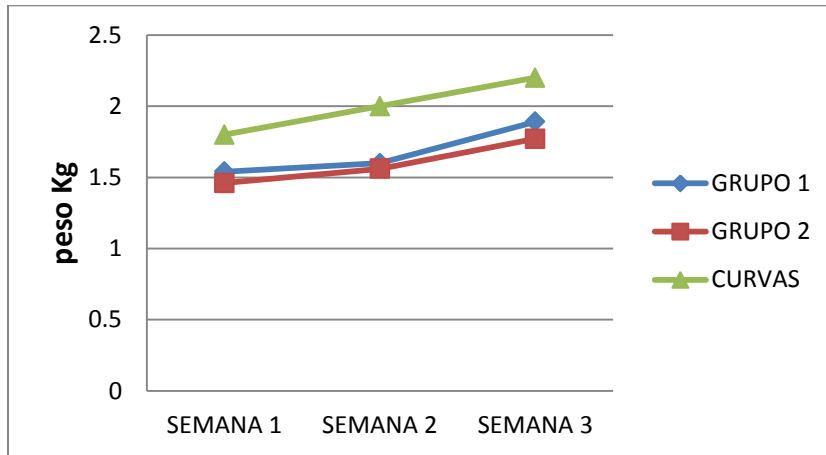
**Gráfica No. 2**

**Ganancia de peso de recién nacidos de 34 semanas alimentados con leche humana de banco comparada con fórmula para prematuro estándar**



**Gráfica No. 3**

**Ganancia de peso de recién nacidos de 36 semanas alimentados con leche humana de banco comparada con fórmula para prematuro estándar**



Al comparar el incremento en longitud, de ambos grupos de estudio con el tercer percentil de las curvas de crecimiento de Fenton, se observa nuevamente, en los pacientes de 32 semanas el incremento de ambos grupos fue por encima del tercer percentil y con un mayor incremento de longitud en los recién nacidos alimentados con leche humana de banco en relación a los alimentados con fórmula para prematuro estándar. En los recién nacidos de 34 y 36 semanas se observa que tienen un incremento longitudinal menor al 3er. Percentil, pero el grupo No.1 tiene un incremento ligeramente mayor en relación al grupo No. 2 como se ejemplifica en las gráficas siguientes (gráficas 4, 5 y 6). Al realizar el análisis de varianza, se obtiene en la primera semana un valor de P en 0.56, y a la tercera semana de seguimiento el valor de P es 0.32 lo cual indica que la diferencia en el incremento de longitud no es significativa estadísticamente.

**Tabla No. 3**

**Longitud de recién nacidos menores de 2,500 gramos alimentados con leche humana de banco comparada con fórmula para prematuro estándar**

EDAD GESTACIONAL	GRUPO DE ESTUDIO	LONGITUD		
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
32 SEMANAS	GRUPO 1	37.68	38.2	39
	GRUPO 2	38	38.6	39.5
	<b>CURVAS</b>	36	37	39
34 SEMANAS	GRUPO 1	39	39.71	40.64
	GRUPO 2	38.8	39.36	40.4
	<b>CURVAS</b>	39	40	41
36 SEMANAS	GRUPO 1	41.1	41.87	42.6
	GRUPO 2	40.84	41.45	42.2
	<b>CURVAS</b>	41	43	44

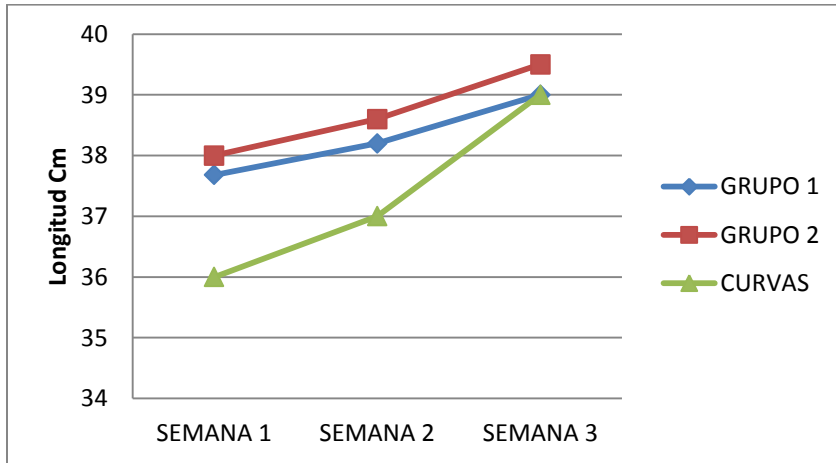
”**Grupo 1:** recién nacidos alimentados con leche humana de banco.

+**Grupo 2:** recién nacidos alimentados con fórmula para prematuro estándar.

\***Curvas:** percentil 3 de las curvas de crecimiento para recién nacidos prematuros de Fenton 2013.

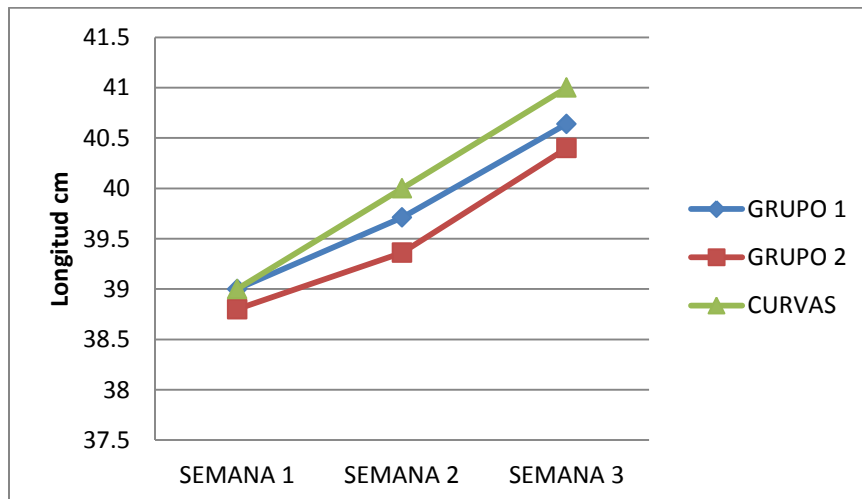
**Gráfica No. 4**

**Longitud de recién nacidos de 32 semanas alimentados con leche humana de banco comparada con fórmula para prematuro estándar**



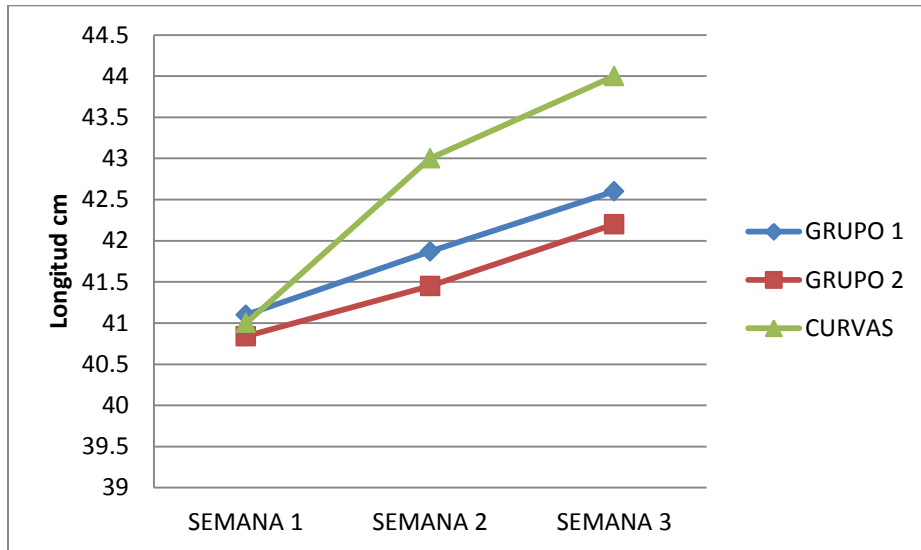
**Gráfica No. 5**

**Longitud de recién nacidos de 34 semanas alimentados con leche humana de banco comparados con fórmula para prematuro estándar**



**Gráfica No. 6**

**Longitud de recién nacidos de 36 semanas alimentados con leche humana de banco comparada con fórmula para prematuro estándar**



Al evaluar el incremento en la circunferencia cefálica, se observa es progresivo y por encima del tercer percentil en ambos grupos de estudio, sin embargo, se observa un mayor incremento de la circunferencia cefálica en los recién nacidos del grupo No. 2. Para ejemplificar mejor el incremento en los sujetos de estudio se presentan las gráficas siguientes (gráfica 7,8 y 9). Al realizar el análisis de varianza, se obtiene en la semana 1 un valor de P en 0.020 y a la tercera semana P de 0.014, lo cual indica que la diferencia no es significativa.

Tabla No. 4

**Circunferencia cefálica en recién nacidos menores de 2,500 gramos alimentados con leche humana de banco comparada con fórmula para prematuro estándar**

EDAD GESTACIONAL	GRUPO DE ESTUDIO	C. CEFÁLICA		
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
32 SEMANAS	GRUPO 1	28.08	28.64	29.27
	GRUPO 2	28.5	28.9	29.5
	<b>CURVAS</b>	26	27	28
34 SEMANAS	GRUPO 1	28.92	27.47	30
	GRUPO 2	29.25	29.6	30.1
	<b>CURVAS</b>	28	29	29.5
36 SEMANAS	GRUPO 1	30.5	31	31.6
	GRUPO 2	30.97	31.5	32
	<b>CURVAS</b>	29.5	30	31

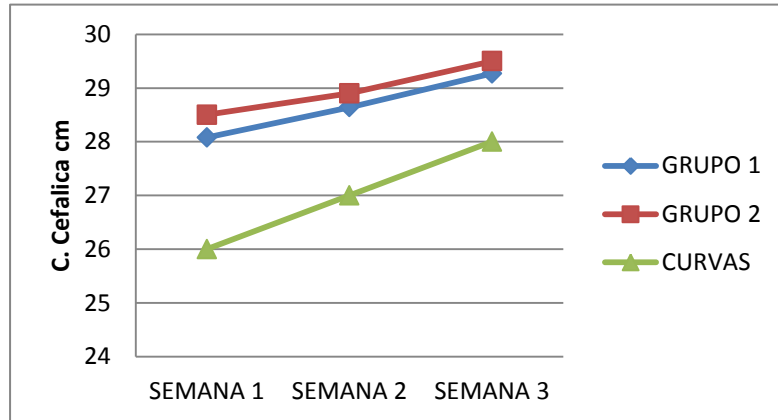
”**Grupo 1:** recién nacidos alimentados con leche humana de banco.

+**Grupo 2:** recién nacidos alimentados con fórmula para prematuro estándar.

\***Curvas:** percentil 3 de las curvas de crecimiento para recién nacidos prematuros de Fenton 2013.

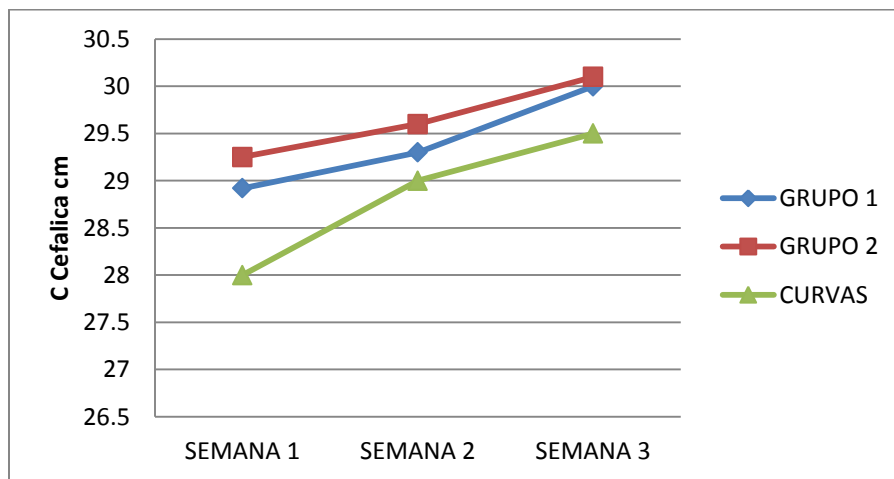
**Gráfica No. 7**

**Circunferencia cefálica de recién nacidos de 32 semanas alimentados con leche humana de banco comparada con fórmula para prematuro estándar**



**Gráfica No. 8**

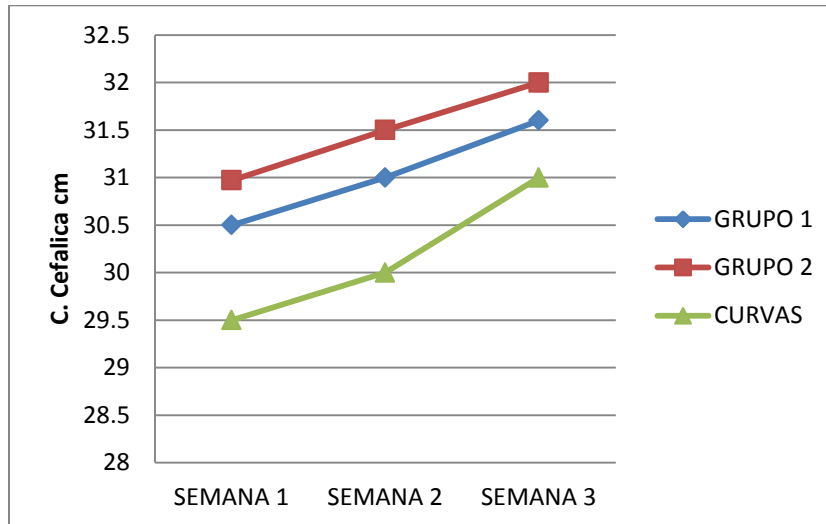
**Circunferencia cefálica de recién nacidos de 34 semanas alimentados con leche humana de banco comparada con fórmula para prematuro estándar**





**Gráfica No. 9**

**Circunferencia cefálica de recién nacidos de 36 semanas alimentados con leche humana de banco comparados con fórmula para prematuro estándar**



Durante el seguimiento de pacientes, se logró determinar que el tiempo de inicio de alimentación enteral mínima fue más corto en los recién nacidos alimentados con Leche de Banco con una media de 2.3 días, comparada con 3.5 días en los alimentados con fórmula.

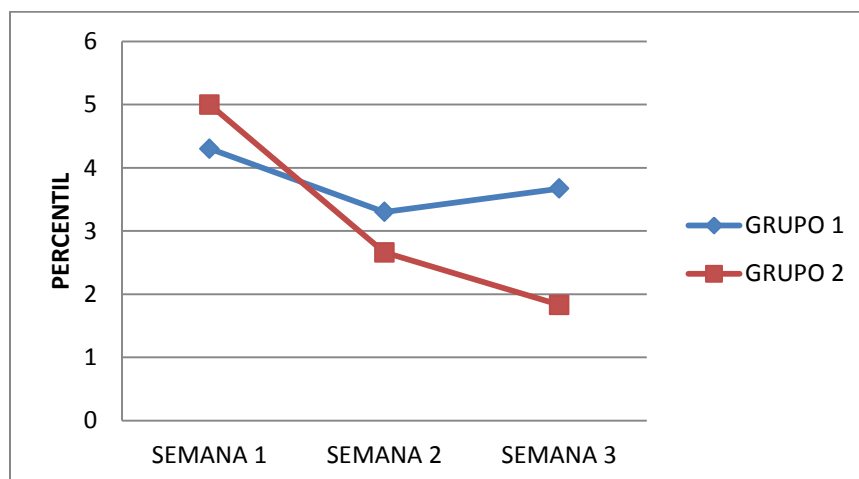
Durante el estudio, 4% de los pacientes alimentados con Leche de Banco presentaron complicaciones, comparado con 12% de los alimentados con Fórmula, la principal complicación observada fue enterocolitis necrozante, con 9 pacientes del Grupo No 2 y 2 pacientes en el grupo No. 1. Sepsis Neonatal en 1 paciente del grupo No. 2 y ningún paciente en el grupo No. 1.

El tiempo promedio de estancia hospitalaria fue más corto en pacientes alimentados con leche humana de banco comparado con los alimentados con fórmula para prematuro estándar con una media de 19.9 días comparada con 21.5 días en el grupo 1 y 2 respectivamente, al realizar el análisis de varianza, se obtiene un valor de P en 0.000 lo cual indica que la diferencia si es estadísticamente significativa.

Para facilitar la comprensión sobre los incrementos en peso, longitud y circunferencia cefálica entre un grupo y otro, se realizó una media según incrementos semanales, no importando la edad gestacional, comparados con las curvas de Fenton, evidenciando un incremento de peso más lineal en los pacientes alimentados con leche humana de banco comparada con los alimentados con fórmula para prematuro estándar como se ejemplifica a continuación (ver gráfica No. 10), donde se evidencia que el grupo No. 1 a pesar de tener un descenso del percentil 4-5 al 4-3 se mantiene en relación al grupo No. 2 que tiene un descenso hasta el percentil 1-2.

**Gráfica No. 10**

**Incremento de peso en recién nacidos alimentados con leche humana de banco comparados con fórmula para prematuro estándar**

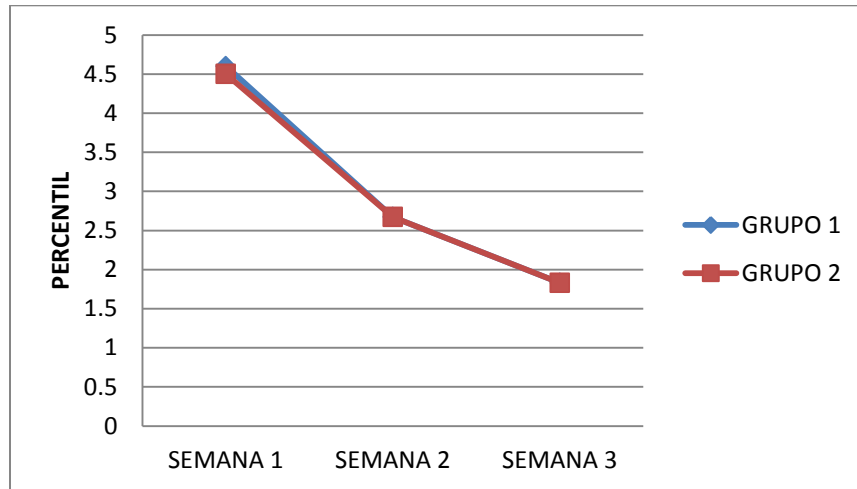


En relación a la longitud y circunferencia cefálicas, se observa que ambas tienen un descenso en relación a las curvas de Fenton, esto quizá se deba a que las tablas de Fenton fueron desarrolladas a partir de estudios realizados en países desarrollados (Alemania, Estados Unidos, Italia, Australia, Escocia y Canadá) donde tanto la situación socioeconómica y nutricional de las madres y por lo tanto de los recién nacidos son distintas a las de nuestro medio, así como el componente genético y étnico.

A continuación se ejemplifican las variantes en los percentiles de circunferencia cefálica y longitud sin tomar en cuenta la edad gestacional.

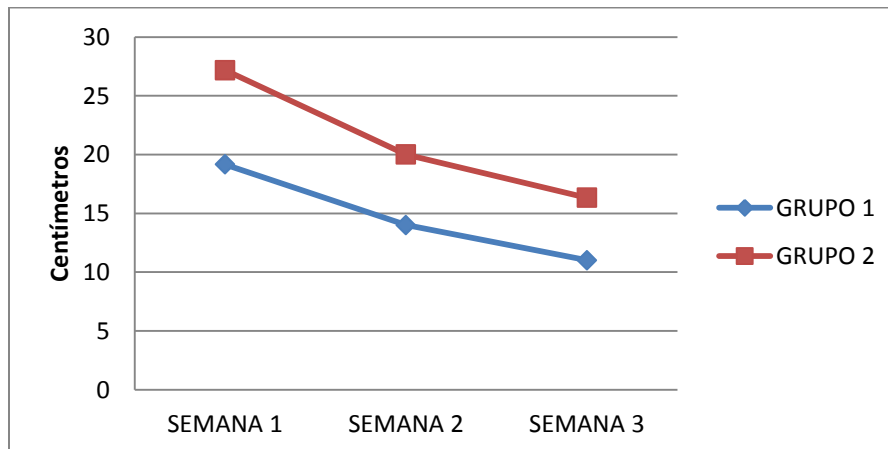
**Gráfica No. 11**

**Incremento de longitud en recién nacidos alimentados con leche humana de banco comparados con fórmula para prematuro estándar**



**Gráfica No. 12**

**Incremento de perímetro cefálico en recién nacidos alimentados con leche humana de banco comparados con fórmula para prematuro estándar**



## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Durante los meses de enero de 2012 a mayo de 2013 se llevó a cabo la evaluación de 200 recién nacidos menores de 2,500 gramos que nacieron en este periodo en el Hospital Roosevelt y que fueron ingresados al servicio de prematuros del área de Neonatología, los cuales fueron asignados mediante una tabla de números aleatorios a dos grupos, el **GRUPO 1: recién nacidos alimentados con leche de banco** y **GRUPO 2: recién nacidos alimentados con fórmula para prematuro estándar** con la finalidad de comparar los efectos que se producían en cada grupo de estudio.

De los 200 neonatos incluidos en el estudio 52% correspondían al género femenino y 48% al masculino, fue necesario clasificarlos según edad gestacional por medio de la Clasificación de Ballard, incluyendo a un total de 39 recién nacidos de 32 semanas, 86 de 34 y 65 de 36 semanas respectivamente, se realizaron 2 mediciones cada semana durante 3 semanas, por lo cual fue necesario realizar medias por semana y según edad gestacional sobre los incrementos tanto en peso, longitud y circunferencia cefálica y fueron comparados según género y edad gestacional con las Curvas de Crecimiento para recién nacidos pretérmino de Fenton y colaboradores del 2013 (32), ya que según varios estudios y un meta-análisis realizado, estas curvas permiten hacer una transición más adecuada de las tablas de recién nacidos pretérmino a los estándares de la OMS.

Dentro de los resultados más importantes, se evidencia que el grupo No. 1 tuvo un mayor incremento ponderal en relación al grupo No. 2 tanto en los recién nacidos de 32, 34 y 36 semanas. Al realizar el análisis de varianza se obtuvo un valor de P durante la tercer semana en 0.000 lo cual indica que la diferencia es estadísticamente significativa. La circunferencia cefálica fue predominantemente mayor en el grupo No.2 y fue lineal y por encima del tercer percentil en ambos grupos de estudio, sin embargo al realizar análisis de varianza, el valor de P es 0.014, por lo tanto la diferencia no es estadísticamente significativa. Respecto al incremento longitudinal, se observa que tanto el grupo 1 como el grupo 2 no superaron el tercer percentil de las curvas de Fenton, y el incremento semanal fue menor al esperado, esto podría ser debido a que las curvas de crecimiento de Fenton fueron desarrolladas en base a estudios realizados en países desarrollados (Alemania, Estados Unidos, Italia, Australia, Escocia y Canadá) donde tanto la situación socioeconómica y nutricional de las madres y por lo tanto de los recién nacidos son distintas a las de nuestro medio, así como el componente genético y étnico. (32) Sin embargo se tomó como referencia estas tablas, ya que son las más actualizadas, donde

se han incluido estudios más grandes y porque según la revisión del 2013 permite hacer el cambio de curvas de prematuros a los estándares de la OMS, teniendo un patrón lineal con respecto a estos.

Durante el estudio, 4% de los pacientes del grupo 1 presentaron complicaciones, comparado con 12% del grupo No. 2 la principal complicación observada fue enterocolitis necrozante, con 9 pacientes del Grupo No 2 y 2 pacientes en el grupo No. 1. Sepsis Neonatal en 1 paciente del grupo No. 2 y ningún paciente en el grupo No. 1. Según estudios recientes, se evidencia que la leche humana, incluso la leche humana de banco ofrece claras ventajas sobre las fórmulas para prematuro, ya que ésta contiene enzimas activas que favorecen la maduración y desarrollo intestinal, que se traducen en tolerancia más temprana de nutrición enteral total, así como propiedades anti-infecciosas con menor incidencia de enterocolitis necrozante (Boyd. Catherine, *Donor breast milk versus infant formula for preterm infants*) (2). Si se comparan los estudios mencionados con los resultados obtenidos en la investigación, se evidencia que el grupo alimentado con leche de banco tuvo menos complicaciones y tiempos de estancia hospitalarios más cortos 19.9 días comparado con 21.5 del grupo alimentado con fórmula para prematuro estándar, lo cual fue estadísticamente significativo, ya que se obtuvo un valor de P de 0.000.

## 6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1** Los recién nacidos prematuros menores de 2,500 gramos evaluados durante enero de 2012 a mayo de 2013 que fueron alimentados con leche de banco, tienen un mayor incremento de peso en relación a los alimentados con fórmula, donde se evidencia que el grupo No. 1 a pesar de tener un descenso del percentil 4-5 al 4-3 se mantiene en relación al grupo No. 2 que tiene un descenso hasta el percentil 1-2 de las curvas de Fenton; así como un valor de P en 0.000 durante la tercer semana de seguimiento, lo cual indica que es una diferencia estadísticamente significativa.
- 6.1.2** El incremento longitudinal en ambos grupos se mantuvo por debajo del percentil 3 de las curvas de Fenton, obteniendo durante la tercera semana de seguimiento con un valor de P en 0.75, lo cual indica que la diferencia entre ambos grupos no es estadísticamente significativa.
- 6.1.3** Los pacientes alimentados con fórmula para prematuro estándar, tuvieron mayor incremento en circunferencia cefálica comparado con los alimentados con leche de banco, ambos grupos por encima del tercer percentil de las curvas de Fenton y un valor de P en 0.014 lo cual no es estadísticamente significativo.
- 6.1.4** Durante el estudio, 4% de los pacientes del grupo 1 presentaron complicaciones, comparado con 12% del grupo No. 2 la principal complicación observada fue enterocolitis necrozante, con 9 pacientes del Grupo No 2 y 2 pacientes en el grupo No. 1.
- 6.1.5** El tiempo de estancia hospitalaria se reduce en 1.6 días en los pacientes alimentados con leche de banco con un valor de P en 0.000 lo cual indica que la diferencia es estadísticamente significativa.
- 6.1.6** El tiempo de inicio de alimentación enteral en recién nacidos alimentados con leche humana de banco fue 0.96 días menor en comparación a los alimentados con fórmula.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- 6.2.1** Fomentar el uso de leche humana de banco en las unidades de cuidados neonatales, ya que esta práctica presenta beneficios tanto para el recién nacido como al hospital, al ser costo-efectiva, disminuir tiempos de estancia hospitalaria y los factores inmunológicos de la misma.
  
- 6.2.2** Reforzar las pláticas y difusión de la existencia y funcionamiento del Banco de Leche Humana del Hospital Roosevelt para que más mujeres conozcan sobre los beneficios y funcionamiento de este para incrementar las donaciones de leche.
  
- 6.2.3** Reducir los tiempos de inicio de alimentación enteral mínima en los recién nacidos prematuros, preferentemente con leche de banco, pues esta práctica se asocia a estimulación del tracto gastrointestinal y a menor riesgo de enterocolitis necrozante comparado con el uso de fórmulas.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Villalón U., Hernán, Miranda P., Juan P., Nutrición del prematuro: REV.MED.CLIN.CONDES – 2008; 19(3) 261 – 269.
2. Boyd Catherine, Quigley María, Brocklehurst Peter. Donor breast milk versus infant formula for preterm infants: systematic review and meta-analysis: Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2007;92;169-175.
3. Henderson G, Anthony MY, McGuire W. Leche de formula versus leche materna para la alimentación de neonatos prematuros o de bajo peso al nacer. Cochrane Database of Systematic Reviews 2008 Issue; (2).
4. Heiman, Howard, Schanler, Richard. Enteral nutrition for premature infants: The role of human milk. Seminars in Fetal & Neonatal Medicine 2007; 12, 26-34
5. American Academy of Pediatrics. Policy Statement. Breastfeeding and the Use of Human Milk disponible en: <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/115/2/496>
6. Monteforte, Peguero G; Marti, Fina; Salcedo, Abizanda. Alimentación del Recién nacido pretérmino. ESPGAN. Committee on Nutrition of the Preterm Infant. Nutrition and feeding of premature infants. Acta Paediatr. Scand 1987; suppl. 336: 1-14.
7. Lin, Patricia, Nasr, Tala R., Stoll, Barbara J. Necrotizing enterocolitis: recent scientific advances in pathophysiology and prevention. Semin Perinatol 32:70-82, 2008; Elsevier Inc.
8. Jones, Elizabeth, Andrew, Stephen. Infants optimizing the provision of human milk for preterm. Arch. Dis. Child. Fetal Neonatal Ed. 2007;92;236-238
9. Peguero G, Fina A., Salcedo, A. Alimentación del recién nacido pretérmino. JAMA 2001;285:413-420.
10. Torres, G., Argés, L., M., Alberto, Figueroa, R. Leche Humana y nutrición en el prematuro pequeño. Nutr. Hosp. (2004) XIX (4) 236-242



11. Adamkin, David. Feeding Problems in the Late Preterm Infant. Clin Perinatol 33, 2006; 831–837
12. Eric C. Eichenwald, M.D., and Ann R. Stark, M.D. Management and Outcomes of Very Low Birth Weight. N Engl J Med 2008;358:1700-11.
13. Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. 2004 Ergon C/ Arboleda, 1. 28220 Majadahonda (Madrid) ISBN: 84-8473-277-0
14. Fanny, Sabillón, Benjamín, Abdu. Composición de la Leche Materna. HONDURAS PEDIÁTRICA-VOL. XVÜI - No. 4, Octubre, Noviembre, Diciembre; 1997.
15. Higgins, Rosemary D., John C. Langer, Kenneth Poole, Betty Vohr, Poindexter, Brenda, Dusick, Anna. Care unit on outcomes of extremely low birth weight infants at 30 months of age. Pediatrics 2007 disponible en: <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/120/4/e953>
16. M. Nathaniel Mead Contaminants in Human Milk Environmental Health Perspectives Vol. 116 Num. 10 October 2008
17. Cooke, Richard J. Feeding Preterm infants: practical advice. The Nest No. 20 June 2006
18. Macias, Sara, Rodríguez, Silvia, Ronayne, Patricia. Leche materna: composición y factores codicionantes de la lactancia. Arch Argent Pediatr 2006; 104(5):423-430
19. Hernandez Flores, Juan. Nutrición del Pretérmino. Federación Nacional de Neonatología y Perinatología de México, A.C. Vol. 2 (3), Julio Sept. 1997.
20. L. Baurriso, M. de Miguel, M. Sánchez. Lactancia materna: factor de salud. Recuerdo histórico An. Sist. Sanit. Navar. 2007; 30 (3): 383-391
21. Mc Guire, William, Henderson, Ginny, W., Peter. Feeding the preterm infant disponible en: <http://bmj.com/cgi/content/full/329/7476/1227>
22. María Isabel Aguilar Palafox, Miguel Ángel Fernández Ortega. Lactancia Materna Exclusiva. Rev Fac Med UNAM Vol.50 No.4 Julio-Agosto, 2007.
23. The Academy of Breastfeeding Medicine. Breastfeeding the near-term infant (35 to 37 weeks gestation) Pediatr Clin North Am 48:159–171, 2001

24. Pallas, Carmen. Lactancia Materna y alimentación durante el primer año de vida. PrevInfad (Grupo de trabajo AEPap / PAPPS semFYC); 2002.
25. Flidel-Rimon, O., Friedman, S., E Ley, A Juster – Reicher. Early enteral feeding and nosocomial sepsis in very low birthweight infants. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2004;89:F289–F292. doi: 10.1136/adc.2002.021923
26. Mena N Patricia. Cuándo y cómo iniciar la alimentación enteral en el prematuro extremo. Rev. chil. pediatr. [revista en la Internet]. 2001 Mayo [citado 2011 Mayo 01]; 72(3): 247-250. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062001000300011&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062001000300011&lng=es). doi: 10.4067/S0370-41062001000300011.
27. Temboursy, Maria Carmen. Composición de la leche Humana. Monografías de la AEP, ISBN: 84-8473-277-0
28. Nutrilon Premature (nenatal) ficha informativa, disponible en: <http://www.nutriguia.com.uy/index.php?seccion=fichas&articulo=ficha&IdCapitulo=33&IdProducto=3210>
29. Ballard, Oliva. Human milk composition. Pediatr Clin N Am 60 (2013) 49–74 disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcl.2012.10.002> pediatric.theclinics.com
30. Herrera, Mario., Kolbe, M. Leche Humana Pasteurizada. Protocolos de Atención Neonatal, Hospital Roosevelt 2012.
31. Edmond, Karen. Optimal feeding of low-birth-weight infants : technical review. World Health Organization / Karen Edmond, Rajiv Bahl. ISBN 92 4 159509 4 (NLM classification: WS 120)
32. Fenton and Kim: A systematic review and metaanalysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. BMC Pediatrics 2013 13:59. Fenton and Kim BMC Pediatrics 2013, 13:59 <http://www.biomedcentral.com/1471-2431/13/59>

## VIII. ANEXOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
 ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
 DEPARTAMENTO DE PEDIATRÍA  
 HOSPITAL ROOSEVELT

Registro																								
Género																								
Inicio de alimentación																								
Estancia Hospitalaria																								
Edad gestacional																								
	Semana 1							Semana 2							Semana 3									
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D			
Control de peso gr/sem																								
Control de longitud cm/sem																								
Control circunferencia cef. cm/sem																								
<b>Tipo de alimentación</b>																								
Formula ml/toma																								
Leche humana ml/toma																								
Días de estancia hospitalaria																								
Complicaciones																								

**BASE DE DATOS**

No.	Género	edad gestacional	FORMULA						
			semana 1	semana 2	semana 3	ml toma			inicio po
			c. cefálica	c. cefálica	c. cefálica	semana 1	semana 2	semana 3	
1	1	34	28.2	28.4	28.6	10	20	30	3
2	2	36	29	29.4	30.3	10	20	40	3
3	2	36	28.5	28.8	29.3	10	20	35	4
4	2	32	27.3	27.7	27.9	5	10	20	5
5	2	36	29.3	29.5	30	10	20	35	3
6	2	32	28.6	28.9	29.4	10	20	35	3
7	1	34	27.4	27.7	28.2	10	20	35	3
8	1	34	29	29.3	29.9	10	25	40	3
9	2	34	29.3	29.7	30.2	10	25	40	3
10	2	34	28.9	29.4	29.7	10	20	30	3
11	1	36	30.7	31	31.2	20	30	45	3
12	1	36	30	30.3	30.8	20	30	45	3
13	1	32	29.3	29.7	30.2	10	20	30	3
14	2	32	27.6	28	28.2	10	20	30	5
15	2	34	28	28.4	28.8	10	20	30	3
16	2	34	30	30.4	30.9	10	20	30	3
17	1	32	28.7	29	29.4	10	20	30	4
18	1	32	29	29.5	30	10	20	30	3
19	1	36	30	30.4	31	10	20	40	3
20	1	36	31	31.5	31.9	15	30	45	2
21	1	36	30	30.5	30.8	10	30	45	3
22	1	36	29.7	30.3	31	10	20	35	3
23	2	36	29.3	29.7	30.3	10	20	30	3
24	2	36	29.8	30.6	31	10	20	35	3
25	2	34	28.8	29.5	29.9	10	20	30	3
26	2	32	28	28.3	28.9	10	20	30	3
27	1	32	29.5	30.3	30.7	10	20	30	3
28	2	34	29.2	29.7	30.2	10	20	30	3
29	1	34	28.3	29	29.3	10	20	35	3
30	2	34	29.7	30	30.5	10	20	40	3
31	1	34	30	30.3	30.9	10	25	45	3
32	2	34	29.5	29.8	30.1	10	25	40	3
33	1	36	31	31.3	31.8	10	25	45	3
34	2	34	28.4	28.9	29.3	10	25	35	3
35	2	34	29.5	29.8	30.3	10	20	35	3

36	2	34	27.9	28.5	29.1	10	20	30	4
37	2	32	28.5	29.1	29.5	10	20	30	3
38	1	32	27.9	28.2	28.7	10	20	30	3
39	1	32	29.3	29.7	30.2	10	20	35	3
40	1	34	30	30.5	30.9	10	20	45	3
41	2	34	29.6	30	30.3	10	20	35	3
42	2	34	30	30.4	30.9	10	20	40	3
43	2	36	30.2	30.9	31.4	10	25	45	3
44	1	36	28.7	29.4	30	10	20	45	3
45	2	36	29	29.3	29.8	10	20	45	3
46	2	36	28.5	28.9	29.3	10	20	40	3
47	1	36	28.3	28.8	29.5	10	20	40	3
48	1	36	28.9	29.4	29.8	10	20	40	3
49	1	32	27.9	28.3	28.9	10	20	30	3
50	2	32	28.2	28.7	29.2	10	20	30	3
51	2	32	27.9	28.4	28.9	10	20	30	3
52	1	34	28.3	28.7	29.4	10	20	30	3
53	2	34	27.9	28.3	29	10	20	30	3
54	1	34	28.3	28.6	29.2	10	20	30	3
55	1	34	28	28.4	28.9	10	20	30	3
56	2	32	27.8	28.4	29	10	20	30	3
57	2	34	39.6	30	30.4	10	20	40	3
58	2	36	29.7	30.3	39.8	10	20	45	3
59	2	36	29.5	29.9	30.5	10	20	45	3
60	2	36	29.4	29.9	30.3	10	20	40	3
61	2	32	28.9	29.3	30.5	10	20	30	3
62	1	34	29.3	29.7	30.2	10	20	30	3
63	1	34	28.9	29.4	30	10	20	30	3
64	1	34	28.5	29.1	29.7	10	20	30	3
65	2	36	30	30.3	30.8	10	20	45	3
66	1	36	30.2	30.7	31.2	10	20	45	3
67	2	36	29.4	29.9	30.2	10	20	30	3
68	1	36	29.6	30	30.3	10	20	35	3
69	2	32	28.5	29.2	29.7	10	20	30	3
70	2	34	29	29.3	30	10	20	35	3
71	2	36	29.3	29.9	30.3	10	20	35	3
72	2	36	28.4	28.9	29.4	10	20	30	3
73	2	36	29.8	30.3	30.9	10	20	30	3
74	2	32	28	28.4	28.9	10	20	35	3
75	2	34	28.3	28.8	29.5	10	20	30	3
76	1	34	29.2	29.8	30.2	10	20	35	3

77	1	34	28.7	29.1	29.6	10	20	35	3
78	2	36	30	30.3	30.9	15	35	45	3
79	2	36	29.3	29.8	30.4	10	20	35	3
80	1	32	28.9	29.3	30	10	20	35	3
81	1	32	28.5	29.1	29.6	10	20	30	4
82	2	32	28.6	29	29.5	10	20	30	3
83	2	32	27.9	28.4	29	10	20	30	4
84	2	34	29	29.5	30.1	10	25	45	3
85	1	34	30	30.4	31	10	25	45	3
86	1	34	28.7	29	29.5	10	20	35	3
87	2	36	30	30.5	31.2	10	25	45	3
88	2	34	29.3	29.9	30.3	10	20	35	3
89	2	34	30	30.4	31	10	20	35	3
90	1	32	29	29.5	30	10	20	30	3
91	1	34	28	28.5	28.9	10	20	35	4
92	1	36	29.4	30	30.5	10	20	35	3
93	1	34	30	30.4	31	10	25	45	3
94	1	34	29.3	29.8	30.4	10	20	35	3
95	2	32	30	30.4	30.9	10	25	45	3
96	2	36	30.5	30.9	31.4	10	25	45	3
97	2	36	29.8	30.5	31	10	20	30	3
98	2	34	28.3	28.8	29.4	10	20	30	3
99	1	32	27.8	28.4	29	10	20	30	4
100	1	34	28.7	29	29.4	10	20	30	3

No.	Género	edad gestacional	LACTANCIA						
			semana 1	semana 2	semana 3	ml toma			inicio po
			c. cefálica	c. cefálica	c. cefálica	semana 1	semana 2	semana 3	
1	1	34	25	25.6	25.9	5	12.5	30	3
2	1	34	26	26.3	26.6	5	9	20	3
3	1	32	26.4	26.9	27	5	9	30	3
4	2	34	27	27.3	27.6	5	20	40	5
5	2	36	27	27.3	27.7	10	20	45	3
6	2	36	30	30.2	30.8	10	25	45	3
7	1	34	26.6	26.9	27.1	10	25	35	3
8	1	32	20	20.5	20.8	5	6	20	5
9	2	32	29	29.8	30.3	10	25	40	3
10	2	34	30	30.7	31	10	25	35	2

11	2	34	30	30.2	30.7	20	30	45	2
12	2	36	30.5	30.7	30.9	20	35	45	2
13	2	36	30	30.2	30.6	15	25	40	3
14	1	32	23	23.4	24.2	10	20	30	2
15	1	34	27	27.2	27.7	10	25	40	2
16	2	34	25	25.4	25.9	10	20	35	2
17	1	32	23	23.3	23.9	10	25	35	2
18	2	36	26	26.3	26.7	15	30	45	2
19	1	36	28	28.4	29	20	35	50	2
20	2	36	27	27.4	28.2	15	25	35	3
21	1	34	27	27.3	28	15	25	40	3
22	2	32	25	25.1	25.7	10	25	40	5
23	1	34	26	26.5	26.9	10	25	35	3
24	2	34	27	27.3	27.7	10	20	35	5
25	1	34	29	29.4	30.1	15	25	40	3
26	2	34	28	28.7	28.9	15	25	35	3
27	1	36	30	30.1	30.7	20	35	45	2
28	2	34	27.3	27.9	28.3	10	25	35	5
29	1	36	29	29.5	30.3	15	35	45	3
30	1	36	30.5	30.9	31.3	15	35	45	2
31	1	36	32	32.4	33	20	35	50	2
32	1	34	31	31.5	32.1	15	35	45	3
33	2	36	31	31.3	31.6	20	40	50	2
34	2	36	30	30.5	30.9	15	35	45	3
35	2	36	31	31.7	32.2	15	30	45	2
36	2	34	27	27.2	27.7	10	20	30	5
37	1	34	27	27.6	28	10	20	35	4
38	1	34	26	26.3	27	10	20	35	4
39	1	36	32	32.5	33.2	15	25	45	3
40	1	34	32	32.2	33	20	40	60	2
41	1	36	31	31.1	31.9	15	30	40	2
42	2	36	29	29.4	30.1	15	30	45	2
43	1	36	30	30.6	30.9	15	20	45	2
44	2	36	30.5	31.2	31.9	15	20	45	2
45	1	34	29.6	30.4	30.9	10	20	35	2
46	1	34	27.8	28.3	28.9	5	15	30	2
47	2	32	28.6	29	29.2	5	15	30	3
48	2	34	28	28.4	29	10	20	35	2
49	2	36	29.3	30.6	30.9	10	30	45	2
50	2	32	27	27.5	27.9	5	10	30	3
51	2	36	29.7	30.3	30.8	10	20	35	3

52	2	34	28.3	28.9	29.3	10	20	35	3
53	1	34	27.5	27.9	28.2	5	15	25	3
54	1	34	27.7	27.9	28.3	5	20	35	3
55	1	36	26	26.7	27.5	10	20	35	2
56	1	36	30	30.2	30.9	10	25	40	2
57	1	36	29.5	30	30.4	5	10	25	4
58	1	34	27	27.3	27.9	10	20	35	3
59	1	34	28	28.3	29.3	10	20	40	3
60	2	36	29.7	31.6	32	10	20	35	2
61	2	34	26.7	27	27.8	10	20	30	3
62	2	36	30.5	30.9	31.4	10	25	35	2
63	1	34	29.7	30.5	30.9	10	20	35	3
64	2	34	29.4	29.9	30.5	10	20	35	3
65	1	34	28.9	29.4	30	10	20	35	4
66	2	36	30	30.3	31	10	25	45	2
67	1	34	29.9	30.7	31.4	10	25	45	2
68	1	32	28.8	29.3	29.8	10	20	40	3
69	1	32	29	29.5	30	10	25	45	2
70	2	34	29	29.3	29.7	10	20	35	4
71	1	34	30	30.5	30.9	10	20	35	3
72	2	32	26.6	27.1	27.5	10	20	30	4
73	1	36	29.7	30.3	30.7	15	25	45	2
74	2	32	28	28.3	28.8	5	10	20	4
75	1	34	29.2	29.7	30.1	10	20	35	2
76	2	36	28.9	29.3	29.8	15	25	45	2
77	1	36	29	29.3	30	15	25	45	2
78	2	36	29.5	29.9	30.2	15	25	35	3
79	1	32	29.2	29.7	30.3	10	25	35	4
80	2	32	28.2	28.7	29.4	10	25	35	4
81	1	36	30	30.5	30.9	15	30	45	2
82	2	34	30.2	30.9	31.2	15	30	45	2
83	1	34	28.5	28.9	29.1	15	30	45	2
84	2	36	29.7	30.2	30.6	15	30	45	2
85	1	36	29	29.4	29.7	15	30	45	2
86	2	36	28.7	29.2	29.7	15	30	45	2
87	2	34	28.3	28.8	29	10	20	35	4
88	2	34	28.2	28.7	29.1	10	20	35	4
89	2	34	29.3	29.8	30.4	15	25	40	2
90	2	34	30	30.2	30.5	15	30	45	2
91	2	34	29.3	29.8	30.4	15	30	40	3
92	2	34	29	29.3	30	15	30	45	2



93	1	36	30	30.3	30.7	15	30	50	2
94	1	36	29.5	29.9	30.3	15	30	45	2
95	1	34	28.8	29.2	30	15	25	35	2
96	1	36	29	29.4	29.9	15	30	45	2
97	1	36	30	30.5	30.9	15	30	45	2
98	1	36	27.3	28	28.4	10	20	35	2
99	1	34	26.5	27	27.2	10	20	30	4
100	2	36	27	27.3	27.6	10	20	30	2

Género	edad gestacion a	estancia hospitalaria	FORMULA					
			semana 1	semana 2	semana 3	semana 1	semana 2	semana 3
			peso	peso	peso	longitud	longitud	longitud
1	34	23	1.33	1.36	1.42	37	37.3	38.3
2	36	24	1.42	1.39	1.46	39.5	40	40.7
2	36	21	1.3	1.32	1.39	38	38.3	39.3
2	32	21	1.28	1.33	1.38	35	35.5	36.7
2	36	22	1.37	1.33	1.4	38.6	39.5	40
2	32	24	1.32	1.37	1.44	39	39.3	40
1	34	23	1.38	1.42	1.48	38.3	38.9	39.5
1	34	23	1.36	1.42	1.5	39	39.5	40.2
2	34	22	1.35	1.41	1.46	39.5	40	40.5
2	34	24	1.33	1.42	1.48	38.7	39.2	40.4
1	36	22	1.44	1.5	1.58	40	40.5	41.7
1	36	19	1.42	1.5	1.55	39.8	40.5	41
1	32	24	1.32	1.38	1.42	38.5	39	39.4
2	32	26	1.28	1.33	1.42	37.7	38.4	39
2	34	23	1.33	1.37	1.46	38.5	39.2	40
2	34	23	1.36	1.4	1.44	37.5	38.1	39
1	32	20	1.26	1.35	1.46	37	37.7	38.5
1	32	20	1.3	1.37	1.48	37.3	38	38.5
1	36	19	1.44	1.52	1.6	39.5	40.6	41.2
1	36	18	1.46	1.55	1.62	40	40.5	41.2
1	36	20	1.42	1.48	1.56	39.7	40.3	41
1	36	20	1.4	1.48	1.52	39.2	40	40.5
2	36	21	1.34	1.42	1.5	38.7	39.5	40.2
2	36	19	1.38	1.42	1.52	39.5	40	40.6
2	34	22	1.32	1.4	1.46	39	39.7	40.5

2	32	24	1.29	1.35	1.42	38	38.6	39.5
1	32	20	1.33	1.4	1.48	38.7	39.4	40
2	34	22	1.31	1.39	1.46	38.5	39.3	40
1	34	21	1.35	1.42	1.51	39	39.4	40.3
2	34	20	1.38	1.44	1.52	39.4	40.1	40.7
1	34	23	1.48	1.54	1.6	40	40.6	41.2
2	34	21	1.36	1.43	1.5	38.7	39.5	40.2
1	36	19	1.52	1.59	1.65	40	40.6	41.4
2	34	19	1.32	1.4	1.46	39.3	40	40.5
2	34	22	1.33	1.42	1.49	38.5	39.2	40
2	34	23	1.29	1.32	1.44	37.5	38	38.9
2	32	25	1.34	1.42	1.49	38.3	39	39.6
1	32	24	1.29	1.33	1.42	37.8	38.3	39
1	32	26	1.31	1.38	1.45	39	39.3	40
1	34	22	1.44	1.52	1.6	39.5	40	40.9
2	34	21	1.38	1.46	1.57	39.2	40	40.6
2	34	19	1.41	1.48	1.56	39.5	40.6	41
2	36	21	1.45	1.53	1.6	40.1	41	41.5
1	36	19	1.42	1.5	1.56	39.6	40.4	41.2
2	36	19	1.41	1.49	1.59	38.7	39.4	40
2	36	22	1.38	1.44	1.52	39	39.5	40.3
1	36	22	1.35	1.42	1.5	38.5	39.2	40
1	36	21	1.39	1.44	1.53	39	39.6	40.2
1	32	24	1.29	1.33	1.4	38	38.4	39
2	32	20	1.32	1.39	1.48	37.9	38.6	39.4
2	32	20	1.3	1.38	1.46	37.3	38	38.8
1	34	22	1.35	1.42	1.5	38.6	39.4	40
2	34	23	1.3	1.38	1.44	38	38.7	39.5
1	34	23	1.34	1.42	1.5	38.6	39	39.5
1	34	21	1.33	1.4	1.48	38.2	39	39.5
2	32	24	1.29	1.34	1.44	37.9	38.3	39
2	34	20	1.36	1.43	1.55	38	38.6	39.4
2	36	21	1.45	1.52	1.6	39.5	40.2	41
2	36	19	1.42	1.48	1.55	40	40.5	41.3
2	36	22	1.44	1.5	1.59	39.3	40	40.7
2	32	20	1.31	1.39	1.46	38.5	39.2	40
1	34	21	1.37	1.44	1.52	39	39.6	40.2
1	34	22	1.42	1.49	1.55	38.7	39.5	40.3
1	34	21	1.38	1.43	1.52	39	29.6	40.4
2	36	21	1.47	1.53	1.6	39.7	40.5	41.2
1	36	19	1.43	1.49	1.58	39.5	40.2	41

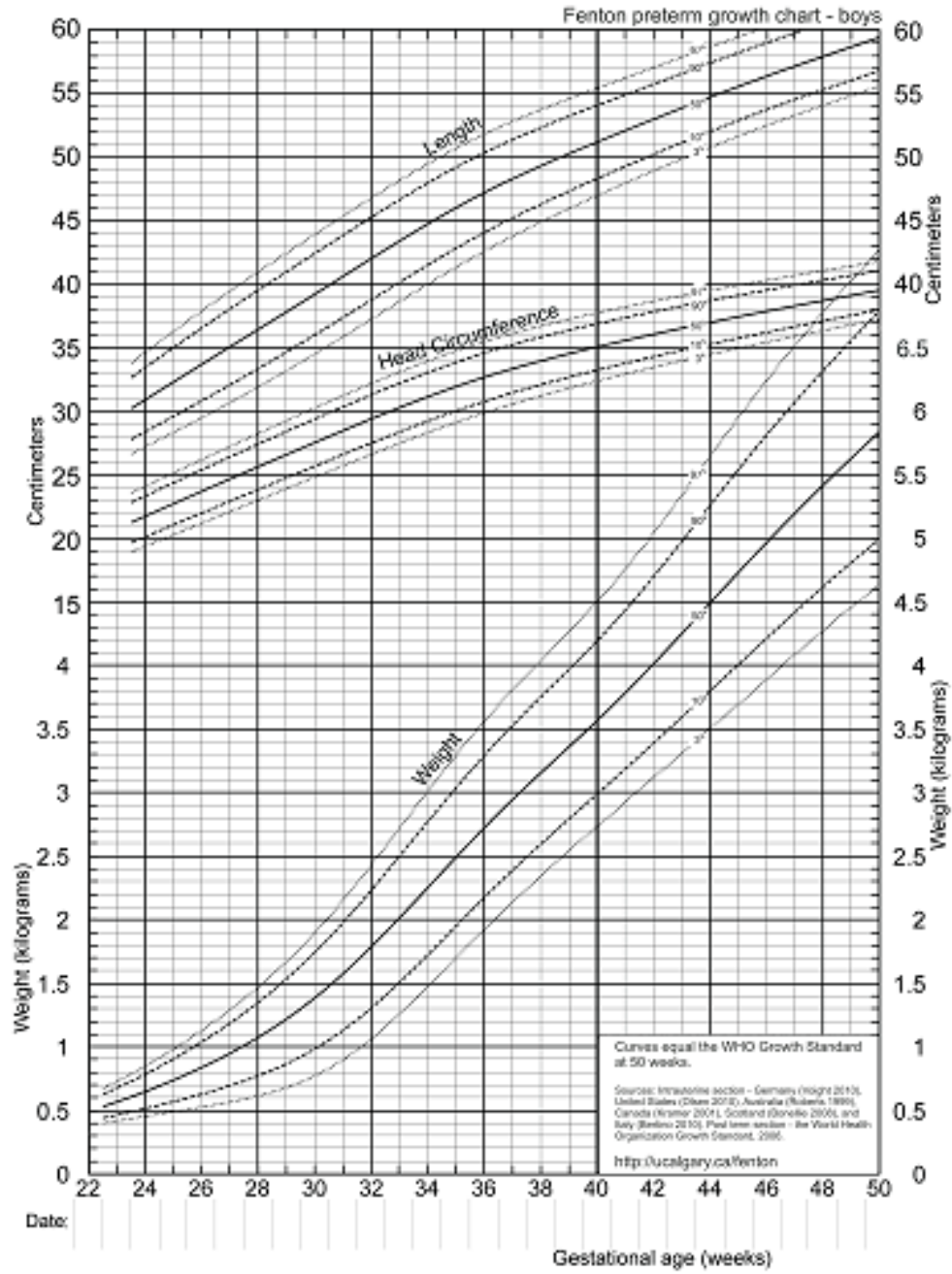
2	36	19	1.39	1.45	1.54	38.7	39.6	40.6
1	36	22	1.43	1.51	1.58	39	39.6	40
2	32	22	1.28	1.33	1.44	38.3	39	39.5
2	34	23	1.34	1.4	1.52	39	39.3	40
2	36	21	1.42	1.5	1.58	39.8	40.6	41.2
2	36	22	1.34	1.47	1.53	38.4	39	39.6
2	36	19	1.41	1.49	1.57	40.1	40.8	41.4
2	32	24	1.32	1.41	1.52	38.7	39	39.5
2	34	21	1.33	1.39	1.46	38.4	39	39.4
1	34	21	1.38	1.46	1.54	39.4	40	40.7
1	34	19	1.32	1.39	1.48	38.7	39.5	40.2
2	36	20	1.43	1.5	1.59	39	39.5	40.2
2	36	22	1.39	1.45	1.53	39.5	40.4	41
1	32	20	1.33	1.4	1.51	38.3	39.2	40
1	32	19	1.27	1.34	1.45	38	38.7	39.6
2	32	24	1.35	1.42	1.51	39	39.4	40.2
2	32	25	1.28	1.34	1.46	37.6	38.5	39.6
2	34	23	1.41	1.49	1.59	39.5	40.2	41
1	34	18	1.44	1.52	1.55	39.5	40.7	41.4
1	34	21	1.3	1.39	1.48	38.5	39.4	40
2	36	23	1.48	1.55	1.62	40	40.5	41.6
2	34	21	1.36	1.4	1.52	39	39.5	40.2
2	34	23	1.37	1.42	1.55	38	38.6	39.5
1	32	23	1.27	1.35	1.44	38	38.6	39.5
1	34	18	1.22	1.36	1.45	38	38.7	39.5
1	36	22	1.42	1.44	1.52	40	41	42.1
1	34	20	1.4	1.46	1.58	40	40.6	41.5
1	34	24	1.38	1.46	1.54	39.3	40	40.8
2	32	22	1.4	1.49	1.57	39.5	40.6	41.2
2	36	18	1.45	1.52	1.6	40	40.7	41.5
2	36	24	1.41	1.48	1.57	39.6	40.6	41.4
2	34	23	1.33	1.4	1.49	38	38.8	39.5
1	32	23	1.29	1.34	1.45	37.6	38.4	39.2
1	34	19	1.34	1.43	1.5	38.9	39.5	40.2

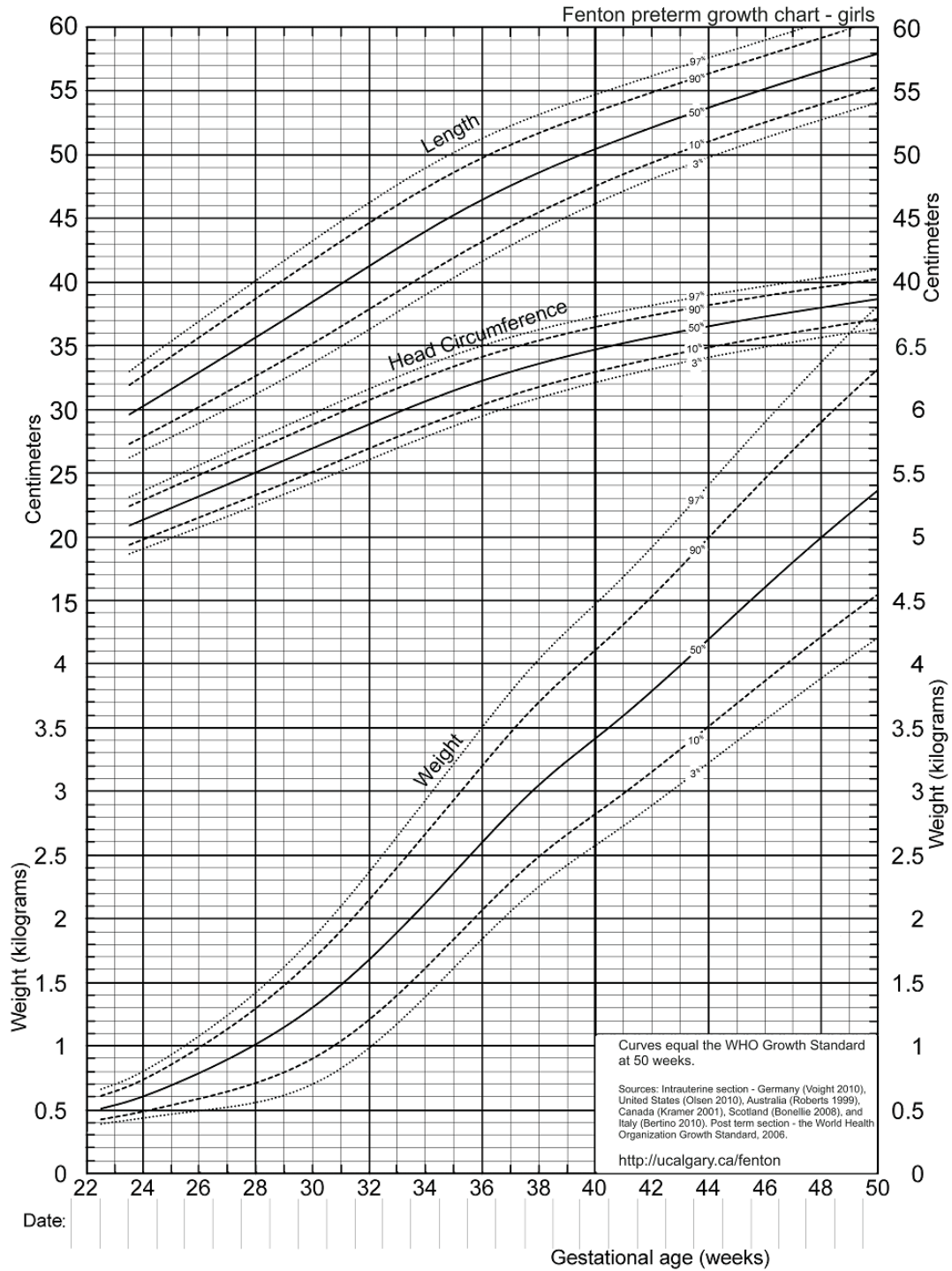
No.	Género	edad gestacional	FORMULA						
			semana 1	semana 2	semana 3	ml toma			inicio po
			c. cefálica	c. cefálica	c. cefálica	semana 1	semana 2	semana 3	
1	1	34	28.2	28.4	28.6	10	20	30	3
2	2	36	29	29.4	30.3	10	20	40	3
3	2	36	28.5	28.8	29.3	10	20	35	4
4	2	32	27.3	27.7	27.9	5	10	20	5
5	2	36	29.3	29.5	30	10	20	35	3
6	2	32	28.6	28.9	29.4	10	20	35	3
7	1	34	27.4	27.7	28.2	10	20	35	3
8	1	34	29	29.3	29.9	10	25	40	3
9	2	34	29.3	29.7	30.2	10	25	40	3
10	2	34	28.9	29.4	29.7	10	20	30	3
11	1	36	30.7	31	31.2	20	30	45	3
12	1	36	30	30.3	30.8	20	30	45	3
13	1	32	29.3	29.7	30.2	10	20	30	3
14	2	32	27.6	28	28.2	10	20	30	5
15	2	34	28	28.4	28.8	10	20	30	3
16	2	34	30	30.4	30.9	10	20	30	3
17	1	32	28.7	29	29.4	10	20	30	4
18	1	32	29	29.5	30	10	20	30	3
19	1	36	30	30.4	31	10	20	40	3
20	1	36	31	31.5	31.9	15	30	45	2
21	1	36	30	30.5	30.8	10	30	45	3
22	1	36	29.7	30.3	31	10	20	35	3
23	2	36	29.3	29.7	30.3	10	20	30	3
24	2	36	29.8	30.6	31	10	20	35	3
25	2	34	28.8	29.5	29.9	10	20	30	3
26	2	32	28	28.3	28.9	10	20	30	3
27	1	32	29.5	30.3	30.7	10	20	30	3
28	2	34	29.2	29.7	30.2	10	20	30	3
29	1	34	28.3	29	29.3	10	20	35	3
30	2	34	29.7	30	30.5	10	20	40	3
31	1	34	30	30.3	30.9	10	25	45	3
32	2	34	29.5	29.8	30.1	10	25	40	3
33	1	36	31	31.3	31.8	10	25	45	3
34	2	34	28.4	28.9	29.3	10	25	35	3
35	2	34	29.5	29.8	30.3	10	20	35	3
36	2	34	27.9	28.5	29.1	10	20	30	4
37	2	32	28.5	29.1	29.5	10	20	30	3

38	1	32	27.9	28.2	28.7	10	20	30	3
39	1	32	29.3	29.7	30.2	10	20	35	3
40	1	34	30	30.5	30.9	10	20	45	3
41	2	34	29.6	30	30.3	10	20	35	3
42	2	34	30	30.4	30.9	10	20	40	3
43	2	36	30.2	30.9	31.4	10	25	45	3
44	1	36	28.7	29.4	30	10	20	45	3
45	2	36	29	29.3	29.8	10	20	45	3
46	2	36	28.5	28.9	29.3	10	20	40	3
47	1	36	28.3	28.8	29.5	10	20	40	3
48	1	36	28.9	29.4	29.8	10	20	40	3
49	1	32	27.9	28.3	28.9	10	20	30	3
50	2	32	28.2	28.7	29.2	10	20	30	3
51	2	32	27.9	28.4	28.9	10	20	30	3
52	1	34	28.3	28.7	29.4	10	20	30	3
53	2	34	27.9	28.3	29	10	20	30	3
54	1	34	28.3	28.6	29.2	10	20	30	3
55	1	34	28	28.4	28.9	10	20	30	3
56	2	32	27.8	28.4	29	10	20	30	3
57	2	34	39.6	30	30.4	10	20	40	3
58	2	36	29.7	30.3	39.8	10	20	45	3
59	2	36	29.5	29.9	30.5	10	20	45	3
60	2	36	29.4	29.9	30.3	10	20	40	3
61	2	32	28.9	29.3	30.5	10	20	30	3
62	1	34	29.3	29.7	30.2	10	20	30	3
63	1	34	28.9	29.4	30	10	20	30	3
64	1	34	28.5	29.1	29.7	10	20	30	3
65	2	36	30	30.3	30.8	10	20	45	3
66	1	36	30.2	30.7	31.2	10	20	45	3
67	2	36	29.4	29.9	30.2	10	20	30	3
68	1	36	29.6	30	30.3	10	20	35	3
69	2	32	28.5	29.2	29.7	10	20	30	3
70	2	34	29	29.3	30	10	20	35	3
71	2	36	29.3	29.9	30.3	10	20	35	3
72	2	36	28.4	28.9	29.4	10	20	30	3
73	2	36	29.8	30.3	30.9	10	20	30	3
74	2	32	28	28.4	28.9	10	20	35	3
75	2	34	28.3	28.8	29.5	10	20	30	3
76	1	34	29.2	29.8	30.2	10	20	35	3
77	1	34	28.7	29.1	29.6	10	20	35	3
78	2	36	30	30.3	30.9	15	35	45	3

79	2	36	29.3	29.8	30.4	10	20	35	3
80	1	32	28.9	29.3	30	10	20	35	3
81	1	32	28.5	29.1	29.6	10	20	30	4
82	2	32	28.6	29	29.5	10	20	30	3
83	2	32	27.9	28.4	29	10	20	30	4
84	2	34	29	29.5	30.1	10	25	45	3
85	1	34	30	30.4	31	10	25	45	3
86	1	34	28.7	29	29.5	10	20	35	3
87	2	36	30	30.5	31.2	10	25	45	3
88	2	34	29.3	29.9	30.3	10	20	35	3
89	2	34	30	30.4	31	10	20	35	3
90	1	32	29	29.5	30	10	20	30	3
91	1	34	28	28.5	28.9	10	20	35	4
92	1	36	29.4	30	30.5	10	20	35	3
93	1	34	30	30.4	31	10	25	45	3
94	1	34	29.3	29.8	30.4	10	20	35	3
95	2	32	30	30.4	30.9	10	25	45	3
96	2	36	30.5	30.9	31.4	10	25	45	3
97	2	36	29.8	30.5	31	10	20	30	3
98	2	34	28.3	28.8	29.4	10	20	30	3
99	1	32	27.8	28.4	29	10	20	30	4
100	1	34	28.7	29	29.4	10	20	30	3

## CURVAS DE CRECIMIENTO PARA PRETÉRMINOS FENTON 2013







## VALORES DE P, MEDIA Y DESVIACIONES ESTÁNDAR

### PESO

	LECHE BANCO		FORMULA		VALOR DE P	
	SEMANA 1	SEMANA 3	SEMANA 1	SEMANA 3	SEMANA 1	SEMANA 3
MEDIA	1.4025	1.6921	1.3629	1.5097		
SD	0.1706	0.291	0.0592	0.0609	0.029	0.000

### LONGITUD

	LECHE BANCO		FORMULA		VALOR DE P	
	SEMANA 1	SEMANA 3	SEMANA 1	SEMANA 3	SEMANA 1	SEMANA 3
MEDIA	39	40.299	38.79	40.179		
SD	3.555	2.7744	0.864	0.8898	0.567	0.757

### CIRCUNFERENCIA CEFÁLICA

	LECHE BANCO		FORMULA		VALOR DE P	
	SEMANA 1	SEMANA 3	SEMANA 1	SEMANA 3	SEMANA 1	SEMANA 3
MEDIA	28.67	29.58	29.148	30.096		
SD	1.5332	1.6491	1.3356	1.2838	0.020	0.014

### ESTANCIA HOSPITALARIA

	LECHE BANCO	FORMULA
MEDIA	19.96	21.49
SD	1.9	1.898
VALOR P	0.000	

## **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medios la tesis titulada “EFECTOS DE LA ALIMENTACIÓN CON LECHE HUMANA PASTEURIZADA COMPARADA CON FÓRMULA PARA PREMATURO ESTÁNDAR EN RECIÉN NACIDOS MENORES DE 2,500 GRAMOS” para pronósticos de consulta académica sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.