

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



**EFFECTOS DEL USO DE SUPLEMENTO PROTEICO  
CALÓRICO INCORPORADO EN LA FÓRMULA  
ARTIFICIAL DEL PREMATURO**

**MARY NATALY ALVAREZ AGUILAR**

**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**

**Mayo 2021**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

OI.PME.OI.261.2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Mary Nataly Alvarez Aguilar

Registro Académico No.: 200330054

No. de CUI : 2177 39229 0801

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Pediatría** el trabajo de TESIS EFECTOS DEL USO DE SUPLEMENTO PROTEICO CALÓRICO INCORPORADO EN LA FÓRMULA ARTIFICIAL DEL PREMATURO.

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

Y revisado por: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas, MSc..

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para Mayo2021

Guatemala, 21 de abril de 2021

ABRIL 27, 2021.

Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

emxc/

Guatemala, 05 de marzo del 2020

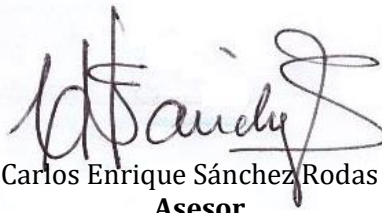
Doctor  
Oscar Leonel Morales Estrada MSc.  
**COORDINADOR ESPECIFICO DE PROGRAMAS  
Y MAESTRÍAS**  
Hospital Roosevelt  
Presente

Estimado Doctor Morales:

Por este medio informo que he **ASESORADO** a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **MARY NATALY ALVAREZ AGUILAR** carne **200330054** de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **EFFECTOS DEL USO DE SUPLEMENTO PROTEICO CALÓRICOS INCORPORADO EN LA FORMULA ARTIFICIAL DEL PREMATURO.**

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. **MARY NATALY ALVAREZ AGUILAR**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc.  
**Asesor**

Guatemala, 05 de marzo del 2020

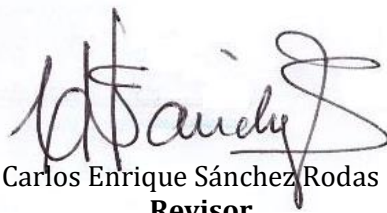
Doctor  
Oscar Leonel Morales Estrada MSc.  
**COORDINADOR ESPECIFICO DE PROGRAMAS  
Y MAESTRÍAS**  
Hospital Roosevelt  
Presente

Estimado Doctor Morales:

Por este medio informo que he **REVISADO** a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **MARY NATALY ALVAREZ AGUILAR carne 200330054** de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **EFFECTOS DEL USO DE SUPLEMENTO PROTEICO CALÓRICOS INCORPORADO EN LA FORMULA ARTIFICIAL DEL PREMATURO.**

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. **MARY NATALY ALVAREZ AGUILAR**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc.  
**Revisor**





ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

DICTAMEN.UIT.EEP.317-2020

15 de octubre de 2020

Doctor

**Francisco José Montiel Viesca, MSc.**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Hospital Roosevelt

Doctor Montiel Viesca:

Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final de la médica residente:

*Mary Nataly Alvarez Aguilar*

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, registro académico 200330054. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

*“Efectos del uso de suplemento proteico calórico incorporado en la fórmula artificial del prematuro”*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.**  
Unidad de Investigación de Tesis  
Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Archivo  
LARC/karin

---

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: [uit.eep14@gmail.com](mailto:uit.eep14@gmail.com)

## ÍNDICE

|       |  |    |
|-------|--|----|
| I.    | INTRODUCCIÓN.....  | 1  |
| II.   | ANTECEDENTES .....   | 3  |
| 2.1.  | Generalidades: .....   | 3  |
| 2.2.  | Nutrición enteral.....   | 6  |
| 2.3.  | Requerimientos nutricionales.....  | 7  |
| 2.4.  | Vitaminas solubles.....  | 8  |
| 2.5.  | Evaluación nutricional .....   | 9  |
| 2.6.  | Suplementos nutricionales en fórmulas de prematuro .....                 | 9  |
| 2.7.  | Evolución del recién nacido pretérmino .....                             | 11 |
| 2.8.  | Aspectos epidemiológicos .....   | 13 |
| III.  | OBJETIVOS .....  | 17 |
| 3.1.  | Objetivo general .....   | 17 |
| 3.2.  | Objetivos específicos .....  | 17 |
|       | HIPÓTESIS.....   | 18 |
|       | Hipótesis nula.....  | 18 |
|       | Hipótesis alterna .....  | 18 |
| IV.   | MATERIAL Y MÉTODOS.....  | 19 |
| 4.1.  | Tipo y diseño del estudio .....  | 19 |
| 4.2.  | Población .....  | 19 |
| 4.3.  | Muestra.....   | 19 |
| 4.4.  | Criterios de selección .....   | 19 |
| 4.5.  | Procedimientos generales.....  | 20 |
| 4.6.  | Instrumentos de recolección de datos.....                                | 20 |
| 4.7.  | Operacionalización de variables.....                                     | 21 |
| 4.8.  | Procedimiento para recolección de datos .....                            | 25 |
| 4.9.  | Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación ..... | 26 |
| 4.10. | Procedimientos para el análisis de datos .....                           | 27 |
| V.    | RESULTADOS.....  | 28 |
| VI.   | DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....  | 45 |
| VII.  | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....   | 50 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Comparación del aumento de peso                    | 28 |
| Tabla 2. Comparación del aumento de circunferencia cefálica | 29 |
| Tabla 3. Comparación del aumento de talla según tratamiento | 30 |
| Tabla 4. Comparación de Hemoglobina entre grupos estudio    | 31 |
| Tabla 5. Comparación de Días hospitalarios                  | 32 |
| Tabla 6. Prueba de normalidad                               | 33 |
| Tabla 7. Prueba de Shapiro-Wilk                             | 34 |
| Tabla 8. Comparación de Medias                              | 39 |
| Tabla 8.1. T de Student peso                                | 40 |
| Tabla 8.2. T de Student Talla                               | 41 |
| Tabla 8.3 U Mann Whitney para circunferencia cefálica       | 42 |
| Tabla 8.4 T de Student hemoglobina                          | 43 |
| Tabla 8.5 f. U Mann de Whitney días para egreso             | 44 |

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

|   |    |
|---|----|
| Gráfica 1. Comparación de la ganancia de peso                 | 35 |
| Gráfica 2. Comparación de la talla según tratamiento          | 36 |
| Gráfica 3. Comparación del aumento de circunferencia cefálica | 37 |
| Gráfica 4. Comparación de la concentración de hemoglobina     | 38 |



## RESUMEN

Se realizó estudio de cohortes realizado en 64 pacientes prematuros de la unidad de Cangüros del Hospital Roosevelt, durante el periodo de enero 2015 a octubre 2017. Se evaluó peso, talla, circunferencia cefálica y hemoglobina semanalmente durante 6 semanas en donde se evidencio en ganancia de peso en pacientes suplementados a la formula artificial de prematuro 0.37mg día y los pacientes con lactancia materna se encuentra entre 0.38mg día, no existiendo diferencias altas entre cada uno de los grupos. En el crecimiento del perímetro cefálico se evidencio una media de 35.58cm al egreso de los pacientes suplementados a la formula artificial y los pacientes con lactancia materna una media al egreso de 35.45cm, la ganancia de talla al egreso de los pacientes con suplementación a la formula artificial de 39.90cm y en pacientes que recibieron lactancia materna de 39.62cm. A cada uno de los datos obtenidos se le realizo prueba de normalización, de los cuales solo peso, talla, hemoglobina como datos normalizados sin aumento significativo, utilizando la prueba de T de Student como apoyo estadístico, solo en caso de la circunferencia cefálica no sigue distribución normal para ello realizamos la Prueba de U Mann Whitney evidenciando que no existe aumento significativo entre uno y otro grupo. En este estudio se concluye que la suplementación con micronutrientes de una fórmula artificial para la alimentación en prematuros, no se observa aumento significativo respecto a ganancia de peso, circunferencia cefálica, hemoglobina y aumenta la talla promedio de ambos grupos de pacientes.

Palabras clave: Prematurez, fórmulas de nutrición enteral, ganancia de peso, anemia en el recién nacido.

## I. INTRODUCCIÓN

El manejo nutricional del recién nacido pretérmino afecta a su morbilidad a corto, medio y largo plazo. Cada día existen más evidencias de que los requerimientos nutricionales de los recién nacidos de peso adecuado pueden no ser equivalentes a los nacidos con bajo peso.

En la última década se han producido cambios importantes en la nutrición del prematuro, especialmente el extremo bajo peso de nacimiento, menor de 1.000 g al nacer (EBPN), en quien la restricción de crecimiento posnatal (RCPN) es muy frecuente y las consecuencias de la falta de energía, proteínas y nutrientes en las primeras semanas afectan el potencial de desarrollo posterior.

Las intervenciones con nutrición precoz y mayor aporte de proteínas han documentado: reducción de la restricción de crecimiento posnatal, mejor crecimiento craneano, mejor talla y mejor desarrollo evaluado a los 2 y a los 5 años. Si bien el crecimiento posnatal también está afectado por la morbilidad, especialmente la displasia broncopulmonar (DBP), enterocolitis y sepsis, el crecimiento puede mejorar con protocolos de manejo y vigilancia nutricional- El neurodesarrollo se asocia al mejor cuidado nutricional y a los mejores logros de crecimiento. El riesgo de desnutrición posnatal es mayor a menor edad gestacional y evitar el riesgo es fundamental, por lo que la intervención debe iniciarse desde el nacimiento.

Tomando que en cuenta que el 7.7% de nacimientos en Guatemala son pretérmino de acuerdo a la OMS<sup>16</sup> es de importancia poder entender como las formulas artificiales pueden colaborar con el desarrollo y ganancia de peso el estudio se realizara con el apoyo del Banco de Leche en la Unidad de Canguros se evaluara el peso y talla además de circunferencia cefálica por 6 meses hasta el alta y se observa el crecimiento y como afecta el hecho de que tengan o no suplemento nutricional.

Este estudio tuvo como finalidad evaluar el desarrollo y crecimiento del paciente pretérmino y comparando un grupo que recibió alimentación con leche materna donada del banco de Leche con otro que recibió suplementación a la formula artificial de prematuro.

Se estudió un grupo de 64 pacientes prematuros y se lo comparó con otro grupo similar en peso (n = 32) nacido y seleccionado al azar. El grupo expuesto al inicio se alimentó con leche humana para estímulo trófico y luego se continuo suplemento con minerales y oligoelementos aunado a un porte de proteínas en la formula artificial hasta alcanzar un aporte enteral de 100 ml/Kg/día, con rapidos

incrementos de las raciones según tolerancia y adecuado estado hemodinámico. El grupo control no contó con suplementación en la leche materna donada humana del Banco de Leche.

No se observaron diferencias significativas en la distribución de sexo y edad en los grupos. No se observó diferencia estadísticamente significativa en la ganancia de peso ( $p = 0.098$ ), talla ( $p = 0.420$ ), evolución de la circunferencia cefálica ( $p = 0.009$ ) y hemoglobina (0.56). Para valorar la distribución normal de cada dato, llama la atención que la circunferencia cefálica se encuentra entre distribución normal o para realizar pruebas no paramétricas. En el caso de T de Student realizadas a peso, talla, hemoglobina podemos encontrar igualdad de Varianzas con intervalo de confianza 95% donde no se evidencia diferencia entre ambos grupos.

Y en caso de Circunferencia cefálica y días de egreso se evidencia una P no significativa teniendo en caso de la evaluación una  $p=0.647$  y en días de estancia hospitalaria  $p=0.912$ , no existiendo diferencia significativa entre los grupos de estudio.

Se concluyó que la suplementación con micronutrientes y oligosacáridos de una fórmula para la alimentación de recién nacidos con prematuridad es tan efectiva como la alimentación con leche materna respecto a ganancia de peso, circunferencia cefálica, hemoglobina y aumenta la talla promedio de estos pacientes

## II. ANTECEDENTES

### 2.1. Generalidades:

Como parte importante dentro de este estudio vamos a resumir las clasificaciones según edad gestacional, peso y algunos conceptos que debemos entender previo a describir la alimentación enteral del paciente prematuro y los requerimientos en la alimentación en este grupo especial neonatal, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica a los prematuros de la siguiente forma <sup>(1)</sup>:

- Recién Nacido Prematuro: nacido antes de completar las 37 semanas de edad gestacional o antes de los 259 días desde el primer día de la última menstruación de la madre.
- Recién Nacido Prematuro Moderado: nacido entre las 32 semanas y antes de las 37 semanas de gestación. En este grupo se distingue como Recién Nacido Prematuro Tardío al nacido desde las 34 semanas y antes de las 37 semanas de gestación.
- Recién Nacido Muy Prematuro: nacido entre las 28 semanas y antes de las 32 semanas de gestación.
- Recién Nacido Prematuro Extremo: nacido antes de las 28 semanas de gestación.

Igualmente, la OMS clasifica a los recién nacidos de acuerdo a su peso de la siguiente forma <sup>(2)</sup>:

- Recién Nacido de Bajo Peso: nacido con un peso menor a 2.500 g
- Recién Nacido de Muy Bajo Peso: nacido con peso menor a 1.500 g
- Recién Nacido de Extremo Bajo Peso: Nnacido con peso menor a 1000 g
- Recién Nacido Pequeño para Edad Gestacional: peso al nacer menor al percentil 10

Por otra, parte durante la evaluación de un recién nacido prematuro se utilizan diferentes definiciones de edad <sup>(6)</sup> :

**Edad Gestacional:** tiempo transcurrido entre el nacimiento y el primer día de la última menstruación de la madre. Se define en semanas.

**Edad Cronológica:** tiempo transcurrido desde el nacimiento. Se define en días, meses o años.

**Edad Corregida:** Edad cronológica reducida por el número de semanas en que nació el niño antes de las 40 semanas de gestación. Se calcula de la siguiente manera: Edad cronológica - (40 semanas - Edad gestacional)

Prevalencia e incidencia de niños prematuros en Venezuela Según cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en Venezuela la tasa de nacimientos prematuros para el año 2010 fue de 8,1 por cada 1.000 nacidos vivos <sup>(6)</sup>.

En el más reciente anuario de natalidad publicado por el Ministerio del Poder Popular para la Salud, correspondiente al año 2005, se reportan 45.647 nacimientos con peso menor a 2.500 g, lo cual representa 9,53% de los nacimientos de ese año y una tasa de 95,31 neonatos con menos de 2.500 g por 1.000 nacidos vivos <sup>(4)</sup>.

La prematurez tiene una supervivencia variable entre centros, en Estados Unidos los centros de tercer nivel participantes en la red Oxford-Vermont comunicaron en el año 2011 una supervivencia del 34% a las 23 semanas de edad gestacional, del 61% a las 24 semanas, 79% a las 25 semanas y un 87% a las 26 semanas. Los datos de 2006 de la muestran que la mortalidad varía según el peso y la edad gestacional, alcanzando en los extremos mortalidad superior al 90% para los pretérmino con edad gestacional (EG) de 24 semanas que desciende conforme avanza la edad gestacional, a las 28 semanas es del 13% e inferiores al 7% con Edad Gestacional superior a 29-30 semanas. Es importante mencionarlo ya que en Guatemala la sobrevivencia del paciente prematuro la mortalidad es inversamente proporcional a la edad gestacional del paciente prematuro.

Un prerrequisito para alcanzar las necesidades nutricionales recomendadas es reconocer que el nacimiento prematuro es una urgencia nutricional. Un recién nacido con menos de 1 kg contiene tan solo un 1% de grasas y un 8% de proteínas, con una reserva calórica no proteica de 110 kcal/kg, lo que escasamente es suficiente para mantener las necesidades basales durante los primeros 4 días de vida. Si a esto se añade una insuficiencia respiratoria o una sepsis, el consumo metabólico es mucho mayor y estas reservas se ven depletadas mucho antes. Por ello resulta fundamental que la nutrición se inicie inmediatamente después del parto. Si el estado del paciente así lo permite.

Una velocidad de crecimiento adecuada en las primeras semanas de la vida implica un mejor neurodesarrollo y crecimiento posterior <sup>(18,19)</sup>. Sin embargo, la gran mayoría de los recién nacidos de muy bajo peso se encuentran por debajo del P10 a las 36 semanas de edad postconcepcional <sup>(20)</sup>. Es fundamental por tanto optimizar la práctica nutricional de los grandes prematuros, teniendo presente que el objetivo debe ser, como recomienda el Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría (AAP), lograr una velocidad de crecimiento posnatal similar a la de los fetos de la misma edad gestacional.

El manejo nutricional del recién nacido pretérmino afecta a su morbilidad a corto, medio y largo plazo <sup>(13,21)</sup>. Cada día existen más evidencias de que los requerimientos nutricionales de los recién nacidos de peso adecuado pueden no ser equivalentes a los nacidos con bajo peso <sup>(14)</sup>.

La Sociedad Europea de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica (ESPGAN) ha recomendado un aporte de proteínas en las fórmulas de prematuro que oscilan entre los 3,2-4,1 g/100 kcal, estas recomendaciones toman como objetivo lograr un crecimiento similar al observado en el feto para una edad gestacional dada <sup>(14)</sup>. Algunos ensayos clínicos <sup>(24)</sup> han determinado que el aporte de 150 kcal/kg/día y 3 g de proteína/100 kcal favorece tanto el crecimiento como la acreción de grasa en el recién nacido.

Para minimizar la interrupción de nutrientes que ocurre tras el parto y reducir la interrupción del crecimiento y desarrollo que ocurre tras el parto prematuro, se han propuesto estrategias de nutrición precoz que pretenden evitar el estado catabólico que acontece en los primeros días de vida. La ausencia de alimento en el tracto gastrointestinal produce atrofia de la mucosa y vellosidades y reduce las enzimas necesarias para la digestión y absorción de sustratos.

Cada vez existe menos controversia sobre el inicio de la nutrición enteral precoz en los recién nacidos con peso inferior a 1.500 g. Diversos autores <sup>(25)</sup> recomiendan el inicio de la nutrición enteral precoz con volúmenes que oscilan entre los 4-12 ml/kg/día de leche ya desde el primer día por sonda intragástrica <sup>(17)</sup>. Se ha observado que los prematuros que reciben nutrición enteral mínima desarrollan un tránsito intestinal más rápido y patrones de motilidad intestinal normales en menor tiempo, lo que se traduce en mejor tolerancia digestiva y un menor tiempo para alcanzar la nutrición enteral completa, sin que se haya podido demostrar un aumento del riesgo en el desarrollo de enterocolitis necrotizante <sup>(13,18)</sup>.

Para planificar la forma de administrar la nutrición en los recién nacidos prematuros menores de 1.500 g es importante conocer algunas etapas del desarrollo del aparato digestivo <sup>(8)</sup>. Los componentes tempranos de la succión aparecen alrededor de las 7-8 semanas de gestación. También a las 8 semanas de gestación el feto responde a la estimulación en el área de la boca. La posibilidad de deglución está presente entre las semanas de gestación 11-16 y la succión entre las 18-24 de edad gestacional. El reflejo de cierre de la glotis es evidente a las 25-27 semanas de gestación, no obstante, la actividad organizada del esófago no se desarrolla hasta la semana de gestación 32 y no está coordinada con la deglución hasta las semanas 33-34. A las 33-34 semanas



de gestación, los prematuros están lo suficientemente maduros para tragar y respirar coordinadamente. En este momento de la maduración, los prematuros, son capaces de mantener una sincronización que les permita una nutrición oral satisfactoria. Es importante tomar en cuenta estos datos ya que la mayoría de pacientes prematuros se requiere de Alimentación a través de sonda orogástrica o nasogástrica, intentar estimular succión a los 34 semanas ya que el intentar succión antes de esta etapa, podemos perder calorías y evitar la ganancia de peso del paciente, es de suma importante el reposo y el adecuado ambiente en estos pacientes, para predisponer de una adecuada ganancia de peso a continuación vamos a profundizar sobre la nutrición enteral que para este estudio es de suma importancia y como se desarrolla en nuestro paciente prematuro.

## **2.2. Nutrición enteral**

La nutrición enteral se refiere a la administración intragástrica de cualquier líquido o alimento a través de una sonda fina de plástico que pasa a través de la nariz o la boca directamente al estómago. Esta técnica se hace en los menores de 32 Semana de edad gestacional, pero se puede extender a las 34-35 Semana de edad gestacional, dependiendo del estado de desarrollo de la maduración de estos prematuros.

La mayoría de los prematuros, especialmente los de extremo bajo peso al nacer, están por debajo del percentil 10 para peso, talla y circunferencia cefálica al egreso <sup>(16)</sup>. Los recién nacidos pretérmino, menores de 31 semanas hospitalizados, tienen un déficit acumulativo de energía y proteínas de 406 kcal/kg y 14 g/kg, respectivamente a la semana de vida y de 813 kcal/kg y 23 g/kg a las 6 semanas posnatal <sup>(17)</sup>.

Un mejor neurodesarrollo se ha observado en prematuros con peso al nacer adecuado para edad gestacional que mantienen velocidad de crecimiento favorable, y en los prematuros de bajo peso al nacer que presentan crecimiento compensatorio precoz <sup>(18)</sup>

La velocidad de ganancia de peso que tenga el niño en esta etapa puede determinar su condición de salud tanto a corto, como a largo plazo <sup>(18-21)</sup>.

En la siguiente tabla encontramos los niveles de evidencia de la alimentación parenteral:

Para la inserción de estas sondas es necesario tener un entrenamiento previo. La sonda nasogástrica se utiliza más que la orogástrica en los menores de 32 Semana de edad gestacional, porque es más fácil su fijación y mantenimiento. No obstante, las nasogástricas ocluyen parcial o totalmente un orificio nasal y pueden aumentar la resistencia y el trabajo respiratorio interfiriendo con la función respiratoria, por lo que no sería conveniente su utilización en aquellos que tienen una función respiratoria alterada. Las sondas orogástricas son también preferibles en aquellos

prematuros extremos porque los orificios nasales son tan pequeños, que inclusive pueden ocasionar lesiones en estructuras de la nariz, como los cornetes. Diversos estudios demuestran que las colocaciones de sondas nasogástricas para nutrición incrementan la impedancia en la vía aérea y el trabajo respiratorio, lo que apoya los datos de algunos autores, según los cuales se aumentarían los episodios de apnea y bradicardias en los recién nacidos alimentados con sondas nasogástricas. La administración intragástrica puede ser en 10-30 minutos (generalmente por gravedad o por bomba de jeringa), o continúa (en 1-2 horas) a través de una bomba de jeringa. No es conveniente que las alimentaciones continuas se mantengan más de 2 horas porque los lípidos se adhieren a las paredes del tubo disminuyendo su aporte.

### **2.3. Requerimientos nutricionales**

La determinación de los requerimientos nutricionales en el recién nacido prematuro puede realizarse por dos métodos, método factorial y método empírico. En el método factorial se asume que la composición corporal del recién nacido prematuro es similar a la del feto de la misma edad gestacional y que el crecimiento posnatal podría ser similar al observado intraútero. Los requerimientos minerales estimados dadas las escasas pérdidas renales, estos valores son motivo de controversia, estimándose que durante los primeros días las necesidades reales pueden ser inferiores a las reflejadas. Dentro de los minerales se incluyen como nutrientes esenciales: zinc, cobre, selenio, cromo, manganeso y yodo.

El gran prematuro es paciente de riesgo por presentar déficit de estos minerales, dadas sus escasas reservas al nacimiento, su rápido crecimiento posnatal y la variable ingesta.

#### **2.3.1. Zinc:**

Frecuentemente se encuentra en el gran pretérmino, disminución de los niveles de zinc estando clínicamente asintomático, aunque parece estar implicado en un peor crecimiento. La nutrición parenteral debe ser suplementada con  $6,5 \mu\text{mol/kg/d}$ . La leche de madre de prematuro no presenta deficiencia de zinc, pero al fortificarla hace que otros minerales como el calcio disminuyan su absorción, por lo que debe contener niveles adicionales de zinc ( $7,7-12,6 \mu\text{mol/kg/d}$ ).

#### **2.3.2. Cobre:**

La leche de madre de prematuro y las fórmulas de prematuro no son deficitarias en cobre, pero los niveles de zinc pueden hacer que disminuya su absorción por lo que se recomienda la suplementación con  $1,6-3,2 \mu\text{mol/kg/d}$ .

### **2.3.3. Selenio:**

La deficiencia de selenio es rara. Siendo suficiente el selenio que se encuentra en la leche de madre del niño prematuro (0,3  $\mu\text{mol/L}$ ) o en las fórmulas de prematuros (0,4  $\mu\text{mol/L}$ ).

### **2.3.4. Cromo:**

El cromo que se encuentra en la leche de madre del niño prematuro es suficiente. Para que no exista déficit se debe aportar entre 1-1,9 nmol/kg/d con nutrición enteral, disminuyéndose en caso de insuficiencia renal al ser eliminado por el riñón.

### **2.3.5. Manganeso:**

La leche de madre contiene 0,1  $\mu\text{mol/l}$  de manganeso y las fórmulas de prematuros contienen concentraciones más altas. No se han visto déficit ni toxicidad por exceso en los grandes prematuros con estas dosis de manganeso en el aporte enteral.

## **2.4. Vitaminas solubles**

### **2.4.1. Vitamina D:**

El factor más influyente en las necesidades de vitamina D en el período neonatal es la cantidad de vitamina D que ha tomado la madre durante la gestación. La leche de madre contiene cantidades muy bajas de vitamina D (10-80 UI/l), siendo los requerimientos estimados del gran prematuro entre 400-5.000 UI/d.

Durante el período de crecimiento estable es necesaria la administración de 400 UI/d de vitamina D para mantener los niveles normales de 25-OH vitamina D, sin incrementarse el riesgo de toxicidad. En los niños de raza negra o asiática se recomiendan 800 UI/d.

### **2.4.2. Vitamina A:**

Se recomienda suplementar con dosis de 450  $\mu\text{g/kg/d}$  en niños con peso menor de 1.000 g y entre 200-450  $\mu\text{g/kg/d}$  en pretérmino con peso entre 1.000-2.000 g.

### **2.4.3. Vitamina E:**

El contenido de vitamina E en la leche de madre del niño prematuro con volúmenes adecuados debe cumplir las necesidades con una adecuada absorción. En los niños alimentados con fórmulas de prematuro la cantidad de vitamina E necesaria va a depender de la cantidad de hierro y ácidos grasos poliinsaturados de la fórmula que van a interferir en su absorción. Se debe administrar 4 mg/d con una proporción de 1 mg vitamina E por 1 g de ácidos linoleico y linolénico.

#### **2.4.4. Vitamina K:**

Durante el período de crecimiento estable, los niños alimentados con leche de madre o fórmula de prematuros no precisan suplementación con vitamina K. En nutrición parenteral precisan 2-100 µg/kg/d.

### **2.5. Evaluación nutricional**

El crecimiento es uno de los índices de salud más sensibles y parámetro fundamental para la evaluación de la nutrición. Un patrón de crecimiento normal en los primeros años de vida es fundamental para garantizar un patrón de desarrollo neurosensorial adecuado. Se espera que durante la primera semana de vida ocurra una pérdida del 5-15% del peso al nacer que debe recuperarse antes del 10-14 días de vida, a partir de ese momento el ritmo de crecimiento debería ajustarse lo más posible al ritmo de crecimiento intrauterino de 15 g/kg/día. Se recomienda que durante la hospitalización se evalúe el peso diariamente (se debe esperar una ganancia ideal  $\geq 15$  g/kg/día), la longitud o talla semanalmente (se espera un crecimiento de 0,8-1 cm a la semana), perímetro cefálico semanalmente (se espera un crecimiento de 0,5-0,8 cm a la semana). La velocidad de crecimiento cefálico en los primeros estadios depende de las patologías asociadas a la prematuridad.

Monitorización semanal para la evaluación nutricional de: sodio, potasio, fósforo, calcio, urea, creatinina, hemoglobina y sodio en orina. Si recibe nutrición parenteral, controles diarios gasométricos.

Los avances en la atención del recién nacido pretérmino (RNPT) han llevado a un aumento en la supervivencia de esta población. Este grupo de pacientes presenta características especiales en todos los sistemas de su organismo, entre ellos el gastrointestinal. Si las peculiaridades anotadas no se conocen, necesariamente terminarán impactando la nutrición del pequeño paciente. Las reservas disminuidas de nutrientes y la marcada inmadurez de los órganos y sistemas responsables de los procesos asociados a la nutrición son tal vez las dos características que más pesan a la hora de valorar la “debilidad nutricional” del pretérmino. El grado de limitantes nutricionales es inversamente proporcional a la edad gestacional con que se nace.

### **2.6. Suplementos nutricionales en fórmulas de prematuro**

Se definen como todo sucedáneo de la leche materna preparado industrialmente para satisfacer las necesidades nutricionales de lactantes normales y, en algunos casos, las demandas fisiológicas particulares.

Las principales características de las fórmulas para prematuros, que las hacen diferentes a las usadas en los neonatos a término, son: una mayor densidad energética (20% más alta), una menor cantidad de lactosa, una mayor cantidad de proteínas, calcio, fósforo, hierro y otros minerales.

Con el objeto de garantizar una mejor absorción, parte de la lactosa ha sido sustituida por polímeros de glucosa o maltosa dextrina; la composición lipídica incluye el agregado de triglicéridos de cadena media (hasta un 40% de los lípidos de la fórmula) de fácil absorción y mayor oxidación. El empleo de ácidos grasos de cadena larga poliinsaturados de origen vegetal (maíz) también facilita la absorción y aporta una adecuada cantidad de ácidos grasos esenciales.

Existen fórmulas en el mercado que aportan ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga en cantidades semejantes a la leche humana: la Sociedad Europea de Gastroenterología Hepatología y Nutrición Pediátrica (ESPGHAN) recomienda, en el tema de los ácidos grasos, el uso no solo del ácido linolénico, sino también del ácido araquidónico y el docosahexaenoico.

En el neonato que nace en forma extremadamente prematura, los depósitos de estos ácidos grasos son muy escasos. Tales ácidos se depositan en forma significativa en la retina y en ciertas estructuras cerebrales durante el último trimestre del embarazo.

Su concentración es muy estable en la leche materna, tanto en recién nacidos prematuros como a término. Estas fórmulas deben contener carnitina, sustancia fundamental para permitir el paso de ácidos grasos de cadena larga desde el citosol al interior de la mitocondria, para su posterior beta oxidación. Proceso metabólico que también se describe como un sistema de "lanzadera de los ácidos grasos de cadena corta y, en menor proporción, para los ácidos grasos de cadena media".

Lo esencial de la carnitina en el radica en la inmadurez de la enzima gamma butirobetaina, que la sintetiza a partir de los aminoácidos lisina y metionina. Por su rápido crecimiento, los prematuros tienen altos requerimientos proteicos. Las fórmulas contienen caseína/lactoalbúmina, en una relación que varía entre 30 a 70 y 40 a 60, taurina, colina, inositol y carnitina, para semejar el contenido de nitrógeno no proteico de la leche materna; de igual modo, el aporte de minerales, especialmente sodio, calcio y fósforo también se ha aumentado en las diferentes fórmulas para cubrir las recomendaciones de minerales de los niños de muy bajo peso, pero, aun así, pueden no ser suficientes para algunos niño con diferencias en su velocidad de crecimiento y morbilidad asociada. No existen criterios rígidos de hasta cuándo prolongar el uso de fórmulas de leche para prematuros, pero, de modo general, no se debe renunciar de manera absoluta al empleo de leche materna en algún otro momento, a pesar de los inconvenientes que exigieron el uso de la leche artificial.

La recomendación más usada es la de continuar las fórmulas para prematuros, al igual que la fortificación de la leche materna, hasta que el paciente alcance un peso aproximado de 3.500 gramos y/o hasta una edad postconcepcional de 40 semanas.

Otros autores recomiendan que, en los niños de menor peso al nacer y en los que no han tenido una buena evolución posnatal, la alimentación con leche de fórmula para prematuros se debe prolongar hasta al menos los dos meses de edad posnatal, y para aquellos con severo retardo del crecimiento intrauterino y prematuridad, la necesidad de fortificar o suplementar la leche materna para no tener raquitismo hipofosfórico se puede extender hasta más allá de los seis meses posnatales.

Estas fórmulas a dilución completa aportan por onza una cantidad mayor de calorías que las fórmulas tradicionales. La elaboración de un plan nutricional de forma individualizada debe considerar:

1. Medidas antropométricas (valoración de percentiles o Z-score).
2. Monitorización de parámetros bioquímicos de malnutrición (calcio, fósforo, fosfatasa alcalina, BUN, prealbúmina).
3. Ingesta de nutrientes.
4. Morbilidad preexistente (displasia broncopulmonar, parálisis cerebral).

El volumen debe ser a demanda; muchos prematuros sanos toman más de 200 cc/kg/día de leche y consiguen un aumento adecuado de peso. La restricción de líquidos puede estar indicada en niños con displasia broncopulmonar que requieran oxígeno a domicilio y en los niños cardiopatas con riesgo de insuficiencia cardíaca.

## **2.7. Evolución del recién nacido pretérmino**

La Academia Americana de Pediatría y la Sociedad Canadiense de Pediatría actualmente recomiendan que el crecimiento del lactante prematuro debe aproximarse crecimiento intrauterino después de permitir un breve cese del crecimiento en el período neonatal precoz. Sin embargo, el ambiente intrauterino difiere notablemente del ambiente extrauterino. Postnatalmente, los bebés se encuentran con estrés por temperatura, intolerancia alimentaria, la pérdida insensible de agua, agentes infecciosos, y las intervenciones médicas que aumentan las pérdidas de gasto de energía y nutrientes que afectan a las medidas de crecimiento.

Para evaluar el crecimiento del recién nacido prematuro, una variedad de curvas de crecimiento intrauterino se ha construido mediante el trazado de las medidas de crecimiento al nacer contra la edad gestacional.



El primer peso al nacer por curvas de percentiles para la edad gestacional fue reportado por Lubchenco. Estas curvas representan los bebés que nacieron vivos y que sobrevivieron a una edad gestacional particular.

Estas curvas pueden no representar las tasas de crecimiento "normales" porque la mayoría de los bebés nacieron prematuramente y fueron probablemente afectados por las condiciones de salud que indujeron el parto prematuro.

Posteriormente, los pesos al nacer dentro de una edad gestacional dada se subdividieron para clasificar los lactantes como apropiadas para la edad gestacional, grandes para la edad gestacional, y pequeños para la edad gestacional. Lubchenco publicaron posteriormente curvas que incluyeron mediciones de la longitud y la circunferencia de la cabeza. Varios de los investigadores en otros países han construido curvas similares que describen el crecimiento fetal.

Las curvas fueron validadas como grupos de sexo-específicas por edad gestacional. Las curvas específicas del sexo se compararon con las curvas de Lubchenco. Sorprendentemente, a pesar de que los datos se obtuvieron 3 décadas más tarde de Lubchenco, presumiblemente, fueron obtenidos de lugares cerca del nivel del mar, las nuevas curvas tienen bajo peso al nacer a edades gestacionales bajas y mayor peso al nacer de 36 semanas en adelante.

Las curvas de crecimiento más comúnmente utilizados en las unidades neonatales a nivel internacional son las curvas Fenton que se basan en datos de Nicklasson y otros, y los Centros para el Control de Enfermedades.

Este ejemplo ilustra dos cuestiones de importancia práctica. Las diferencias en la evaluación del crecimiento por las dos curvas son pequeñas, y no se sugieren consecuencias para la salud demostrables. Por otra parte, no hay diferencia en la clasificación del estado de crecimiento. Sin embargo, una vez que el crecimiento se tambalea después de 37 semanas de edad post-menstrual, el bebé cae por debajo o cerca del percentil 3 en ambas curvas. Curvas de crecimiento intrauterino proporcionan directrices idealizados para monitorear el crecimiento de los recién nacidos prematuros. El nacimiento prematuro no es normal, y muchas otras variables relacionadas con el parto prematuro pueden afectar el crecimiento. Sin embargo, se sugiere que el crecimiento postnatal puede ajustarse por edad gestacional al nacer, y todos los niños se seguirán utilizando el estándar de crecimiento internacional de la OMS.

Las consecuencias positivas y negativas de apoyo nutricional más agresivas deben ser evaluadas sobre el corto y largo plazo, ya que las ganancias aparentes pueden ser compensadas por largo plazo consecuencias adversas. Igualmente, debemos esforzarnos por lograr un crecimiento normal para la edad ajustada acorde con tolerancia a la alimentación tan pronto como sea posible para apoyar el desarrollo óptimo del cerebro y el crecimiento lineal. Ambos están potencialmente comprometidos si la alimentación temprana no puede entregar una nutrición óptima.

Las prácticas óptimas de alimentación del recién nacido, lactante y del niño pequeño, se sitúan entre las intervenciones con mayor efectividad para mejorar la salud de la niñez.

Los neonatos prematuros son un grupo vulnerable a la morbimortalidad; como establece la Organización Mundial de la Salud (OMS), los países pueden reducir sustancialmente las tasas de mortalidad infantil, mejorando el cuidado de este grupo. Por esto, en el Hospital Roosevelt se realizan esfuerzos para que reciban todas las atenciones necesarias, dentro de la estancia hospitalaria. La Academia Americana de Pediatría, La OMS y el Fondo de los Niños de las Naciones Unidas recomiendan que la lactancia materna sea la fuente nutricional exclusiva de los bebés a término en los primeros seis meses de vida. Sin embargo, el rol de la lactancia materna en los infantes pretérmino y de bajo peso al nacer es menos bien definida, ya que en la mayoría de las ocasiones el agregar a la dieta del paciente prematuro un sucedáneo de la leche es indispensable por causas como el no poseer leche la madre o ausencia de la madre por lo que nace la necesidad de investigar si es necesario el aporte proteico calórico en estas formula.

## **2.8. Aspectos epidemiológicos**

Se estima que cada año nacen unos 15 millones de niños prematuros (antes de que se cumplan las 37 semanas de gestación). Esa cifra está aumentando. Cada año mueren más de un millón de bebés prematuros debido a complicaciones en el parto.<sup>23</sup>

El nacimiento prematuro es la principal causa de mortalidad entre los recién nacidos (durante las primeras cuatro semanas de vida) y la segunda causa de muerte entre los niños menores de cinco años, después de la neumonía. Tres cuartas partes de esas muertes podrían evitarse con intervenciones actuales, eficaces y poco onerosas, incluso sin necesidad de recurrir a servicios de cuidados intensivos. En los 184 países estudiados, la tasa de nacimientos prematuros oscila entre el 5% y el 18% de los recién nacidos <sup>23</sup>

Estimamos que en 2005 se registraron 12,9 millones de partos prematuros, lo que representa el 9,6% de todos los nacimientos a nivel mundial. Aproximadamente 11 millones (85%) de ellos se concentraron en África y Asia, mientras que en Europa y América del Norte (excluido México) se registraron 0,5 millones en cada caso, y en América Latina y el Caribe, 0,9 millones. Las tasas más elevadas de prematuridad se dieron en África y América del Norte (11,9% y 10,6% de todos los nacimientos, respectivamente), y las más bajas en Europa (6,2%)<sup>14, 20, 23</sup>

El parto prematuro es un problema de salud perinatal importante en todo el mundo. Los países en desarrollo, especialmente de África y Asia meridional, son los que sufren la carga más alta en términos absolutos, pero en América del Norte también se observa una tasa elevada. Es necesario comprender mejor las causas de la prematuridad y obtener estimaciones más precisas de la incidencia de ese problema en cada país si se desea mejorar el acceso a una atención obstétrica y neonatal eficaz<sup>16, 23</sup>

En estos pacientes que nacen prematuros pero que no requieren servicios de cuidados intensivos nace la importancia de conocer como la leche artificial que se encuentra suplementada puede ser beneficioso en el paciente prematuro y como puede aumentar su desarrollo y ganancia de peso.<sup>24</sup> Sabemos que hay numerosos cambios en la atención neonatal se han producido y la necesidad de perfeccionar la atención nutricional del recién nacido prematuro es evidente. La base científica indica lagunas en nuestro conocimiento de soporte nutricional adecuado y la necesidad de establecer nuevas recomendaciones ha evolucionado. Por lo tanto, ahora tenemos una mejor comprensión acerca de los requerimientos de nutrientes específicos y la necesidad de abordar la inmadurez de las defensas del huésped, metabolismo de los nutrientes, y los mecanismos de reparación de tejidos en los bebés prematuros<sup>6, 7</sup>. Un número creciente de niños sobreviven nacimiento y más allá a edades gestacionales cada vez más bajas. Al mismo tiempo, una gama más amplia de las necesidades críticas de prematuro tardío se ha convertido cada vez más evidente. Las necesidades nutricionales de los bebés muy prematuros y tardíos prematuros difieren de las de otros recién nacidos prematuros<sup>14</sup> En algunas regiones geográficas hasta un tercio de los bebés son clasificados como pequeños para la edad gestacional (PEG). Las necesidades nutricionales de esta población también difieren de las de los recién nacidos prematuros de tamaño adecuado. La importancia de un aporte adecuado para el paciente prematuro es vital para el desarrollo y supervivencia<sup>7, 23</sup>

Es un hecho claramente aceptado que, cuando la lactancia materna no es posible o debe ser complementada, hay que emplear las fórmulas adaptadas para lactantes<sup>16</sup>. Diversos organismos internacionales se han encargado de realizar las recomendaciones y las normativas que deben

cumplirse en la elaboración de dichos productos, que utilizan como materia prima la leche de vaca a la que se aplican diversas modificaciones<sup>12</sup> La terminología que define las fórmulas para lactantes ha variado a lo largo del tiempo. En la actualidad, la nomenclatura aceptada denomina fórmula de inicio a la que se emplea para sustituir la alimentación del lactante hasta los 4-6 meses <sup>3, 24,</sup>

Se han establecido las recomendaciones de los diferentes nutrientes que deben formar parte de las fórmulas para lactantes dentro de unos márgenes que permitan cubrir las necesidades de la mayoría de los niños, sin que existan carencias o excesos nutricionales <sup>5</sup>

El objetivo en la alimentación del niño prematuro es conseguir un crecimiento y una composición corporal similares a los de un feto sano de la misma edad gestacional sin inducir deficiencias nutricionales ni sobrecargas. La leche materna será la elección si puede disponerse de ella, no sólo por sus ventajas psicológicas, antiinfecciosas y de mejor biodisponibilidad de los diferentes nutrientes, sino también porque la leche temprana de madres de prematuros es más densa en nutrientes que la de madres de recién nacidos a término <sup>1, 19</sup>

Sin embargo, la leche materna es deficitaria en algunos nutrientes y debe complementarse con proteínas, calcio, fósforo, sodio, vitaminas (riboflavina, vitaminas A y D) y energía, para conseguir el crecimiento óptimo del niño prematuro. Cuando no es posible la lactancia materna se utilizarán las fórmulas de prematuros que deben cumplir unas recomendaciones sobre su composición en cuanto a energía, principios inmediatos y minerales <sup>4, 12, 17, 19</sup>

Durante el período de transición, cuando el crecimiento es variable y los niños están metabólicamente inestables, todos los prematuros, independientemente del peso al nacimiento, deben recibir una combinación de alimentación parenteral y leche materna sin complementación, o fórmula para prematuros, comenzando por pequeñas cantidades como nutrición enteral mínima o trófica <sup>5, 22, 25</sup> Cuando alcanzan el período de crecimiento estable, está indicado el uso de fortificantes en la leche materna en niños con edad gestacional inferior a las 32 semanas o peso al nacimiento inferior a 1.500 g, hasta que puedan alimentarse al pecho (edad posnatal de 34 a 37 semanas y peso de 1.800 a 2.000 g) <sup>24</sup>

Si bien la leche humana es considerada como el mejor parámetro de referencia o “gold standar”, debe tenerse en cuenta que la mayor acreción de macro y micronutrientes se produce en el último trimestre. Al no incorporar estos nutrientes por el nacimiento anticipado, se infiere que los bebés

prematuros son una población que requiere un mayor aporte proteico y energético, de calcio, de hierro, de zinc y de ácidos grasos esenciales. <sup>3, 8, 12</sup>

La leche humana también brinda una alta biodisponibilidad del hierro y una relación Ca/P (Calcio 2: Fósforo 1) que favorece su absorción. Presenta un adecuado aporte de ácidos grasos de cadena larga (AGCL), de gran importancia para el desarrollo cerebral, que favorecen el neurodesarrollo de los RNPT <sup>14, 19</sup>

Las fórmulas de prematuros toman como base las características de la leche humana, y se utilizan cuando la leche materna no es suficiente o no se dispone de fortificadores. Son fórmulas especialmente diseñadas para prematuros de bajo peso, para lograr un adecuado aporte proteico que favorezca el crecimiento <sup>7, 9</sup> En una revisión Cochrane, Brumberg y col. evaluaron si el aporte enteral de proteínas y energía como calorías (P/E) mejoraba significativamente la ganancia de peso comparado con un aporte calórico sin aporte de proteínas. El grupo P/E (3,5 g de proteínas) logró mayor crecimiento, aproximadamente 18 g/día. <sup>8, 13</sup>

El reporte de la OMS de 2011<sup>11</sup> posiciona a Guatemala, como el primer lugar a nivel de Centroamérica con 30,740 nacimientos prematuros de moderados a tardíos y con muertes prematuras en 2,430. Documentando la magnitud y gravedad del problema. El informe mostró que los nacimientos prematuros no son únicamente un problema de los países en desarrollo, pero que los países desarrollados, incluyendo los Estados Unidos y Brasil, también estaban en entre los 10 primeros, en término de números absolutos<sup>11</sup>

El desarrollo y ganancia de peso es primordial ya que es importante que al nacer se valore el tipo de alimentación del paciente prematuro tomando en cuenta la necesidad individual, este estudio se valorará el desarrollo de la ganancia de peso de la leche artificial con suplemento nutricional utilizando suplemento nutricional comparado con los que no tienen suplemento nutricional

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

3.1.1. Determinar la eficacia del suplemento nutricional incorporado en la fórmula artificial en comparación con la leche materna de donante sobre el crecimiento y el desarrollo en neonatos prematuros, que se encuentren en la unidad de Canguros del Hospital Roosevelt, durante el periodo de enero 2015 a octubre 2017.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- 3.2.1. Comparar la ganancia de peso en pacientes pretérmino-alimentados con suplemento en fórmula artificial versus lactancia materna.
- 3.2.2. Comparar la evolución de la talla de pacientes pretérmino-alimentados con suplemento en fórmula artificial versus lactancia materna.
- 3.2.3. Comparar la evolución de la circunferencia cefálica en pacientes pretérmino-alimentados con suplemento en fórmula artificial versus lactancia materna.
- 3.2.4. Comprobar si la suplementación actúa como factor influyente en la estancia hospitalaria del paciente.



## **HIPÓTESIS**

### **Hipótesis nula**

No existe evidencia de que el efecto de la alimentación de suplemento nutricional incorporado en la formula artificial mejora el desarrollo y ganancia de peso en paciente pretérmino.

### **Hipótesis alterna**

Existe evidencia de que el efecto de la alimentación de suplemento nutricional incorporado en la formula artificial mejora el desarrollo y ganancia de peso en paciente pretérmino.

## **IV. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **4.1. Tipo y diseño del estudio**

Este es un estudio longitudinal analítico prospectivo, con un diseño de estudio de cohortes.

### **4.2. Población**

Pacientes ingresados a la unidad de Canguro del Hospital Roosevelt quienes ameriten inicio de suplemento nutricional incorporado en la formula artificial den el recién nacido pretérmino y recién nacidos pretérmino alimentados con lactancia materna de donante.

### **4.3. Muestra**

Se realizó la toma de muestra por conveniencia tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, tomándose a todos los pacientes que ingresaron a la Unidad de Canguros de Neonatología del Departamento de Pediatría del Hospital Roosevelt. La asignación al grupo expuesto y grupo no expuesto se hizo al azar.

### **4.4. Criterios de selección**

#### **4.4.1. Criterios de inclusión**

- Se aceptó a todos los pacientes de peso menor de 4 libras o de 1.8 kg que no ingresaron a áreas críticas (Alto riesgo I y II), prematuros, que requieran ingreso para ganancia de peso.
- Todo paciente que la familia autorice se realice la investigación

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

Se tomó a todos aquellos que no padezcan de comorbilidades como Enfermedad de membrana hialina, enfermedades nosocomiales (Enterobacter, Klebsiella) Neumonía nosocomial, NEC enterocolitis necrotizante.

#### **4.5. Procedimientos generales**

Uno de los instrumentos de apoyo para la evaluación del paciente pretérmino eran las tablas de Fenton que evalúan el crecimiento del perímetro cefálico, la talla y la edad corregida para delimitar de forma global al paciente pretérmino, se realizó una comparación entre las tablas de Lubchenco que esta se apoya del peso y la edad gestacional, estas tablas necesitan del cálculo previo del índice de masa corporal, el índice ponderal.

Para el seguimiento de los pacientes se dio seguimiento de hasta 7 semanas en algunos de los casos de estancia hospitalaria, hay que recalcar que cada paciente en este estudio se egresaba en diferente semana teniendo entre 2 semana a 7 semanas, ya que el crecimiento y desarrollo de cada paciente era diferente en cada uno de ellos haciendo mediciones de peso para comparar la ganancia de peso, se utilizaron sucedáneos de la leche que contenían suplemento nutricional oligoelemento y micronutrientes aunado a aporte proteico prematuro que contiene micronutrientes y oligosacáridos en su fórmula mencionando entre ellos: hierro, calcio, ácido linoleico, ácido araquidónico, como suplementación para la fórmula artificial.

Se tuvo como apoyo a la casa comercial que abastece el área de neonatos en especial el área de canguros de sucedáneos de la leche, para que en el lapso de la investigación no hubiese desabastecimiento de la fórmula a los sujetos de la investigación.

Se administró (suplemento utilizado) en pacientes pretérmino que recibieron fórmula artificial siendo un máximo siendo un máximo de 100 ml tolerado en pacientes estudiados.

Se realizó evaluación de peso, talla y perímetro cefálico.

#### **4.6. Instrumentos de recolección de datos**

Boleta de Recolección de Datos

Tabla de Crecimiento de Lubchenco y de Fenton

#### 4.7. Operacionalización de variables

| Variable               | Definición conceptual  | Definición operacional  | Tipo de variable | Escala de medición | Criterios de clasificación |
|------------------------|--|---|------------------|--------------------|----------------------------|
| Suplemento nutricional | Fórmulas que están diseñados para proporcionar la ingesta de nutrientes para igualar las tasas de desarrollo intrauterina, a través de la adición de nutrientes tales como polímeros de glucosa, ácidos grasos de cadena media, vitaminas (vitamina A, vitamina D, tiamina, riboflavina, piridoxina, nicotinamida y ácido ascórbico) o minerales (hierro, zinc, calcio y fosfato). | proteínas, minerales (calcio fosfato, zinc hierro) y oligoelementos, agente energético proteico y micronutrientes | Cualitativa      | Nominal            | Si<br>No                   |

|                               |   |  |             |         |          |
|-------------------------------|---|--|-------------|---------|----------|
| Formula Artificial Pretermino | Todo alimento comercializado o de otro modo presentado como sustituto parcial o total de la leche humana sea.   | Aporta 80 kcal / 100 ml<br>Nutrilon formula prematuro<br>Fosforo; 66mg<br>Fe: 1.4 Ca: 120        | Cualitativa | Nominal | Si<br>No |
| Leche Materna                 | Es la alimentación con leche del seno materno. La OMS y el Unicef señalan asimismo que la lactancia "es una forma inigualable de facilitar el alimento ideal para el crecimiento y desarrollo correcto de los niños". | Calostro<br>Leche de transición<br>Leche madura  | Cualitativa | Nominal | Si<br>No |
| Método Canguros               | Técnica de atención del neonato en situación de bajo peso al nacer y/o prematuridad   | El contacto piel a piel entre la madre y el bebé<br>Cuidados que en alimentación, estimulación y | Cualitativa | Nominal | Si<br>No |

|                  |  |   |              |         |   |
|------------------|--|---|--------------|---------|---|
|                  |  | protección que aquella provee a este.<br>Puede ser brindado por el padre u otro adulto.   |              |         |   |
| Pretermino       | Los recién nacidos son prematuros cuando el parto tiene lugar antes de que se hayan completado las 37 semanas de gestación.  | Prematuro extremo menos de 32 sem.<br>Pretermino 32-37 semanas.   | Cuantitativa | Numeral | 32-34<br>35-36<br>Mayor de 36-6/7 Semanas |
| Tablas de Fenton | Tablas que ofrecen curvas para talla, peso y perímetro cefálico para usarlas desde la semana 22 de edad gestacional hasta la semana 10 post natal. Es importante recordar que los prematuros comparados con los bebés a término tienen retraso en el | Las curvas de las, 50a, 75a y 90a percentiles<br>Perimetrp cefalico del 10mo percentil al 90 percentil<br>Talla por percentiles<br>Edad corregida | Cuantitativa | Numeral | Percentiles                               |

|                            |   |   |                     |                |                    |
|----------------------------|---|---|---------------------|----------------|--------------------|
|                            | <p>crecimiento y en la talla y por eso deben tener tablas que midan estos valores específicos para esta población especial.</p> |   |                     |                |                    |
| <p>Tablas de Lubchenco</p> | <p>Peso al nacer por curvas de percentiles para la edad gestacional fueron reportados por Lubchenco.</p>                        | <p>. Las curvas de las 10a, 25a, 50a, 75a y 90a percentiles. Medición basada en peso y semanas de gestación según percentiles<br/> Pretérmino 28 a 37 semanas</p> | <p>Cuantitativa</p> | <p>Numeral</p> | <p>Percentiles</p> |

#### **4.8. Procedimiento para recolección de datos**

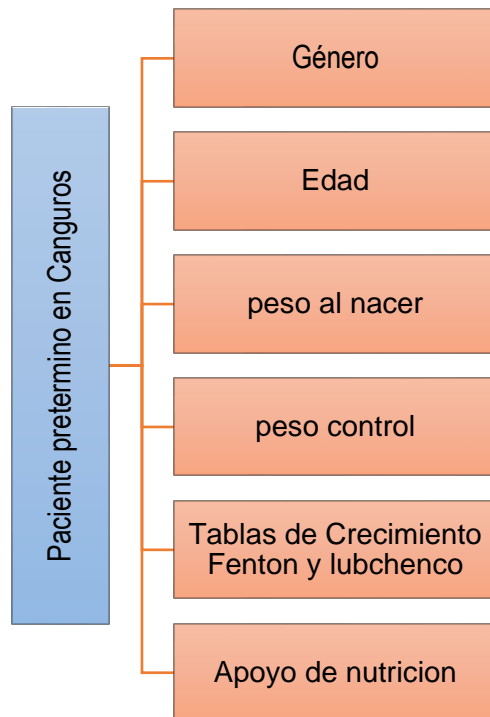
En este estudio se evaluó el uso de suplementación en fórmula en prematuros tomando como importante consideración la necesidad del paciente y concentración de minerales y oligoelementos aunado a aporte proteico calórico, el cual tiene como base aporte de proteínas en las que oscilan entre los 2,2-4,1 g/100 kcal, con el objetivo de evaluar la ganancia de peso de los pacientes y como favorece el desarrollo y crecimiento del paciente pretérmino, la medición del peso se llevara a cabo cada semana por un lapso de 3 meses para poder recabar e investigar el desarrollo crecimiento de cada paciente.

Se tuvo como apoyo a nutricionistas que en el servicio de canguros evalúan el peso de los pacientes ingresados a esta unidad. Llevando el registro del peso en el expediente médico.

##### **4.8.1. Pasos para la alimentación del recién nacido y valoración de la ganancia de peso**

- Peso al nacer de ingreso al servicio de canguros.
- Inicio de la tolerancia por vía oral del paciente pretermino iniciando con alimentación por Sonda Nasogástrica No 8 primero con la alimentación el cual se da 10cc/kg/día, aumentando gradualmente hasta 20 o 30 cc/kg/dia. Dividida en 8 tomas.
- La administración a través de la Sonda nasogástrica puede durar 10 minutos generalmente por gravedad
- Se tomó en cuenta el residuo que se comprueba antes de cada toma siendo un residuo aceptado 3cc entre cada toma.
- Se tomó la medición del peso cada semana y valorar la ganancia de peso semanal del paciente
- Todos los resultados al final fueron evaluados y la ganancia de peso a través del uso de las tablas de fenton y Lubchenco.





#### 4.8.2. Proceso primera medición de variables a estudio

Se realizó medición de peso cada semana hasta un rango de hasta un máximo de 20 semanas que fue el máximo de semanas que se lograron evaluar pacientes pretérminos, con el objetivo de evaluar la ganancia de peso tomando en cuenta grupo control que no se le dio suplementación y eran alimentados con leche materna y el grupo estudio que fue quien recibió suplementación.

#### 4.9. Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación

Para garantizar los aspectos éticos de la investigación se realizó un consentimiento informado en el cual se explicó de manera detallada la metodología, la importancia del estudio, los procedimientos a realizar con los sujetos de estudio como:

- Extracciones de sangre al momento de la investigación.
- La suplementación con minerales y oligoelementos aunado a proteínas, dosis aprobada por la Sociedad Iberoamericana de Neonatología.
- Excluir pacientes con comorbilidades que predispongan el no dar alimentación enterla.

#### **4.10. Procedimientos para el análisis de datos**

Los datos fueron tabulados en el software Excel y el análisis en SPSS 23.0.

Para la comparación de las mediciones semanales se utilizaron solo las primeras semanas por tener disponibles mediciones de la mayoría de los pacientes, en los casos que no se encontrara el dato se hizo imputación calculando la mediana de la variable por grupo y se sustituyó el valor perdido por el valor imputado.

El resumen de datos se realizó con cálculo de frecuencias absolutas y porcentajes y medias y desviación estándar.

Se compararon las características de los pacientes prueba de T de Student con un nivel de significancia del 5% y Prueba de U Mann Whitney.

Para evaluar el efecto de la suplementación sobre las diferentes evaluaciones semanales de peso, talla, circunferencia cefálica y hemoglobina se utilizó un modelo de Andeva de medidas repetidas y se reportó el valor p del factor evaluado (suplementación). Se realizaron gráficas de medias marginales de las variables indicadas en función de si los pacientes fueron suplementados o no y esas gráficas incluían intervalos de confianza del 95% de la media.

Para comparar la estancia hospitalaria entre ambos grupos se realizó una prueba de Mann-Whitney, eligiendo esta porque se observaron valores de distribución no Normal en ambos grupos.

## V. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la suplementación proteico-calórica incorporado en la fórmula artificial del prematuro en comparación con alimentación con lactancia materna en pacientes ingresados a la unidad de Canguro del Hospital Roosevelt durante el periodo de enero 2015 a octubre 2017.

En este estudio se administró fórmula enriquecida a 64 pacientes y se comparó el peso, talla, circunferencia cefálica, hemoglobina y días de estancia hospitalaria con 32 pacientes alimentados con lactancia materna.

### 1. Tabla Ganancia de peso inicial y al egreso en pacientes prematuros con Suplementación, a la formula artificial y los prematuros con lactancia materna.

| POBLACIÓN                  | PESO             |              |            |
|----------------------------|------------------|--------------|------------|
|                            | MEDIA NACIMIENTO | MEDIA EGRESO | DIFERENCIA |
| 1<br>Suplementados         | 1.54             | 1.82         | 0.37       |
| 2<br>Con Lactancia Materna | 1.54             | 1.84         | 0.38       |

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Como se puede observar la ganancia de peso en ambos grupos no varía siendo en pacientes prematuros ganancia de egreso 1.82 kg en pacientes suplementados en relación a los prematuros con lactancia materna que la ganancia media fue de 1.82kg de peso al egreso no existiendo diferencias en las medias de los pacientes en el estudio. Y en relación a la ganancia por día de peso entre ambos grupos podemos apreciar que la ganancia de 0.37mg en prematuros suplementado en relación a los que solo recibieron lactancia materna que es 0.38mg no siendo demasiada la diferencia entre ambos grupos. En estos grupos el aumento de peso corporal esta entre los rangos esperados de crecimientos.

2. **Tabla Ganancia en centímetros de la circunferencia cefálica inicial y al egreso en pacientes prematuros con Suplementación, a la formula artificial y los prematuros con lactancia materna.**

| POBLACIÓN                  | CIRCUNFERENCIA CEFÁLICA |              |            |
|----------------------------|-------------------------|--------------|------------|
|                            | MEDIA NACIMIENTO        | MEDIA EGRESO | DIFERENCIA |
| 1<br>Suplementados         | 33.52                   | 35.58        | 2.00       |
| 2<br>Con Lactancia Materna | 33.48                   | 35.45        | 1.96       |

Fuente: Hoja de recolección de datos.

En relación con el crecimiento de la circunferencia cefálica existe cambio en relación a los dos grupo al inicio de la médico de los pacientes siendo evidente una diferencia en cm de 0.4 milímetros en relación a los pacientes suplementados a la formula artificial en relación a los pacientes con lactancia materna. A pesar de que existió un aumento entre los pacientes con suplementación a la formula artificial podemos encontrar que no existe un marcado diferencial entre ambos grupos el crecimiento se dio en ambos grupos de igual manera no existe un aumento significativo en relación con los demás pacientes que recibieron lactancia materna.

**3. Tabla Ganancia en centímetros de la talla inicial y al egreso en pacientes prematuros con Suplementación, a la formula artificial y los prematuros con lactancia materna.**

| POBLACIÓN                  | TALLA            |              |            |
|----------------------------|------------------|--------------|------------|
|                            | MEDIA NACIMIENTO | MEDIA EGRESO | DIFERENCIA |
| 1<br>Suplementados         | 37.16            | 39.90        | 2.74       |
| 2<br>Con Lactancia Materna | 36.93            | 39.62        | 2.70       |

Fuente: Hoja de recolección de datos.

En relación con el crecimiento de la Talla entre los dos grupos hay una diferencia 0.04cm teniendo como referencia en los pacientes suplementados a formula artificial, se puede evidenciar en ambos grupos que la talla de paciente fue en aumento en relación a la del nacimiento teniendo al egreso una aumento en toda la investigación de 2.74cm en los prematuros que se suplementaron a la leche artificial y en los prematuros que se alimentaron con lactancia materna se evidencia una crecimiento de 2.70cm

**4. Tabla Ganancia en centímetros de la talla inicial y al egreso en pacientes prematuros con Suplementación, a la formula artificial y los prematuros con lactancia materna.**

| POBLACIÓN                  | HEMOGLOBINA      |              |            |
|----------------------------|------------------|--------------|------------|
|                            | MEDIA NACIMIENTO | MEDIA EGRESO | DIFERENCIA |
| 1<br>Suplementados         | 14.99            | 15.43        | 0.44       |
| 2<br>Con Lactancia Materna | 15.61            | 15.44        | 0.47       |

Fuente: Hoja de recolección de datos.

La ganancia de hemoglobina al egreso de los pacientes no existe diferencia amplia entre ambos grupos ambos grupos al final se encontraron entre los mismo rangos al egreso. Es importante el hecho de recalcar la Hemoglobina ya que podemos evitar que al estar en el hogar exista la posibilidad de Anemia del prematuro, al monitorizar la hemoglobina al egreso podemos valorar tratamiento ambulatorio de acuerdo a hallazgos de los mismos en este caso hay que observar que los pacientes no existe diferencia significativa entre la hemoglobina de ingreso con la de egreso.

**5. Ganancia en centímetros de la talla inicial y al egreso en pacientes prematuros con Suplementación, a la formula artificial y los prematuros con lactancia materna.**

|                             | ESTANCIA HOSPITALARIA |       |            |
|-----------------------------|-----------------------|-------|------------|
|                             | 1                     | 2     | DIFERENCIA |
| MEDIA ESTANCIA HOSPITALARIA | 25.62                 | 25.40 | 0.21       |

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Las medias en estancia hospitalaria en ambos grupos tomando en cuenta 1 con suplementación y 2 alimentados con lactancia materna no existieron diferencias significativas entre el tiempo de egreso entre ambos grupos.

## 6. Tabla de Prueba de normalidad

|             | PREMATURO<br>1= SUPLEMENTADO<br>2= LACTANCIA MATERNA | Shapiro-Wilk |    |       |
|-------------|--|--------------|----|-------|
|             |  | Estadístico  | gl | Sig.* |
| WEIGHT_PROM | 1  | 0.944        | 32 | 0.098 |
|             | 2  | 0.939        | 32 | 0.072 |
| HEIGHT_PROM | 1  | 0.967        | 32 | 0.420 |
|             | 2  | 0.970        | 32 | 0.504 |
| CC_PROM     | 1  | 0.907        | 32 | 0.009 |
|             | 2  | 0.975        | 32 | 0.656 |
| HB_PROM     | 1  | 0.936        | 32 | 0.056 |
|             | 2  | 0.949        | 32 | 0.132 |

\* Sig. = valor p.

Como se puede apreciar podemos encontrar que existen datos de normalidad a excepción de la circunferencia cefálica que podemos apreciar que los datos no siguen una distribución normal para ello necesitamos realizar estudios U MANN WHITNEY.



## 7. Tabla de Prueba de Shapiro Wilk

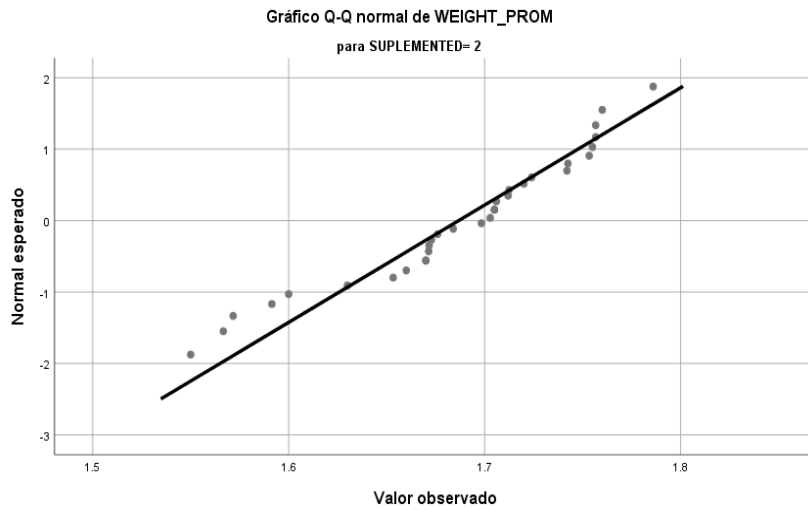
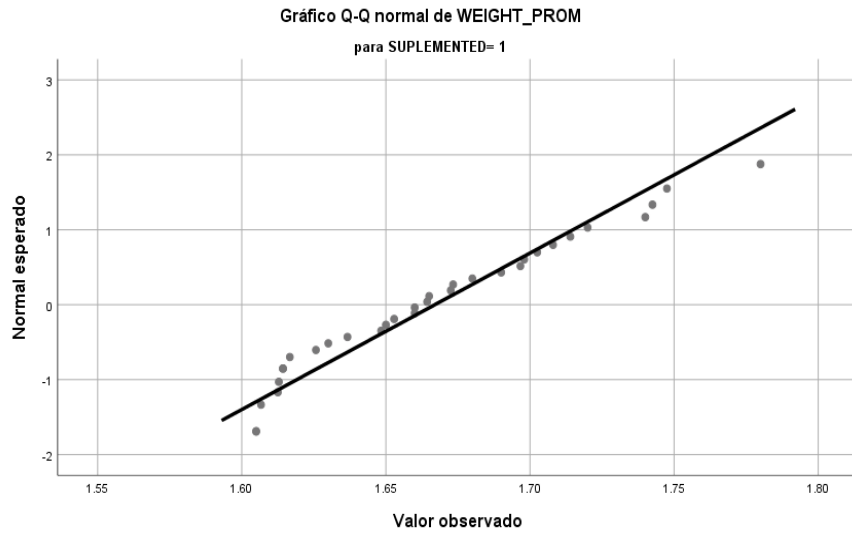
|                | PREMATURO<br>1= SUPLEMENTADO<br>2= LACTANCIA MATERNA | Shapiro-Wilk |    |       |
|----------------|--|--------------|----|-------|
|                |  | Estadístico  | gl | Sig.  |
| DIAS DE EGRESO | 1  | 0.903        | 32 | 0.007 |
|                | 2  | 0.905        | 32 | 0.009 |

\* Sig. = valor p.

Otros datos que podemos evaluar para considerar distribución no normal son los días de egresos en donde podemos encontrar que son datos que se relacionan entre ambos grupos tanto los pacientes con suplementación a la leche artificial y los casos con lactancia materna.

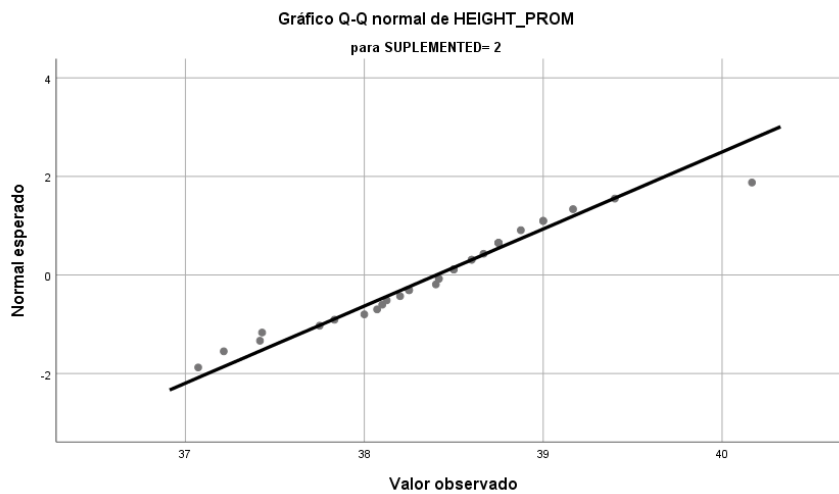
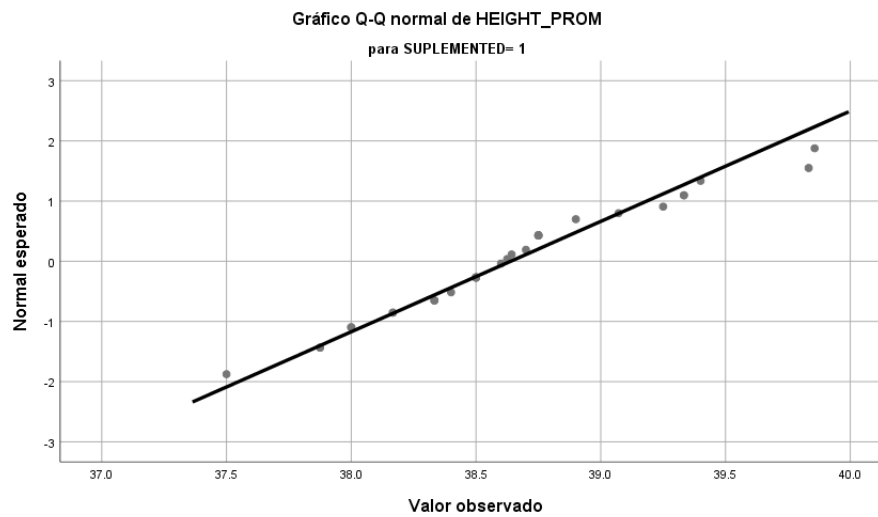
# 1. GRAFICOS DE DISTRIBUCIÓN POR VARIABLES INDEPENDIENTES

## a. PESO



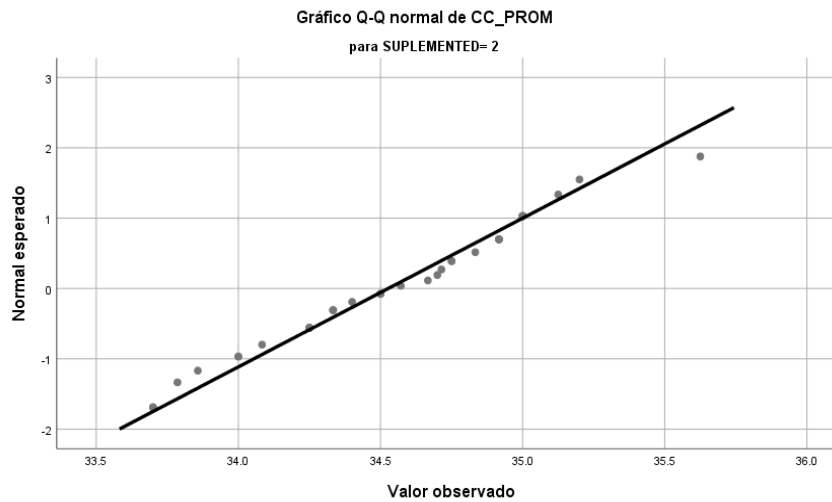
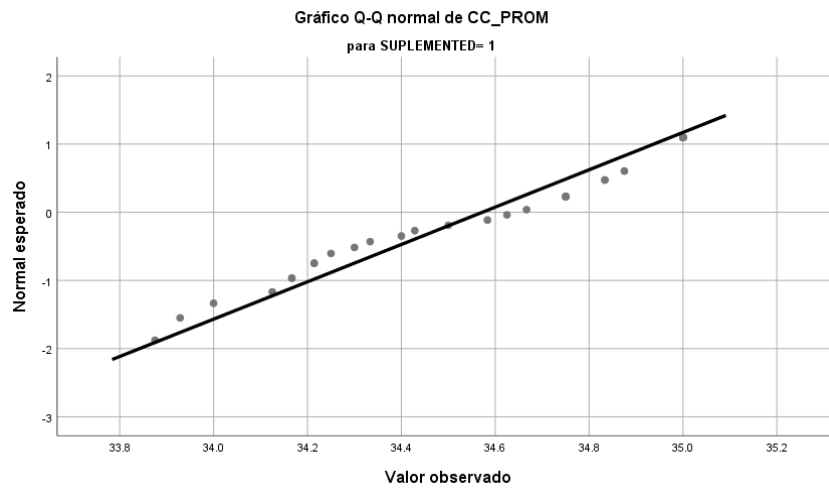
En estas graficas podemos observar los datos de ambos grupo la primera grafica está dada por los pacientes que recibieron suplementación en la formula artificial y podemos observar que los datos de ajustan al crecimiento deseado en ambos grupos, la ganancia de peso en ambos grupos es de igual manera a lo esperado.

## b. ALTURA



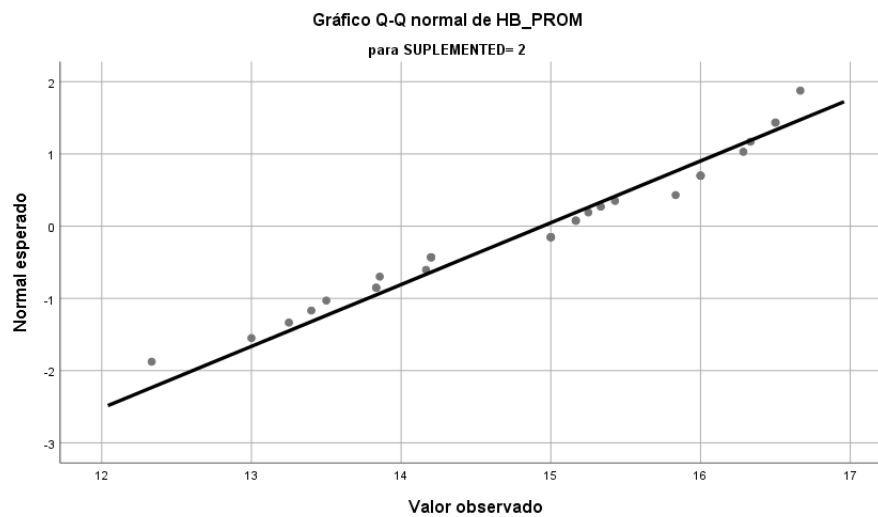
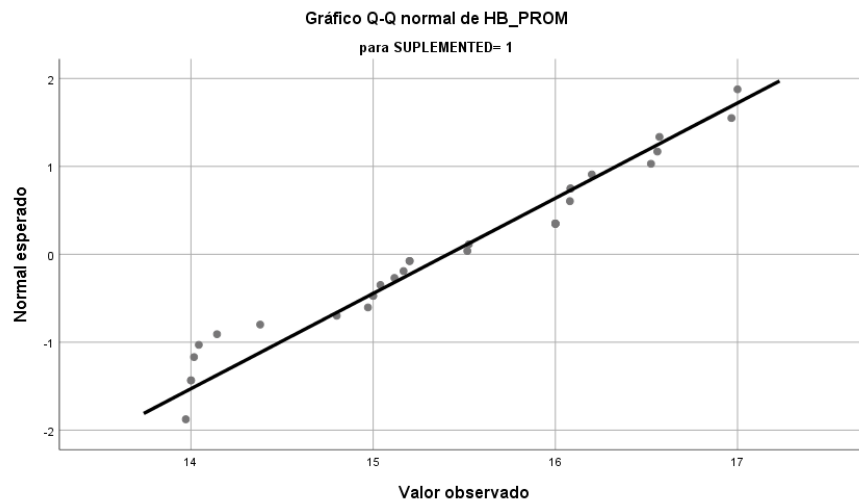
En relación a la altura los datos son lineales y en relación a la ganancia de altura podemos observar que al final del estudio tiene datos independientes en ambos grupos tanto el primero con suplementación más fórmula artificial y los alimentados con lactancia materna.

### c. CIRCUNFERENCIA CEFALICA



En relación con el crecimiento cefálico se evidencia un aumento lineal en ambos grupos con lo esperado en ambos, no existe diferencia en el crecimiento de cada grupo de estudio.

#### d. HEMOGLOBINA



En relación a la hemoglobina podemos encontrar datos positivos en relación a la hemoglobina los datos son lineales con variaciones negativas a la mitad del estudio habiendo un aumento al final del estudio en ambos grupos.

## 8. TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

| Informe     |                  |       |        |         |         |
|-------------|------------------|-------|--------|---------|---------|
| SUPLEMENTED |                  | PESO  | TALLA  | CC_PROM | HB_PROM |
| 1           | Media            | 1.667 | 38.638 | 34.572  | 15.411  |
|             | N                | 32    | 32     | 32      | 32      |
|             | Desv. Desviación | .0478 | .545   | .365    | .923    |
| 2           | Media            | 1.687 | 38.403 | 34.527  | 14.945  |
|             | N                | 32    | 32     | 32      | 32      |
|             | Desv. Desviación | .061  | .639   | .473    | 1.169   |
| Total       | Media            | 1.676 | 38.521 | 34.549  | 15.1780 |
|             | N                | 64    | 64     | 64      | 64      |
|             | Desv. Desviación | .0552 | .601   | .419    | 1.0707  |

En relación a las medias de cada rubro Ganancia de peso, talla, circunferencia cefálica y hemoglobina podemos mencionar que existen en medias diferentes resultados pero no se evidencia un rango marcado entre cada una de las medias obtenidas para saber si existe dispersión entre cada grupo de estudio utilizamos la desviación estándar, donde encontramos se encuentra ambos grupos están agrupados en la media no se encuentran dispersos, en relación a ambos grupos.

El que podemos observar como prueba dependiente es la circunferencia cefálica para ello realizaremos U de Mann-Whitney, para encontrar correlación entre los datos obtenidos, que más adelante interpretaremos al igual que el Tiempo de egreso de ambos grupos. Tres de las cuatro variables independientes presentan una distribución normal porque el valor p es mayor a 0,05, solo cc el valor p en "1" es menor a 0,05 por lo que no sigue una distribución normal.

Por lo anterior la prueba para comparar medias en las de distribución normal será t de Student, en la variable que no sigue una distribución normal será u Mann Whitney.

### 8.1 T DE STUDENT PESO

| Prueba de muestras independientes |                                |   |      |                                     |        |                  |                      |                              |  |          |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|------------------------------|--|----------|
|                                   |                                | Prueba de Levene de igualdad de varianzas |      | Prueba t para la igualdad de medias |        |                  |                      |                              |  |          |
| PESO_PROM                         |                                | F   | Sig. | t                                   | gl     | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Diferencia de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          |
|                                   |                                |   |      |                                     |        |                  |                      |                              | Inferior                                       | Superior |
|                                   | Se asumen varianzas iguales    | 1.119                                     | .294 | -1.44                               | 62     | .154             | -.0197               | .0137                        | -.047  | .008     |
|                                   | No se asumen varianzas iguales |   |      | -1.44                               | 58.751 | .155             | -.0197               | .0136                        | -.047  | .007     |

\* Sig. = valor p.

Como se puede evaluar en la siguiente grafica donde encontramos el 95% de intervalo de confianza la ganancia de peso es significativo siendo primordial el conocer cuánto afecta la ganancia de peso en el prematuro en ambos grupos se asume que la ganancia es igual.

## 8.2 T DE STUDEN TALLA

| Prueba de muestras independientes |                                |   |      |                                     |        |                  |                      |                              |  |          |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|------------------------------|--|----------|
|                                   |                                | Prueba de Levene de igualdad de varianzas |      | Prueba t para la igualdad de medias |        |                  |                      |                              |  |          |
|                                   |                                | F   | Sig. | t                                   | gl     | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Diferencia de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          |
|                                   |                                |   |      |                                     |        |                  |                      |                              | Inferior                                       | Superior |
| TALL_PROM                         | Se asumen varianzas iguales    | .452                                      | .504 | 1.584                               | 62     | .118             | .235                 | .148                         | -.0617   | .532     |
|                                   | No se asumen varianzas iguales |   |      | 1.584                               | 60.495 | .118             | .235                 | .148                         | -.0618   | .532     |

\* Sig. = valor p.

En peso talla podemos considerar que no existe significancia en el aumento de talla en ambos existe aumento pero no se distingue diferencia entre ambos grupos.



### 8.3 U MANN WHITNEY CC

#### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

|                            | CC_PROM |
|----------------------------|---------|
| U de Mann-Whitney          | 478.000 |
| Z                          | -.458   |
| Sig. asintótica(bilateral) | .647    |

a. Variable de agrupación: SUPLEMENTED

En relación a el crecimiento de la circunferencia cefálica en especial en nuestros pacientes de interés que son los pacientes Suplementados aunado a la formula Artificial podemos observar que el crecimiento en relación a nuestro grupo control es significativo en relación al grupo control, en ambos podemos observar el crecimiento cefálico pero en relación nuestra prueba estadística, se halla significancia en los datos obtenidos en nuestro grupo de casos.

### 8.4 T DE STUDENT HB

| Prueba de muestras independientes |                                |   |      |                                     |        |                  |                      |                              |  |          |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|------------------------------|--|----------|
|                                   |                                | Prueba de Levene de igualdad de varianzas |      | Prueba t para la igualdad de medias |        |                  |                      |                              |  |          |
|                                   |                                | F   | Sig. | t                                   | gl     | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Diferencia de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia |          |
|                                   |                                |   |      |                                     |        |                  |                      |                              | Inferior                                       | Superior |
| HB_PROM                           | Se asumen varianzas iguales    | 1.894                                     | .174 | 1.771                               | 62     | .081             | .466                 | .263                         | -.0599   | .992552  |
|                                   | No se asumen varianzas iguales |   |      | 1.771                               | 58.837 | .082             | .466                 | .263                         | -.0604   | .993115  |

Considerando que la hemoglobina se encuentra con datos dispersos realizamos T de student en donde podemos evidencia que ambos son significativamente importantes y las varianzas son iguales en ambos grupos por lo que no se evidencia significancia mayor en uno u otro grupo.

## 8.5 U MANN DE WHITNEY DIAS PARA EGRESO

### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

|                            | DIAS DE EGRESO |
|----------------------------|----------------|
| U de Mann-Whitney          | 504.000        |
| W de Wilcoxon              | 1032.000       |
| Z                          | -.110          |
| Sig. asintótica(bilateral) | .912           |

a. Variable de agrupación: SUPLEMENTADO

Con esta prueba podemos evidencia que ambos grupos de estudios tienen los mismos días de estancia hospitalaria sin ser significativa el total de días en relación de uno a otro grupo por lo que se considera que no hay significancia en los días totales del grupo suplementado a formula artificial.

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

La importancia de la nutrición neonatal es triple: a corto plazo por su impacto sobre la morbilidad; a medio plazo, como facilitadora del desarrollo físico e intelectual, y a largo plazo por sus efectos sobre el síndrome metabólico. Por todo lo anterior, se consideró importante evaluar la ganancia de peso, talla, circunferencia cefálica, niveles de hemoglobina y estancia hospitalaria en un grupo de 32 pacientes prematuros que recibieron fórmula con suplementación de minerales y oligoelementos aunado a aporte proteico los cuales se compararon con 34 pacientes alimentados con lactancia materna de donante, dos de ellos de este grupo tuvieron coinfecciones y se retiraron del estudio.

El área de Cangeros de Neonatología del Hospital Roosevelt se da seguimiento a niños prematuros como máximo durante 7 semanas, en este estudio para hacer las comparaciones de la eficacia del suplemento nutricional incorporado en la formula artificial en comparación con la leche materna a través de pruebas estadísticas se trabajó solamente con los datos de las primeras 7 semanas, ya que se disponía de mayor cantidad de datos en este periodo.

obtuvo un total de 64 pacientes a través del tiempo estudio siendo un máximo de 7 semanas en algunos pacientes para el egreso a su hogar, de estos pacientes la edad gestacional al momento del ingreso era entre 32-36-38 semanas de edad gestacional, además podemos mencionar que dentro del ambos grupos se tomó encuentra a los prematuros con muy bajo peso al nacer como bajo peso al nacer pero que no tengan comorbilidades o que requirieron ingreso a Unidad de cuidados neonatales y estuviesen con plan de monitoreo y ganancia de peso. Se realizaron evaluaciones diarias desde las primeras semanas por tener disponibles mediciones de la mayoría de los pacientes, hay que tomar en cuenta que cada dato es independiente ya que cada individuo egresaba en diferentes semanas del estudio, ya que la ganancia de peso, talla, circunferencia cefálica en cada individuo es diferente. Se realizó descripción de medias entre peso, talla, circunferencia cefálica, hemoglobina y días de estancia hospitalaria, además se evaluó a cada dato y se evidencio que todos los datos mencionados se encontraban entre la distribución normal a excepción de circunferencia cefálica que para encontrar significancia utilizamos la Prueba de U Mann Whitney, para el resto utilizamos T de Student.

Se realizaron gráficas de dispersión de las variables indicadas en función de los pacientes con suplementación a la formula artificial como también los prematuros con Lactancia materna de donante. Para comparar la estancia hospitalaria entre ambos grupos se realizó una prueba de

Mann-Whitney, eligiendo esta porque se observaron valores de distribución no normal en ambos grupos.

En la ganancia de peso en ambos grupos no varía siendo en pacientes prematuros ganancia de egreso 1.82 kg en pacientes suplementados en relación con los prematuros con lactancia materna que la ganancia media fue de 1.84kg de peso al egreso no existiendo diferencias en las medias de los pacientes en el estudio. Y en relación con la ganancia por día de peso entre ambos grupos podemos apreciar que la ganancia de 0.37mg en prematuros suplementado en relación con los que solo recibieron lactancia materna que es 0.38mg no siendo demasiada la diferencia entre ambos grupos. En estos grupos el aumento de peso corporal esta entre los rangos esperados de crecimientos. En relación con el crecimiento diario del paciente prematuro se encuentran entre rangos adecuadas ya que de acuerdo con SIBEN, indica un crecimiento diario entre 0.30 a 0.45mg día.

En relación con el crecimiento de la circunferencia cefálica existe cambio en relación con los dos grupos al inicio del médico de los pacientes siendo evidente una diferencia en cm de 0.4 milímetros en relación a los pacientes suplementados a la formula artificial en relación a los pacientes con lactancia materna. En relación con el crecimiento de la Talla entre los dos grupos hay una diferencia 0.04cm teniendo como referencia en los pacientes suplementados a formula artificial, se puede evidenciar en ambos grupos que la talla de paciente fue en aumento en relación a la del nacimiento teniendo al egreso una aumento en toda la investigación de 2.74cm en los prematuros que se suplementaron a la leche artificial y en los prematuros que se alimentaron con lactancia materna se evidencia una crecimiento de 2.70cm.

Como se puede apreciar podemos encontrar que existen datos de normalidad a excepción de la circunferencia cefálica que podemos apreciar que los datos no siguen una distribución normal para ello necesitamos realizar estudios U MANN WHITNEY.

En relación a las medias de cada rubro Ganancia de peso, talla, circunferencia cefálica y hemoglobina podemos mencionar que existen en medias diferentes resultados, pero no se evidencia un rango marcado entre cada una de las medias obtenidas para saber si existe dispersión entre cada grupo de estudio utilizamos la desviación estándar, donde encontramos se encuentra ambos grupos están agrupados en la media no se encuentran dispersos, en relación a ambos grupos.

El que podemos observar como prueba dependiente es la circunferencia cefálica para ello realizaremos U de Mann-Whitney, para encontrar correlación entre los datos obtenidos, que más

adelante interpretaremos al igual que el Tiempo de egreso de ambos grupos. Tres de las cuatro variables independientes presentan una distribución normal porque el valor p es mayor a 0,05, solo cc el valor p en "1" es menor a 0,05 por lo que no sigue una distribución normal.

Por lo anterior la prueba para comparar medias en las de distribución normal será t de Student, en la variable que no sigue una distribución normal será u Mann Whitney.

En conclusión, con las pruebas realizadas para encontrar si se encontraba diferencia significativa entre los datos obtenidos podemos considerar que ninguno de los datos que se obtuvieron se encuentra diferencia entre una u otra alimentación enteral de los pacientes de este estudio, se puede decir que ambas aportaron nutrientes para crecimiento y desarrollo del paciente prematuro, sin diferencias amplias entre sí.

## 6.1. CONCLUSIONES

- 6.1.1. No hubo variación en la ganancia de peso en pacientes pretérmino-alimentados con suplemento en fórmula artificial versus lactancia materna ( $p = 0.294$ ).
- 6.1.2. No se encontró una diferencia significativa en la evolución de la talla, en el grupo suplementado ( $p = 0.452$ ).
- 6.1.3. Aunque se observó diferencial en la evolución de la circunferencia cefálica en pacientes pretérmino-alimentados con suplemento en fórmula artificial versus lactancia materna al realizar prueba no Normalizada no se evidencia datos de significancia entre ambos grupos.
- 6.1.4. Con respecto a la hemoglobina al egreso no se evidencia diferencias significativas
- 6.1.5. No hubo evidencia que la suplementación actuase como factor influyente en la estancia hospitalaria del paciente, las medianas de estancia hospitalaria no variaron significativamente, siendo medias entre 25 días en ambos grupos.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

- 6.2.1. Valorar el uso de suplementación en el paciente pretérmino, ya que actualmente no se tiene el beneficio de incorporar a la formula artificial en el paciente del área de neonatología.
- 6.2.2. Realizar estudios con el fin de profundizar los efectos de suplementación en el paciente pretérmino.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aamer Imdad, MBBS and Zulfiqar A. Bhutta, MBBS, FRCP, FRCPCH, FCPS. Nutritional Management of the Low Birth Weight/Preterm Infant in Community Settings: A Perspective from the Developing World.. J Pediatr 2013;162:S107
2. Arnon S, Regev RH, Bauer S, Shaingkin-Kestenbaum R, Shiff Y, Bental Y, Dolfin T, Litmanovitz I. Vitamin E levels during early iron supplementation in preterm infants. American journal of perinatology. 2009;26(5):387-92
3. Clandinin MT, Van Aerde JE, Merkel KL, Harris CL, Springer MA, Hansen JW, Diersen-Schade DA. Growth and development of preterm infants fed infant formulas containing docosahexaenoic acid and arachidonic acid. The Journal of pediatrics. 2005;146(4):461
4. Dalton MA, Sargent JD, O'Connor GT, Olmstead EM, Klein RZ. Calcium and phosphorus supplementation of iron-fortified infant formula: no effect on iron status of healthy full-term infants. The American journal of clinical nutrition. 1997;65(4):921-6
5. David Tudehope, et al. Nutritional Requirements and Feeding Recommendations for Small for Gestational Age Infants. J Pediatr 2013;162:S81-9.
6. David I. Tudehope, et al. Human Milk and the Nutritional Needs of Preterm Infants. J Pediatr 2013;162:S17-25
7. Dra. Carmen Vecchiarelli. Nutrición Enteral en Prematuros. Revista Enfermería Neonatal: 2012;año IV. No.13,12-18
8. Foreman-van Drongelen MM, van Houwelingen AC, Kester AD, Blanco CE, Hasaart TH, Hornstra G. Influence of feeding artificial-formula milks containing docosahexaenoic and arachidonic acids on the postnatal long-chain polyunsaturated fatty acid status of healthy preterm infants. The British journal of nutrition. 1996;76(5):649-67
9. G. Torres et al. Leche humana y nutrición en el prematuro pequeño. Nutr. Hosp. v.2004 n.4 Madrid jul.-ago. 2004
10. Josef Neu. Myths and dogmas in Neonatal gastroenterology and Nutrition. NeoReviews 2007;8:e485-e490
11. Josef Neu, MD, et al. Feeding the Preterm Infant: Opportunities and Challenges of Bringing Science to the Bedside. J Pediatr 2013;162:S101-6

12. Henderson G, Anthony MY, McGuire W. Formula milk versus maternal breast milk for feeding preterm or low birth weight infants (Review). The Cochrane Library 2008, Issue 4
13. Heird WC, Lapillonne A. The role of essential fatty acids in development. Annu Rev Nutr. 2005;25:549-71.
14. Heiman H, Shanler R. Enteral nutrition for premature infants: The role of human milk. Seminars in Fetal and Neonatal Medicine 2007;12 :25-34.
15. Iaz-Gómez NM, Doménech E, Barroso F, Castells S, Cortabarría C, Jiménez A. The effect of zinc supplementation on linear growth, body composition, and growth factors in preterm infants. Pediatrics. 2003;111(5 Pt 1):1002-9
16. Kuscel CA, Harding JE. Multicomponent fortified human milk for promotion growth in preterm infants. Cochrane review. The Cochrane Library 2005
17. Mary Fewtrell and Alan Lucas. Enteral feeding of the preterm infant. Current Paediatrics (2002) 12, 98-103
18. María Luz Cilleruelo y Cristina Calvo. Fórmulas adaptadas para lactantes y modificaciones actuales de éstas. An Pediatr Contin 2004;2(6):325-38
19. Neu J, Hauser N, Douglas-Escobar M. Postnatal nutrition and adult health programming. Seminars in Fetal and Neonatal Medicine 2007;12:78-86.
20. Patti J. Thureen, Md. Nutrición temprana y agresiva para el recién nacido. Neoreviews 1999:e45-e55
21. Stacy Beck, Daniel Wojdyla, Lale Say, Ana Pilar Betran, Mario Meriáldi, Jennifer Harris Requejo, Craig Rubens, Ramkumar Menon & Paul FA Van Look. **Incidence mundial de parto prematuro: revisión sistemática de la morbilidad y mortalidad maternas.** Disponible en: <http://www.who.int/bulletin/volumes/88/1/08-062554-ab/es/> (última revisión: 21-02-2015)
22. Stamboulian D, Vecchiarelli C, Stamboulian J, Guirin G, Leotta G, Rossotti L. Leches en Polvo Aspectos microbiológicos. Mitos y Realidades. Documento Funcei. 2011
23. 15 millones de bebés nacieron demasiado pronto. Comunicado de prensa. Disponible en: [http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2012/preterm\\_20120502/es/](http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2012/preterm_20120502/es/) (última revisión: 21-02-2015)
24. Nacimientos prematuros: centro de prensa. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs363/es/> (última revisión 21-02-2015)

25. Un Nuevo Enfoque Global sobre Nacimientos Prematuros. El Día Mundial del Nacimiento Prematuro destaca cuidados efectivos y de bajo costo. Nuevos compromisos para abordar el tema. Disponible en [http://www.who.int/pmnch/media/news/2012/20121116\\_wpd\\_press\\_release\\_es.pdf](http://www.who.int/pmnch/media/news/2012/20121116_wpd_press_release_es.pdf) (última revision: 21-02-2015)
26. Caba C. Beneficios de la lactancia materna en niños menores de un año ingresados en el encamamiento de la pediatría del Hospital Nacional de Chimaltenango (tesis de posgrado). Universidad Mariano Gálvez; 2018.

VIII. ANEXOS

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA  
DIVISIÓN CIENCIAS DE LA SALUD  
HOSPITAL ROOSEVELT  
MAESTRÍA PEDIATRÍA

No de Registro \_\_\_\_\_

Genero \_\_\_\_\_

Edad Gestacional \_\_\_\_\_

No de gestas \_\_\_\_\_

Apgar \_\_\_\_\_

Reanimación \_\_\_\_\_

Peso al nacer \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_

CC \_\_\_\_\_

Peso al Egreso \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_

CC \_\_\_\_\_

HB al nacer \_\_\_\_\_

HB al Egreso \_\_\_\_\_

Diagnostico al nacer

---

---

| <b>Peso por semana</b> | <b>Peso</b> | <b>Talla</b> | <b>Circunferencia Cefálica</b> | <b>Hemoglobina</b> |
|------------------------|-------------|--------------|--------------------------------|--------------------|
| 1. Semana              |             |              |                                |                    |
| 2. Semana              |             |              |                                |                    |
| 3. Semana              |             |              |                                |                    |
| 4. Semana              |             |              |                                |                    |

|            |  |  |  |  |
|------------|--|--|--|--|
| 5. Semana  |  |  |  |  |
| 6. Semana  |  |  |  |  |
| 7. Semana  |  |  |  |  |
| 8. Semana  |  |  |  |  |
| 9. Semana  |  |  |  |  |
| 10. Semana |  |  |  |  |
| 11. Semana |  |  |  |  |
| 12. Semana |  |  |  |  |
| 13. Semana |  |  |  |  |
| 14. Semana |  |  |  |  |
| 15. Semana |  |  |  |  |
| 16. Semana |  |  |  |  |
| 17. Semana |  |  |  |  |
| 18. Semana |  |  |  |  |
| 19. Semana |  |  |  |  |
| 20. Semana |  |  |  |  |
| 21. Semana |  |  |  |  |
| 22. Semana |  |  |  |  |
| 23. Semana |  |  |  |  |

### **PERMISO DE AUTOR PARA COPIAR TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: EFECTOS DEL USO DE SUPLEMENTO PROTEICO CALÓRICOS INCORPORADO EN LA FORMULA ARTIFICIAL DEL PREMATURO para propósitos 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 o comercialización total o parcial.