



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
AREA ACADÉMICA DE MEDICINA

SECRETARÍA DE SALUD DEL ESTADO DE HIDALGO  
HOSPITAL GENERAL PACHUCA

TESIS

BENEFICIOS DE FÓRMULA EXTENSAMENTE HIDROLIZADA COMO INICIO DE  
ALIMENTACIÓN ENTERAL EN EL RECIÉN NACIDO DE PESO MENOR A 1200  
GRAMOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DEL HOSPITAL  
GENERAL PACHUCA

QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO ESPECIALISTA  
JOSUÉ RODRIGO CUÉLLAR QUIROZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA  
EN NEONATOLOGÍA

BAJO LA DIRECCIÓN DE

ASESOR CLÍNICO  
DR. ABEL RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ  
ESPECIALISTA EN NEONATOLOGÍA

ASESORES METODOLÓGICOS  
DR. LEO ADOLFO LAGARDE BARREDO  
DR. ANDRÉS MÁRQUEZ GONZÁLEZ

PERIODO DE ESPECIALIDAD 2014-2016

De acuerdo con el artículo 77 del Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente, el jurado de examen recepcional designado, autoriza para su impresión la Tesis titulada

**"BENEFICIOS DE FORMULA EXTENSAMENTE HIDROLIZADA COMO INICIO DE ALIMENTACION ENTERAL EN EL RECIEN NACIDO DE PESO MENOR A 1200 GRAMOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA"**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN NEONATOLOGÍA, QUE SUSTENTA EL MEDICO CIRUJANO PEDIATRA:

**JOSUE RODRIGO CUELLAR QUIROZ**

**PACHUCA DE SOTO HIDALGO, ÉNERO 2018**

**POR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

M. C. ESP. ADRIAN MOYA ESCALERA  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UAEH

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA  
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

M. C. ESP. DULCE CAROLINA GONZALEZ CARRERA  
COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

M.C., ESP. LEO ADOLFO LAGARDE BARREDO  
ASESOR UNIVERSITARIO

M.C. ESP. ANDRES MARQUEZ GONZALEZ  
ASESOR UNIVERSITARIO



Handwritten signatures and lines on the right side of the page.

**POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO**

DR. FRANCISCO JAVIER CHONG BARREIRO  
DIRECTOR DE UNIDADES MEDICAS ESPECIALIZADAS Y DEL  
HOSPITAL GENERAL PACHUCA DE LA  
SECRETARIA DE SALUD

M.C. ESP. SERGIO LOPEZ DE NAVA Y VILLASANA  
DIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

DR. FELIPE BAÑOS LOPEZ  
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD  
DE NEONATOLOGIA

DR. ABEL RODRIGUEZ RODRIGUEZ  
MEDICO ESPECIALISTA PEDIATRA NEONATOLOGO  
ASESOR DE TESIS



Handwritten signatures and lines on the right side of the page, including a signature that appears to be 'JAB'.

## ÍNDICE

1. Antecedentes	3
2. Planteamiento del problema	15
3. Objetivos del estudio	17
4. Definición de términos	18
5. Descripción de la metodología desarrollada	20
6. Hallazgos	24
7. Discusión	35
8. Conclusiones y recomendaciones	37
9. Bibliografía	39

## 1. ANTECEDENTES

### Fisiología de la succión nutritiva

La eficacia de la succión depende de una adecuada integración y sincronización de las estructuras de los labios, mejillas, lengua y paladar para la formación del bolo y su propulsión hacia la parte posterior de la cavidad oral para su deglución <sup>(1)</sup>.

La fase de la deglución corresponde al paso del bolo de la cavidad oral al esófago. El alimento contenido en un inicio en una depresión de la línea media del dorso de la lengua se impulsa por una onda peristáltica hacia la faringe, la cual se mueve hacia adelante y se eleva, acercándose a la parte inferior de la lengua. Los abductores laríngeos se contraen y el esfínter cricoesofágico se relaja. La contracción del constrictor superior de la faringe favorece la elevación del velo del paladar que ocluye las vías aéreas superiores, mientras que la lengua empuja el bolo hacia la hipo faringe <sup>(2-3)</sup>.

### Fisiología del tubo digestivo del neonato.

El recién nacido prematuro menor a 34 semanas de gestación, presenta inmadurez gastrointestinal y motora. A partir de la semana 24 el tubo digestivo del neonato está estructuralmente completo, sin embargo, la motilidad y digestibilidad están aún en desarrollo. La peristalsis no está bien regulada antes de la semana 28 – 30 de gestación, de tal manera que a la semana 32 se considera inmadura o paradójica en la parte alta del tubo digestivo, encontrándose en esta etapa el retardo en el vaciamiento gástrico, en la motilidad intestinal la cual se manifiesta como estreñimiento <sup>(4)</sup>.

En cuanto al desarrollo de las vellosidades intestinales y la diferenciación celular, éstas acontecen en el segundo trimestre, la lactasa se sintetiza a partir de la vigésima semana y a la semana 32 alcanza una actividad entre un 30 – 40% y es hasta la semana 34 cuando llega a alcanzar el 50% en los niños de término.

De manera opuesta la cantidad de glucoamilasa, ya es apropiada desde la semana 31 – 32 de gestación <sup>(5)</sup>.

El retraso en el desarrollo fisiológico antes del término de la gestación es la base suficiente para reducir el aporte de lactosa y la adición de polímeros de glucosa a las fórmulas para recién nacidos prematuros.

La digestión de proteínas inicia por la proteólisis gracias a las enzimas secretadas por el estómago, (pepsina) seguidas por las pancreáticas (tripsina) y duodenales (peptidasa). El ataque enzimático rompe las cadenas de la proteína formando péptidos y aminoácidos libres, que son absorbidos por el enterocito mediante transporte activo.

En general los recién nacido prematuros presentan deficiencia de tripsina, por lo cual se dificulta la digestión de las proteínas, sin embargo, la digestión intestinal de las proteasas y peptidasas son suficientemente eficaces para compensar las deficiencias de otras enzimas proteolíticas <sup>(6)</sup>.

Los triglicéridos de cadena media frecuentemente usados en las formas elementales y semi elementales son ácidos grasos de cadena media que contienen de 6 a 12 carbonos <sup>(6)</sup>.

Se encuentran de manera natural en aceites vegetales, y en menores cantidades en la leche. Por ser lípidos de bajo peso molecular y altamente solubles, son hidrolizados fácilmente por las lipasas hasta formar ácidos grasos y glicerol, siendo re-absorbidos por el intestino sin necesidad de utilizar ácidos biliares. Una vez absorbidos no sufren esterificación y son lanzados a la circulación portal y aprovechados como fuente de energía en la mitocondria. En cuanto a la actividad de la amilasa pancreática, ésta inicia a la semana 22 e incrementa poco conforme aumenta la edad de gestación, permaneciendo baja hasta los 3 meses de vida <sup>(7)</sup>.

La Academia Americana de Pediatría (AAP) recomienda que los niños reciban 30% de las necesidades nutricionales en forma de lípidos. Las fórmulas elementales y semi-elementales tienden a seguir los patrones de la leche humana, que contiene aproximadamente 50% de las calorías sobre la forma de este nutrimento <sup>(8)</sup>.

Ventajas de la nutrición enteral.

Ofrece ciertas ventajas el inicio de la vía enteral sobre la alimentación parenteral, ya que se reduce el riesgo de infección, así como los trastornos metabólicos en lactantes. La frecuencia de hiperbilirrubinemia suele ser menor, mantiene y normaliza la inmunidad de la mucosa gástrica, facilitando la acción de las enzimas: gastrina, colecistoquinina, entero glucagón, neurotensina y factor inhibidor de péptido gástrico; brinda protección inmunológica y la carga de solutos es menor <sup>(9)</sup>.

Hidrolizado de proteínas.

Se les llama “hidrolizado de proteínas” o “semi-elementales” a aquellas fórmulas que están pre digeridas mediante hidrólisis enzimática, tratamiento térmico o ultrafiltración. La fuente proteica es la caseína, la proteína del suero o ambas <sup>(10)</sup>.

El tratamiento térmico modifica la estructura de la proteína sin alterar su valor biológico, disminuyendo la alergenicidad de las seroproteínas. Posteriormente con hidrólisis enzimática mediante endo y exopeptidasas se degrada la proteína sin afectar a los aminoácidos, respetando el sustrato proteínico, dando lugar a aminoácidos y péptidos de diferente peso molecular en función de la duración de la hidrólisis y las enzimas utilizadas <sup>(11)</sup>.

Los hidrolizados extensos el 100% de sus péptidos tienen un peso molecular inferior a 5000 Da una mezcla de aminoácidos libres, péptidos de bajo peso molecular y restos de péptidos de alto peso molecular.

Las indicaciones de hidrolizado extenso de proteínas son:

1. Situaciones en las cuales se comprometa la absorción: síndrome de intestino corto, malabsorción o diarrea grave, enfermedades digestivas con malabsorción de grasa, linfangiectasia, hipobetalipoproteinemia, insuficiencia pancreática, colestasis crónica.
2. En alergia a IgE mediada (anafilaxia), o intolerancia a la IgE no mediada, (enterocolitis) a las proteínas de la leche de vaca, tanto de manera preventiva, como en lactantes de alto riesgo atópico en su tratamiento <sup>(12)</sup>.

Es difícil establecer una pauta general que permita suspender o continuar con el aporte enteral ante signos de mala tolerancia alimentaría. No existen trabajos clínicos controlados ni tampoco algún examen objetivo, sensible y específico para establecer el riesgo real. Debe evaluarse el conjunto de los antecedentes y de la presentación clínica <sup>(13)</sup>.

La sobrevida de los recién nacidos enfermos, y en especial del prematuro extremo, ha mejorado considerablemente en los últimos años. Sin embargo, la morbilidad y las secuelas a largo plazo, fundamentalmente en relación al neurodesarrollo, continúan siendo un desafío para el neonatólogo clínico <sup>(14)</sup>. El estado nutricional juega un rol importante en la prevención de complicaciones durante el periodo neonatal y en el seguimiento a largo plazo.

En la unidad de cuidados intensivos del neonato (UCIN), la seguridad también es una preocupación, y expertos de todo el mundo recomiendan el uso de fórmulas líquidas o estériles, comercialmente preparadas para lactantes de pre término <sup>(15,16)</sup>.

La experiencia tanto en países desarrollados como no desarrollados, señala claramente que los cuidados apropiados de los niños con bajo peso, incluyendo la alimentación, temperatura adecuada, higiene de cordón, así como detección y tratamiento adecuado de las infecciones, puede reducir significativamente, la mortalidad en este grupo vulnerable <sup>(17)</sup>.

El déficit de minerales como calcio y fósforo, conllevan un mayor riesgo de una deficiente mineralización ósea, enfermedades metabólicas óseas y un crecimiento esquelético más lento comparado con recién nacidos a término <sup>(18)</sup>.

En un estudio realizado en nacidos fallecidos, los cuales murieron en condiciones de ayuno prolongado, demostró pérdida de la arquitectura gastrointestinal, aún en aquellos que recibieron aporte nutricional adecuado a base de nutrición parenteral total, además de acortamiento significativo de las vellosidades, disminución del DNA total en las mucosas, así como menor contenido proteico y actividad enzimática. La nutrición adecuada en los recién nacidos de muy baja edad gestacional, es difícil de lograr, siendo ésta crucial para su supervivencia y evolución a futuro <sup>(19)</sup>.

La alimentación enteral se refiere a la administración de cualquier alimento en el tracto gastrointestinal, incluye alimentación por sonda oro gástrica, vaso o seno materno.

Alimentación en el recién nacido de bajo y muy bajo peso.

El prematuro de bajo y el de muy bajo peso, se caracteriza por presentar al nacimiento escasez de reservas de nutrientes, grandes demandas energéticas e hídricas, inmadurez renal, digestiva y de muchos sistemas enzimáticos lo que dificulta la utilización y metabolismo de los nutrientes <sup>(19)</sup>.

Las recomendaciones para la composición de las fórmulas para estos pacientes son las siguientes: aporte energético de 70 – 80 Kcal / 100mL con contenido de proteínas entre 2.2 a 3 g / 100 Kcal a base de lacto albúmina/ caseína en proporción 60:40, con carbohidratos de 8 - 14g/ 100Kcal (40 – 50% de lactosa, 50 – 60% polímeros de glucosa) y en cuanto a la cuenta de lípidos señala como aporte recomendado entre 4.4 y 6g / 100Kcal sin exceder los triglicéridos de cadena media el 40% del total de la grasa administrada.

En cuanto a las metas en la nutrición del recién nacido encontramos: volumen de 160-180ml/kg/día en recién nacido pre término y de 150-170ml/kg/día en el recién nacido de término; energía con 110 a 130Kcal/kg/día en el recién nacido de término y 150Kcal/kg/día en el recién nacido prematuro de bajo peso; incremento ponderal en el recién nacido de término de 20-30g/día y de 15-20g/día en el recién nacido prematuro o de bajo peso. Talla de 0.8 a 1cm por semana en el recién nacido de término y circunferencia cefálica de 0.5 a 0.8 cm por semana <sup>(20)</sup>.

La utilización de las diferentes técnicas de alimentación dependerá de las características del neonato, peso, edad gestacional, requerimiento de ventilación mecánica, evolución, etc. En general los recién nacidos mayores de 34 semanas pueden ser alimentados, con lactancia materna o biberón, al presentar buena succión y deglución.

La tolerancia a la vía enteral en el recién nacido prematuro suele ser un problema en ocasiones, ya que es un factor decisivo para el inicio de la estimulación enteral, así como para incremento del volumen o interrumpir la alimentación. La mayoría de los recién nacidos de bajo y muy bajo peso cursan con episodios de suspensión e inicio de su alimentación según su tolerancia, o manifiestan retraso en el volumen ingerido. Algunos de los factores que retrasan la tolerancia a la alimentación se encuentran: el vaciamiento gástrico, la motilidad intestinal, la deficiencia de enzimas digestivas, el tipo de leche, el volumen administrado, o la presencia de medicamentos <sup>(20)</sup>.

Es imperativo en la vigilancia de estos pacientes, la vigilancia y registro de los siguientes signos: vómito, residuo gástrico (mayor al 30% de la toma), distensión abdominal, dibujo de asas intestinales, sangre macroscópica o sangre oculta en heces, ausencia de heces fecales, así como la presencia de apnea o bradicardia. Ante alguno de estos datos, se valorará continuar o suspender la alimentación enteral <sup>(21)</sup>.

Los datos de 2006 de la SEN muestran que la mortalidad varía según el peso y la edad gestacional, alcanzando en los extremos mortalidad superior al 90% para los pres términos 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 EG superior a 29-30 semanas <sup>(22)</sup>.

La mayoría de los recién nacidos prematuros acumulan déficits significativos de energía, proteínas, minerales y otros nutrientes en el momento del alta hospitalaria, <sup>(22)</sup>. Hust y cols. <sup>(23)</sup> comunican que el 44% de los recién nacidos prematuros acumulan un déficit de peso > 1 DE durante su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos y el porcentaje de niños con déficits acumulados de peso > 2 DE pasa de un 14% en el momento del nacimiento a un 55% en el momento del alta <sup>(23)</sup>.

La causa de este déficit acumulado de peso es multifactorial, aunque se estima que la nutrición es responsable de al menos el 50% de esta variabilidad <sup>(24)</sup>.

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. Para planificar la forma de administrar la nutrición en los recién nacidos prematuros menores de 1.500 grs, (como se describe en el marco teórico a propósito de la fisiología del aparato digestivo), es importante conocer algunas etapas del desarrollo del sistema digestivo <sup>(25)</sup>.

Fórmulas de hidrolizados de proteínas.

Alimentación para prematuros.

Se han desarrollado fórmulas específicas para lactantes con peso bajo al nacimiento (< 1 500 g) como resultado del mejor conocimiento en los requerimientos y las limitaciones fisiológicas de estos neonatos, los cuales no son igualmente eficientes en la digestión y absorción de ciertos hidratos de carbono y grasas que los neonatos a término, en especial de algunos nutrientes presentes en las fórmulas estándar. Fórmulas para prematuros <sup>(26)</sup>.

Las nuevas fórmulas desarrolladas en la década pasada para los prematuros son seguras y promueven una mejor absorción de grasa, ganancia de peso, mineralización ósea y retención de nitrógeno en comparación con las fórmulas estándar y la leche madura humana. Estas fórmulas contienen una reducción en la cantidad de lactosa (40 a 50%) debido a que la actividad de la lactasa en el intestino parece desarrollarse tarde en la gestación y completarse hasta el término del embarazo <sup>(26)</sup>.

Las proteínas del suero contienen más cistina y menos metionina en relación con la caseína, lo que parece ser más adecuado para los prematuros, quienes tienen una capacidad limitada para convertir la metionina a cistina por tener niveles reducidos de cistationina hepática <sup>(26)</sup>.

El riesgo de lactobezoares en el recién nacido prematuro ha sido eliminado con la utilización de las fórmulas predominantes en suero y la modificación en el tipo de grasas (ácido palmítico) <sup>(27)</sup>.

Existen estudios a nivel mundial que nos sirven de orientación para poner en práctica nuestro estudio, como son los siguientes:

Se realizó un estudio aleatorio doble ciego en la Universidad de Greifswald, Alemania, en 2003 con 102 pacientes recién nacidos menores a 2 semanas, divididos en dos grupos: el control y el grupo de estudio en el cual se administró fórmula estándar versus fórmula parcialmente hidrolizada, encontrando el mismo ritmo de crecimiento en talla, así como ganancia ponderal, sin alterar la flora intestinal <sup>(28)</sup>.

Se realizó un estudio en 2013 doble ciego randomizado en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Zhongda, China con 185 pacientes en dos grupos todos menores a 34 semanas de gestación en quienes no fue posible la alimentación al seno materno por diversas condiciones clínicas maternas, a quienes se administró fórmula extensamente hidrolizada. El objetivo fue determinar que con este tipo de alimento se podría reducir la intolerancia a la vía oral. Durante su estancia en la Unidad de cuidados intensivos, sin afectar crecimiento o ganancia ponderal <sup>(29)</sup>

Un estudio con 80 pacientes randomizado doble ciego en la Universidad de Ulm, Alemania, en donde se prescribió fórmula hidrolizada de proteínas en 40 pacientes de muy bajo peso (menor a 1500 gramos), encontrando adecuada tolerancia en éstos, así como un rápido incremento en la toma de las mismas <sup>(30)</sup>.

Encontramos otro estudio en la Universidad de Liège, Bélgica, en donde se administró fórmula extensamente hidrolizada en 60 prematuros menores a 1400 gramos, en donde se encontró adecuada tolerancia, así como incremento ponderal y talla, sin embargo, aún no se tienen demostrados los beneficios recomendando la realización de nuevos estudios posteriormente <sup>(31)</sup>.

Otro estudio realizado en la Universidad de Tennessee, en Estados Unidos de América, randomizado doble ciego, se encontró que al alimentar a 80 pacientes pre término menores a 32 semanas y a 1750 gramos de peso, en un lapso de al menos 3 semanas con monitorización semanal de peso talla así como realización de química sanguínea, no se encontraron diferencias en peso, talla, tomas de vía oral, ni perímetro abdominal, tampoco se encontraron diferencias en nitrógeno ureico en sangre (BUN), albúmina ni en proteínas séricas totales <sup>(32)</sup>.

Torres, et. al. En el estudio titulado leche humana y nutrición en el niño prematuro, comentan que, con el objetivo de examinar si alimentar precozmente al recién nacido con muy bajo peso al nacer con volúmenes de leche humana y fortificada con fortificadores de leche humana podría mejorar el crecimiento postnatal y mantener la producción láctea de las madres.

Para lo cual se estudió un grupo de 100 niños nacidos vivos en un período de tiempo y se lo comparó con otro grupo similar en peso (n = 31) nacido anteriormente y seleccionado al azar. Alimentando al grupo de estudio entre las 12 y 72 horas de vida con leche humana a través de sonda naso u oro gástrica para estímulo trófico con raciones inferiores a 20 ml/Kg/día, y bolos cada 2 a 3 horas según tolerancia y en pacientes hemodinámica mente estables <sup>(33)</sup>.

El grupo control no contó con fortificadores de leche humana y fue alimentado más tardíamente, con menores volúmenes y menor cantidad total de leche humana. Los resultados de dicho estudio revelaron que la alimentación precoz con leche humana y con fortificadores de leche humana mejoró la tolerancia enteral, y disminuyó los días en recuperar el peso de nacimiento, los días de ayuno y también el tiempo en alcanzar el aporte enteral total, todos de manera significativa <sup>(33)</sup>.

Llanos, Mena, y Uauy, en el estudio titulado Tendencias actuales en la nutrición del recién nacido prematuro publicado en la Revista Chilena de Pediatría, indican que el objetivo de la investigación realizada se basó en la revisión actualizada del conocimiento existente de las necesidades nutricionales, las prácticas clínicas y los fundamentos científicos que las avalan, utilizadas en la nutrición del prematuro de bajo peso al nacer. Al discutir las recomendaciones con respecto a las necesidades calóricas, aporte de nutrientes específicos y requerimientos hídricos; se analizaron las diferentes estrategias de alimentación existentes para ofrecer las recomendaciones prácticas para lograr una nutrición óptima durante el periodo crítico comprendido desde el nacimiento hasta el alta hospitalaria. También refieren que el uso de alimentación enteral mínima ha surgido como una práctica segura y efectiva con efectos demostrables para el recién nacido de bajo peso al nacer para establecer a corto tiempo la alimentación enteral total y así disminuir el tiempo de alimentación parenteral con lo cual se mejora la ganancia de peso. La leche materna proveniente de la propia madre constituye sin lugar a dudas la mejor elección por lo tanto debe promoverse, facilitarse y protegerse. Las fórmulas especiales para prematuros son adecuadas para ser usadas en los recién nacidos de bajo peso como una alternativa si no se dispone de la leche materna.

Una vez que la condición clínica del recién nacido se ha estabilizado y la alimentación enteral total es bien tolerada, el foco de atención debe dirigirse a garantizar la administración de todos los nutrientes necesarios para recuperar crecimiento y normalizar la composición corporal <sup>(34)</sup>.

PMA/CEPAL, en el informe de proyecto titulado Análisis del impacto social y económico de la desnutrición infantil en América Latina, informa que, en el caso de los recién nacidos, trece de cada cien menores presentan bajo peso al nacer, situación que ubica a Guatemala dentro de los países con incidencias altas de recién nacidos de bajo peso y con la más alta prevalencia de desnutrición entre los países miembros del Sistema de Integración Centroamericano <sup>(35)</sup>.

OPS/OMS, en la última actualización de la situación de salud en las Américas da a conocer que, en América Latina y Caribe de todos los nacimientos anuales, el 8,6% de los mismos representan a recién nacidos de bajo peso al nacer. De la totalidad de recién nacidos vivos anualmente en la región del Caribe se documenta que un 11,6% representa a los recién nacidos de bajo peso al nacer, mientras que en la región de Sur América y México es un 8.3% y en Centroamérica esta población representa un 9.0%, en donde Guatemala es el país que representa el mayor porcentaje de niños con este problema <sup>(36)</sup>.

Es importante destacar que Haití tiene un número de recién nacidos con bajo peso al nacer superior al de Guatemala.

Peralta, en su investigación de práctica profesional supervisada, titulada Protocolo e implementación del método madre canguro y el manejo multidisciplinario del niño con prematuras y/o con bajo peso al nacer, concluye que dicho método es considerado el más eficaz y seguro de recuperar nutricionalmente a los niños prematuros y/o con bajo peso al nacer, ya que proporciona a los mismos amor, calor y lactancia materna <sup>(37)</sup>.

El departamento de estadística del Hospital Nacional Santa Elena, revela que, de 2517 niños nacidos vivos, 459 se clasificaron como bajo peso al nacer correspondiendo esta cifra al 18.2% con un promedio mensual de 38 pacientes. Durante el año 2009 se incrementó la cifra de recién nacidos de bajo peso, ya que, de un total de 2630 nacidos vivos de los cuales 819 presentaron bajo peso, lo cual corresponde a un 31.1% con un promedio mensual de 68 pacientes <sup>(38)</sup>.

Rigo, et. al. Citados por Scott-Stump, indican que, los bebés con bajo peso al nacer durante los primeros meses deben tener un control especial en cuanto al soporte nutricional para ayudar a promover un crecimiento de compensación temprana y mineralización <sup>(39)</sup>.

Moya, citado por Tojo, indica que, en el inicio y el manejo de la alimentación enteral en recién nacidos de bajo peso al nacer existen varias recomendaciones basadas en observaciones clínicas y no en estudios aleatorizados. Algunos de los factores a considerar en esta decisión incluyen el grado de prematuridad, presencia de complicaciones durante el período prenatal y el parto, y la estabilidad del recién nacido durante las primeras horas o días después del nacimiento <sup>(40)</sup>.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen estudios a nivel mundial en que se han obtenido resultados muy diversos en relación a las prácticas de la lactancia, generándose diversas discusiones sobre el tema; sin embargo, durante la revisión bibliográfica no se pudo localizar información específica sobre las repercusiones en el uso de fórmula extensamente hidrolizada, en prematuros de peso menor a 1200 gramos de peso, atendidos en unidades de cuidados intensivos. Los diferentes resultados concluyen en que utilizando fórmula parcialmente hidrolizada, se encuentra el mismo ritmo de crecimiento en talla, así como ganancia ponderal, sin alterar la flora intestinal, adecuada tolerancia a la fórmula hidrolizada. Al utilizar fórmula extensamente hidrolizada con respecto a otras fórmulas de lactancia, no se han detectado diferencias en peso, talla, tomas de vía oral, ni perímetro abdominal, tampoco se han encontrado diferencias en nitrógeno ureico en sangre, albúmina ni en proteínas séricas totales.

De lo anterior se desprenden dudas acerca de las diferentes estrategias de alimentación existentes para lograr una nutrición óptima durante el periodo crítico; al parecer, una alternativa razonablemente segura es el uso de la fórmula extensamente hidrolizada con repercusiones más favorables que desfavorables para los prematuros de bajo peso al nacer contribuyendo en la disminución del tiempo de alimentación con la ganancia de peso.

Es sabido que la leche materna proveniente de la propia madre constituye sin lugar a dudas la mejor elección por lo tanto debe promoverse, facilitarse y protegerse. Las fórmulas especiales como lo es la fórmula extensamente hidrolizada es una alternativa que cuenta con fundamentos surgidos de la investigación si no se dispone de la leche materna. De lo anterior surge la siguiente pregunta:

#### IV.1 Pregunta de investigación

¿Cuáles son los beneficios del uso de fórmula extensamente hidrolizada como inicio de alimentación enteral en el recién nacido de peso menor de 1200 gramos en la unidad de cuidados intensivos?

### 3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

#### Objetivo general

Identificar los beneficios del uso de la fórmula extensamente hidrolizada como inicio de alimentación enteral en el recién nacido de peso menor a 1200 gramos en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital General de Pachuca.

#### Objetivos específicos

1.- Comparar los días de estancia hospitalaria de los pacientes con fórmula extensamente hidrolizada como inicio de alimentación enteral en el recién nacido de peso menor a 1200 gramos vs pacientes con manejo habitual de nutrición.

2.- Determinar la evolución clínica y complicaciones en los pacientes a los cuales se inicia nutrición enteral mínima con fórmula láctea altamente hidrolizada.

3.- Determinar la evolución clínica y complicaciones abdominales en los pacientes con manejo habitual de nutrición.

4.- Identificar mediante exploración antropométrica el crecimiento, así como valoración del estado nutricional mediante exploración física y los beneficios con respecto a estado nutricional del neonato, que utiliza nutrición mínima con fórmula altamente hidrolizada.

5.- Identificar también mediante exploración antropométrica el crecimiento, así como valoración del estado nutricional mediante exploración física y los beneficios con respecto a estado nutricional del neonato, con manejo habitual de nutrición.

#### 4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Variable	Definición conceptual.	Definición Operacional	Escala de medición	Fuente
Hospitalización	Estancia en un hospital de un recién nacido enfermo para su examen, diagnóstico y tratamiento	Días de estancia en neonatología del hospital general de Pachuca	Cuantitativa continua. Número de días de estancia	Hoja de recolección de datos
Sepsis	Síndrome de respuesta inflamatoria en presencia de o como resultado de infección sospechada o comprobada.	Síndrome de respuesta inflamatoria en presencia de o como resultado de infección sospechada o comprobada.	Cualitativa dicotómica. Con sepsis Sin sepsis	Hoja de recolección de datos.
Residuo gástrico	Contenido gástrico previo a nueva toma de alimentación enteral.	Contenido gástrico previo a nueva toma de alimentación enteral.	Cuantitativa continua mililitros.	Hoja de recolección de datos
Ganancia ponderal	Aumento de peso corporal que aparece comúnmente cuando una persona consume más calorías de las que requiere, en el embarazo o por cambios metabólicos relacionados con la edad. También se presenta por padecimientos como hipotiroidismo, tumores, adicciones y enfermedades mentales, entre otras causas.	Incremento de masa en el paciente.	Cuantitativa continua	Hoja de recolección de datos.
Complicaciones intestinales y otras repercusiones positivas o negativas	Afecciones diversas que van de no infecciosas hasta infecciosas	Presencia de signos y síntomas de intolerancia a la vía oral.	Cualitativa	Hoja de recolección de datos.

Alimentación enteral	Estimulación enteral.	10-20ml kg día	Cuantitativa continua Día 1 a día 5	Hoja de recolección de datos.
----------------------	-----------------------	----------------	-------------------------------------	-------------------------------

Variable	Definición conceptual.	Definición Operacional	Escala de medición	Fuente
Recién nacido pre término de muy bajo peso (menor a 1200g)	Se considera prematuro un bebé nacido vivo antes de que se hayan cumplido 37 semanas de gestación.	Recién nacido menor a 36 semanas de gestación y con peso menor a 1200g.	Cuantitativa	Hoja de recolección de datos.
Peso	Medición del Peso en kilogramos.	Medición del Peso en kilogramos.	Cuantitativa continua Kilogramos.	Hoja de recolección de datos.
Edad gestacional	Edad desde la concepción del producto hasta su nacimiento.	Edad de la concepción al Nacimiento.	Cuantitativa Continua. Capurro	Hoja de recolección de datos.
Alimentación enteral	Estimulación enteral.	10-20ml kg día	Cuantitativa continua Día 1 a día 5	Hoja de recolección de datos.
Fórmula extensamente hidrolizada de proteínas	La proteína hidrolizada está separada en sus partes constituyentes: los aminoácidos	Fórmula pre digerida mediante hidrólisis, tratamiento térmico o ultrafiltración	Cualitativa	Hoja de recolección de datos.
Alimentación Habitual	120 ml/kg/día.	Al tolerar 120 ml/Kg/día y/o cuando el niño recibe todo el aporte calórico que requiere	Cuantitativa continua. Mililitros kilogramo día.	Hoja de recolección de datos

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DESARROLLADA

### 5.1 Diseño del estudio

El estudio que se realizó es descriptivo en cuanto que se obtuvieron las frecuencias absolutas y relativas y las repercusiones con el uso de fórmula extensamente hidrolizada como inicio de alimentación enteral en el recién nacido de peso menor a 1200 gramos en la unidad de cuidados intensivos neonatales, así como también en los recién nacidos con mismas características con uso habitual de nutrición, asumiendo que la información recopilada no era conocida en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital General de Pachuca.

Por otra parte, fue transversal porque se obtuvieron los datos nutricionales en relación con otras variables, en una población específica y en un solo momento en el tiempo, prospectivo porque se realizó el estudio de presente a futuro a través de obtener los datos de forma directa de los neonatos y del expediente clínico, registrándose los datos en el instrumento de recolección, y observacional porque no se intervino experimentalmente, sino que solo se registraron los eventos tal y como se presentaron y registraron.

### 5.2 Análisis de la información

Con base a las variables del estudio y previa codificación, se diseñó la base de datos en el paquete Excel; se presentan los resultados en cuadros y gráficas, se calcularon las medidas de tendencia central y las de dispersión para las variables cuantitativas, y para las cualitativas se utilizaron porcentajes y cifras absolutas comparando y jerarquizando los resultados para su interpretación clínica.

El análisis bivariado se realizó contrastando los valores medios de la fórmula extensamente hidrolizada como de la nutrición habitual; para ello se utilizó la prueba "T" de Student. para determinar las diferencias.

### 5.3 Ubicación espacio temporal

#### 5.3.1 Lugar

El estudio se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General de Pachuca que es el principal centro de referencia de neonatos pre término del Estado de Hidalgo.

#### 5.3.2 Tiempo

Del 1 de abril al 31 de octubre de 2017

### 5.4 Selección de la población de estudio

#### 5.4.1 Criterios de Inclusión

Se incluyó a todos los pacientes recién nacidos pre término, ingresados en el servicio de U.C.I.N. menores de 1200g de peso, que se encontraron en condiciones de iniciar la vía enteral.

#### 5.4.2 Criterios de exclusión

Se excluyeron a los pacientes ingresados en el servicio de U.C.I.N. mayores a 1200g.

#### 5.4.3 Criterios de eliminación

Se eliminaron a pacientes quienes no se encontraban en condiciones de iniciar la vía enteral, aquellos que presentaron malformaciones gastrointestinales o alteraciones hemodinámicas.

### 5.5 Determinación del tamaño de la muestra y muestreo

#### 5.5.1 Tamaño de la muestra:

El tamaño de la muestra correspondió a un total de 70 pacientes.

Obtenida con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_2 (P) (Q)}{(E)^2}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra que se requería

Z<sub>2</sub>= 3.84 para un intervalo de confianza del 95 %

P = se consideró un 50 % promedio debido a que los resultados de investigación no son más o menos homogéneos con una variación estimada en 12 %.

$$Q = (1-p) 0.50$$

E = 12 % (para amplitud del intervalo de confianza). Se trató de la variación estimada de diversos estudios.

Que sustituyendo:

$$n = \frac{3.84 (50) (50)}{(12)^2} = \frac{9600}{144} = 67 \text{ paciente se cierra en } 70$$

30 recién nacidos con fórmula extensamente hidrolizada y 30 con nutrición habitual.

### 5.5.2 Muestreo

Se realizó según la llegada de los pacientes al azar, y al no representar a la población total de recién nacidos prematuros con peso menor a 1200 gramos, ni tampoco se utilizó un marco muestral, fue el estudio no probabilístico, hasta completar la muestra.

### 5.6 Descripción general del estudio

Se identificaron a los pacientes prematuros de muy bajo peso, quienes iniciaron la vía enteral con hidrolizado extenso de proteínas dentro de las primeras dos semanas en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General de Pachuca, así mismo, para contar con una base para el análisis, también se identificó y se realizó el registro de los datos de recién nacidos con nutrición habitual.

Se administró la fórmula (hidrolizado extenso de proteínas) en un periodo de 4 meses a pacientes en condición de inicio de la vía enteral, así como la cantidad de mililitros administrados, días tolerados, ganancia ponderal; así mismo, se identificaron signos de intolerancia como residuos alimentarios, distensión abdominal, vómitos e indicación de ayuno posterior al inicio de la fórmula.

Se observó a los pacientes hospitalizados, así como la revisión de los expedientes clínicos para su recopilación.

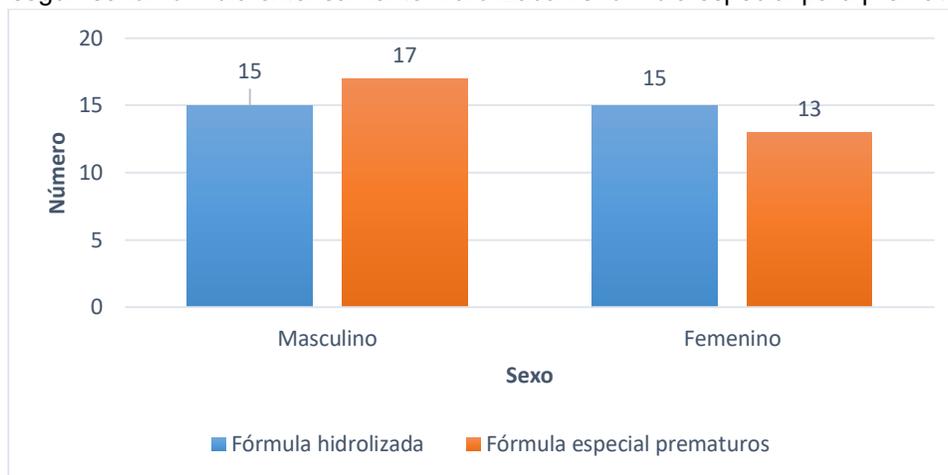
Se recolectaron los datos en hojas específicas para el estudio, y se tabularon en el Software Excel.

Se determinaron los cuadros y gráficas para la presentación y análisis.

De acuerdo con los resultados se realizó la discusión de los principales hallazgos estableciéndose las conclusiones y recomendaciones con base a los objetivos establecidos.

## 6. HALLAZGOS

Figura No 1. Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos, del 18 de marzo de 2017 al 30 de noviembre de 2017 en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del Hospital General de Pachuca según sexo: fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %.



Hoja de recolección de datos

Las gráficas muestran la distribución de las muestras por género para los 2 grupos que se analizan: recién nacidos fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %.

Cuadro No 1. Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos del del 18 de marzo de 2017 al 30 de noviembre de 2017 en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del Hospital General de Pachuca, según el diagnóstico de la madre: fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %.

Diagnóstico	fórmula extensamente hidrolizada	%	fórmula especial para prematuros 16 %.	%
Preecláptica	5	16.67	11	36.67
Síndrome Hellp	5	16.67	2	6.67
Síndrome de dificultad respiratoria	5	16.67	7	23.34
Ruptura prematura de membranas	4	13.33	6	20.00
Embarazo múltiple	3	10.00	0	0.0
Desprendimiento de placenta	2	6.67	0	0.0
Placenta previa	2	6.67	0	0.0
Madre diabética	1	3.33	0	0.0
Parto fortuito	1	3.33	0	0.0
Prolapso de cordón	1	3.33	0	0.0
Parto pretérmino	1	3.33	1	3.33
Preeclampsia + diabetes	0	0.0	1	3.33
Oligohidramnios	0	0.0	1	3.33
Ruptura prematura de membranas + asfixia	0	0.0	1	3.33
Total	30	100.00	30	100.00

Fuente: Hoja de recolección de datos

Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos en la unidad de cuidados intensivos neonatales, según tipo de diagnóstico de la madre: fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %. Los diagnósticos son: madre preecláptica con el 36.67 %, síndrome de dificultad respiratoria, 23.34 % y ruptura prematura de membranas 20.00 % cuyos porcentajes son superiores en madres de pacientes con fórmula especial para prematuros al 16 %, con respecto a las madres de pacientes con fórmula extensamente hidrolizada, (Cuadro No 1).

Cuadro No 2. Recién nacidos de peso menor a 1200 del 18 de marzo de 2017 al 30 de noviembre de 2017 en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del Hospital General de Pachuca, según media de peso al nacer (gr): fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %.

Media de peso al nacer, pacientes con fórmula extensamente hidrolizada	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Media de peso al nacer, pacientes con fórmula especial para prematuros	Desviación estándar	Coefficiente de variación
1014.33	132.22	13.04	1166.67	49.69	4.26

Fuente: Hoja de recolección de datos

Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos en la unidad de cuidados intensivos neonatales, según media de peso al nacer (gr): fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros al 16 %. - Al contrastar los valores medios del peso al nacer en las dos fórmulas lácteas, se observó una mayor variabilidad en los pacientes alimentados con fórmula hidrolizada con respecto a los prematuros con fórmula especial (1014.33 vs 1166.67). El nivel de significancia, utilizando la prueba “T” de Student es  $P < 0.05$  (error probable al determinar la confiabilidad) con diferencias “significativas” entre los grupos (Cuadro No 2).

Cuadro No 3. Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos del 18 de marzo de 2017 al 30 de noviembre de 2017 en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del Hospital General de Pachuca, según ganancia media en gramos: fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %.

Media de ganancia de peso, pacientes con fórmula extensamente hidrolizada	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Media de ganancia de peso, pacientes con fórmula especial para prematuros	Desviación estándar	Coefficiente de variación
768.43	436.08	56.75	671.67	315.68	47.00

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos en la unidad de cuidados intensivos neonatales, según media de ganancia en peso (gr): fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %. - Al contrastar los valores medios de la ganancia en peso en las dos fórmulas lácteas, se observó una mayor variabilidad en los pacientes alimentados con fórmula hidrolizada con respecto a los prematuros con fórmula especial (768.43 vs 671.67). No se encontraron diferencias significativas entre los grupos,  $P > 0.05$  (Cuadro No 3).

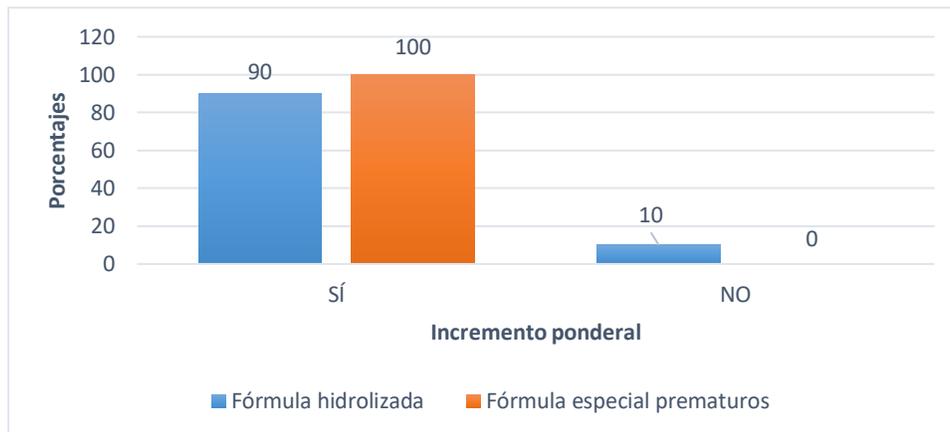
Cuadro No 4. Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos del 18 de marzo de 2017 al 30 de noviembre de 2017 en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del Hospital General de Pachuca, según media del total de peso en gramos: fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %.

Media de total de peso, pacientes con fórmula extensamente hidrolizada	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Media de total de peso, pacientes con fórmula especial para prematuros	Desviación estándar	Coefficiente de variación
1718.67	409.48	23.83	1828.83	324.53	17.75

Fuente: Hoja de recolección de datos

Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos en la unidad de cuidados intensivos neonatales, según media del total de peso (gr): fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %. - Al contrastar los valores medios del total de peso en las dos fórmulas lácteas, se observó una mayor variabilidad en los pacientes alimentados con fórmula hidrolizada con respecto a los prematuros con fórmula especial (1718.67 vs 118.28). El nivel de significancia, utilizando la prueba "T" de Student) con resultado "no significativo" entre los grupos  $P > 0.05$ , (Cuadro No 4).

Figura No 2. Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos del 18 de marzo de 2017 al 30 de noviembre de 2017 en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del Hospital General de Pachuca, según pacientes con y sin incremento ponderal: fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %.



Fuente: Hoja de recolección de datos

Cuadro No 5. Recién nacidos de peso menor a 1200 del 18 de marzo de 2017 al 30 de noviembre de 2017 en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del Hospital General de Pachuca, según tipo de complicaciones: fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %.

Complicaciones	fórmula extensamente hidrolizada	%	fórmula especial para prematuros 16 %.	%
Sepsis	12	40.00	11	36.67
Enterocolitis	2	6.67	4	13.33
Choque por hemorragia intraventricular	2	6.67	0	0.0
Hidrocefalia + sepsis	2	6.67	0	0.0
Neumotórax + sepsis	2	6.67	0	0.0
Enterocolitis + sepsis	1	3.33	0	0.0
Hemorragia intraventricular + sepsis	1	3.33	0	0.0
Neumonía	1	3.33	1	3.33
Sepsis + síndrome colestásico	1	3.33	0	0.0
Sepsis + insuficiencia renal	1	3.33	1	3.33
Sepsis + neumonía	0	0.0	2	6.67
Neumotórax	0	0.0	2	6.67
Insuficiencia renal + falla orgánica	0	0.0	1	3.33
Síndrome colestásico	0	0.0	1	3.33
Sin complicaciones	5	16.67	7	23.34
Total	30	100.00	30	100.00

Fuente: Hoja de recolección de datos

Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos en la unidad de cuidados intensivos neonatales, según tipo de complicaciones: fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros al 16 %. – Lo más destacable en relación a los tipos de complicaciones son: La sepsis 40.00 % en pacientes con fórmula extensamente hidrolizada vs 36.67 % en pacientes con fórmula especial para prematuros 16 %; la enterocolitis se presentó con mayor frecuencia en los pacientes con fórmula especial para prematuros 16 %, con el 13.33 % vs 6.67 % en pacientes con fórmula extensamente hidrolizada; por otra parte, el porcentaje de pacientes sin complicaciones, es superior en los pacientes con fórmula especial para prematuros al 16 %, 23.34 % vs 16.67 %, (Cuadro No 5).

Cuadro No 6. Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos del 18 de marzo de 2017 al 30 de noviembre de 2017 en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del Hospital General de Pachuca, según media de edad (días) al egreso hospitalario: fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %.

Media de días, pacientes con fórmula extensamente hidrolizada	Desviación estándar	Coficiente de variación	Media de días, pacientes con fórmula especial para prematuros	Desviación estándar	Coficiente de variación
46.17	23.58	51.07	38.8	12.05	31.06

Fuente: Hoja de recolección de datos

Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos en la unidad de cuidados intensivos neonatales, según media de edad (días) al egreso hospitalario: fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros al 16 %.- Al contrastar los valores medios de los días de edad en las dos fórmulas lácteas, se observó una mayor variabilidad en los pacientes alimentados con fórmula hidrolizada con respecto a los prematuros con fórmula especial (46.17 vs 38.8); el nivel de significancia, utilizando la prueba “T” de Student es  $P > 0.05$  con resultado “no significativo” entre los grupos, (Cuadro No 6).

Cuadro No 7. Recién nacidos de peso menor a 1200 del 18 de marzo de 2017 al 30 de noviembre de 2017 en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del Hospital General de Pachuca, según media de días de estancia hospitalaria: fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros al 16%.

Media de días estancia, pacientes con fórmula extensamente hidrolizada	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Media de días estancia, pacientes con fórmula especial para prematuros	Desviación estándar	Coefficiente de variación
46.17	23.58	51.07	38.8	12.05	31.06

Fuente: Hoja de recolección de datos

Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos en la unidad de cuidados intensivos neonatales, según media de días estancia: fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %.- Al contrastar los valores medios de los días de estancia hospitalaria en las dos fórmulas lácteas, se observó una mayor variabilidad en los pacientes alimentados con fórmula hidrolizada con respecto a los prematuros con fórmula especial (46.17 vs 38.8); el nivel de significancia, utilizando la prueba “T” de Student es  $P > 0$ . con resultado “no significativo” entre los grupos (Cuadro No 7).

Cuadro No 8. Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos del 18 de marzo de 2017 al 30 de noviembre de 2017 en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del Hospital General de Pachuca, según decisión tomada: fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %.

Decisión	fórmula extensamente hidrolizada	%	fórmula especial para prematuros 16 %.	%
Alta a domicilio	19	63.33	18	60.00
Defunción	4	13.33	2	6.67
Hospitalización para crecimiento y desarrollo	3	10.00	3	10.00
Hospitalización en UCIN	2	6.67	3	10.00
Hospitalización en UTIN	2	6.67	4	13.33
Total	30	100.00	30	100.00

Fuente: Hoja de recolección de datos

Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos en la unidad de cuidados intensivos neonatales, según decisión tomada: fórmula extensamente hidrolizada vs fórmula especial para prematuros 16 %. - Lo más destacable es la continuación en la hospitalización de los pacientes con fórmula extensamente hidrolizada con el 23.34 % vs 33.33 % con fórmula especial para prematuros 16 %, (Cuadro No 8).

Cuadro No 9. Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos del 18 de marzo de 2017 al 30 de noviembre de 2017 en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del Hospital General de Pachuca, según caracterización de las defunciones: fórmula extensamente hidrolizada.

Concepto				
<b>Sexo</b>	Femenino	Femenino	Femenino	Femenino
<b>Peso al nacimiento</b>	1150	825	740	970
<b>Semanas de gestación</b>	32	29	26	26
<b>Diagnóstico de la madre</b>	SDR	Placenta previa	Síndrome	Síndrome help
<b>Incremento ponderal</b>	No	Sí	help	NO
<b>Ganancia (gr)</b>	20	925	NO	180
<b>Total de peso finalmente registrado</b>	1170	1745	-50	790
<b>Complicaciones</b>	Choque séptico	Hemorragia intraventricular + sepsis	690 Sepsis	Hemorragia intraventricular
<b>Días estancia</b>	12	14	10	7

Fuente: Hoja de registro de datos

La mortalidad de la muestra de Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos en la unidad de cuidados intensivos neonatales, según caracterización de las defunciones: fórmula extensamente hidrolizada. - Se registraron 4 defunciones que equivalen al 13.33 %, sobresaliendo la complicación por sepsis con 3 casos, así como el género femenino, con un porcentaje del 26.67 sobre el total de 15 analizadas, (Cuadro No 9).

Cuadro No 10. Recién nacidos de peso menor a 1200 del 18 de marzo de 2017 al 30 de noviembre de 2017 en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del Hospital General de Pachuca, según caracterización de las defunciones: fórmula especial para prematuros al 16 %.

Concepto		
<b>Sexo</b>	Femenino	Masculino
<b>Peso al nacimiento</b>	1190	1205
<b>Semanas de gestación</b>	30	32
<b>Diagnóstico de la madre</b>	Síndrome de dificultad respiratoria	Ruptura prematura de membranas
<b>Incremento ponderal</b>	Sí	Sí
<b>Ganancia (gr)</b>	30	675
<b>Total de peso finalmente registrado</b>	1210	1880
<b>Complicaciones</b>	Choque séptico	Insuficiencia renal + falla orgánica
<b>Días estancia</b>	13	27

Fuente: Hoja de registro de datos

La mortalidad de la muestra de Recién nacidos de peso menor a 1200 gramos en la unidad de cuidados intensivos neonatales, según caracterización de las defunciones: fórmula especial para prematuros 16 %. - Se registraron 2 defunciones que equivalen al 6.67 %, (Cuadro No 10).

## 7. DISCUSIÓN

Las fórmulas especiales están indicadas para inicio de alimentación enteral en el recién nacido pre término de bajo peso y muy bajo peso cuando la leche materna o la leche de donadora humana son insuficientes. Ambas, leche materna y leche de donadora humana requieren de suplementación cuando es necesario un crecimiento y desarrollo óptimo en el prematuro, sin embargo, los suplementos (fórmulas) no están exentos de riesgos, sobre todo aquellos que se derivan de la proteína de la leche de vaca pura<sup>41</sup>.

En comparación con estudios realizados en la Universidad de Ulm, Alemania <sup>(28)</sup>, así como la Universidad de Zhongda, China<sup>(29)</sup> , realizados en pacientes recién nacidos prematuros de bajo peso y muy bajo peso, comparando fórmula extensamente hidrolizada versus formula estándar (fórmula especial) recabamos resultados semejantes a los encontrados en este estudio, con adecuada tolerancia a ambas, crecimiento y ganancia ponderal equivalentes, así como mayor predisposición a enterocolitis en pacientes alimentados con fórmula especial.

En este estudio se logró identificar que la principal causa de nacimientos pre términos se encuentra por patologías obstétricas como preeclampsia y sus variantes, nacimientos inminentes por ruptura prematura de membranas, desprendimiento de placenta, parto pretermo, teniendo como mayor variable para el uso de formula especial para prematuros 16% a las enfermedades maternas y en complicaciones que afectan directamente la estabilidad neonatal al uso de fórmulas extensamente hidrolizadas. Comparando con los resultados de un estudio realizado en el año 2009 en la Universidad de Tennessee, encontramos también a la preeclampsia como primera causa de nacimientos de pacientes prematuros de bajo y muy bajo peso, siendo el desprendimiento de placenta la segunda causa <sup>(30)</sup>.

Con respecto a las complicaciones posteriores a su ingreso a unidad de cuidados intensivos neonatales se observó que los pacientes a los cuales se utilizó fórmula especial para prematuros al 16% presenta una incidencia del 13.3 % vs 6.6%, siendo enterocolitis el diagnóstico más común; al igual que en otros estudios realizados como el que se realizó en la universidad de Liège, Bélgica <sup>(31)</sup>.

Con respecto al tiempo de hospitalización los pacientes con uso de fórmula extensamente hidrolizada contra la fórmula especial de prematuros 16% presenta una variable de +/- 6 días. Las defunciones no estuvieron relacionadas con la vía enteral ya que su principal indicador fue la sepsis. En un estudio realizado en Alemania, en la Universidad de Greifswald con 115 pacientes en total, la variable presentada fue mayor, reportando +/- 13 días <sup>(27)</sup>.

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que el uso de fórmula láctea altamente hidrolizada es útil para el manejo de pacientes con complicaciones inherentes al nacimiento ya que se observó menor porcentaje de complicaciones, no así con lo que respecta a crecimiento ponderal y estadía en el servicio de cuidados intensivos, por lo que ambas fórmulas se consideran adecuadas para el manejo de estos pacientes. Cabe destacar que tendrá que realizarse estudios con mayor población y con depuración sobre la patología de nacimiento, ya que algunas representan mayores complicaciones para el manejo posterior.

Se encontraron beneficios en el uso de fórmula extensamente hidrolizada versus fórmula especial para prematuro al 16%, se apreció mayor ganancia ponderal en aquellos alimentados con fórmula extensamente hidrolizada, en comparación con aquellos que iniciaron con fórmula especial para prematuro con una media aproximada de 85g en el rango de tiempo establecido, sin embargo no hubo beneficios adicionales ya que requirieron mayor estancia hospitalaria (días) los pacientes que fueron alimentados con fórmula extensamente hidrolizada en comparación con aquellos que iniciaron alimentación enteral con fórmula especial para prematuro, lo cual se puede ver afectado por el costo de la fórmula extensamente hidrolizada ya que es mayor, así como el costo día/hospitalización en terapia intensiva neonatal.

En base a lo encontrado en el estudio se dan las siguientes recomendaciones:

-El uso de fórmulas extensamente hidrolizadas en pacientes prematuros extremos debe establecerse en pacientes con trastornos digestivos como intolerancia a la proteína de la leche de vaca.

-Se debe establecer el programa de lactancia materna en áreas críticas a pesar de la patología de pacientes prematuros extremos.

- El uso de leche materna nos permite menor número de complicaciones, disminuir los días de estancia hospitalaria y por lo tanto reducir los costos.

-Tener una adecuada higiene durante el manejo del paciente prematuro, así como durante la preparación de fórmulas para evitar complicaciones relacionadas con procesos infecciosos.

-Disminuir la incidencia de nacimientos de recién nacidos prematuros extremos llevando a cabo un buen control prenatal e identificando factores de riesgo.

-Fomentar la investigación en el personal en formación de este Hospital General de Pachuca, en el servicio de Pediatría, para continuar con el estudio nutricional en éstos paciente en estado crítico, quienes presentan un mayor reto en el incremento ponderal y buscar la mejor alternativa para lograrlo.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Lau C, Hurst N. Oral feeding in infants. *Curr Probl Pediatr*, 2009; 29:105-124.
2. Bosma JF, Hepburn LG, Josell SD, Baker K. Ultrasound demonstration of tongue motions during suckle feeding. *Dev Med Child Neurol* 2011; 32:223-229.
3. Bu'Lock F, Woolridge MW, Baum JD. Development of coordination of sucking, swallowing, and breathing: ultrasound study of term and preterm infants. *Dev Med Child Neurol* 2009; 32:669-678.
4. Tamura Y, Horikawa Y, Yoshida S. Co-ordination of tongue movements and perioral muscle activities during nutritive sucking. *Dev Med Child Neurol* 2008; 38:503-510.
5. Vice FL, Heinz JM, Giuriati G, Hood M, Bosma JF. Cervical auscultation of suckle feeding in newborn infants. *Dev Med Child Neurol* 2012; 32:760-768.
6. Comare CE, et al, *Development in the infant intestine, implications for nutrition support*, *Nutritional Clinical Practice*, 2007; 22; 159-169.
7. Tratamiento en gastroenterología, hepatología y nutrición pediátrica, Sociedad Española de Gastroenterología, hepatología y nutrición pediátrica, España, 2014, 47; 506-518
8. Lien EL, *The role of fatty acid composition and positional distribution in fat absorption in infants*, *Journal of Pediatrics*, 2007; 125: S62-8.
9. Tudehope D, *Nutritional needs of the micropreterm infants*, *The Journal of Pediatrics*, Vol 162, No 3, Supl 1, 2013, 72 – 80.

10. Fererbaum R, *Fórmulas elementales y semi-elementales en pediatría*, Revista Mexicana de Pediatría, 2010, 77 (4); 164-171.

11. Lee YH, et al, *Food processing approaches to altering allergenic potential of milk-based formula*, Journal of Pediatrics, 2012; 121: S47-50

12. Lapillone A, et al, *Nutritional recommendations for the late-preterm infant and the preterm infant after Hospital discharge*, The Journal of Pediatrics, 2013, 162 (3): S90-100.

13. [http://www.alimentacionynutricion.org/es/index.php?mod=content\\_detail&id=136](http://www.alimentacionynutricion.org/es/index.php?mod=content_detail&id=136)

14. Wilson-Costello D, Friedman H, Minich N Et al. Improved survival with increased neuro developmental disability for extremely low birth weight infants in the 1990s. Pediatrics 2005; 115:997-1003.

15. United Nations FAO, World Health Organization. Guidelines for the safe preparation, storage and handling of powdered infant formula: World Health Organization; 2006.

16. US FDA. Health professional's letter on enterobacter sakazakii infections associated with use of powdered (dry) infant formulas in neonatal intensive care units. 12/21/2010).

17. Wiedmeier JE, Joss-Moore LA, Lane RH, Neu J. Early postnatal nutrition and programming of the preterm neonate. Nutr Rev. 2011; 69:76-82.

18. Ziegler EE. Meeting the nutritional needs of the low-birth-weight infant. Ann Nutr Metab. 2011; 58 (Suppl 1):8-18.

19. Sobradillo A, Aguirre E, Aresti U, Bilbao A, Fernández-Ramos C, Lisárraga A, Lorenzo H, Madariaga L, Rica I, Ruiz I, Sánchez E, Santamaría C, Serrano JM, Zabala A, Zurimendi B, Hernández M. Curvas y Tablas de crecimiento: Estudio longitudinal y transversal. Madrid, Fundación Faustino Orbegozo, 2007.
20. Olsen IE, Lawson ML, Meinzen-Derr J, Sapsford AL, Schibler KR, Donovan EF, Morrow AL. Use of a body proportionality index for growth assessment of preterm infants. *Journal Pediatrics*. 2009; 154:486-491.
21. Lorenz JM. Survival and long-term neurodevelopmental outcome of the extremely preterm infant. A systematic review. *Saudi Med J*. 2011; 32:885-894.
22. Savino F, Lupica MM, Liguori SA, Fissore MF, Silvestro L. Ghrelin and feeding behaviour in preterm infants. *Early Hum Dev* 2012; 88 (Suppl 1): S51-S55.
23. Hulst JM, van Goudoever JB, Zimmermann LJ, Hop WC, Albers MJ, Tibboel D, Joosten KF. The effect of cumulative energy and protein deficiency on anthropometric parameters in a pediatric ICU population. *Clin Nutr*. 2004; 23:1381-1389.
24. Corpeleijn WE, Vermeulen MJ, van den Akker CH, van Goudoever JB. Feeding verylow-birth-weight infants: our aspirations versus the reality in practice. *Ann Nutr Metab*. 2011; 58 (Suppl 1):20-29.
25. Edmond K, Bahl R. Optimal feeding of low-birth-weight infants. WHO, 2006.
26. Sturman JA, et al. Absence of cyathionase in human fetal liver: is cysteine essential? *Science*. 2010; 169-74.
27. Schreiner RL, et al. Lack of occurrence of lacto bezoars with predominantly whey protein formulas. *AmJDisChild*.2009; 136:437.

28. Hansjörg S, et al, *Hydrolyzed protein a High B-palmitic acid level, and non digestibles oligosaccharides*, Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition, 2013, 36:343-351
29. Yin Et al, *Application effect of extensively hydrolyzed milk protein formula and follow-up in preterm children with a gestational age of less than 34 weeks, study protocol for a randomized controlled trial*, Trials, 2015 16: 498.
30. Walter A, et al, *Hydrolyzed protein accelerates feeding advancement in very low birth weight infants*, Pediatrics, 2012 10; (6) 156-163.
31. Raimondi F, et al, *Hydrolyzed proteins in preterm infants*, Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition, 2012; 54: 608-612.
32. Florendo K, et al, *Growth in preterm infants fed either partially hydrolyzed whey or an intact casein / whey preterm infant formula*, Journal of Perinatology, 2009, 29; 106-111.
33. Torres, G., Argés, L., Alberto, M. y Figueroa, R. Leche humana y nutrición en el prematuro pequeño. 2004.
34. Llanos, A, Mena, Tendencias actuales en la nutrición del recién nacido prematuro. Revista Chilena de Pediatría. 2004. 11; 35- 47.
35. PMA/CEPAL. (2006). Análisis del impacto social y económico de la desnutrición infantil en América Latina. Santiago de Chile. 2006.
36. OPS/OMS. (2007). Población-Nacimientos-Bajo Peso al Nacer. Programa especial de análisis de salud. 2007

37. Peralta, A. Protocolo e implementación del método madre canguro y el manejo multidisciplinario del niño con prematuridad y/o con bajo peso al nacer. Investigación práctica profesional supervisada. URL. 2008.
38. Hospital Nacional "Santa Elena". Departamento de Estadística. Guatemala. 2008.
39. Escott-Stump, S. Nutrición, diagnóstico y tratamiento. 5ª Edición. México. Editorial McGrawHill. Interamericana, Editores, S.A. de C.V. 2005.
40. Tojo, R. Tratado de Nutrición Pediátrica. España. Ediciones Doyma S.L. 2011.
41. Hay W, et. al, *Preterm formula use in the preterm very low birth weight infant*, Seminars of fetal and neonatal medicine, 22; 2017, 15-22.