

**GUÍA PRÁCTICA DEL MANEJO NUTRICIONAL EN EL RECIÉN NACIDO DE LA UNIDAD
DE CUIDADO NEONATAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN IGNACIO.**

FABIANA FERRANDO STAMPONE

TRABAJO DE GRADO

Presentado como requisito parcial para optar al título de:

NUTRICIONISTA DIETISTA

GERALDINE VARGAS SALAMANCA

Directora

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
BOGOTÁ, D.C. 31/05/2019

NOTA DE ADVERTENCIA

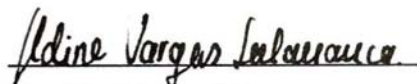
Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por qué las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

**GUÍA PRÁCTICA DEL MANEJO NUTRICIONAL EN EL RECIÉN NACIDO DE LA UNIDAD
DE CUIDADO NEONATAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN IGNACIO.**

FABIANA FERRANDO STAMPONE

APROBADO



Geraldine Vargas Salamanca

Nutricionista Dietista

Director



Luz Stella Hidalgo Neira

Nutricionista Dietista

Jurado

**GUÍA PRÁCTICA DEL MANEJO NUTRICIONAL EN EL RECIÉN NACIDO DE LA UNIDAD
DE CUIDADO NEONATAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN IGNACIO.**

FABIANA FERRANDO STAMPONE

APROBADO

Concepción Judith Puerta
Bact.PhD
Decano Académico

Martha Constanza Liévano
N.D., Msc
Director de carrera

DEDICATORIA

Desde pequeña me enseñaron que no importa que tan difícil sea el camino, que siempre me toparía con obstáculos, los cuales me pusieron a prueba para entender que en la vida todo es posible, siempre y cuando exista seguridad y confianza en uno mismo.

A mi familia, especialmente mis padres, quienes me apoyaron desde el primer día que me tropecé en este camino para verme volar en lo alto, sin importar la distancia, se sentían cerca y con el mayor de los esfuerzos me ayudaron a hacer este sueño realidad.

A mis compañeros, quienes se convirtieron en mis amigos y estuvieron presentes durante todo este camino lleno de emociones para lograr nuestros sueños.

A todos (as) mis profesores (as), quienes me ayudaron a sembrar una semilla y verla florecer durante el camino, gracias miles.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la nutricionista dietista Geraldine Vargas Salamanca, quien me guió durante todo este camino y hacer de esto una experiencia inolvidable, gracias por enseñarme que hay que tener confianza en uno mismo y de salir al mundo a demostrar todas esas capacidades que nos hacen diferentes y especiales. Gracias por todo el cariño y paciencia, de enseñarme que, sin importar los errores, en la vida hay que asumirlos sin miedo a nada.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. MARCO TEÓRICO.....	12
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	24
4. OBJETIVOS.....	26
4.1 4.1 OBJETIVO GENERAL	26
5. METODOLOGÍA	27
5.2 Población de estudio.....	27
5.2.1 Criterios de inclusión	27
5.2.2 Criterios de exclusión	27
5.3 Variables de estudio.....	27
5.4 Métodos	28
5.5 Recolección de la información	28
6. RESULTADOS.....	28
7. CONCLUSIONES.....	29
8. RECOMENDACIONES	30
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
10. ANEXOS	40

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Tabla de clasificación de niveles de evidencia científica.....	40
Anexo 2. Tabla de grados de recomendación para la clasificación de las recomendaciones nutricionales.	40
Anexo 3. Curvas de crecimiento para clasificación antropométrica del recién nacido prematuro (niños) según Fenton (2013).	41
Anexo 4. Curvas de crecimiento para clasificación antropométrica del recién nacido prematuro (niñas) según Fenton (2013).	42
Anexo 5. Clasificación antropométrica y nutricional según curvas de crecimiento de Lubchenco y Battaglia (1967).	43
Anexo 6. Clasificación antropométrica del estado nutricional para niños y niñas menores de cinco años, según indicador y puntos de corte.....	44
Anexo 7. Guía Práctica del Manejo Nutricional en el Recién Nacido de la Unidad de Cuidado Neonatal del Hospital Universitario San Ignacio.....	44

RESUMEN

El periodo neonatal se considera una de las etapas más importantes en la vida, ya que representa una ventana de oportunidades en el recién nacido, para un óptimo crecimiento y desarrollo por medio de un manejo multidisciplinario de profesionales en salud que permita prevenir complicaciones y enfermedades que aumentan el riesgo de mortalidad. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue diseñar una guía práctica sobre el manejo nutricional en el recién nacido hospitalizado mediante la revisión de literatura a partir de estudios publicados entre los años 2004 a 2019, teniendo en cuenta diferentes variables de estudio como: valoración nutricional, requerimientos nutricionales, alimentación vía oral, uso de soporte nutricional enteral y parenteral, transición del soporte nutricional y suplementación de nutrientes en el recién nacido.

Como producto final, se obtuvo una guía práctica del manejo nutricional en el recién nacido de la Unidad de Cuidado Neonatal (UCN) del Hospital Universitario San Ignacio (HUSI) que permita a los profesionales en salud establecer un manejo estandarizado y prevenir el riesgo de morbilidad y mortalidad.

ABSTRACT

The neonatal period is considered one of the most important stages in life, since it represents a window of opportunities in the newborn for optimal growth and development through a multidisciplinary management of health professionals that allows to prevent complications and diseases that increase the risk of mortality. Therefore, the objective of this work was to design a practical guide on nutritional management in hospitalized newborn by reviewing literature from studies published between 2004 and 2019, considering different study variables such as: nutritional assessment, nutritional requirements, oral feeding, use of enteral and parenteral nutritional support, transition of nutritional support and nutrient supplementation in the newborn.

As a final product, a practical guide to nutritional management in the newborn was obtained from the Neonatal Care Unit (NCU) of San Ignacio University Hospital (HUSI), which allows health professionals to establish standardized management and prevent the risk or morbidity and mortality.

1. INTRODUCCIÓN

Los primeros mil días de vida representan un periodo desde la concepción hasta los 2 años de edad y es el momento más importante en la vida de las personas, sin embargo, en dicho periodo, la etapa neonatal abarca los primeros 28 días de vida, considerándose una ventana oportuna para un óptimo crecimiento y desarrollo cognitivo a partir de una experiencia exitosa en salud, nutrición y cuidado del recién nacido.

La atención clínica en los recién nacidos que se encuentran hospitalizados es clave para prevenir consecuencias a corto y a largo plazo, ya que éstas pueden aumentar el riesgo de desarrollar complicaciones y causas de morbilidad y mortalidad. No obstante, favorecer el crecimiento y desarrollo en esta población no es sencillo, debido a que la mayoría de los neonatos que se encuentran en las Unidades de Cuidado Neonatal (UCN) se caracterizan por presentar enfermedades que conllevan a mayores necesidades nutricionales y cuidados especiales, específicamente el recién nacido prematuro, siendo una población con elevado riesgo de mortalidad debido a la inmadurez de todos los órganos que cumplen funciones vitales para la vida.

A pesar de que actualmente se implementan estrategias que favorecen la atención integral en esta población, la incidencia del recién nacido prematuro y recién nacido a término con múltiples complicaciones sigue en aumento. Por lo tanto, en los casos donde no se realiza una intervención nutricional durante la etapa neonatal, comienza la aparición de complicaciones, entre ellas la desnutrición en el recién nacido que conlleva a un deterioro metabólico y posteriormente la muerte.

En este contexto, se hace relevante un manejo multidisciplinario desde el momento de la valoración, con el fin de detectar enfermedades e identificar el estado nutricional del recién nacido. A partir de ello, plantear un manejo individualizado que se acople a las necesidades de cada uno. Por consiguiente, surge la necesidad de diseñar una guía práctica del manejo nutricional en el recién nacido que se encuentra en la UCN del Hospital Universitario San Ignacio (HUSI) con el objetivo de implementar la información actualizada y prevenir complicaciones asociadas a un deterioro del estado nutricional.

2. MARCO TEÓRICO

La programación fetal se entiende como un periodo que ocurre durante el desarrollo embrionario y fetal, en el cual se forman tejidos y órganos, sin embargo, dicha programación puede verse afectada por una insuficiencia nutricional en el estado de la madre, en el cual intervienen diferentes factores, como la composición materna, la ingesta alimentaria, la circulación sanguínea desde el útero a la placenta y genes fetales, todo esto en conjunto conlleva a alteraciones en las funciones metabólicas y estructurales del feto (Kwon y Kim, 2017).

En los países en desarrollo, aproximadamente doscientos millones de niños menores de cinco años no alcanzan su desarrollo físico y cognitivo y se ven fuertemente afectados por los primeros mil días de vida (Kattula et al., 2014). Según el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2017) los primeros mil días de vida comprenden un período desde la etapa de gestación hasta los dos años de edad, periodo en el cual se considera una ventana de oportunidades para un óptimo crecimiento y desarrollo de habilidades a lo largo de la vida.

La programación de los primeros mil días de vida se ve influenciada por factores biológicos, adicionales a la nutrición de la madre durante el embarazo, entre ellos, la edad gestacional, el peso al nacer, duración de la lactancia materna, malnutrición, infecciones, factores psicosociales como el ambiente, estado socioeconómico y nivel educativo de los padres (Kattula et al., 2014).

Durante los primeros mil días de vida se contempla el período neonatal, desde el nacimiento hasta los primeros 28 días de vida, estos neonatos se pueden clasificar de acuerdo a la edad gestacional, según la OMS (OMS, 2018; Ramírez, Castellanos y Morales, 2016) se clasifican en recién nacidos extremadamente prematuros (RNEPT) quienes nacen antes de las 28 semanas de edad gestacional (SEG), recién nacido muy prematuro (RNMP) entre 28 a 32 SEG, recién nacido prematuro (RNPT) entre 32 a 36 SEG, a término (RNT) son aquellos que nacen entre 37 a 42 SEG y por último, se considera a un recién nacido posttérmino (RNP) cuando su nacimiento es posterior a 42 SEG.

Existe otra clasificación del recién nacido de acuerdo al peso al nacer, considerando, peso extremadamente bajo al nacer menor a 1000 gramos, peso muy bajo al nacer menor a 1500

gramos, bajo peso entre 2500 a 1500 gramos, peso normal entre 2500 a 4000 gramos y un recién nacido macrosómico cuando el peso es mayor a 4000 gramos (Ramírez et al., 2016). Su estado nutricional al nacer se determina según la relación entre las variables peso, longitud y perímetro cefálico al nacer y la SEG, en los que se puede encontrar interpretaciones como recién nacido pequeño para la edad gestacional (PEG), adecuado para la edad gestacional (AEG) y grande para la edad gestacional (GEG) (Olsen, Groveman, Lawson, Clark y Zemel 2010).

Recién nacido a término (RNT): se considera recién nacido a término cuando nace entre 37 a 42 SEG (Rodríguez y González, 2012). Debido al óptimo desarrollo y maduración, se caracterizan por presentar un adecuado proceso de digestión, motilidad intestinal, respuesta hormonal, colonización bacteriana e inmunidad innata (Orozco, Arbeláez, Gómez, Gómez y Pomar, 2017).

Recién nacido prematuro (RNPT): Goldenberg, Culhane, Jams y Romero (2008) afirman que los recién nacidos prematuros (RNPT) nacen antes de las 37 SEG y sus principales causas incluyen procesos de infección, inflamación, hemorragias de útero o placenta, sobredistensión uterina, estrés y diversos procesos inmunológicos. Así mismo, existen diferentes factores de riesgo maternos asociados con la prematurez, como, por ejemplo, características sociodemográficas maternas entre ellas mencionan el nivel económico, bajo nivel educativo, edad de la madre y estado civil.

De igual forma, el estado nutricional de la madre es otro factor importante que puede causar prematurez en el recién nacido, entre las características están un bajo Índice de Masa Corporal (IMC), bajas reservas energéticas y concentraciones de vitaminas y minerales esenciales, la obesidad debido a que durante el embarazo pueden desarrollar enfermedades como preeclampsia, diabetes gestacional, hipertensión y problemas de tiroides, que contribuyen a que los recién nacidos presenten este tipo de enfermedades y por otro lado, aumenta el riesgo de complicaciones congénitas como defecto del tubo neural (Goldenberg et al., 2008).

Entre las comorbilidades más asociadas a los RNPT se encuentran problemas respiratorios, displasia broncopulmonar, enterocolitis necrotizante, sepsis, hemorragias intraventriculares, infecciones, dificultad en la alimentación, parálisis cerebral, encefalopatía hipóxico-isquémica y problemas auditivos y visuales (Chawanpaiboon et al., 2018).

El estado nutricional de los RNPT puede verse afectado debido a la disminución de reservas energéticas, por tanto, se deben suplir las necesidades de macronutrientes y micronutrientes para mejorar las funciones metabólicas, formación de reservas de grasa y crecimiento. No obstante, debido a la inmadurez del tracto gastrointestinal del RNPT, funciones como la producción enzimática, factores de crecimiento, vaciamiento gástrico y desórdenes peristálticos se ven afectadas (Bosarge, 2013).

Unido a esto, dependiendo de la SEG en el que nace, se dificulta el desarrollo de la capacidad de succión deglución ya que éste se desarrolla a partir de las semanas 32 y 34 SEG.

Sin embargo, la leche materna (LM) es el alimento fundamental para los recién nacidos prematuros, ya que promueve el vaciamiento gástrico, mejora la frecuencia de deposiciones y aumenta la absorción de las grasas. Adicionalmente, existen diversos factores tróficos en la leche materna que mejoran el desarrollo del tracto gastrointestinal (Bosarge, 2013).

La composición de la leche materna madura producida por madres de hijos prematuros, aporta entre 49.4 y 66.4 calorías en 100 ml, a diferencia de la leche de RNT que aporta entre 45.6 y 55.2 calorías en 100 ml, ya que se caracteriza por contener un mayor aporte de proteínas (1.8 g/100 ml) y grasas (3.0 g/100 ml) versus RNT (1.2 g/100 ml) y grasas (1.7 g/100 ml), sin embargo, de carbohidratos no existe diferencia significativa ya que aporta (6.9 g/100ml) versus (6.8 g/100ml) en la leche materna de RNT (Dritsakou, Liosis, Valsami, Polychronopoulos y Skouroliakou, 2016). Presenta mayor contenido de sodio, sin embargo, el contenido de calcio es mucho menor en la leche materna de RNPT (Underwood, 2013). A pesar de presentar mayor contenido en proteínas, éste disminuye progresivamente durante el primer mes de vida, por lo tanto, se requiere aumentar el aporte proteico bien sea con fortificadores o el uso de fórmulas para prematuros para un óptimo crecimiento (Mena et al., 2016).

En pediatría, es importante conocer las herramientas que permiten identificar un inadecuado estado nutricional en el recién nacido, bien sea por exceso o déficit, lo cual permite evidenciar posibles riesgos en esta población. Una de estas herramientas es la valoración antropométrica, que para su interpretación existen diversas gráficas, entre ellas, la de Battaglia y Lubchenco (Battaglia y Lubchenco, 1967) que se considera una de las primeras referencias para evaluar el crecimiento neonatal y ha sido ampliamente utilizada a nivel mundial, por otro lado, están las curvas del Centro Latinoamericano de Atención Perinatal (CLAP), la de Alarcón (Alarcón et al., 2008) Pittaluga (Pittaluga, 2002) siendo éstas patrones de crecimiento utilizados en Chile, las curvas de Olsen (Olsen et al., 2010) que fue adaptada

por la Academia Americana de Pediatría Milad (Milad et al., 2010), entre otras. Las más utilizadas y que presentan mayor evidencia han sido las curvas de crecimiento de Fenton y las de Lubchenco dirigidas para recién nacidos prematuros y a término respectivamente.

Con relación a la clasificación antropométrica del recién nacido a término, por medio de las tablas de Lubchenco se evalúan a través de percentiles tres indicadores antropométricos, peso para la edad gestacional, longitud para la edad gestacional y perímetro cefálico para la edad gestacional, teniendo como interpretación pequeño, adecuado y grande para la edad gestacional (Battaglia y Lubchenco, 1967).

La evaluación del crecimiento del RNPT no había sido estandarizada, ya que en el año 2003 Fenton diseñó una tabla para clasificar antropométricamente al RNPT (Fenton, 2003), sin embargo, en 2013 surgió la necesidad de diseñar nuevas tablas de crecimiento, incluyendo la tasa de crecimiento intrauterino. Por lo cual, por medio de una revisión sistemática y un metaanálisis, se abordaron datos más recientes, se ajustaron las curvas del RNPT a las curvas de crecimiento según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (OMS, 2009), diseñaron una curva de crecimiento para cada sexo y ampliaron el rango de edad en el eje X para mejorar el control del crecimiento. Los parámetros que se tuvieron en cuenta para formar los indicadores fueron peso, longitud y perímetro cefálico para la edad gestacional, manejando los mismo indicadores e interpretaciones que Lubchenco (Fenton y Kim 2013).

Las curvas de crecimiento más recientes para la población neonatal, recientemente publicadas se basaron en un estudio multicéntrico denominado “International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century” o INTERGROWTH-21st que está constituido por una red global y multidisciplinaria, la cual incluye alrededor de 300 investigadores y clínicos, el objetivo de dicho proyecto es disminuir la mortalidad infantil que ocurre debido a un parto prematuro o retraso en el crecimiento intrauterino. Surgió por la necesidad de crear estándares a nivel internacional en la población de los recién nacidos para que se establezcan herramientas que promuevan el cuidado desde la etapa de concepción hasta los 5 años de edad (INTERGROWTH, 2009).

Otro de los parámetros de gran importancia para evaluar el estado nutricional y la evolución clínica del recién nacido es la **velocidad de crecimiento**, ya que es determinada por diversos factores, entre ellos, la interacción de hormonas (hormona de crecimiento, hormona tiroidea, insulina y hormonas sexuales) y por factores perinatales como restricción del crecimiento intrauterino, nutrición de la madre, potencial genético del crecimiento heredado

de los padres y la nutrición durante la infancia (Weintraub, 2011). Sirve como indicador principal para conocer el estado de salud del recién nacido con relación a su crecimiento y desarrollo (Pombo, Feijóo y Cabana, 2011). Esta velocidad de crecimiento debe ser óptima para evitar la restricción en el crecimiento extrauterino (Martin et al., 2014).

Adicionalmente es un indicador que evalúa la calidad de atención del recién nacido en la UCN, ya que se asocia a una menor estancia hospitalaria y reduce los costos en atención médica, por ende, es necesario evaluarla en el período intrahospitalario (Zamorano, Guzmán, Baptista y Fernández, 2012).

Martin et al., (2014) realizaron un estudio multicéntrico prospectivo de cohorte que tenía como objetivo describir las prácticas nutricionales en RNEPT y determinar el impacto que tienen dichas prácticas nutricionales en la velocidad de crecimiento durante el primer mes de vida. Como resultados indicaron que la recomendación de la velocidad de crecimiento de un RNEPT debe ser de 15 g/kg/día, sin embargo, en el estudio se superó dicha recomendación, puesto que la velocidad de crecimiento de la población de estudio osciló entre 20 – 30 g/kg/día, concluyendo que la provisión temprana de nutrientes es un determinante fundamental para lograr el crecimiento postnatal.

No obstante, diversas publicaciones demuestran que la velocidad de crecimiento entre 15 g/kg/día - 20 g/kg/día se considera insuficiente para prevenir que exista un retraso en el crecimiento postnatal, a diferencia de una ganancia entre 20 – 30 g/kg/día se asocia con mejor desarrollo neurológico, disminución del riesgo de retraso en el crecimiento extrauterino y mejores puntuaciones para Z score en el recién nacido prematuro (Goldberg et al., 2018). Según el estudio multicéntrico diseñado por la OMS en 2006, (Fenton y Kim, 2013) la velocidad de crecimiento en un recién nacido a término en el primer mes de vida puede variar entre 23 g/kg/día a 44 g/kg/día (OMS, 2009).

Con el fin de promover un adecuado crecimiento en el recién nacido, la OMS recomienda la leche materna exclusiva hasta los seis (6) meses de edad y la introducción de la alimentación complementaria a partir de los seis (6) meses de edad junto con lactancia materna hasta los dos años, ya que aporta los nutrientes necesarios para un óptimo crecimiento y desarrollo de los niños (OMS, 2009).

La lactancia materna: es un término que refiere la alimentación del recién nacido y lactante a través del seno materno (Bebert et al., 2018). De acuerdo con la recomendación de la OMS, la lactancia materna exclusiva (LME) existe cuando se brinda los primeros seis meses de vida (OMS, 2009).

La leche materna otorga beneficios para el desarrollo de las características de madurez funcional del aparato digestivo, renal y del sistema inmunológico del recién nacido (Castillo; et al., 2009). Gracias a los componentes inmunomoduladores que contiene, favorece el desarrollo del sistema inmunológico neonatal (Andreas; et al., 2018) y previene enfermedades infecciosas a corto plazo como diarrea (Leite y Mello, 2015), otitis media, gastroenteritis, infecciones respiratorias (Kleinman y Greer, 2014), enterocolitis necrotizante (EN) (Sullivan et al., 2010) y previene enfermedades crónicas a largo plazo como obesidad y diabetes (Young, 2017).

Sus ventajas se relacionan con el crecimiento y desarrollo físico y cognitivo, satisface las necesidades alimentarias, previene enfermedades mencionadas anteriormente y promueve el vínculo afectivo entre madre e hijo. También existen ventajas para la madre, entre ellas favorecer la disminución de costos en fórmulas, reducir la mortalidad y hemorragias posparto y disminuye el riesgo de padecer de cáncer de seno o de ovario (Ministerio de Salud y Protección Social, 2010).

Composición de la leche materna: La leche materna es un fluido que se secreta a partir de dos hormonas esenciales en la madre, siendo la prolactina la encargada de la producción de la leche materna y la oxitocina la que estimula su liberación. La producción de la leche materna se resume en tres etapas, la primera inicia a partir del último trimestre de embarazo, en la cual comienza a formarse la leche y aumenta el contenido de lactosa y proteínas. La segunda etapa comienza entre dos a cinco días después del parto y promueve un aumento del flujo sanguíneo a la glándula mamaria y finalmente, la última etapa comienza a partir de diez días después del nacimiento y se caracteriza porque la composición de la leche se estabiliza (Murtaugh, Lechtenberg y Sharbaugh 2014).

Según Murtaugh et al., (2014) durante la segunda etapa de lactogénesis, se produce un líquido amarillo espeso denominado calostro que aporta mayor cantidad de proteína y menor de carbohidratos y grasas en comparación a la leche materna producida en la última etapa. Un factor importante del calostro es el alto contenido de componentes bioactivos, como inmunoglobulina A (IgA), lactoferrina y leucocitos, lo cual determina su función inmunológica. Por otro lado, promueve el crecimiento debido a las concentraciones del factor de crecimiento (TGF- β) y el factor estimulante de colonias; después de cinco (5) días el calostro es reemplazado por la leche transicional (Mosca y Gianni, 2017).

La etapa de la leche transicional se produce normalmente entre el cuarto y quinceavo día de postparto y contiene mayor cantidad de lactosa, grasas, aporte calórico y vitaminas, sin embargo, se diferencia del calostro debido a su menor aporte de proteínas e inmunoglobulinas y la última etapa se entiende por leche madura, que se produce después de dos semanas postparto (Sabillón y Abdu, 1997).

La leche materna está compuesta por agua (88%), carbohidratos predominantemente lactosa (7.0 g/100 ml), proteínas (1 g/100 ml) con una relación del 30% de caseína y 70% de suero, grasas (4,2 g/100 ml) con una concentración del 42% de ácidos grasos saturados y 57% poliinsaturados. En cuanto a micronutrientes está compuesta por vitaminas liposolubles (A, D, E, K), vitaminas hidrosolubles (C, B₂, B₃, B₆, biotina, B₁₂ y ácido fólico), minerales (hierro, zinc, calcio, magnesio) y oligoelementos (cobre, cromo, selenio, manganeso, molibdeno, níquel y flúor) todos necesarios para el crecimiento y desarrollo del recién nacido (Comisión de lactancia MINSAL, UNICEF y Ministerio de Salud, 1995; Brown, 2014).

Factores que limitan una lactancia materna: de acuerdo con el Ministerio de Salud y Protección Social (2010) existen diversos factores que afectan negativamente la práctica de la lactancia materna, entre ellos los *factores culturales*: la introducción de diferentes alimentos (agua, jugos, sopas, leche de vaca) y de fórmulas en los primeros seis meses de edad, presiones sociales con relación a la belleza y vergüenza al amamantar en público. *Factores sociales*: en ciertas ocasiones el personal del área de maternidad en las clínicas y hospitales no está capacitado totalmente para realizar recomendaciones sobre lactancia materna, madres adolescentes se ven afectadas psicológicamente por presiones sociales y familiares y acortan el tiempo de lactancia, las madres con formación académica superior dejan de amamantar a sus hijos temprano por el interés de regresar a su ámbito laboral y recuperar su imagen física. Los intereses económicos de las empresas que producen y comercializan leches de fórmulas, influyen en el consumo de éstas, impidiendo una lactancia materna exclusiva, unido a familias que obtienen mejores ingresos y mayor acceso a estos productos, limitando la práctica de amamantar.

En el ámbito laboral, las madres tienden a presentar dificultad para realizar la práctica adecuada de lactancia materna debido a la jornada y el tiempo laboral. Por último, los *factores individuales*: también afectan la lactancia, ya que la madre puede sentirse inconforme con la apariencia física de los senos, experiencia negativa al amamantar debido a inadecuadas técnicas e interrupción de la práctica por problemas de salud de la madre o del bebé (Ministerio de Salud y Protección Social, 2010).

Como se mencionó anteriormente, la leche materna es el alimento esencial durante los primeros mil días de vida, sin embargo, hay circunstancias en las que la lactancia materna no es posible y conllevan a cambios en la alimentación como el consumo de fórmulas infantiles que pueden sustituirla para promover un óptimo crecimiento y desarrollo (Martínez, 2013). Estas circunstancias en algunos casos requieren el uso de algún soporte nutricional como, por ejemplo, reflejos de succión y deglución inmaduros, enfermedades cardiorrespiratorias, inmadurez o anomalías en el tracto gastrointestinal, afectaciones en el sistema nervioso central y neonatos con alto riesgo nutricional, entre otras (Ramírez et al., 2016).

Las fórmulas que se encuentran disponibles para la alimentación del recién nacido son las siguientes:

Fórmulas de inicio: se denominan así debido a que tienen indicación para lactantes hasta los 6 meses de edad. Aportan 67 calorías por 100 mililitros, son preparadas a partir del suero de la leche de vaca aportando entre 1.8-3 gr en 100 calorías, las grasas provienen de aceites vegetales aportando entre 4-6 gr en 100 calorías y se recomienda un aporte entre el diez al veinte por ciento (10-20%) de ácido esteárico y palmítico, para favorecer su absorción (Martínez, 2013; Koletzko et al., 2005).

El aporte de carbohidratos siendo la principal fuente de energía, debe contener un mínimo de 9 gr en 100 calorías y un máximo de 14 gr de 100 calorías lo cual equivale a un 56% del aporte energético (Martínez, 2013).

Fórmula para prematuros: son indicadas para neonatos prematuros (menor a 37 semanas de edad gestacional) o presentan un peso inferior a 2500 gr y no es posible la alimentación con leche materna. Son diseñadas para satisfacer las necesidades del prematuro. Aportan 80 calorías en 100 ml, mayor cantidad de proteína (3-3.5 gr en 100 calorías) predominantemente proteínas provenientes del lactosuero, las grasas aportan un 54% del valor calórico total de la fórmula (6 gr en 100 calorías) aportes de 40% de triglicéridos de cadena media y ácidos grasos esenciales, los cuales pueden variar en dichas fórmulas y de carbohidratos aportan entre 10.5-12 gr en 100 calorías principalmente polímeros de glucosa, no contienen gran cantidad de lactosa (50%) por la inmadurez del intestino en los recién nacidos prematuros lo que conlleva a una deficiente actividad de la enzima lactasa para la absorción (Martínez, 2013; Ramírez et al., 2016).

Fórmulas hidrolizadas: son fórmulas que presentan una hidrolización enzimática de las proteínas de la leche de vaca en polipéptidos o aminoácidos libres para disminuir carga antigénica y de esta manera favorecer el proceso de digestión y absorción (Ramírez et al., 2016). Según Rosell (2013) se clasifican en dos tipos, aquellas fórmulas con bajo grado de hidrólisis y fórmulas de alto grado de hidrólisis. Las fórmulas de bajo grado de hidrolización se caracterizan por ser parcialmente hidrolizadas y presentar un peso molecular entre cinco mil a doce mil Daltons (5000-12000 Da). Son utilizadas para prevenir alergias en lactantes del alto riesgo atópico (historia familiar alérgica positiva), adicionalmente, no están exentas de antígenos residuales, por lo tanto, está contraindicada en lactantes con sensibilización a las proteínas de la leche de vaca (López et al., 1997).

Las fórmulas de alto grado de hidrólisis están compuestas por aminoácidos y péptidos con un peso molecular menor a cinco mil y seis mil Daltons (5000 - 6000 Da) y se clasifican en fórmulas extensamente hidrolizadas las cuales mantienen los carbohidratos en forma de polímeros de glucosa, lactosa o dextrinomaltosa y las grasas provenientes de aceites vegetales sin presencia de triglicéridos de cadena media y se utilizan como tratamiento en pacientes que presenten Alergia a la Proteína de la Leche de Vaca (APLV) mediada o no por Inmunoglobulina E (IgE). Por otro lado, las fórmulas semielementales si presentan modificación en todos los macronutrientes, en cuanto a la composición de carbohidratos la lactosa es eliminada completamente y es sustituida por polímeros de glucosa o dextrinomaltosa y las grasas vienen en forma de triglicéridos de cadena media. Están indicadas en complicaciones malabsortivas, colestasis, síndrome de intestino corto (SIC) y también en el tratamiento frente la APLV. Por último, las fórmulas elementales vienen en presentación de aminoácidos libres, los carbohidratos son polímeros de glucosa o dextrinomaltosa y con respecto a las grasas contienen triglicéridos de cadena media y contienen ácidos grasos esenciales. Pueden utilizarse en pacientes con diagnóstico de APLV que no toleren las fórmulas extensamente hidrolizadas, lactantes que presenten respuestas anafilácticas severas, síndromes malabsortivos graves y SIC (Rosell, 2013).

Las vías en las que se puede administrar la alimentación dependerán de la condición del recién nacido, entre estas vías se tiene el soporte nutricional enteral, en el que también se contempla la vía oral.

Soporte nutricional enteral (SNE): consiste en la provisión de nutrientes por medio de sondas de alimentación, está indicada para aquellos pacientes que tengan una función total

o parcial del TGI debido a una ingesta inadecuada por vía oral que no cubre más del 60% de las necesidades nutricionales (Hernández., 2015).

Como se mencionó anteriormente, la alimentación se puede proveer por medio de sondas (sondas naso/oro gástricas, sondas nasoyeyunales, sondas nasoduodenales) u estomas (gastrostomías, yeyunostomías) y existen factores que condicionan la vía de acceso por la cual se administrará la nutrición, por ejemplo, se debe tener en cuenta la función del TGI, la patología de base y la duración del soporte enteral, el cual se fundamenta en que las sondas naso/oroenterales tienen un período de tiempo inferior a cuatro semanas, a diferencia de las estomas siendo un período superior a cuatro semanas (Mora y López, 2015).

Entre las complicaciones asociadas al uso de SNE, se pueden presentar, taponamiento de la sonda a causa de fórmula viscosa, pequeño lumen o disfunción del tubo, colocación de la sonda incorrectamente y perforaciones viscerales. Por otro lado, las estomas presentan complicaciones como irritación e infección local, taponamientos, migración, fuga de nutrientes o jugos gástricos y rotura de la sonda. Otras complicaciones gastrointestinales asociadas al soporte nutricional enteral son diarrea, náuseas, vómitos, riesgo de aspiración y regurgitación (Braegger et al., 2010).

De acuerdo con la condición del paciente, existen diversas patologías y complicaciones que requieren SNE, entre ellas se encuentran recién nacidos que presenten dificultad en el reflejo de succión – deglución, deterioro neurológico (parálisis cerebral), tumores, reflujo gastroesofágico severo, fibrosis quística, SIC, entre otras (Braegger et al., 2010).

Así mismo, existen contraindicaciones para este tipo de soporte, entre las cuales incluyen íleo paralítico o mecánico, perforación u obstrucción intestinal, enterocolitis necrotizante, peritonitis meconial, hemorragias gastrointestinales, fístula entérica, vómitos, diarreas intratables, atresia esofágica, atresia intestinal, gastrosquisis, onfalocele, síndrome de intestino corto, (Ramírez et al., 2016).

No obstante, en este tipo de complicaciones clínicas, se puede considerar inicio del estímulo trófico a partir de nutrición enteral de acuerdo a la tolerancia del paciente (Braegger et al., 2010) y aporta beneficios en la recuperación o mantenimiento estructural y funcional del tubo digestivo con relación a la motilidad gastrointestinal, secreciones hormonales, enzimáticas y mantenimiento de la flora intestinal (Sáez et al., 2004).

Estas contraindicaciones se consideran el punto de partida para inicio de soporte nutricional parenteral.

Soporte nutricional parenteral (SNP): consiste en la administración de nutrientes por medio de infusión endovenosa a través de catéteres específicos, con el objetivo de evitar deterioro del estado nutricional y cubrir requerimientos metabólicos (Moreno y Gutiérrez, 2010), está indicado principalmente en pacientes que no presentan un tracto gastrointestinal funcionando o bien en aquellos que no son capaces de mantener un estado nutricional óptimo por medio de la alimentación vía oral o enteral (Herranz et al., 2013).

Otras indicaciones para iniciar SNP en el neonato son enfermedades cardiorrespiratorias (neonato con asistencia ventilatoria, apnea recurrente, cardiopatía congénita, enfermedad de membrana hialina), estados hipermetabólicos (sepsis, trauma, asfixia perinatal, posoperatorio de cirugía mayor, posoperatorio con imposibilidad de iniciar vía enteral por un período mayor a tres días), neonatos que presenten alto riesgo nutricional muy bajo peso al nacer (menor a 1500 gr) o peso extremadamente bajo (menor a 1000 gr), retardo en el crecimiento intrauterino, debido a que la nutrición enteral parcial no permite cubrir las necesidades basales para el mantenimiento de un balance nitrogenado positivo y por último, inmadurez en la función del TGI (Ramírez et al., 2016).

El acceso vascular permite administrar la nutrición parenteral a través de vía venosa periférica, siendo un acceso vascular de corta duración, permitiendo una osmolaridad no superior a 600-800 mOsm/L y concentración de glucosa inferior al diez por ciento (10%) y se utiliza normalmente cuando existe imposibilidad de administrar por medio de un catéter venoso central o porque los requerimientos son bajos. Por otro lado, el catéter venoso central, se inserta por medio de venas (yugular, subclavia o femoral), en caso de que la nutrición parenteral supere cuatro semanas se recomienda el uso de catéteres tunelizados como Hickman o Broviac (Moreno y Gutiérrez, 2010).

Las complicaciones asociadas a la nutrición parenteral son hiperglicemia en neonatos, la cual se caracteriza por un nivel de glucosa plasmática mayor a 150 mg/dl, se observa frecuentemente en recién nacidos prematuros y de muy bajo peso al nacer ya que se ven implicados factores como la inmadurez hepática y pancreática, saturación de receptores de insulina, sepsis y distrés respiratorio. Otra de las complicaciones más comunes es la colestasis, la cual tiene relación con altos niveles de insulina por una administración continua de solución parenteral, promoviendo hígado graso, sin embargo, ésta puede progresar a cirrosis e insuficiencia hepática. Las infecciones asociadas al catéter es otra complicación

común debido a la inserción de un catéter venoso central prolongado especialmente en recién nacidos prematuros o de muy bajo peso al nacer (Ramírez et al., 2016).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

A nivel mundial, más de 15 millones de recién nacidos son prematuros, es decir, que nacen antes de las 37 semanas de edad gestacional, de los cuales, aproximadamente un millón de muertes se asocian a la prematuridad (OMS, 2012), siendo un determinante esencial para la morbilidad y mortalidad neonatal. Existen consecuencias adversas a largo plazo en la salud de estos recién nacidos, tales como complicaciones respiratorias, dificultades en el aprendizaje, deficiencias a nivel sensorial (Beck et al., 2010) y mayor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles como diabetes mellitus e hipertensión arterial en la adultez (OMS, 2012).

Por otro lado, dicha cifra ha ido en aumento debido a diversos factores que contribuyen al nacimiento prematuro, entre ellos ruptura de membranas, partos médicamente planeados, uso de técnicas de reproducción asistida, múltiples embarazos y cambios en las prácticas clínicas como la cesárea por razones electivas (OMS 2012). Adicionalmente, presentan mayor tiempo de estancia intrahospitalaria en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal (UCIN), lo cual se ve fuertemente influenciado por las semanas de edad gestacional al nacer y condiciones médicas que generan mayor duración de hospitalización, por ejemplo, displasia broncopulmonar, apnea persistente y necesidad de un soporte nutricional (Maier et al., 2012).

Con el pasar de los años, ha existido una disminución en la mortalidad infantil la cual se ha asociado a innovaciones médicas en el tratamiento de los recién nacidos, especialmente, recién nacidos prematuros, entre las cuales se encuentra el inicio de terapias con la administración de líquidos intravenosos, desarrollo de vías respiratorias artificiales por medio de circuitos respiratorios, aplicación de ventilación mecánica y presión de distensión de la vía aérea, el desarrollo de un sistema de puntuación de reanimación y la evaluación del puntaje de APGAR, siendo ésta una herramienta necesaria para conocer el estado general del neonato (Committee on Fetus and Newborn, 2006). Todo esto con la finalidad de promover la evaluación de los esfuerzos de reanimación del recién nacido (Glass et al., 2015).

A pesar de esta disminución, el 35% de la mortalidad infantil en el mundo se asocia con malnutrición cuya mayor causa se relaciona con prácticas alimentarias inadecuadas, razón por la cual la OMS recomienda la práctica de LME durante los primeros seis meses de vida para garantizar las necesidades nutricionales del lactante (OMS, 2009) y favorecer un adecuado crecimiento y desarrollo, por proveer los macro y micronutrientes necesarios,

aporta componentes bioactivos como son hormonas, factores inmunológicos, moléculas de señalización, probióticos y prebióticos, entre otros, que favorecen procesos fisiológicos tales como digestión, absorción, funciones gastrointestinales, crecimiento, desarrollo del sistema inmunológico y neurodesarrollo (Young, 2017). Por lo tanto, los neonatos se benefician de una LME, puesto que fortalece el sistema inmunológico y así incide en la prevención del riesgo de mortalidad y la incidencia de múltiples complicaciones gastrointestinales (Kleinman y Greer, 2014).

Esta leche materna cumple un rol muy importante en los primeros mil días de vida, ya que, siendo un periodo fundamental para el desarrollo y maduración de los órganos, tejidos y potencial físico e intelectual, también comienzan a desarrollarse los hábitos alimentarios y programando el estado de salud del recién nacido a corto y a largo plazo (Hernández, López y Prado 2016). Por lo cual, una adecuada nutrición en el recién nacido contribuirá a promover un óptimo desarrollo somático y psicomotor con el fin de mejorar la supervivencia neonatal. Desafortunadamente, promover el óptimo crecimiento no es sencillo debido a las necesidades de los recién nacidos, especialmente los prematuros por la inmadurez del tracto gastrointestinal y dificultades en las adaptaciones metabólicas, aumentando el riesgo de desnutrición, siendo una complicación muy común en niños hospitalizados por razones como disminución en la ingesta de nutrientes, ayunos prolongados, inadecuados requerimientos en situaciones de estrés y trastornos en el metabolismo (Ramírez et al., 2016).

No obstante, existen diversas condiciones especiales por las cuales los recién nacidos tienen la inhabilidad de mantener una alimentación por vía oral con leche materna y requieren de un soporte nutricional enteral por medio de fórmulas lácteas o un soporte nutricional parenteral. Entre las indicaciones para un soporte nutricional están la prematuridad, enfermedades como enterocolitis necrotizante, síndrome de intestino corto, enfermedad renal, gastrosquisis, enfermedades que generen mayor demanda energética tales como cardiopatías congénitas, sepsis severa, enfermedad pulmonar y fibrosis quística, entre otras (Axelrod, Kazmerski y Iyer 2006).

Se ha observado que el proceso de alimentación en neonatos con fórmulas lácteas, aumenta el riesgo de padecer de diversas enfermedades a largo plazo, es decir, existe mayor predisposición de adquirir obesidad en etapas de adolescencia y adultez conllevando a complicaciones cardiovasculares como por ejemplo, hipertensión arterial, niveles de colesterol elevados y aterosclerosis (OMS, 2009).

A nivel Colombia, la mortalidad neonatal es de catorce por cada 1000 nacidos vivos, siendo la prematuridad y el bajo peso al nacer las causas que más de asocian a la mortalidad en dicha población. Según el DANE para el año 2008 la tasa de prematuridad fue de 19.3% y el bajo peso al nacer alrededor del 9% (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

No obstante, a pesar de que se implementan diferentes estrategias en salud pública para la atención integral en los menores de edad, los datos en los últimos cinco años no son alentadores, como por ejemplo los de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN) 2010 revelan una duración de LME de 1.8 meses el Ministerio de Salud y Protección Social en el 2015 evidenció que el 36,1% de niños menores de seis meses fueron alimentados únicamente con leche materna, indicando que es necesario promover esta práctica y alcanzar la meta de un 50% propuesta por la OMS (Ministerio de Salud y Protección Social e Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2010; Ministerio de Salud y Protección Social e Instituto Colombiano de Bienestar Familiar 2015).

En el ámbito local, en el Hospital Universitario San Ignacio en el año 2016 y 2017 se presentaron entre 1350 y 1500 nacimientos aproximadamente, donde el porcentaje de recién nacidos prematuros oscila entre 22% y 25%, población en la que el estado nutricional tiene un impacto en la prevención de complicaciones a corto, mediano y largo plazo. Por lo anterior se considera que se requiere un manejo nutricional idóneo que permita favorecer un óptimo crecimiento y desarrollo y disminuya el riesgo de enfermedades, sin embargo, no existe un manejo nutricional estandarizado para esta población, por lo cual, el objetivo de este trabajo es diseñar una guía para el manejo nutricional en el recién nacido de la Unidad de Cuidado Neonatal, la cual sirva como herramienta para promover la salud y disminuir la morbilidad y mortalidad.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una guía práctica del manejo nutricional en el recién nacido de la Unidad de Cuidado Neonatal (UCN) del Hospital Universitario San Ignacio.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la evidencia científica sobre el manejo nutricional en el recién nacido a partir de una revisión de literatura que aborde el tema de interés.

- Elaborar una herramienta que permita direccionar el manejo nutricional en el recién nacido.

5. METODOLOGÍA

5.1 Diseño de investigación

Revisión de literatura científica.

5.2 Población de estudio

Artículos de revisión, guías de manejo y protocolos en idioma inglés o español comprendidos entre los años 2004 – 2019.

5.2.1 Criterios de inclusión

Artículos publicados entre el año 2004 y 2019 sobre el tema de interés indexados en revistas científicas en idioma inglés o español.

Estudios de tipo:

- Clínicos controlados o aleatorizados.
- Observacionales (cohortes y casos-contróles).
- Metaanálisis basados en estudios observacionales o estudios experimentales aleatorizados o controlados.
- Revisiones sistemáticas en caso de no encontrar suficiente literatura al respecto.

5.2.2 Criterios de exclusión

Se tomarán como criterios de exclusión los siguientes:

- Documentos que aporten información inconclusa.
- Estudios realizados en animales.
- Artículos que reporten recién nacidos con edad mayor a 1 mes.

5.3 Variables de estudio

- Valoración nutricional en el recién nacido.
- Requerimientos nutricionales en el recién nacido.
- Alimentación vía oral en el recién nacido.
- Soporte nutricional enteral en el recién nacido.
- Soporte nutricional parenteral en el recién nacido.
- Transición del soporte nutricional.
- Suplementación de nutrientes en el recién nacido.

5.4 Métodos

Para el desarrollo de esta guía práctica, se realizó la revisión de 73 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión mencionados anteriormente, por medio de ecuaciones de búsqueda en las bases de datos de Embase, Ebscohost, Scopus y Pubmed. Se excluyeron aquellos artículos que no presentaban conclusiones concretas, muestras en animales y población adulta, obteniendo como resultado la revisión de 64 artículos. Posteriormente, se incluyeron en la tabla de conocimiento clasificándolos según las variables de estudio (valoración nutricional en el recién nacido, requerimientos nutricionales, alimentación por vía oral en el recién nacido, soporte nutricional enteral, soporte nutricional parenteral, transición del soporte nutricional y suplementación de nutrientes en el recién nacido). Por último, se plantearon diferentes recomendaciones referentes al manejo nutricional del recién nacido de la UCN, por medio de la evaluación de los niveles de evidencia científica y grados de recomendación con base en la clasificación de las Guías Clínicas para el uso de Nutrición Enteral y Parenteral en pacientes Adultos y Pediátricos de la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN) (**Ver anexo 1 y 2**) con el objetivo de asignarle un nivel de evidencia y grado de recomendación a cada una de las recomendaciones previamente diseñadas.

5.5 Recolección de la información

Para la síntesis de la literatura, se elaboró una tabla de conocimiento a partir del programa Microsoft Excel 2016 para el registro y análisis de la información obtenida a partir de los artículos de revisión que hicieron énfasis en el tema de interés. Para la búsqueda de artículos en las bases de datos Embase, Ebscohost, Scopus y Pubmed, se obtuvo mediante las siguientes ecuaciones de búsqueda: TITLE-ABS-KEY (“Newborn OR neonate”) AND (“nutritional assesment” OR “nutritional management” OR “breastfeeding” OR “human milk”) AND (“enteral nutrition” OR “enteral feeding” AND (“parenteral nutrition”) AND (“intensive care unit” OR “neonatal care unit”).

6. RESULTADOS

Se obtuvo una guía práctica del manejo nutricional en el recién nacido de la Unidad de Cuidado Neonatal del Hospital Universitario San Ignacio. (**Ver anexo 7**)

7. CONCLUSIONES

- Se diseñó una guía práctica del manejo nutricional en el recién nacido de la Unidad de Cuidado Neonatal del Hospital Universitario San Ignacio, la cual servirá como herramienta para los profesionales en salud, de tal manera que exista un manejo multidisciplinario estandarizado.
- La nutrición en esta población juega un papel importante, ya que el periodo neonatal es una ventana de oportunidad para favorecer un óptimo crecimiento y desarrollo a lo largo de la vida.
- La leche materna siempre será la primera opción de alimentación en el recién nacido debido a sus múltiples beneficios inmunológicos y nutricionales.
- El estímulo trófico en el recién nacido de forma temprana se ve asociado a un mayor desarrollo a nivel gastrointestinal y permite el destete temprano del soporte nutricional parenteral.
- El rol del nutricionista dietista es gran importancia, ya que es la persona encargada de realizar una intervención nutricional que favorecerá el estado nutricional de esta población con el fin de evitar complicaciones a largo plazo.
- No hay suficiente evidencia con alto grado de recomendación en que se pueda basar las indicaciones del manejo nutricional en recién nacidos hospitalizados en UCN.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer uso de esta guía sobre el manejo nutricional en el recién nacido por parte de los profesionales en salud del Hospital Universitario San Ignacio en la práctica clínica diaria de la Unidad de Cuidado Neonatal.
- Se recomienda que para el manejo nutricional en el recién nacido se haga a partir de un modelo multidisciplinario por los profesionales en salud de la comunidad del Hospital Universitario San Ignacio.
- Es importante que se realicen más estudios sobre el manejo nutricional en el recién nacido ya que aún existe poca evidencia científica sobre el tema, especialmente sobre la suplementación de nutrientes.
- Se propone mantener una vigencia de esta guía al menos por 5 años, con el objetivo de evaluar la efectividad de un manejo nutricional adecuado e individualizado en el recién nacido.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, J., Alarcón, Y., Hering, E. y Buccioni, R. (2008). *Curvas antropométricas de RN chilenos*. Rev Chil Pediatr 2008; 79(4): 364-372. Recuperado el 28 de abril de 2019 a partir de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcpv/v79n4/art03.pdf>
- Agostoni, C., Braegger, C., Decsi, T., Kolacek, S., Koletzko, B., Fleischer, K.M., Mihatsch, W., Moreno, L.A., Puntis, J., Shamir, R., Szajewska, H., Turck, D., Goudoever, J. (2009). Breast-feeding: A Commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 49(3), 112–125. DOI:10.1097/MPG.0b013e31819f1e05
- Andreas, N. J., Kampmann, B., & Le-doare, K. M. (2018). Early Human Development Human breast milk: A review on its composition and bioactivity. *Early Human Development*, 91(11), 629–635. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2015.08.013>
- Axelrod D., Kazmerski K., Iyer K., (2006)., Pediatric enteral nutrition. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 30(1). doi.org/10.1177/01486071060300S1S21
- Bankhead, R., Boullata, J., Brantley, S., Corkins, M., Guenter, P., ... Krenitsky, J. (2009). A.S.P.E.N. Enteral Nutrition Practice Recommendations. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 33(2), 122–167. doi:10.1177/0148607108330314
- Battaglia, F.C., y Lubchenco, L. O. (1967). *A practical classification of newborn infants by weight and gestational age*. *The Journal of Pediatric*, 71(2), 159-163. doi.org/10.1016/S0022-3476(67)80066-0
- Beck, S., Wojdyla, D., Say, L., Pilar Bertran, A., Meraldi, M., Harris Requejo, J., ... Van Look, P. (2010). *The worldwide incidence of preterm birth: a systematic review of maternal mortality and morbidity*. *Bulletin of the World Health Organization*, 88(1), 31–38. doi:10.2471/blt.08.062554
- Braegger, A. C., Decsi, T., Koletzko, B., Koletzko, S., Dias, J. A., ... Goudoever, J. Van. (2010). Practical Approach to Paediatric Enteral Nutrition: A Comment by the ESPGHAN Committee on Nutrition, 51(1), 110–122. <https://doi.org/10.1097/MPG.0b013e3181d336d2>
- Bosarge, J. L., & Hospital, J. H. (2013). *Chapter 174 - Low Birth Weight and Preterm Infants Nutritional Management*. *Encyclopedia of Human Nutrition* (Vol. 2). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375083-9.00174-4>
- Bozzetti, V., y Tagliabue, P. E. (2017). *Enteral nutrition for preterm infants: by bolus or continuous? An update*. *La Pediatria Medica e Chirurgica*, 39(2). doi:10.4081/pmc.2017.159
- INTERGROWTH (2009). International Fetal and Newborn Growth Consortium. The International Fetal and Newborn Growth Standards for the 21st Century (INTERGROWTH-21st) Study Protocol, 2008, www.intergrowth21.org.uk

- Braunschweig, L.C., Wesley, R.J., Clark, F.S., y Mercer, N. (1988). Rationale and guidelines for parenteral and enteral transition feeding of the 3- to 10-kg child. *Journal of the American Dietetic Association* 88 479-82.
- Bronsky, J., Campoy, C., Braegger, C., Braegger, C., Bronsky, J., Cai, W., ... Yan, W. (2018). *ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Vitamins. Clinical Nutrition.* (37)6, 2366 - 2378
doi:10.1016/j.clnu.2018.06.951
- Caple, J., Armentrout, D., Huseby, V., Halbardier, B., Garcia, J., Sparks, J. W., & Moya, F. R. (2004). Randomized, controlled trial of slow versus rapid feeding volume advancement in preterm infants. *Pediatrics*, 114(6), 1597-1600. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-1232>
- Ramírez, M.J., Castellanos, A.E., y Morales, G.E. (2016). *Alimentación en el recién nacido*. Recuperado de:
https://www.anmm.org.mx/publicaciones/PAC/PAC_Neonato_4_L4_edited.pdf
- Chantry, C. J., Howard, R.C., y Auinger, P. (2006). *Full Breastfeeding Duration and Associated Decrease in Respiratory Tract Infection in US Children. PEDIATRICS*, 117(2), 425–432. doi:10.1542/peds.2004-2283
- Chawanpaiboon, S., Vogel, J. P., Moller, A.B., Lumbiganon, P., Petzold, M., Hogan, D., ... Gülmezoglu, A. M. (2018). Global, regional, and national estimates of levels of preterm birth in 2014: a systematic review and modelling analysis. 7(1), 37-46. *The Lancet Global Health*. doi:10.1016/s2214-109x(18)30451-0
- Chen, C., Wang, I., Fang, S., Huang, N., & Tsay, J. (2019). International Journal of Drug Policy Inadequate prenatal care utilization among women with and without methadone-treated opioid use disorders in Taiwan. *International Journal of Drug Policy*, 67(155), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2019.01.024>
- Committee, E., Braegger, A. C., Decsi, T., Koletzko, B., Koletzko, S., Dias, J. A., ... Goudoever, J. Van. (2010). Practical Approach to Paediatric Enteral Nutrition : A Comment by the ESPGHAN Committee on Nutrition, 51(1), 110–122.
<https://doi.org/10.1097/MPG.0b013e3181d336d2>
- Committee on Fetus and Newborns (2006). Puntuación de Apgar. *American Academy of Pediatrics*. 61(4):270-2.
- Shellhorn, C., y Valdés, V. (1995). La leche humana, composición, beneficios y comparación con la leche de vaca. Extraído y adaptado de Manual de Lactancia para Profesionales de la Salud. Comisión de Lactancia. MINSAL, UNICEF, Ministerio de Salud.
- Coromina, J.S, Vergés, A.V, y Garcia, P.R. (2015). *Déficit congénito de lactasa: identificación de una nueva mutación. Anales de Pediatría*, 82(5), 365–366.
doi:10.1016/j.anpedi.2014.10.017
- Costa, M.C., y Giner, P.C. (2017). *Requerimientos en nutrición parenteral pediátrica. Nutrición Hospitalaria*, 34, 14–23. doi.org/10.20960/nh.1376

- Cristofalo, E. A., Schanler, R. J., Blanco, C. L., Sullivan, S., Trawoeger, R., Kiechl-Kohlendorfer, U., ... Abrams, S. (2013). *Randomized Trial of Exclusive Human Milk versus Preterm Formula Diets in Extremely Premature Infants. The Journal of Pediatrics*, 163(6), 1592–1595.e1. doi:10.1016/j.jpeds.2013.07.011
- De Halleux, V., Pieltain, C., Senterre, T., Studzinski, F., Kessen, C., Rigo, V., & Rigo, J. (2019). Growth Benefits of Own Mother's Milk in Preterm Infants Fed Daily Individualized Fortified Human Milk. *Nutrients*, 11(4), 772. doi:10.3390/nu11040772
- Ditzenberger, G. (2014). *Nutritional Support for Premature Infants in the Neonatal Intensive Care Unit. Critical Care Nursing Clinics of North America*, 26(2), 181–198. doi:10.1016/j.ccell.2014.02.003
- Domellöf, M., Szitanyi, P., Simchowicz, V., Franz, A., Mimouni, F., Braegger, C., ... Carnielli, V. (2018). *ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Iron and trace minerals. Clinical Nutrition*. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.949
- Domínguez, L., Vigil, P.G. (2005). *El intervalo intergenésico: un factor de riesgo para complicaciones obstétricas y neonatales. Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia*, 32(3), 91-135. DOI: 10.1016/S0210-573X(05)73487-0
- Dritsakou, K., Liosis, G., Valsami, G., Polychronopoulos, E., & Skouroliakou, M. (2016). *The impact of maternal- and neonatal-associated factors on human milk's macronutrients and energy. The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 30(11), 1302–1308. doi:10.1080/14767058.2016.1212329
- ENSIN (2010). *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010*. Recuperado el 16 de enero de 2019 a partir de: http://www.javeriana.edu.co/documents/245769/3025871/Resumen_Ejecutivo_ENSI_N_2010.pdf/160e9856-006d-4a60-9da3-d71606703609
- Gidrewicz, D. A., y Fenton, T. R. (2014). *A systematic review and meta-analysis of the nutrient content of preterm and term breast milk. BMC Pediatrics*, 14(1). doi:10.1186/1471-2431-14-216
- Fenton, T. R. (2003). *A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format. BMC Pediatrics*, 3(1). doi:10.1186/1471-2431-3-13
- Fenton, T. R., y Kim, J. H. (2013). A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatr*, 20(13:59). doi: 10.1186/1471-2431-13-59.
- Fenton, T. R., Anderson, D., Groh-wargo, S., Hoyos, A., Ehrenkranz, R. A., Senterre, T., ... Ediatrics, O. F. P. (2017). An Attempt to Standardize the Calculation of Growth Velocity of Preterm. *The Journal of Pediatrics*. 196(77-83) <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.10.005>

- Goldberg, D. L., Becker, P. J., Brigham, K., Carlson, S., Fleck, L., Gollins, L., ... Van Poots, H. A. (2018). *Identifying Malnutrition in Preterm and Neonatal Populations: Recommended Indicators*. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 118(9), 1571–1582. doi:10.1016/j.jand.2017.10.006
- Goudoever, J. B. Van, Carnielli, V., Darmaun, D., Sainz, M., Pipaon, D. (2018). ESPGHAN / ESPEN / ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition : Amino acids, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.06.945>
- Glass, H. C., Costarino, A. T., Stayer, S. A., Brett, C. M., Cladis, F., & Davis, P. J. (2015). Outcomes for Extremely Premature Infants. *Anesth Analg*. 120(6), 1337–1351. doi: 10.1213/ANE.0000000000000705.
- Goldenberg, R. L., Culhane, J. F., Iams, J. D., & Romero, R. (2008). *Epidemiology and causes of preterm birth*. *The Lancet*, 371(9606), 75–84. doi:10.1016/s0140-6736(08)60074-4
- González, N.H., López, G.A.R., Prado, L.M.L. (2016). Importancia de la nutrición: primeros 1.000 días de vida. *Acta Pediátrica Hondureña*, Vol. 7, No. 1
- Green Corkins, K., y Teague, E. E. (2016). *Pediatric Nutrition Assessment*. *Nutrition in Clinical Practice*, 32(1), 40–51. doi:10.1177/0884533616679639. Recuperado el 07 de marzo de 2019 a partir de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27913773>
- Hernández, M.A., García, B.J.A., y Martínez, G.R. (2015). Nutrición enteral: conceptos e indicaciones. En L.R. More. (Ed.), *Nutrición enteral en pediatría*. (pp. 23-27). Madrid, España: Editorial Glosa S.L. Recuperado el 26 de enero de 2019 a partir de: https://www.seghnp.org/sites/default/files/2017-05/nutricion%20enteral%20en%20pediatria_2%20ed.pdf
- Herranz, S., Álvarez, V., Frutos, D., Blasco, M., García, C., & Fernández, G. (2013). Soporte nutricional con nutrición parenteral . Evolución y complicaciones asociadas. *Endocrinología y Nutrición*, 60(6), 287–293. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.12.010>
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (n.d). *Encuesta Nacional de Situación Nutricional*. Recuperado el 15 de enero de 2019 a partir de: <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional>
- Jochum, F., Moltu, S. J., Senterre, T., Nomayo, A., Goulet, O., Iacobelli, S., ... Campoy, C. (2018). *ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Fluid and electrolytes*. *Clinical Nutrition*. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.948
- Karpen, H. E. (2016). Nutrition in the Cardiac Newborns. *Clinics in Perinatology*, 43(1), 131–145. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2015.11.009>
- Kattula, D., Sarkar, R., Sivarathinaswamy, P., Velusamy, V., Venugopal, S., Naumova, E. N., ... Kang, G. (2014). The first 1000 days of life: prenatal and postnatal risk factors for morbidity and growth in a birth cohort in southern India. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-005404>
- Kleinman, R. E., & Greer, F. R. (2014). *Pediatric Nutrition* (Vol. Seventh edition). Elk Grove Village, Illinois: American Academy of Pediatrics. Recuperado el 16 de enero de

2019 a partir de:

<http://ezproxy.javeriana.edu.co:2048/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1243715&lang=es&site=eds-live>

- Kolaček, S., Puntis, J. W. L., Hojsak, I. (2018). ESPGHAN / ESPEN / ESPR/CSPN guidelines on pediatric parenteral nutrition : Venous access. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.06.952>
- Koletzko, B., Baker, S., Cleghorn, G., Neto, U. F., Gopalan, S., Hernell, O., ... Zong-yi, D. (2005). Global Standard for the Composition of Infant Formula: Recommendations of an ESPGHAN Coordinated International Expert Group, (November), 584–599.
- Koletzko, B., Goulet, O., Hunt, J., Krohn, K., & Shamir, R. (2005). Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paedia. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 41 Suppl 2(November 2005), S1–S87. <https://doi.org/10.1097/01.mpg.0000181841.07090.f4>
- Kwon, E. J., & Kim, Y. J. (2017). *What is fetal programming?: a lifetime health is under the control of in utero health. Obstetrics & Gynecology Science*, 60(6), 506. doi:10.5468/ogs.2017.60.6.506
- Lapillonne, A., Fidler Mis, N., Goulet, O., van den Akker, C. H. P., Wu, J., Koletzko, B., ... Campoy, C. (2018). *ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Lipids. Clinical Nutrition*. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.946
- Lind, M. V., Larnkjær, A., Mølgaard, C., & Michaelsen, K. F. (2018). *Breastfeeding, Breast Milk Composition, and Growth Outcomes. Nestlé Nutrition Institute Workshop Series*, 63–77. doi:10.1159/000486493
- Leite, A. M., & Mello, D. F. De. (2015). Breastfeeding and protection against diarrhea : an integrative review of literature Aleitamento materno e proteção contra diarreia : revisão integrativa da literatura, 13(55 99), 435–440. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082015RW3107>
- Lenfestey, M. W. y Neu, J. (2018). Gastrointestinal Development Implications for Management of Preterm and Term Infants Bayley Scales of Infant Development. *Gastroenterology Clinics of NA*. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2018.07.005>
- López, G.T., Sáenz, A.U., Hernández, M.R., Pedrón C.G. y García M.D.G. (1997). Fórmulas infantiles especiales, 47(4), 455–465. Recuperado el 16 de abril de 2019 a partir de: <https://www.aeped.es/sites/default/files/anales/47-5-2.pdf>
- Maier, R. F., Blondel, B., Piedvache, A., Misselwitz, B., Petrou, S., Reempts, P. Van, & Franco, F. (2012). Duration and Time Trends in Hospital Stay for Very Preterm Infants Differ Across European Regions*, 1153–1161. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001756>
- Madore, L. S., Bora, S., Erdei, C., Jumani, T., Dengos, A. R., y Sen, S. (2017). Effects of Donor Breastmilk Feeding on Growth and Early Neurodevelopmental Outcomes in Preterm Infants : An Observational Study. *Clinical Therapeutics*, 1–11.

<https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2017.05.341>

- Maggio, L., Costa, S., Zecca, C., y Giordano, L. (2012). *Methods of enteral feeding in preterm infants. Early Human Development, 88*, S31–S33. doi:10.1016/s0378-3782(12)70011-7
- Martin, C. R., Brown, Y. F., Ehrenkranz, R. A., Shea, T. M. O., Allred, E. N., Belfort, M. B., Leviton, A. (2014). Nutritional Practices and Growth Velocity in the First Month of Life in Extremely Premature Infants. *124*(2), 649-57. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-3258>
- Martínez, A.Z. (2013). Fórmulas de inicio y continuación. En C. G. Pedrón y V.M. Navas. *Fórmulas de nutrición enteral en pediatría (pp 31-33)*. Madrid, España: Ergon
- Mena, P., Milad, M., Vernal, P., y Escalante, M.J. (2016). *Nutrición intrahospitalaria del prematuro. Recomendaciones de la Rama de Neonatología de la Sociedad Chilena de Pediatría*, Revista Chilena Pediatría. *87*(4). <http://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2016.03.007>
- Mesotten, D., Joosten, K., van Kempen, A., Verbruggen, S., Braegger, C., Bronsky, J., ... Darmaun, D. (2018). *ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Carbohydrates. Clinical Nutrition*. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.947
- Mihatsch, W., Fewtrell, M., Goulet, O., Molgaard, C., Picaud, J.-C., Senterre, T., ... Campoy, C. (2018). *ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Calcium, phosphorus and magnesium. Clinical Nutrition*. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.950
- Milad, A.M., Novoa, P.M.J., Fabres, B.J., Sanamé, M.M., Aspillaga, M.C. (2010). Recomendación sobre Curvas de Crecimiento Intrauterino. *81*(3): 264-274 doi.org/10.4067/S0370-41062010000300011
- Ministerio de Salud y Protección Social (2016). *Resolución 2465*. Recuperado el 20 de enero de 2019 a partir de: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolucion%202465%20de%202016.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social (2010). *Plan decenal lactancia materna 2010-2020*. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/plan-decenal-lactancia-materna.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social (2013). *Guía de Práctica Clínica del Recién Nacido Prematuro*. Recuperado el 2 de mayo de 2019 a partir de: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IETS/GPC_Completa_Premat.pdf
- Ministerio de Salud. (2015). Nutrición en el niño prematuro. Recuperado el 16 de abril de 2019 a partir de: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000709cnt-2015-10_nutricion-del-ninio-prematuro.pdf

- Moreno, J.M, Gutiérrez, C. (2010). *Nutrición Parenteral*. Asociación Española de Pediatría
Recuperado de: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/parenteral.pdf>
- Mosca, F., y Gianni, M.L. (2017). Human milk: composition and health benefits. *La Pediatría Médica e Chirúrgica*, 39(2). doi:10,4081/pmc.2017.155
- Muñoz, A.G., Dalmau, J.S. (2008). Alimentación del recién nacido sano. *Asociación Española de Pediatría*. Recuperado el 18 de febrero de 2019 a partir de:
https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/5_2.pdf
- Murtaugh, A.M., Lechtenberg, E., y Sharbaugh, C. (2014). Nutrición durante la lactancia. En Brown, J.E. (2014). *Nutrición en las diferentes etapas de la vida*. (pp. 165-195). D.F, México: McGraw Hill Education.
- Olsen, I. E., Groveman, S. A., Lawson, M. L., Clark, R. H., & Zemel, B. S. (2010). *New Intrauterine Growth Curves Based on United States Data*. *PEDIATRICS*, 125(2), e214–e224. doi:10.1542/peds.2009-0913
- Orozco, C.J.P., Arbeláez, A.C.A., Gómez, Q.A.C., Gómez, Q.A.M., Pomar, M.A. (2017). *Caracterización de recién nacidos a término con diagnóstico de intolerancia a la vía oral en su primera semana de vida*. *Univ Med*. 2016;57(4):480-7. doi:
<http://doi.org/10.11144/Javeriana.umed57-4.cрни>
- OMS (2009). *WHO Child Growth Standards: Growth velocity based on weight, length and head circumference*. Recuperado el 8 de abril a partir de:
https://www.who.int/childgrowth/standards/velocity/tr3_velocity_report.pdf
- OMS (2012). *Born too soon: The Global Action Report on Preterm Birth*. Ed. CP Howson, MV Kinney, JE Lawn. Recuperado el 06 de abril de 2019 a partir de:
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44864/9789241503433_eng.pdf?sequence=1
- OMS (2009). *Infant and young child feeding*. Recuperado el 15 de enero de 2019 a partir de:
http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44117/9789241597494_eng.pdf?sequence=1
- OMS (2008). Curso de capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño. Recuperado el 7 de abril de 2019 a partir de:
https://www.who.int/childgrowth/training/c_interpretando.pdf
- OMS (2006). *Patrones de crecimiento infantil de la OMS*. Recuperado el 30 de enero de 2019 a partir de:
https://www.who.int/childgrowth/standards/tr_summary_spanish_rev.pdf?ua=1
- OMS (2004). *Transmisión del VIH a través de la lactancia: Revisión de conocimientos actuales*. Recuperado el 22 de mayo de 2019 a partir de:
whqlibdoc.who.int/publications/2004/9275326029_spa.pdf
- Patel, R., Oken, E., Bogdanovich, N., Matush, L., Sevkovskaya, Z., Chalmers, B., ... Martin, R. M. (2013). *Cohort Profile: The Promotion of Breastfeeding Intervention Trial (PROBIT)*. *International Journal of Epidemiology*, 43(3), 679–690. doi:10.1093/ije/dyt003

- Pedró, C., Vendrell, M. C., Martínez, R. G., López, L. G., ... Prieto, G. (2017). Nutrición Hospitalaria Grupo de Trabajo SENPE Guía de práctica clínica SENPE / SEGHP / SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica, 34(3), 745–758.
- Phelan, L., Harris, J., Smith, C., Look, V., & Ring, S. (2016). Nutrition Practice Care Guidelines for Preterm Infants in the Community. Recuperado el 28 de mayo de 2019 a partir de: <https://www.oregon.gov/oha/PH/HEALTHYPEOPLEFAMILIES/WIC/Documents/preterm.pdf>
- Pina, D. I., Quintana, L.P. y Salinas, C. S. (2015). Intolerancia a la lactosa, *Acta Pediatr Esp.* 73(10), 249–258.
- Pittaluga, P.E., Díaz, A.V., Mena, N.P. y Corvalán V.S. (2002). *Curva de crecimiento intrauterino para prematuros entre 23 a 36 semanas de edad gestacional.* Rev Chil Pediatr. 73 (2): 135-41 ISSN 0370-4106. Recuperado el 28 de abril de 2019 a partir de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062002000200005
- Premkumar, M. H., Carter, B. A., Hawthorne, K. M., King, K., & Abrams, S. A. (2014). *Fish Oil-Based Lipid Emulsions in the Treatment of Parenteral Nutrition-Associated Liver Disease: An Ongoing Positive Experience.* *Advances in Nutrition*, 5(1), 65–70. doi:10.3945/an.113.004671
- Premji, S. S., & Chessell, L. (2011). *Continuous nasogastric milk feeding versus intermittent bolus milk feeding for premature infants less than 1500 grams.* *Cochrane Database of Systematic Reviews.* doi:10.1002/14651858.cd001819.pub2
- Pombo, M., Feijóo, L.C, Rodríguez, P. C. (2011). *El niño de talla baja.* *Protoc diagn ter pediatr.* 2011:1:236-54. Recuperado el 6 de abril de 2019 a partir de: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/20_el_nino_de_talla_baja.pdf
- Rodríguez, R.B., y González, M.G. (2012). *Manual de neonatología.* McGraw Hill segunda edición. Recuperado el 18 de febrero de 2019 a partir de: <http://www.circulomedicodezarate.org/e-books/Manual-de-Neonatologia-Bonito-2da-Ed.pdf>
- Rogido et al. (2009). *Nutrición Clínica en el Recién Nacido Enfermo. Sociedad Iberoamericana de Neonatología (SIBEN).* Recuperado el 08 de abril de 2019 a partir de: http://www.manuelosces.cl/BNN/siben_3_nutricion_rn_enfermo.pdf
- Román, D.L., Guerrero, B.D., Luna, G.P.P. (Ed.). (2012). *Dietoterapia, nutrición clínica en el metabolismo.* Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Rosell A.C. (2013). Fórmulas hidrolizadas de bajo y alto grado y fórmulas elementales para todos los rangos de edad. En C. G. Pedró y V.M. Navas. *Fórmulas de nutrición enteral en pediatría* (pp 72-75). Madrid, España: Ergon
- Sáez, J. J. A., Gil, J. M., Martínez, M. A. E., & Serra, J. D. (2004). Nutrición enteral en pediatría. Indicaciones para su uso y revisión de las fórmulas existentes en España. *Acta Pediátrica Española*, 62(9), 413–419.

- Sabillón, F., Abdu, B. (1997). Composición de la leche materna. *Honduras Pediátrica*. XV(4). Recuperado el 7 de abril de 2019 a partir de: <http://www.bvs.hn/RHP/pdf/1997/pdf/Vol18-4-1997-7.pdf>
- Steltzer, M., Rudd, N., y Pick, B. (2005). *Nutrition Care for Newborns with Congenital Heart Disease*. *Clinics in Perinatology*, 32(4), 1017–1030. doi:10.1016/j.clp.2005.09.010
- Stomnaroska, O., Petkovska, E., Jancevska, S., & Danilovski, D. (2017). *Neonatal Hypoglycemia: Risk Factors and Outcomes*. *PRILOZI*, 38(1), 97–101. doi:10.1515/prilozi-2017-0013
- Sullivan, S., Schanler, R. J., Kim, J. H., Patel, A. L., Trawöger, R., Kiechl-Kohlendorfer, U., ... Lucas, A. (2010). *An Exclusively Human Milk-Based Diet Is Associated with a Lower Rate of Necrotizing Enterocolitis than a Diet of Human Milk and Bovine Milk-Based Products*. *The Journal of Pediatrics*, 156(4), 562–567.e1. doi:10.1016/j.jpeds.2009.10.040
- Underwood, M. A. (2013). Human Milk for the Premature Infant. *Pediatric Clinics of North America*, 60(1), 189–207. doi:10.1016/j.pcl.2012.09.008
- Villar, J., Giuliani, F., Bhutta, Z. A., Bertino, E., Ohuma, E. O., Ismail, L. C., ... Kennedy, S. H. (2015). *Postnatal growth standards for preterm infants: the Preterm Postnatal Follow-up Study of the INTERGROWTH-21 st Project*. *The Lancet Global Health*, 3(11), e681–e691. doi:10.1016/s2214-109x(15)00163-1
- Young, B. E. (2017). *Breastfeeding and Human Milk: Short and Long-Term Health Benefits to the Recipient Infant*. *Early Nutrition and Long-Term Health*, 25–53. doi:10.1016/b978-0-08-100168-4.00002-1
- Young, D. Y. (2018). Enteral Nutrition in Pediatric Patients. *Pediatric Gastroenterology Hepatology Nutrition*. 21(1):12-19.
- Weintraub, B. (2011). Growth. *Pediatrics in Review*. 32(9). Recuperado el 6 de abril de 2019 a partir de: <https://pedsinreview.aappublications.org/content/32/9/404>
- Zamorano, C. A., Guzmán, J.B., Baptista, H.A., Fernández, L. A. (2012). *Pérdida de peso corporal y velocidad de crecimiento postnatal en recién nacidos menores de 1 , 500 gramos durante su estancia en un hospital de tercer nivel de atención*. Recuperado el 6 de abril de 2019 a partir de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/prh/v26n3/v26n3a4.pdf>

10. ANEXOS

Anexo 1. Tabla de clasificación de niveles de evidencia científica.

Niveles de evidencia científica	
I	Grandes ensayos aleatorizados con resultados claros; bajo riesgo de falsos positivos (alfa) y/o falsos negativos (beta) error. Específicamente los estudios doble ciegos ya que son considerados los que tienen mayor soporte para decidir las intervenciones terapéuticas en la clínica médica. Revisiones sistemáticas.
II	Pequeños ensayos aleatorizados con resultados inciertos; riesgo moderado a alto de falsos positivos (alfa) y/o falsos negativos error (beta). Estudios que incluyan un bajo número de pacientes. Revisiones sistemáticas.
III	Cohortes aleatorizados.
IV	Cohortes no aleatorizados.
V	Series de casos, estudios no controlados y opinión de expertos.

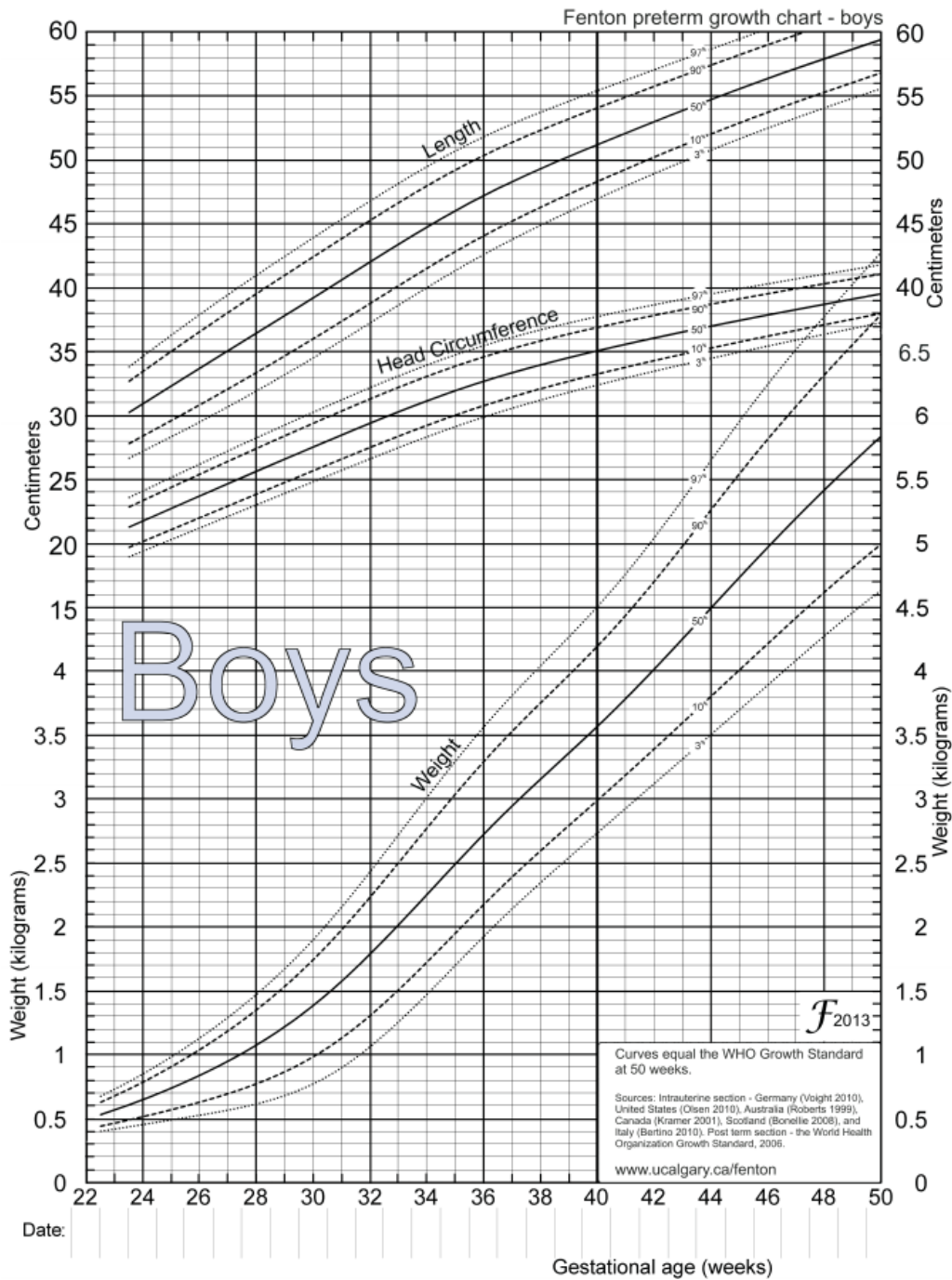
Adaptado de: ASPEN (2009).

Anexo 2. Tabla de grados de recomendación para la clasificación de las recomendaciones nutricionales.

Grados de recomendación	
A	Soportada de al menos dos investigaciones del nivel I.
B	Soportada de una investigación del nivel I.
C	Soportada de al menos una investigación del nivel II.
D	Soportada de al menos una investigación del nivel III.
E	Evidencia soportada del nivel IV o V.

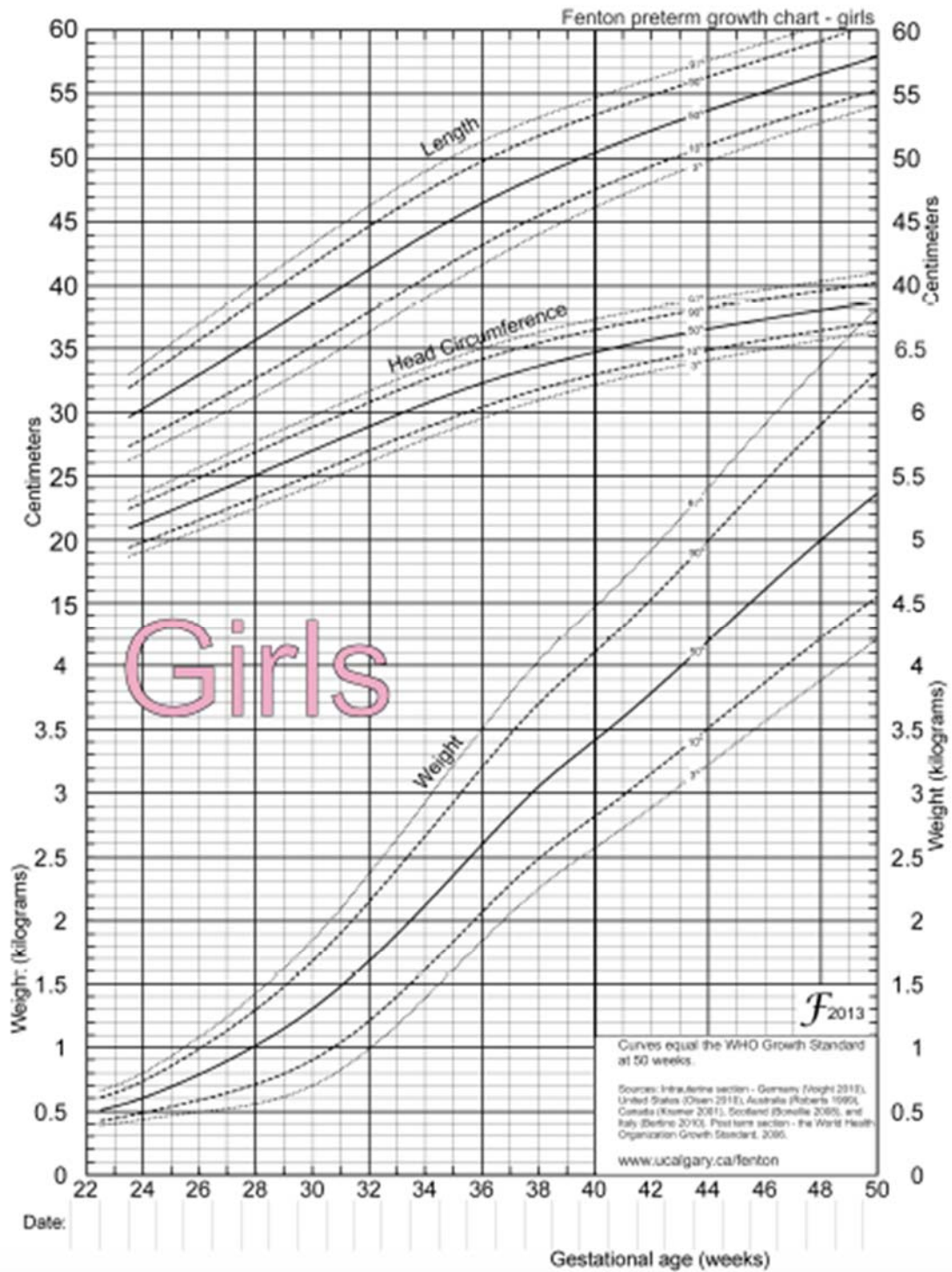
Adaptado de: ASPEN (2009).

Anexo 3. Curvas de crecimiento para clasificación antropométrica del recién nacido prematuro (niños) según Fenton (2013).



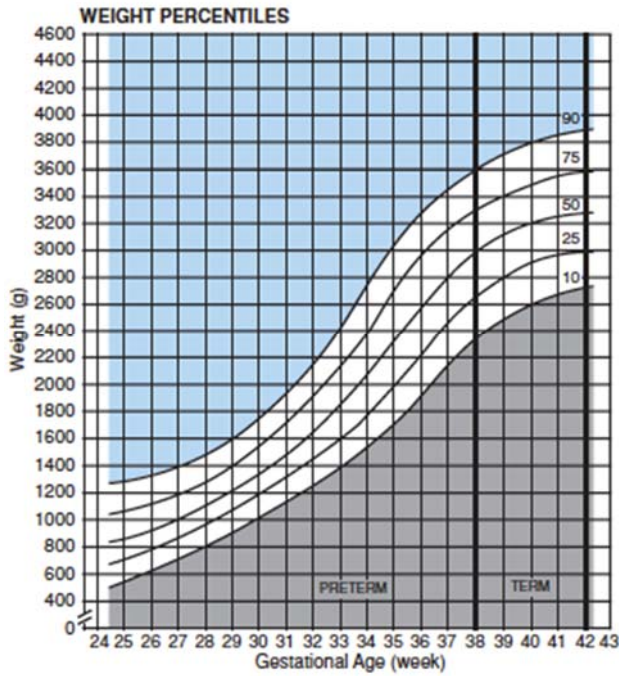
Recuperado de: Fenton, 2013.

Anexo 4. Curvas de crecimiento para clasificación antropométrica del recién nacido prematuro (niñas) según Fenton (2013).

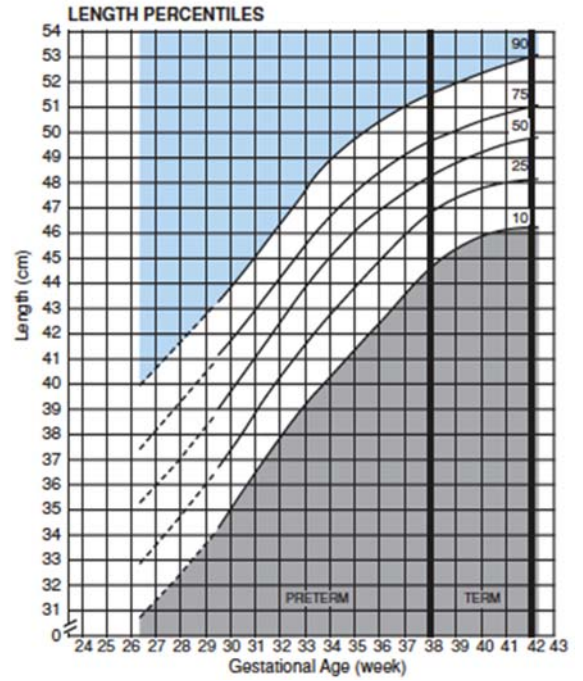


Recuperado de: Fenton, 2013.

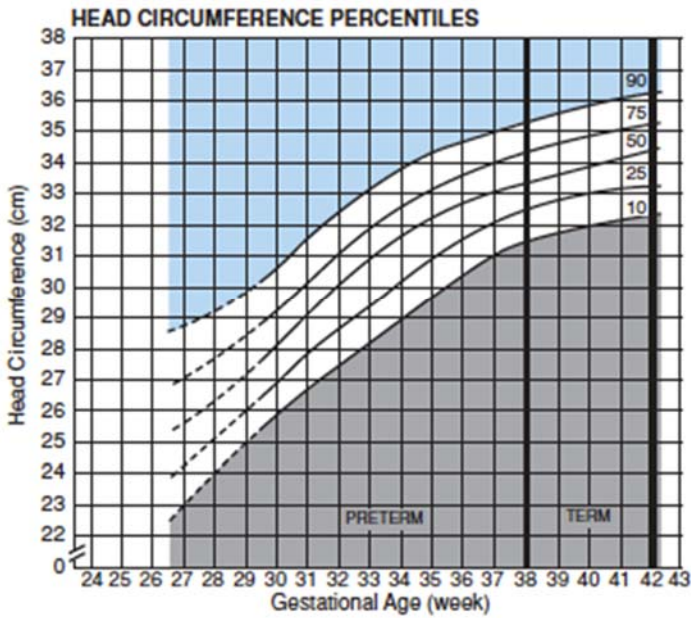
Anexo 5. Clasificación antropométrica y nutricional según curvas de crecimiento de Lubchenco y Battaglia (1967).



Recuperado de: Lubchenco, 1967.



Recuperado de: Lubchenco, 1967.



Recuperado de: Lubchenco, 1967.

Anexo 6. Clasificación antropométrica del estado nutricional para niños y niñas menores de cinco años, según indicador y puntos de corte.

Indicador	Puntos de corte (Desviaciones Estándar DE)	Clasificación antropométrica
Peso para la longitud (P/L)	> + 3	Obesidad
	> + 2 a ≤ + 3	Sobrepeso
	> + 1 a ≤ + 2	Riesgo de sobrepeso
	≥ - 1 a ≤ + 1	Peso adecuado para la longitud
	≥ - 2 a < - 1	Riesgo de desnutrición aguda
	< - 2 a ≥ - 3	Desnutrición aguda moderada
	< - 3	Desnutrición aguda severa
Longitud para la edad (L/E)	≥ - 1	Longitud adecuada para la edad
	≥ - 2 a < - 1	Riesgo de longitud baja
	< - 2	Longitud baja para la edad o retraso en longitud
Perímetro cefálico (PC/E)	> + 2	Factor de riesgo para el neurodesarrollo
	≥ - 2 a ≤ + 2	Normalidad
	< - 2	Factor de riesgo para el neurodesarrollo

Adaptado de: Ministerio de Salud y Protección Social, 2016. *Resolución 2465 de 2016.*

Anexo 7. Guía Práctica del Manejo Nutricional en el Recién Nacido de la Unidad de Cuidado Neonatal del Hospital Universitario San Ignacio.



GUÍA PRÁCTICA PARA EL MANEJO NUTRICIONAL EN EL RECIÉN NACIDO DE LA UNIDAD DE CUIDADO NEONATAL DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN IGNACIO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

AUTOR: FABIANA FERRANDO STAMPONE

TABLA DE CONTENIDO DE LA GUÍA

1.	VALORACIÓN NUTRICIONAL EN EL RECIÉN NACIDO.	1
2.	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN EL RECIÉN NACIDO.	8
3.	ALIMENTACIÓN VÍA ORAL EN EL RECIÉN NACIDO.	11
4.	SOPORTE NUTRICIONAL ENTERAL EN EL RECIÉN NACIDO.	15
5.	SOPORTE NUTRICIONAL PARENTERAL EN EL RECIÉN NACIDO.	22
6.	TRANSICIÓN DEL SOPORTE NUTRICIONAL.	31
7.	SUPLEMENTACIÓN DE NUTRIENTES EN EL RECIÉN NACIDO.	32
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	35

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1.	Clasificación del recién nacido según la edad gestacional.	1
Tabla 2.	Clasificación del recién nacido según el peso al nacer.	1
Tabla 3.	Examen físico sobre aspectos clínicos y nutricionales en el recién nacido.	7
Tabla 6.	Requerimientos de aporte hídrico en el recién nacido.	9
Tabla 4.	Requerimientos energéticos en un recién nacido prematuro.	9
Tabla 5.	Requerimientos de energía y proteínas según soporte nutricional parenteral y enteral.	10
Tabla 7.	Indicaciones clínicas para el soporte nutricional enteral en el recién nacido.	16
Tabla 8.	Volumen para alimentación por soporte nutricional enteral según el tipo de infusión.	20
Tabla 9.	Indicaciones para el uso del Soporte Nutricional Parenteral (SNP).	22
Tabla 10.	Requerimientos nutricionales en el soporte nutricional parenteral.	24
Tabla 11.	Aportes de calcio, fósforo y magnesio en soporte nutricional parenteral.	27
Tabla 12.	Aportes de minerales en soporte nutricional parenteral.	27
Tabla 13.	Aporte de líquidos y electrolitos en soporte nutricional parenteral.	28
Tabla 14.	Aportes de vitaminas en soporte nutricional parenteral.	28
Tabla 15.	Monitorización de parámetros en soporte nutricional parenteral.	30
Tabla 16.	Recomendaciones de aporte de hierro total diario.	33

ANEXOS

Anexo 1.	Diagrama de flujo del manejo nutricional en el recién nacido de la Unidad de Cuidado Neonatal.	34
-----------------	---	----

1. VALORACIÓN NUTRICIONAL EN EL RECIÉN NACIDO.

La valoración nutricional en el recién nacido comprende la historia clínica, parámetros antropométricos, pruebas bioquímicas, anamnesis alimentaria y examen físico, esta información permite determinar el estado de salud, el crecimiento y la supervivencia perinatal (Ramírez, Castellanos y Morales, 2016). El período neonatal es desde el nacimiento hasta los primeros 28 días de vida, estos recién nacidos se pueden clasificar según su edad gestacional (**Tabla 1**) y el peso al nacer (**Tabla 2**).

Tabla 1. Clasificación del recién nacido según la edad gestacional.

Semanas de Edad Gestacional (SEG)	Interpretación según la semana de edad gestacional al nacer
< 28 SEG	Recién Nacido Extremadamente Prematuro (RNEPT)
28 – 32 SEG	Recién Nacido Muy Prematuro (RNMP)
32 – 36 SEG	Recién Nacido Prematuro (RNPT)
37 – 42 SEG	Recién Nacido a Término (RNT)
>42 SEG	Recién Nacido Postérmino (RNP)

Adaptado de: (OMS, 2018).

Tabla 2. Clasificación del recién nacido según el peso al nacer.

Peso al nacer (gramos)	Interpretación según el peso al nacer
<1000 gramos	Peso extremadamente bajo al nacer
<1500 gramos	Peso muy bajo al nacer
1500 – 2500 gramos	Bajo peso al nacer
2500 – 4000 gramos	Peso normal al nacer
>4000 gramos	Macrosómico

Adaptado de: (Ramírez et al., 2016).

Por lo anterior, es esencial realizar una valoración antropométrica, siendo un punto de referencia para evaluar el estado nutricional de esta población, por consiguiente, se deberá realizar la toma de medidas antropométricas como son peso, longitud y perímetro cefálico (Goldberg et al., 2018).

No se recomienda utilizar la medida del peso como indicador del estado nutricional durante la primera semana. (Nivel de evidencia V, Grado de recomendación D).

El **peso corporal** engloba el tejido magro, tejido graso, líquido intracelular y extracelular, sin embargo, esta medida varía durante la primera semana a expensas de la diuresis que provoca un desbalance hidroelectrolítico, conllevando a que los primeros 3 a 5 días de vida presenten una

pérdida de peso entre 7-20%. No obstante, el peso vuelve a normalizarse durante el séptimo día o inclusive durante los siguientes 14 días de vida (Goldberg et al., 2018).

Se recomienda que el peso se evalúe diariamente y se tome en lo posible siempre a la misma hora del día utilizando la misma balanza. (Nivel de evidencia V, Grado D).

Esta medida presenta una gran variación durante el día, además se ve alterada por la ingesta, provisión de medicamentos o soluciones intravenosas, apósitos, tubos o sondas y la balanza que se utiliza. Por ende, es necesario tomar la medida a una hora establecida del día haciendo uso de la misma balanza, ya que puede existir una variación significativa en las balanzas utilizadas en la institución (Green y Teague, 2016).

Técnica adecuada para tomar del peso.

1. Colocar la balanza pediátrica en una superficie horizontal firme, para evitar errores en la toma de la medida.
2. Verificar que el equipo esté en cero (0).
3. Una vez, realizado el paso anterior, se coloca en posición decúbito supino al recién nacido en la balanza sin ropa o pañal, cuidando que no quede ninguna parte del cuerpo fuera del equipo.
4. Se debe anotar la primera medida y repetir el procedimiento para poder validarla.
5. En caso de que varíe más de dos (2) veces el valor de la sensibilidad de la báscula pediátrica, se debe pesar por tercera vez.
6. Se realiza una comparación entre las medidas y se promedian los dos valores más cercanos.

Adaptado de: Ministerio de Salud y Protección Social, 2016. *Resolución 2465 de 2016.*

Se recomienda una velocidad de crecimiento entre 20 – 30 g/kg/día en el recién nacido. (Nivel de evidencia V, Grado de recomendación E).

La **velocidad de crecimiento** permite detectar el crecimiento y desarrollo del recién nacido y normalmente se puede ver afectada por diversos factores hormonales, perinatales y postnatales (Weintraub, 2011). No obstante, en las UCN, sirve como un parámetro para evaluar la calidad de atención del recién nacido (Zamorano et al., 2012).

Diversas publicaciones demuestran que una ganancia de peso entre 15 – 20 g/kg/día se considera insuficiente para prevenir el retraso en el crecimiento postnatal, sin embargo, otros estudios recomiendan una ganancia entre 20 – 30 g/kg/día, ya que se asocia con un neurodesarrollo positivo, disminución de retraso en el crecimiento extrauterino (Goldberg et al., 2018) y menor estancia hospitalaria y reducción de los costos en la atención médica (Zamorano et al., 2012).

Se recomienda una ganancia en longitud de 0.9 cm por semana en los recién nacidos.
(Nivel de evidencia V, Grado de recomendación E).

La longitud es una medida utilizada en niños (as) menores de dos (2) años de edad, este parámetro permite identificar si existe o no retraso en el crecimiento lineal debido a diversas causas como un inadecuado aporte de nutrientes o el tipo de patología que presente el recién nacido (OMS, 2008).

Según la Sociedad Iberoamericana de Neonatología (SIBEN) sirve como indicador para evaluar el crecimiento a largo plazo, ya que refleja la ganancia de masa magra y no se ve afectada por cambios en el líquido corporal (SIBEN, 2009).

Según el Ministerio de Salud y Protección Social (2016) para la toma de esta medida se utilizará un instrumento denominado infantómetro y la posición adecuada para la medición debe ser en decúbito supino.

Técnica adecuada para medir la longitud

1. Se debe colocar el infantómetro de forma horizontal sobre una superficie plana y firme para evitar que el recién nacido se caiga.
2. Se recomienda cubrir el infantómetro con una tela delgada o papel suave por higiene y para comodidad del recién nacido.
3. Antes de la medición, hay que asegurarse que el niño (a) no tenga ningún tipo de objetos o accesorios (gorros o medias) que puedan alterar la medida.
4. Colocar al recién nacido en posición decúbito supino sobre el cuerpo del infantómetro, apoyando la cabeza sobre la plataforma fija, colocando la mano izquierda en la parte alta de la espalda para dar soporte a la cabeza y mano derecha sobre los muslos.
5. Esta medida se recomienda realizarla en compañía, de modo que la otra persona colabore en sostener la cabeza del recién nacido con ambas manos de manera que se mantenga la cara del niño (a) recta.
6. Con la mano izquierda, la otra persona debe estirar las rodillas al niño (a) de forma suave y lo más rápido posible y correr con la mano derecha la pieza móvil del instrumento de medición contra la planta de los pies, los cuales deben quedar en un ángulo recto.
7. Se debe verificar que los hombros, la espalda, glúteos y talones del niño estén en contacto con el infantómetro y en la parte central del cuerpo del instrumento.
8. Posteriormente, leer la cifra que marca la pieza móvil y se revisa la medida tomada.
9. Se repite el procedimiento para poder validarla y se compara frente a la primera medida. En caso de que varíe en más de 0.5 cm de debe realizar una tercera medición y se procede a promediar los dos (2) valores que tengan una variabilidad hasta de 0.5 cm.

Adaptado de: Ministerio de Salud y Protección Social, 2016. *Resolución 2465 de 2016.*

En cuanto al perímetro cefálico se recomienda medir semanalmente y se espera una ganancia de 0.9 cm por semana (Nivel de evidencia V, Grado de recomendación E)

El **perímetro cefálico** es una medida que evalúa el neurodesarrollo y se debe medir semanalmente. Al igual que el peso y la longitud, este parámetro puede disminuir debido a un déficit en la ingesta de nutrientes. Según la curva de crecimiento cuando éste se encuentra por debajo de -2DS se clasifica como microcefalia y por encima de 2DS macrocefalia y en ambas ocasiones genera anomalías a nivel cerebral (Goldberg et al., 2018).

No obstante, esta medición se correlaciona con el crecimiento durante la vida fetal y la infancia, así mismo, puede verse afectada o reducida durante la primera semana de vida debido a cambios en el espacio extracelular (SIBEN, 2009). Adicionalmente, una sobrecarga significativa con presencia de edema corporal o inclusive estados de deshidratación pueden afectar la precisión en la medición del perímetro cefálico en neonatos (Goldberg et al., 2018).

En el ámbito hospitalario se recomienda que en condiciones de hidrocefalia y malformaciones congénitas en el recién nacido se tome esta medida diariamente.

Técnica adecuada para medir el perímetro cefálico

1. Haciendo uso de una cinta métrica, se debe mantener al recién nacido con la cabeza fija.
2. Se debe retirar todo objeto que interfiera con la medición como, por ejemplo, gorros o cintas.
3. Posteriormente, se mide la distancia que va desde la parte por encima de las cejas y de las orejas, alrededor de la parte posterior de la cabeza, es decir, se debe pasar la cinta alrededor de la cabeza del recién nacido sobre las protuberancias frontales y sobre la prominencia del occipital.

Adaptado de: Ministerio de Salud y Protección Social, 2016. *Resolución 2465 de 2016.*

Para poder clasificar antropométricamente al recién nacido prematuro se recomienda el uso de las curvas de crecimiento de Fenton (2013). (Nivel de evidencia II, Grado B)

El crecimiento óptimo de los recién nacidos prematuros es un parámetro importante para comprender el estado nutricional de esta población, no obstante, el crecimiento en el RNPT no ha sido estandarizado y para ello, Fenton y Kim (2013) realizaron una revisión sistemática y un metaanálisis con el objetivo de abordar datos recientes y ajustar las curvas de crecimiento del RNPT.

Dichas curvas, permiten clasificar al RNPT según el sexo y pueden utilizarse hasta cumplir las 40 semanas de edad gestacional, puesto que son equivalentes a las curvas diseñadas por la OMS y permiten clasificar al RNPT según su edad gestacional exacta. Los parámetros que se tuvieron en cuenta para formar los indicadores fueron peso, longitud y perímetro cefálico con relación a la edad

gestacional, dando lugar a los percentiles (P) tres (3), diez (10), cincuenta (50), noventa (90) y noventa y siete (97), clasificándolo de la siguiente manera, menor al P10 se clasifica como pequeño para la edad gestacional (PEG), entre el P10-P50 es un RNPT adecuado para la edad gestacional (AEG) y por encima del P90 es RNPT grande para la edad gestacional (GEG) (Fenton y Kim 2013). **(Ver anexo 3 y 4)**

No se recomienda utilizar las curvas de crecimiento diseñadas por INTERGROWTH-21st (2014) para clasificar al recién nacido prematuro. (Nivel de evidencia II, Grado B)

El proyecto “International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century” o INTERGROWTH-21st es el estudio longitudinal más reciente sobre las curvas de crecimiento para la población neonatal, que fueron creadas con el fin de disminuir la mortalidad infantil que ocurre debido a un parto prematuro o retraso en el crecimiento intrauterino. Para dicho estudio se evaluó el crecimiento fetal, neonatal y postnatal en ocho (8) poblaciones de diferentes países (Brasil, Italia, Oman, Estados Unidos, Reino Unido, Bélgica, India y China), satisfaciendo las necesidades de atención en salud materna y nutricional. Se seleccionaron mujeres gestantes que habían iniciado atención prenatal antes de las catorce (14) semanas de gestación y se monitoreó el crecimiento fetal mediante ecografías. Se incluyeron todos aquellos recién nacidos prematuros entre semanas 26 y 37 semanas de edad gestacional (n= 201), sin que presentaran malformaciones congénitas, restricción del crecimiento fetal o morbilidades postnatales severas. Para el seguimiento del crecimiento postnatal, tomaron datos como antropometría, práctica de alimentación basadas en lactancia materna, tratamientos y desarrollo sobre el riesgo de morbilidad, no obstante, al obtener los resultados y compararlos con los estándares de crecimiento de la OMS, las gráficas de INTERGROWTH se superponían a las de la OMS. (Villar et al., 2015).

Según Fenton et al., (2017) se planteó como objetivo determinar si las recomendaciones de velocidad de crecimiento (15 g/kg/día, 10-30 gr/día y 1 cm/semana de longitud y perímetro cefálico) para RNPT encajan con las referencias sobre curvas de crecimiento utilizadas a nivel mundial, entre ellas, Fenton (2013), Olsen (2010), INTERGROWTH (2015) y los estándares de crecimiento de la OMS (2006), esto se realizó por medio de una comparación entre 3 métodos para calcular los gr/kg/día, calcularon la velocidad de crecimiento y los resultados se graficaron por medio de las 4 curvas de crecimiento de referencia. Evidenciando que los 3 métodos utilizados fueron similares en cuanto a la tasa de crecimiento de 15 gr/kg/día a las 34 semanas de edad gestacional, sin embargo, se presentaron variaciones en los RNPT con más de 34 semanas y menores de 30 semanas, resultados similares se encontraron en el perímetro cefálico y la longitud. Con relación a lo anterior, el crecimiento en esta población no es constante entre la etapa de gestación y la primera infancia y dichas recomendaciones sobre la velocidad de crecimiento actuales se ajustan por ciertos períodos que posteriormente se ven limitados (Fenton et al., 2017).

Entre los estudios que plantearon la creación de las curvas de crecimiento se observaron diferencias entre las metodologías, como, por ejemplo, el tamaño de la muestra para INTERGROWTH de RNPT menores de 33 semanas de edad gestacional fue de 12, mientras que para el estudio de Fenton la muestra fue de 34.639 RNPT menores a 30 semanas de edad gestacional, por lo cual esto se puede asociar a la variación en el resultado de la velocidad de crecimiento y en la precisión al aplicar las curvas.

Adicionalmente, se muestra en el estudio que las curvas de INTERGROWTH se desvían sobre las curvas de crecimiento propuestas por Fenton y Olsen, específicamente en velocidad de crecimiento (gr/kg/día) y longitud, por lo tanto, no se consideran apropiadas para realizar la clasificación en el RNPT, sin embargo, es necesario realizar un estudio con una muestra mucho más grande para considerarla como herramienta para esta población (Fenton et al., 2017).

Así mismo, un estudio de cohorte no aleatorizado menciona que tanto las curvas de crecimiento por Fenton (2013) como las curvas diseñadas por el proyecto INTERGROWTH 21st presentan limitaciones, por ejemplo, las curvas de crecimiento diseñadas por Fenton, que surgieron de un metaanálisis, parten del crecimiento intrauterino, sin tener en cuenta que el crecimiento postnatal difiere de este, mientras que INTERGROWTH es un estudio longitudinal el cual no tiene en cuenta el crecimiento intrauterino, adicionalmente, la población de muestra incluida en el estudio es pequeña en comparación con el de Fenton (2013) y por otro lado, el seguimiento sobre lactancia materna es limitada ya que el control sobre la ingesta diaria de energía y proteína en la población fue deficiente, lo que podría conllevar a restricción del crecimiento postnatal (De Halleux et al., 2019).

No obstante, el estudio realizado por INTERGROWTH recomienda el uso de los estándares de crecimiento postnatal en RNPT que nacen a partir de las 32 semanas de edad gestacional, debido a que reconocen que las gráficas sobre el crecimiento en menores de 32 semanas de edad gestacional no infieren datos adecuados, e incluso se plantea como dificultad el hecho de que a pesar de que hayan considerado población con edad gestacional inferior a 27 semanas, no se encuentran en las curvas de crecimiento según INTERGROWTH (De Halleux et al., 2019).

Una vez el recién nacido prematuro cumple las 40 semanas de edad corregida se recomienda clasificarlo antropométricamente por medio de las tablas de OMS.

(Grado de evidencia V, Grado E).

Para clasificar al recién nacido a término se recomienda el uso de las curvas de crecimiento según Lubchenco (1967). (Nivel de evidencia II, Grado D).

Lubchenco y Battaglia (1967) diseñaron curvas de crecimiento que permiten evaluar antropométricamente al RNT, siendo una herramienta con mayor evidencia, ha sido utilizada a nivel mundial desde entonces. Por medio de estas tablas se tiene en cuenta parámetros como el peso, longitud y perímetro cefálico según la edad gestacional, teniendo en cuenta percentiles que permiten clasificar al recién nacido, por ejemplo, si se encuentra en un punto inferior al percentil 10 se clasifica como un recién nacido a término pequeño para la edad gestacional, entre los percentiles 10 y 90 se clasifica como un recién nacido adecuado para la edad gestacional y superior al percentil 90 se refiere a un recién nacido grande para la edad gestacional (Battaglia y Lubchenco, 1967). **(Ver anexo 5)**

Posterior a las 40 semanas de edad gestacional se realiza la clasificación antropométrica del estado nutricional a partir de los estándares de crecimiento propuestos por la OMS (2006), los cuales se dividen de acuerdo a la edad y sexo. En menores de cinco años de edad, se deben utilizar los indicadores de peso para la longitud o talla (P/L o P/T), longitud o talla para la edad (L/E o T/E) y perímetro cefálico para la edad (PC/E). Su interpretación se debe realizar según la resolución 2465 de 2016 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016). **(Ver anexo 7)**.

Se recomienda realizar un examen físico completo en los recién nacidos con el objetivo de observar deficiencias nutricionales. (Nivel de evidencia V, Grado E).

El **examen físico** es una herramienta fundamental para evaluar las reservas de masa grasa y masa magra, permite evidenciar si hay presencia de deficiencias nutricionales o a su vez, observar condiciones como hidrocefalia, anomalías a nivel cardíaco y renal que se ven marcadas por una acumulación excesiva de líquido, lo cual debe tenerse en cuenta ya que puede afectar la velocidad de ganancia de peso en el recién nacido (Goldberg et al., 2018).

Tabla 3. Examen físico sobre aspectos clínicos y nutricionales en el recién nacido.

Observación	Interpretación
Color de piel	
Palidez (blanqueada o blanquecida)	<ul style="list-style-type: none"> • Asfixia perinatal. • Shock (alteración en la perfusión). • Anemia (deficiencia de hierro o vitaminas). • Enfermedad crónica. • Ductus arterioso permeable.
Plétora (rojo o rosado profundo)	<ul style="list-style-type: none"> • Policitemia. • Sobreoxigenación. • Temperatura alta.
Ictericia	<ul style="list-style-type: none"> • Color de la piel amarillenta (hiperbilirrubinemia a causa de la bilirrubina indirecta).

Observación	Interpretación
	<ul style="list-style-type: none"> • Verdoso (hiperbilirrubinemia a causa de la bilirrubina directa).
Cianosis central (piel, lengua y labios azulados)	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución en la saturación de oxígeno, asociada a enfermedad cardíaca o pulmonar.
Acrocianosis (únicamente manos y pies azulados)	<ul style="list-style-type: none"> • Hipovolemia. • Estrés (frío).
Livedo reticularis (decoloración rojiza y azulada de la piel tipo moteado)	<ul style="list-style-type: none"> • Sepsis. • Estrés (frío). • Hipovolemia.
Estado de fluidos	
Edema periorbitario o generalizado y abultamiento de fontanela	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrehidratación. • Deficiencia de proteína.
Membranas de mucosas secas, fontanela hundida, falta de lágrimas y mala turgencia de la piel	<ul style="list-style-type: none"> • Deshidratación
Integridad	
Dermatitis	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiencia de ácidos grasos esenciales, vitamina B o zinc.
Dermatitis de pintura escamosa	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiencia de proteína.
Mala curación de alguna herida	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiencia de ácidos grasos esenciales, vitamina A o zinc.
Textura	
Piel escamosa y seca	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiencia de ácidos grasos esenciales, vitamina A o zinc.
Descamación excesiva inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Postérmino: variante normal.

Adaptado de: Goldberg et al., 2018.

2. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN EL RECIÉN NACIDO.

El periodo neonatal se considera una etapa crítica para el RNPT, debido a que presentan un elevado riesgo nutricional como consecuencia del periodo extrauterino, ya que los aportes de nutrientes no los provee la madre, como suele ser en el ambiente intrauterino. Normalmente, se acumulan las reservas energéticas durante el último trimestre de gestación, sin embargo, en el caso del RNPT, se presenta un déficit en la acumulación de las reservas de macronutrientes y micronutrientes, lo que causa una elevación en la tasa metabólica por la necesidad de cubrir las funciones metabólicas, elevando las necesidades de proteínas, grasas y carbohidratos y de esta manera brindar los requerimientos de energía necesarios y promover un óptimo crecimiento y desarrollo. Por otro lado, los RNPT presentan niveles de estrés elevados debido a dificultad respiratoria, hipoxemia, hipercapnia y/o sepsis, lo cual favorece que aumenten sus necesidades nutricionales (Bosarge, 2013).

Es de gran importancia definir inicialmente el aporte hídrico con el cual se va a cubrir el requerimiento nutricional.

**Se recomienda realizar aumentos del aporte hídrico entre 10 – 20 ml/kg/día.
(Nivel de evidencia V, Grado E)**

Tabla 6. Requerimientos de aporte hídrico en el recién nacido.

Días de vida	Peso en gramos			
	<750	750 – 1,000	1,000 – 1,500	>1,500
1 – 2	100 – 200	80 – 150	60 – 100	60 – 80
3 – 7	150 – 200	100 – 150	80 – 150	100 – 150
7 – 30	120 – 180	120 – 180	120 – 180	120 – 180

Adaptado de: Ministerio de Salud y Protección Social, 2013.

El RNPT requiere de un aporte calórico elevado para satisfacer las funciones metabólicas, por lo cual, el total de aporte calórico en kcal/kg/día se obtiene a partir de la sumatoria de factores de energía como son la tasa metabólica basal, actividad, termorregulación, Efecto Térmico de los Alimentos (ETA), pérdidas fecales y el crecimiento (Bosarge, 2013). **(Ver Tabla 4)**

Tabla 4. Requerimientos energéticos en un recién nacido prematuro.

Factores de energía	Aportes calóricos en (kcal/kg/día)
Tasa Metabólica Basal (TMB)	45 – 60 kcal/kg/día
Actividad	10 – 15 kcal/kg/día
Termorregulación	10 kcal/kg/día
ETA	8 kcal/kg/día
Pérdidas fecales	12 kcal/kg/día
Crecimiento	25 kcal/kg/día
Total de requerimiento	110 – 130 kcal/kgdía

Adaptado de: Bosarge, 2013.

Las variaciones en las tasas de crecimiento en las unidades de cuidado neonatal dependen de las prácticas nutricionales, por lo tanto, es importante monitorear el crecimiento del recién nacido y en aquellos casos donde no se presente un óptimo crecimiento, se deben implementar estrategias que lo favorezcan.

Se recomiendan los siguientes requerimientos de energía y proteína de acuerdo a la edad gestacional y vía intravenosa o enteral. (Nivel de evidencia V, Grado E)

Tabla 5. Requerimientos de energía y proteínas según soporte nutricional parenteral y enteral.

Edad Gestacional	Parenteral		Enteral	
	Energía (kcal/kg/día)	Proteína (gr/kg/día)	Energía (kcal/kg/día)	Proteína (gr/kg/día)
Prematuro < 34 SEG	85 – 111	3 – 4	110 – 130	3.5 – 4.5
Prematuro tardío 34 – 36 SEG	100 – 110	3 – 3.5	120 – 135	3 – 3.2
A Término ≥ 37 SEG	90 – 108	2.5 – 3	105 – 120	2 – 2.5

Adaptado de: Goldberg et al., 2018.

No obstante, los aportes de energía y proteína se modifican a medida que el recién nacido va creciendo y los aportes nutricionales pueden cambiar de acuerdo a las necesidades individualizadas, según factores clínicos y ambientales que influyen en el gasto energético, utilización de nutrientes y crecimiento (Goldberg et al., 2018).

Cuando el aporte energético no es adecuado, puede conllevar a diversas complicaciones como crecimiento inadecuado, pérdida de tejido corporal tanto de masa grasa como de masa magra, afectación en el desarrollo psicomotor, cognitivo y conductual, alteración del sistema inmunitario, todo esto aumentando el riesgo de morbilidad y mortalidad (Mesotten et al., 2018).

Existen patologías que conllevan a malnutrición debido a que no se cubren los requerimientos energéticos debido a que presentan un gasto de energía elevado, lo que promueve una respuesta catabólica como es el caso de los recién nacidos con cardiopatía congénita (Karpen, 2016). El requerimiento para esta población puede variar entre 130 – 150 kcal/kg/día para promover un óptimo crecimiento y desarrollo (Steltzer, Rudd y Pick, 2005).

Se recomienda un aporte de proteína entre 2 – 4 g/kg/día (Nivel de evidencia V, Grado E).

El aporte adecuado de proteína es fundamental para favorecer formación de tejidos y reparación de los mismos, por lo cual, la velocidad de crecimiento depende de la relación entre el aporte de proteína y energía, viéndose reflejada en la composición corporal del recién nacido bien sea en

depósitos de proteína o en forma de tejido graso. Si el aporte de energía es deficiente, la síntesis de proteína se ve afectada, contribuyendo a una menor retención de nitrógeno y menor balance del mismo, y cuando no se ofrece un adecuado aporte de proteínas, el exceso de calorías promueve aumento de tejido adiposo (SIBEN, 2009).

3. ALIMENTACIÓN VÍA ORAL EN EL RECIÉN NACIDO.

Como se mencionó anteriormente, las primeras semanas de vida se consideran una etapa crítica para el crecimiento y neurodesarrollo del recién nacido, por lo tanto, es necesario proveer requerimientos nutricionales adecuados para favorecer el crecimiento y el desarrollo (SIBEN, 2009).

La lactancia materna tiene múltiples beneficios a nivel gastrointestinal, inmunológico, neurocognitivos y nutricionales, por lo tanto, se considera la alimentación primordial en recién nacidos tanto prematuros como a término y aquellos que se encuentren en riesgo.

***Se recomienda el consumo de leche materna exclusiva hasta los seis meses de edad.
(Nivel de evidencia I, Grado de recomendación B).***

La leche materna aporta los macro y micronutrientes necesarios para satisfacer las necesidades nutricionales de los recién nacidos y de esta manera asegura el crecimiento y desarrollo y contiene diversos componentes bioactivos como inmunoglobulina A, leucocitos, oligosacáridos, lisozimas, lactoferrina, nucleótidos y citoquinas que contribuyen al desarrollo del sistema inmune (Agostoni et al., 2009).

En diversos estudios observacionales se comparó la velocidad de crecimiento para el peso y la longitud en recién nacidos alimentados con leche materna exclusiva entre 4 a 6 meses. Los resultados mostraron que aquellos que fueron alimentados con leche materna hasta los 6 meses de edad, no presentaron un déficit en peso ni en longitud, en comparación con el grupo de recién nacidos alimentados exclusivamente con leche materna hasta el cuarto mes de vida (Agostoni et al., 2009).

Con relación a los beneficios del consumo de leche materna, uno de ellos es la disminución de la incidencia de infecciones, como diarrea, infecciones respiratorias (Lind et al., 2018), otitis media aguda, gastroenteritis (Kleinman y Greer, 2014), enterocolitis necrotizante (EN) (Sullivan et al., 2010) y previene enfermedades crónicas a largo plazo como obesidad y diabetes (Young, 2017).

Un estudio de cohorte asoció la lactancia materna con asma en niños de (n= 3.963) 1 – 8 años y encontró que una lactancia materna exclusiva con una duración mayor a 4 meses de edad

disminuye la prevalencia de asma, concluyendo que la lactancia materna exclusiva tiene beneficios en esta población a largo plazo (Chantry, Howard y Auinger, 2015).

Se recomienda la fortificación de la leche materna con fortificadores comerciales a base de leche materna en recién nacidos prematuros. (Nivel de evidencia III, Grado D)

Se recomienda iniciar la fortificación cuando la alimentación por vía oral logre cubrir entre 50 a 100 ml/kg/día. (Nivel de evidencia V, Grado E)

La composición de la leche materna madura producida por madres de hijos prematuros, aporta entre 49.4 y 66.4 calorías en 100 ml, a diferencia de la leche de RNT que aporta entre 45.6 y 55.2 calorías en 100 ml, ya que se caracteriza por contener un mayor aporte de proteínas (1.8 g/100 ml) y grasas (3.0 g/100 ml) versus RNT (1.2 g/100 ml) y grasas (1.7 g/100 ml), sin embargo, de carbohidratos no existe diferencia significativa ya que aporta (6.9 g/100ml) versus (6.8 g/100ml) en la leche materna de RNT (Dritsakou, Liosis, Valsami, Polychronopoulos y Skouroliakou, 2016).

Los fortificadores a partir de leche materna, son suplementos que mejoran la composición nutricional de la leche materna proveniente de madres de hijos prematuros con el objetivo de ofrecer mayores requerimientos nutricionales y promover un óptimo crecimiento y desarrollo en esta población (Ministerio de Salud, 2015).

El recién nacido prematuro presenta limitaciones en la capacidad de digestión y absorción, como consecuencia de la prematurez, ya que presenta disminución en las funciones gastrointestinales, producción de enzimas y factores de crecimiento, conllevando a requerir mayor aporte nutricional para evitar deterioro del crecimiento y desarrollo (Lenfestey y Neu, 2018).

En un metaanálisis, determinaron cuatro factores que generan variabilidad en la composición de la leche materna en recién nacidos a término y prematuro, entre ellos la etapa gestacional, edad postnatal, el método de estimación de energía (medición por calorimetría versus cálculo) y el método de estimación de proteína (contenido proteico versus contenido de nitrógeno), concluyendo que el aporte de proteína de la leche materna de RNPT era mayor durante la primera semana en comparación con la leche materna de RNT, sin embargo, disminuye progresivamente con la edad postnatal hasta que es similar a la leche materna de RNT. (Gidrewicz y Fenton, 2014).

A pesar de que la leche materna es la primera alternativa para el recién nacido, existen situaciones en las que no se cubren sus necesidades nutricionales, conllevando a fortificar la leche materna, con el fin de evitar complicaciones a largo plazo en la salud y en el neurodesarrollo del RNPT. Se considera que en aquellos casos que no esté disponible la leche materna, puede ser posible el uso

de leche materna de madres donantes, sin embargo, no se ha establecido una práctica nutricional y recomendaciones adecuadas para este manejo (De Halleux et al., 2019).

En un estudio de cohorte prospectivo realizado en la UCIN, se evaluó el crecimiento en recién nacidos (n=101) de <32 semanas de edad gestacional y de muy bajo peso al nacer alimentados con leche materna ($\geq 75\%$) o leche materna de madres donantes pasteurizada ($\geq 75\%$), ambas contenían fortificador de leche materna estándar (25%) para proveer 4.2 g/kg/día de proteína y se evidenció mejor crecimiento en cuanto al peso, longitud y perímetro cefálico, a pesar que el aumento longitud y perímetro cefálico no fue estadísticamente significativo $p=0.116$ y $p=0.258$ respectivamente (De Halleux et al., 2019).

Otro estudio de cohorte observacional por Madore et al (2017) demostró una ganancia de peso estadísticamente significativa $p=0.05$ en RNPT durante el primer mes de vida, que fueron alimentados predominantemente con leche materna fortificada en comparación con aquellos que fueron alimentados con leche materna de madres donantes fortificada.

***No se recomienda el uso de fortificadores a base de leche bovina debido a que genera mayor intolerancia en recién nacidos de muy bajo peso al nacer.
(Nivel de evidencia V, Grado E).***

Los fortificadores a partir de leche bovina pueden conllevar a presentar síntomas gastrointestinales (distensión abdominal, emesis y aumento de residuos gástricos) y mayor riesgo de enterocolitis necrotizante. El objetivo de una serie de casos retrospectiva fue describir la eficacia del uso de fortificadores a base de leche materna como un tratamiento para aquellos recién nacidos prematuros (n=7) de muy bajo peso al nacer que se encuentran en la Unidad de Cuidados Intensivos y que presentan intolerancia a los fortificadores a partir de leche bovina. Iniciaron durante las primeras 72 horas aportes mínimos de enteral y realizaron avances progresivos hasta alcanzar 150 – 165 ml/kg/día, sin embargo, el fortificador a base de leche bovina se suministró cuando toleraban 80 ml/kg/día de la alimentación enteral. Como resultados obtuvieron que los recién nacidos demostraron intolerancias al consumir leche materna con adición de fortificadores a base de leche bovina, no obstante, al realizar el cambio a fortificadores de leche materna se evidenció una mejoría en el crecimiento ($p=0.224$), aporte calórico ($p=0.079$) e ingesta de proteínas ($p=0.082$), sin embargo, no fue estadísticamente significativo. Por otro lado, los síntomas gastrointestinales disminuyeron, por lo tanto, concluyen que es posible que los fortificadores de leche materna como tratamiento en recién nacidos permite la cicatrización a nivel intestinal, aumentando el área de superficie del mismo y resultando con mejor tolerancia en la alimentación enteral (Sandhu, et al., 2017).

Se recomienda iniciar la fortificación a 22 kcal/onza al menos durante 2 días y avanzar progresivamente hasta 24 kcal/onza. (Nivel de evidencia V, Grado E).

En casos de que el RNPT requiera de fortificadores a partir de leche materna, es importante tener en cuenta que la adición de estos productos genera un aumento en la osmolaridad de la leche materna, lo cual conlleva a presentar riesgos de intolerancias alimentarias o inclusive EN. Por lo anterior, se debe añadir el producto de forma progresiva hasta el máximo de 24 kcal/onza (SIBEN, 2009).

No se recomienda ofrecer leche materna en situaciones que contraindican esta práctica.
(Nivel de evidencia V, Grado E)

Existen pocas situaciones que contraindican el consumo de leche materna, de las cuales se presentan a continuación.

Infección por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana 1 (VIH-1) puede transmitirse a través de la práctica de lactancia materna, debido a que la mucosa del intestino del recién nacido se considera el sitio con mayor probabilidad de infección, el virus penetra en la submucosa cuando existen lesiones en la misma o por medio de la transcitosis a través de células M o los enterocitos que expresan receptores específicos, sin embargo, es posible que las inmunoglobulinas A y M pueden inhibir este proceso de transcitosis, contribuyendo a proteger al recién nacido de no contraer el virus, sin embargo, si la madre está en tratamiento con antirretrovirales, disminuye el riesgo de transmisión (OMS, 2004). No obstante, en países desarrollados, donde hay mayor acceso a fórmulas infantiles para alimentar al recién nacido, es recomendable evitar el consumo de leche materna, sin embargo, en países en desarrollo, la situación es diferente, ya que prevalecen enfermedades infecciosas y malnutrición, siendo éstas las principales causas de muerte en la infancia, por lo cual, la lactancia materna en estas situaciones reduce la mortalidad al no disponer de otras alternativas de alimentación (SIBEN, 2009).

Infección por el virus de la leucemia humana de células T: la transmisión por medio de la leche materna a partir del virus HTLV tipo I y II que conlleva a leucemia de células T del adulto, por lo cual es una contraindicación para suministrarla y se debe proveer de otra fuente de alimentación, bien sea por leche materna de madre donante o fórmulas infantiles (SIBEN, 2009).

Galactosemia: se entiende como una enfermedad hereditaria autosómica recesiva, caracterizada por el déficit enzimático específicamente de galactosa-1-fosfato uridil transferasa (GALT), necesaria para metabolizar la galactosa (Agostoni et al., 2009). El tratamiento cuando un recién nacido presenta esta complicación debe suspenderse el consumo de leche materna y sustituirse por fórmulas de soya (SIBEN, 2009).

Deficiencia primaria congénita de lactasa: se conoce como un trastorno genético poco frecuente que se produce por déficit de la enzima lactasa-floridin hidrolasa a nivel intestinal debido a una mutación en un gen. Se caracteriza por una inadecuada hidrólisis de la lactosa, conllevando a una malabsorción de la misma y como síntomas clínicos se destaca diarrea crónica (Coromina, Vergés y García, 2014).

El tratamiento para este trastorno corresponde al uso de fórmulas sin lactosa, donde se ha sustituido parcial o totalmente por polímeros de glucosa o dextrinomaltosa (Pina, Quintana y Salinas 2015).

Uso de fármacos y drogas contraindicadas durante la lactancia: existen fármacos que provocan efectos nocivos en la salud del recién nacido, entre ellos tratamientos oncológicos como quimioterapias, administración de isótopos radioactivos y el consumo de anfetaminas, cocaína, marihuana, y heroína provocan efectos adversos en el niño (SIBEN, 2009).

4. SOPORTE NUTRICIONAL ENTERAL EN EL RECIÉN NACIDO.

El soporte nutricional enteral se recomienda en pacientes que tengan función total o parcial del tracto gastrointestinal y que se encuentren cubriendo entre el 60% - 80% de su valor calórico total. (Nivel de evidencia V, Grado E)

Se recomienda el inicio del estímulo trófico durante las primeras 24 horas de vida en el recién nacido, en lo posible con de leche materna. (Nivel de evidencia V, Grado E)

El soporte nutricional enteral se logra durante los primeros 7 días cuando se alcanza 150 ml/kg/día. Nivel de evidencia V, Grado E)

El Soporte Nutricional Enteral (SNE) consiste en la provisión de nutrientes a partir de leche materna o fórmulas lácteas directamente al Tracto Gastrointestinal (TGI) a través de sondas u estomas. La alimentación por medio de un SNE favorece el aporte de nutrientes para brindar el 100% del valor calórico total en los recién nacidos que se encuentran cubriendo entre el 60% al 80% con diversas patologías que requieren este tipo de soporte y así evitar el deterioro de su estado nutricional (Bankhead et al., 2009). **(Ver tabla 7)**

El inicio del estímulo trófico es recomendable iniciarse durante las primeras 12 horas de vida en recién nacidos que presenten un peso mayor a 1000 gr. Sin embargo, se puede retrasar el inicio entre 24 – 48 horas en pacientes que presenten asfixia perinatal (apgar 5 minutos <4) y recién nacidos que presenten un peso menor de 1000 gr (CSPEN, 2013). No obstante, es necesario para proveer la estimulación enteral durante las primeras 24 horas del nacimiento y se sugiere como una estrategia para promover la maduración del tracto gastrointestinal (SIBEN, 2009).

La decisión del inicio del soporte nutricional enteral va a depender siempre del estado nutricional en que se encuentre el paciente. Este tipo de soporte al permitir que los nutrientes vayan directamente al TGI conlleva a mejorar la integridad funcional y estructural del TGI y favorece la estimulación de la actividad de las disacaridasas, promoviendo la absorción de nutrientes (SIBEN, 2009).

Durante la gestación, en las semanas 17 y 18 se desarrolla la coordinación entre la succión y deglución para poder alimentarse por vía oral sin dificultad, sin embargo, en los RNPT que nacen antes de las semanas 32 y 34 de gestación presentan dicha dificultad por diversos factores que limitan una alimentación adecuada por vía oral, entre estos factores está un inadecuado desarrollo muscular a nivel oro-facial, conllevando a un mal agarre del pezón de la madre y a una succión y deglución deficiente. En cuanto a la respiración, este mecanismo se inhibe mientras el recién nacido deglute, protegiéndolo del riesgo de aspiración, no obstante, en el RNPT presentan complicaciones cardiorrespiratorias, aumentando el riesgo de aspiración y al mismo tiempo, aumenta el riesgo de apnea relacionada con la alimentación, bradicardia y desaturación de oxígeno (Lenfestey y Neu, 2018).

Tabla 7. Indicaciones clínicas para el soporte nutricional enteral en el recién nacido.

Situaciones clínicas que requieren soporte nutricional enteral	
Dificultad en la ingesta por vía oral	<ul style="list-style-type: none"> • Inmadurez en el reflejo de succión – deglución. • Prematuridad. • Deterioro neurológico (parálisis cerebral, disfagia). • Anormalidades congénitas en el TGI superior (fístula traqueoesofágica). • Tumores. • Enfermedades que requieran soporte ventilatorio. • Reflujo gastroesofágico severo.
Desórdenes en el proceso de digestión y absorción.	<ul style="list-style-type: none"> • Fibrosis quística. • Síndrome de intestino corto. • Síndrome de malabsorción por alergias alimentarias. • Enteritis (<i>Giardia lamblia</i>). • Diarrea prolongada o intratable. • Inmunodeficiencia primaria o adquirida. • Enfermedad crónica del hígado.
Desórdenes en la motilidad intestinal	<ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción crónica. • Enfermedad de Hirschsprung.
Mayores requerimientos nutricionales	<ul style="list-style-type: none"> • Fibrosis quística. • Cardiopatías congénitas. • Enfermedad hepática crónica. • Enfermedad renal crónica.

Situaciones clínicas que requieren soporte nutricional enteral	
	<ul style="list-style-type: none"> Traumas múltiples, quemaduras severas.
Falla en el crecimiento o malnutrición crónica	

Adaptado de: EPSGHAN, 2010.

Como se mencionó anteriormente, la primera indicación para este tipo de soporte es que el TGI sea funcionante, sin embargo, existen contraindicaciones por las cuales se ve comprometido el TGI, entre ellas íleo paralítico o mecánico, obstrucción intestinal, EN, perforaciones, dismotilidad intestinal, peritonitis, hemorragias gastrointestinales, fístula entérica, episodios eméticos severos y diarrea intratable. Sin embargo, en estas situaciones clínicas, dependiendo de la condición del paciente se puede pensar en iniciar un estímulo trófico con el fin de promover la perfusión intestinal, liberación de hormonas y mejorar la función de barrera intestinal (EPSGHAN, 2010).

Tipos de sondas y estomas.

En pacientes que requieran soporte nutricional enteral se debe evaluar de manera individualizada la condición del recién nacido, considerando el uso de sondas nasogástricas y orogástricas por un tiempo inferior a 4 semanas y las estomas superior a 4 semanas. (Nivel de evidencia V, Grado E)

Los tipos de sondas pueden ser naso/oro gástricas, sondas nasoduodenales y sondas nasoduodenales, son colocadas en un tiempo inferior de 4 semanas, no obstante, este tiempo puede ampliarse de manera individual, posterior a las 4 – 6 semanas se debe evaluar el caso y tomar la decisión más apropiada. También existen las estomas, en este caso se dividen en gastrostomías y yeyunostomías, se colocan en pacientes que requieran este tipo de soporte por más de 4 semanas y se debe tener en cuenta la patología de base (Mora y López, 2015).

La elección de éstas varía en cada unidad neonatal y depende de la condición del paciente. Las sondas que son colocadas vía nasoenteral son más prácticas para sujetar a la cara del recién nacido que las sondas oroenterales, no obstante, presenta ciertas desventajas como obstrucción nasal parcial, mayor resistencia de las vías respiratorias y mayor esfuerzo respiratorio por parte del recién nacido (Maggio, Costa, Zecca y Giordano, 2012).

Por otro lado, las sondas orogástricas tienen limitaciones, son más complicadas de mantener en una posición adecuada por lo cual se desplazan con mayor facilidad y entre sus desventajas pueden aumentar episodios de apnea y bradicardia a causa de la estimulación vagal (Maggio et al., 2012).

El soporte transpilórico, va directamente al duodeno o yeyuno, entregando los nutrientes a los principales sitios de absorción, una de sus ventajas es disminuir el reflujo gastroesofágico y el riesgo de aspiración. Sin embargo, entre sus desventajas esta la limitación en la secreción de hormonas a nivel superior y factores de crecimiento (Maggio et al., 2012).

Complicaciones en el soporte nutricional enteral.

Las complicaciones en el soporte nutricional enteral se clasifican en cuatro tipos: mecánicas, infecciosas, metabólicas y gastrointestinales.

Complicaciones mecánicas: Suele ser el tipo de complicación más común, entre ellas se encuentra el taponamiento de la sonda debido a un cuidado de la sonda inadecuado (remanente de fármacos, fórmula viscosa, lumen pequeño, colonización bacteriana y/o disfunción de la sonda), desplazamiento o salida de la sonda a causa de tos, estornudos, episodios eméticos y/o remoción involuntaria, colocación inadecuada y perforaciones viscerales y complicaciones asociadas a ésta. Para prevenir estas complicaciones se debe realizar lavados continuos antes y después de cada alimentación o medicamento, realizar control sobre la posición de la sonda antes de cada tiempo de alimentación, en caso de que se salga se debe reponer la sonda. (EPSGHAN, 2010).

Complicaciones infecciosas: Se caracteriza por infecciones a partir de microorganismos como *Staphylococcus*, *Streptococcus* y *Bacilos Gram Negativos* siendo los más encontrados en alimentos, como complicaciones se destaca infección de herida, secreciones, celulitis y/o absceso periestomal o septicemia local y sistémica asociada a dispositivos de alimentación. Esto suele suceder por inadecuada higiene y/o preparación de las fórmulas, por lo tanto, se debe mantener una higiene en la preparación de la misma y por otro lado, aplicar antibióticos en contra del patógeno (EPSGHAN, 2010).

Complicaciones gastrointestinales: hace referencia a síntomas como dolor y distensión abdominal, cólicos, episodios eméticos, diarrea por posible volumen de infusión excesivo, alta osmolaridad, vaciamiento gástrico lento, contaminación microbiana, por otro lado, puede provocar el riesgo de aspiración regurgitación por intolerancia a la infusión por bolos (EPSGHAN, 2010).

Complicaciones metabólicas: este tipo de complicación se asocia a los excesos o déficits de macronutrientes o micronutrientes (EPSGHAN, 2010).

***Se recomienda individualizar el tipo de infusión a utilizar según condición del recién nacido.
(Nivel de evidencia I, Grado A).***

***En recién nacidos que presenten intolerancia a la nutrición enteral se recomienda en la administración por infusión intermitente-bolo por 2 horas y descansando 1 hora.
(Nivel de evidencia V, Grado E)***

Tipos de infusiones.

De acuerdo con los tipos de infusiones que se utilizan en soporte nutricional enteral se clasifican en intermitente-bolo, infusión continua y cíclica. La infusión intermitente-bolo consiste en administrar un volumen por jeringa, bomba o por gravedad (Mora y López, 2015) bien sea de leche materna o de fórmula en un corto período de tiempo (10 – 20 minutos) cada 2 – 3 horas (Maggio et al., 2012). Por otro lado, el tipo de infusión continua se refiere a administrar un volumen de leche o fórmula prescrito durante las 24 horas del día sin interrupción haciendo uso de una bomba de infusión (Maggio et al., 2012).

Por último, infusión cíclica se refiere a la administración de un volumen continuo en un período de tiempo inferior a 24 horas, normalmente puede estar entre 8 – 12 horas y suele ofrecerse durante la noche (Mora y López, 2015).

De acuerdo a un metaanálisis, se incluyeron 7 estudios clínicos experimentales aleatorizados y cuasi-aleatorizados y se comparó el tipo de infusión continua versus infusión intermitente-bolo por sonda nasogástrica en RNPT (n=511) con un peso inferior a 1.500 gramos. Al evaluar la diferencia de promedios ponderados, no se obtuvo diferencias significativas en el tiempo para alcanzar una alimentación por nutrición enteral completa, sin embargo, en los bebés que fueron alimentados con infusión continua tardaron más tiempo en lograr la nutrición enteral completa. Tampoco se encontraron diferencias significativas en cuanto al crecimiento y la incidencia de desarrollar EN independientemente del tipo de infusión, sin embargo, en uno de los estudios se observó que los recién nacidos que fueron alimentados por sonda nasogástrica a infusión continua presentaron apneas durante el estudio en comparación con aquellos que fueron alimentados a infusión intermitente por sonda orogástrica (Premji y Chessell, 2011).

En cuanto a los beneficios, ambos tipos de infusión presentan ventajas y desventajas, para el caso del tipo de infusión intermitente-bolo se considera mucho más fisiológico, ya que favorece el patrón cíclico de las hormonas a nivel intestinal como se observa normalmente en los RNT (Maggio et al., 2012), lo cual favorece el desarrollo y maduración del TGI postnatal. Sin embargo, los RNPT presentan limitaciones en sus funciones del sistema gastrointestinal, tales como el retraso en el vaciamiento gástrico o tránsito intestinal, los cuales pueden afectar la alimentación en esta población a partir de una infusión intermitente (SIBEN, 2009).

El tipo de infusión continua, se asocia a evitar intolerancias alimentarias que favorecen un vaciamiento gástrico más lento (Maggio et al., 2012), por otro lado mejora la eficiencia de energía ya que disminuye el gasto energético contribuyendo a una ganancia de peso, además, otro

aspecto positivo es la estabilidad de la glicemia, sin embargo, puede presentar desventajas ya que al estimular de manera continua el TGI, se altera el patrón cíclico de liberación de hormonas, afectando la homeostasis metabólica y el crecimiento (Bozzetti y Tagliabue, 2017).

Se deben establecer los volúmenes para iniciar, realizar avances en el volumen del soporte nutricional enteral según el tipo de infusión. (Nivel de evidencia V, Grado E)

Tabla 8. Volumen para alimentación por soporte nutricional enteral según el tipo de infusión.

	Infusión por bolos	Infusión continua
	0 – 12 meses	0 – 12 meses
Iniciación	10 – 15 ml/kg/día cada 2 – 3 horas	1 – 2 ml/kg cada hora
Avance	10 – 30 ml por toma	1 ml/kg cada 2 - 8 horas
Volumen de tolerancia sugerida	20 – 30 ml/kg/día cada 2 – 3 horas	6 ml/kg cada 1 hora

Adaptado de: Young, 2018.

Elección de la fórmula en soporte nutricional enteral.

La leche materna es el alimento óptimo para el RNPT como para el RNT, esta proporciona los nutrientes necesarios según los requerimientos de cada uno y favorece un adecuado crecimiento y desarrollo, sin embargo, en casos en los que la leche materna no se encuentre disponible y tampoco la leche materna proveniente de madres donantes, se debe acudir a fórmulas artificiales (Hernández, García y Martínez, 2015).

Se recomienda en recién nacidos prematuro el uso de fórmulas lácteas solo cuando es la única opción de alimentación ya que aumenta el riesgo de desarrollar enterocolitis necrotizante. (Nivel de evidencia II, Grado B)

Los RNPT que reciben alimentación con leche materna exclusiva presentan mejor tolerancia y menor riesgo de desarrollar EN. Sin embargo, es importante mencionar que no todas las madres de RNPT producen suficiente leche materna para cubrir con las necesidades del bebé o inclusive, existen contraindicaciones para alimentar al recién nacido con leche materna (Cristofalo et al., 2013).

La EN se entiende como la necrosis de las paredes del intestino, afectando en su mayoría a los RNPT debido a la inmadurez intestinal. Las causas se desconocen, sin embargo, existen numerosos factores de riesgo que contribuyen a desarrollar esta patología, entre ellos, predisposición genética, prematuridad, tiempo de iniciación de alimentación enteral, alimentación enteral agresiva, inmadurez de las paredes intestinales, crecimiento bacteriano, isquemia intestinal y el uso prolongado de antibióticos (Ditzenberger, 2014).

Las manifestaciones clínicas de la EN incluyen distensión abdominal, sangre oculta en heces, neumatosis intestinal, aire libre a nivel del peritoneo y aire venoso portal (Ditzenberger, 2014).

Un estudio aleatorizado controlado doble ciego analizó los beneficios haciendo una comparación en dos grupos de RNEPT (< 28 SEG) con muy bajo peso al nacer (500 gr – 1250 gr) que fueron alimentados con leche materna exclusiva fortificada a partir de fortificadores a base de leche materna versus recién nacidos alimentados con fórmula de prematuros con fortificador a base de leche bovina. En las primeras 48 horas de vida ambos grupos estuvieron en manejo con soporte nutricional parenteral y evidenciaron menor tiempo de nutrición parenteral en aquellos que fueron alimentados a partir de leche materna en comparación con los que fueron alimentados con fórmula para prematuros. Adicionalmente, evaluaron la velocidad de crecimiento en ambos grupos, se dieron cuenta que aquellos que fueron alimentados con leche materna presentaban una tasa de crecimiento inferior versus alimentación con fórmula para prematuros, sin embargo, mencionan que puede prevenirse realizando ajustes previos de la fortificación para promover un óptimo crecimiento (Cristofalo et al., 2013).

Con relación a desarrollar EN, en el estudio se obtuvo una incidencia de 11.3% de casos con enterocolitis necrotizante, siendo mayor en los bebés que fueron alimentados a partir de fórmulas para prematuros y que además requirieron de un procedimiento quirúrgico para combatir esta patología. Como conclusión, se hace énfasis en que la primera opción de alimentación en el RNPT es la leche materna, exigiendo el apoyo a una lactancia materna exclusiva y si definitivamente no se encuentra disponible, por razones a exposición de medicamentos, complicaciones médicas, ausencia de la madre o el uso de drogas ilícitas, se recomienda la utilización de la leche pasteurizada de madres donantes. (Cristofalo et al., 2013). Es de gran importancia contemplar las dificultades asociadas a esta práctica, por lo cual, para evitar el deterioro del estado nutricional en el recién nacido, cuando no hay disponibilidad o contraindicación de leche materna se recomienda ofrecer fórmula láctea.

El RNPT presenta un aumento en los requerimientos nutricionales y este tipo de fórmula cubre con las necesidades de esta población debido a que contiene mayor aporte de energía (80 kcal/100 ml) (Martínez, 2013) carbohidratos (45 - 50%), proteínas (50%) y minerales en comparación con las fórmulas de inicio (SIBEN, 2009).

Se recomienda el uso de fórmulas de inicio en recién nacidos a término siempre y cuando no presente una condición que lo impida. (Nivel de evidencia V, Grado E).

Las fórmulas de inicio son diseñadas para los recién nacidos a término hasta los 6 meses de edad (Martínez, 2013), en cuanto a calorías aportan (67 kcal/100 ml) (Ramírez et al., 2016).

La composición de estas fórmulas se deriva del suero de la leche de vaca aportando entre 1.8-3 gramos en 100 calorías, las grasas vienen mayormente en forma de aceites vegetales aportando entre 4-6 gramos en 100 calorías y se recomienda un aporte entre el 10-20% de ácido esteárico y palmítico, para favorecer su absorción (Martínez, 2013).

5. SOPORTE NUTRICIONAL PARENTERAL EN EL RECIÉN NACIDO

El Soporte Nutricional Parenteral (SNP) se refiere a la provisión de nutrientes como glucosa, lípidos, aminoácidos, electrolitos, vitaminas y elementos trazas mediante vía intravenosa (ESPEN, 2016) con el fin de suministrar las necesidades de energía y nutrientes, manteniendo un balance de energía positivo para favorecer un óptimo crecimiento y desarrollo (Costa y Giner, 2017).

Se recomienda el soporte nutricional parenteral en pacientes que no tengan un tracto gastrointestinal funcional. (Nivel de evidencia V, Grado E)

En los neonatos, la nutrición es el objetivo principal en las UCIN y en los últimos años, el soporte nutricional ha sido un punto de relevancia para la supervivencia de los recién nacidos. Durante esta etapa, tanto los RNT como RNPT que se encuentran en la UCIN sufren de complicaciones metabólicas relacionadas con la nutrición, sin embargo, es mucho más agresiva la respuesta en RNPT (Ramírez et al., 2016). La primera indicación para el uso de SNP consiste en un TGI no funcional, no obstante, existen diversas indicaciones para utilizar este tipo de soporte nutricional (**Tabla 9**). El SNP es utilizado en pacientes que no logran cubrir necesidades nutricionales por vía oral y soporte nutricional enteral aumentando el riesgo de afectar el crecimiento, de esta manera, es necesario pensar en el SNP en pacientes en los que no pueda administrarse los nutrientes por vía enteral entre 5 a 7 días y en RNPT durante las primeras 24 horas postnatal con el fin de evitar deterioro del estado nutricional. En pacientes que presenten un peso al nacer 1300 – 1500 gramos se debe considerar el inicio del soporte nutricional periférico y tomar la decisión de manera conjunta con el grupo de soporte metabólico nutricional pediátrico.

Tabla 9. Indicaciones para el uso del Soporte Nutricional Parenteral (SNP).

Situaciones clínicas que requieren soporte nutricional parenteral	
Neonatos de alto riesgo nutricional	<ul style="list-style-type: none"> • <1500 g al nacer.
Intervenciones quirúrgicas	<ul style="list-style-type: none"> • Resección intestinal. • Malrotación y vólvulo. • Gastrosquisis, onfalocele. • Atresia intestinal. • Síndrome de intestino corto. • Trasplante intestinal. • Enfermedad de Crohn grave. • Enfermedad de Hirschsprung complicada

Situaciones clínicas que requieren soporte nutricional parenteral	
Malabsorción intestinal	<ul style="list-style-type: none"> • Displasia intestinal. • Enterostomía proximal. • Diarrea intratable. • Fístula enterocutánea. • Inmunodeficiencias.
Alteraciones de la motilidad intestinal	<ul style="list-style-type: none"> • Peritonitis plástica. • Enteritis. • Pseudoobstrucción intestinal crónica.
Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Enterocolitis necrotizante. • Asfixia perinatal. • Isquemia intestinal. • Vómitos intratables. • Sangrado intestinal masivo. • Enfermedades inflamatorias intestinales. • Pancreatitis aguda grave. • Vasculitis con grave afectación digestiva. • Íleo meconial. • Mucositis o enteritis grave por quimioterapias. • Insuficiencia hepática grave. • Sepsis.

Adaptado de: Ramírez et al., 2016; SENPE, 2017.

Vías de acceso.

Se recomienda el uso de acceso periférico en pacientes que requieran un soporte nutricional parenteral inferior a dos semanas y un acceso venoso central mayor a dos semanas. (Nivel de evidencia V, Grado E).

Las vías de acceso venoso en el SNP pueden ser periféricas y centrales, la elección de estos tipos de accesos depende de factores como la duración del SNP, requerimientos nutricionales del paciente, estado nutricional, patología de base y de accesos vasculares disponibles (SENPE, 2017).

El Catéter Venoso Central (CVC) se utiliza en pacientes que requieran un SNP mayor a 2 semanas (SENPE, 2017) y puede ser por vena subclavia, yugular y femoral, normalmente existen diferentes tipos de CVC, entre ellos aquellos que son utilizados a medio o corto plazo denominados Catéteres Centrales de Inserción Periférica (PICC) o CVC percutáneos no tunelizados, a largo plazo se conocen los CVC tunelizados o puertos implantados (Broviac, Hickman). No obstante, este tipo de catéter (CVC) se asocia a mayor riesgo de infecciones nosocomiales y trombosis venosa (Kolaček, Puntis y Hojsak 2018).

Por otro lado, los catéteres periféricos se localizan en venas subcutáneas, son utilizados en un corto periodo de tiempo, se debe tener un control en los aportes nutricionales por medio de esta vía ya que si sobrepasa una osmolaridad superior a 600 mOsm/L puede generar flebitis (Koletzko, Goulet, Hunt, Krohn y Shamir, 2005).

Requerimientos nutricionales en soporte nutricional parenteral

Se recomiendan los requerimientos de macronutrientes y micronutrientes en SNP para recién nacido prematuro como a término, según la guía realizada por el grupo de EPSGHAN, ESPEN, ESPR Y CSPEN (2018). (Tabla 10, 11, 12, 13, 14)

Tabla 10. Requerimientos nutricionales en el soporte nutricional parenteral.

Requerimientos nutricionales en el soporte nutricional parenteral		
Macronutrientes		
Carbohidratos	Inicio (mg/kg/min)	Máximo (mg/kg/min)
RNPT	4 – 8	Incrementos 5 – 10 – Máximo 12
RNT	2.5 – 5	Incrementos 8 – 10 – Máximo 12
Proteínas	Inicio (g/kg/día)	Máximo (g/kg/día)
RNPT	1.5	2.5 – 3.5
RNT	1.5	3.0
Lípidos	Inicio (g/kg/día)	Máximo (g/kg/día)
RNPT	2 – 3	3 – 4
RNT	2 – 3	3 – 4

Adaptado de: Mesotten, D., Joosten, K., Kempen V.A. y Verbruggen, S. (2018).
RNPT: Recién nacido prematuro – RNT Recién nacido a término.

El aporte de **carbohidratos** no debe exceder de 40 – 60% del valor calórico total, la glucosa es utilizada por todas las células del cuerpo y cumple un papel fundamental como combustible metabólico a nivel muscular, renal, hepático, intestinal y cardiovascular, adicionalmente, es la fuente principal de órganos dependientes de glucosa, como es el caso del cerebro, médula ósea y eritrocitos. En SNP se provee en forma de dextrosa, la cual contribuye a la osmolaridad de la solución en nutrición parenteral (Mesotten et al., 2018).

Se recomienda evitar aportes excesivos de glucosa ya que puede provocar hiperglicemias en el recién nacido. (Nivel de evidencia I, Grado A)

Se debe evitar glicemias >145 mg/dl en recién nacidos ingresados en la UCIN debido al riesgo de morbilidad y mortalidad. (Nivel de evidencia II, Grado C)

Cuando exista estado hiperglicémico repetitivo con glicemias por encima de 180 mg/dl en recién nacidos se recomienda manejo con terapias de insulina. (Nivel de evidencia II, Grado C)

En casos de estados de hiperglicemias de difícil control glucométrico se recomienda manejo de nutrición parenteral 2 en 1. (Nivel de evidencia V, Grado E)

Se debe mantener un aporte de glucosa adecuado según la condición del paciente ya que un exceso de la misma puede provocar un estado de hiperglicemia y una cantidad muy elevada de glucosa promueve la lipogénesis, promoviendo mayores depósitos de grasa provocando dislipidemia, por otro lado, altera la función hepática e induce a esteatosis. Otra preocupación sobre el aporte excesivo de glucosa en SNP es el daño que provoca a nivel de las células beta del páncreas provocando resistencia a la insulina (Mesotten et al., 2018).

Se debe evitar hipoglicemias prolongadas (<45 mg/dl) en recién nacidos que se encuentren en UCIN. (Nivel de evidencia II, Grado C)

Se considera hipoglicemia cuando la glucosa en sangre es inferior a 45 mg/dl, no obstante, es fundamental evitar este tipo de episodios en neonatos, debido a que tiene consecuencias en el neurodesarrollo y mayor riesgo de mortalidad (Stomnaroska, Petkovska, Jancevska y Danilovski, 2017).

Las **proteínas** son un componente estructural y funcional esencial en todas las células del organismo, formadas por cadenas de aminoácidos unidas por medio de enlaces peptídicos (Goudoever, Carnielli, Darmaun y Pipaon, 2018). En el soporte nutricional parenteral las proteínas se suministran en forma de aminoácidos por vía intravenosa (SENPE, 2017).

Se recomienda en RNPT avanzar después del primer día de vida el aporte proteico entre 2.5 g/kg/día hasta 3.5 g/kg/día. (Nivel de evidencia I, Grado A)

Durante el periodo intrauterino se mantiene un constante aporte de nutrientes a través de la placenta de la madre, sin embargo, esto se interrumpe al nacer, por lo tanto, se debe suministrar aminoácidos lo más pronto posible, realizando ascensos entre 0.5 – 1 g/kg/día (SIBEN, 2009) para favorecer la síntesis proteica, mejorar el balance de nitrógeno y evitar la proteólisis (Goudoever et al., 2018).

***Se recomienda realizar ascensos de lípidos entre 0.5 – 1 g/kg/día en nutrición parenteral progresivamente hasta alcanzar la meta de 4 g/kg/día.
(Nivel de evidencia V, Grado E)***

No se recomienda en RNPT y RNT superar un aporte de lípidos en nutrición parenteral de 4 g/kg/día. (Nivel de evidencia V, Grado E)

Los **lípidos** constituyen el 25 – 40% de las calorías no proteicas, hacen parte de las soluciones de nutrición parenteral gracias a su elevado aporte calórico, proveer fuente de ácidos grasos esenciales y además favorece la disminución de la osmolaridad de la solución y previene efectos negativos por sobrecarga de glucosa (SENPE, 2017).

Los RNPT requieren de necesidades nutricionales especiales, siendo los lípidos necesarios para promover la función celular, favorecen el crecimiento y desarrollo, por lo tanto, el suministro temprano de emulsiones lipídicas en esta población durante los primeros 2 días de vida parece ser un aspecto positivo en prevenir insuficiencia respiratoria, enfermedad pulmonar, crónica, sepsis, ductus arterioso persistente, enterocolitis necrotizante, hemorragia intraventricular, retinopatía del prematuro y mortalidad (Lapillonne et al., 2018).

Se recomienda el uso de emulsiones lipídicas a partir de aceite de pescado en pacientes con colestasis a 1 g/kg/día. (Nivel de evidencia III, Grado D)

El SNP prolongado se asocia con Enfermedad Hepática (EH), la etiología es desconocida, sin embargo, la composición lipídica puede ser la causa para desarrollar esta patología. Las emulsiones lipídicas que contienen omega 6 y los fitoesteroles son considerados pro-inflamatorios, conllevando a desarrollar enfermedad hepática, a diferencia de los aceites de pescado derivados del omega 3 se asocia con el tratamiento de EH por sus propiedades antiinflamatorias (Premkumar, Carter, Hawthorne, King y Abrams, 2014).

En un estudio de cohorte prospectivo observacional, realizaron un seguimiento en 83 recién nacidos desde el 2007 hasta el 2013, recibieron emulsión lipídica a base de pescado, se dividieron en tres grupos (A, B, C) de acuerdo a los niveles de bilirrubina conjugada y evidenciaron que tomó 34 días de resolución de hiperbilirrubinemia conjugada en los pacientes del grupo que presentaba menores niveles de bilirrubina conjugada al inicio del estudio en comparación con el grupo (C) que tomó 53 días, concluyendo que el suministro de aceite de pescado disminuye niveles de bilirrubina conjugada y transaminasas, sin embargo, no se normalizan del todo durante el tratamiento y sirve para prevenir y/o superar la colestasis (Premkumar et al., 2014).

Se recomienda realizar control de marcadores de la función del hígado y monitorear regularmente concentración de triglicéridos en suero o plasma.

(Nivel de evidencia III, Grado C)

En casos cuando las concentraciones de triglicéridos se encuentren por encima de 265 mg/dl se recomienda disminuir el aporte de lípidos por el SNP, especialmente en pacientes con altos aportes de lípidos o glucosa, sepsis, catabolismo, recién nacido extremadamente prematuro, siendo estos factores desencadenantes de presentar riesgo de hipertrigliceridemia.

La hipertrigliceridemia puede ocurrir debido a la lipogénesis a expensas de elevados aportes de glucosa, en estos casos se recomienda disminuir primero el aporte de glucosa en lugar de lípidos. También puede ocurrir en pacientes con sepsis, y como se mencionó anteriormente, el RNPT puede presentar mayor riesgo de hipertrigliceridemia debido a sus reservas corporales de tejido magro y graso limitados (Lapillonne et al., 2018).

Tabla 11. Aportes de calcio, fósforo y magnesio en soporte nutricional parenteral.

Edad	Calcio (mg/kg/día)	Fósforo (mg/kg/día)	Magnesio (mg/kg/día)
RNPT (Primeros días de vida)	32 – 80	31 – 62	2.5 – 5.0
RNPT (crecimiento)	100 – 140	50 – 108	5.0 – 7.5
RNT	0 – 60	20 – 40	2.4 – 5.0

Adaptado de: Mihatsch et al., 2018.

RNPT: Recién nacido prematuro – RNT Recién nacido a término.

El calcio, fósforo y magnesio se encuentran en un 98%, 80% y 65% respectivamente en los huesos. El aporte de estos minerales son necesarios para el crecimiento y mineralización de los tejidos y huesos. No obstante, un déficit de fósforo conlleva debilidad ósea, retraso en el destete en recién nacidos que requieran ventilación mecánica, intolerancia a la glucosa, infecciones nosocomiales y muerte (Mihatsch et al., 2018).

Actualmente en el Hospital Universitario San Ignacio se manejan requerimientos de calcio de 200 mg/kg/día, de fósforo 0.5 mmol/kg/día y magnesio de 30 mg/kg/día, sin embargo, con estos aportes se mantienen los parámetros a nivel sanguíneo en niveles adecuados, por lo cual, se seguirá manejando de esta manera.

Tabla 12. Aportes de minerales en soporte nutricional parenteral.

Minerales (mcg/kg/día)	RNPT	RNT
Zinc	400 - 500	250
Cobre	40	20
Yodo	1 – 10	1
Selenio	7	2 – 3

Manganeso	≤ 1	≤ 1
Molibdeno	1	0.25

Adaptado de: Domellöf et al., 2018.

No se recomienda suministrar hierro por medio del soporte nutricional parenteral en recién nacidos. (Nivel de evidencia V, Grado E)

El hierro es un mineral esencial, su déficit provoca anemia y alteraciones en el neurodesarrollo de los niños. Normalmente no se utiliza en soporte nutricional parenteral, ya que no hay un control homeostático sobre la absorción de hierro, generando una sobrecarga del mismo. En pacientes que reciben hierro a través del soporte nutricional parenteral prolongado se asocia con mayor estrés oxidativo y aumenta el riesgo de infecciones (Domellöf et al., 2018).

El zinc cumple diversas funciones en el metabolismo de carbohidratos, proteínas y grasas, siendo un elemento fundamental para que exista un óptimo crecimiento en los recién nacidos, por lo tanto, un aporte deficiente del mismo conlleva a retraso en el crecimiento y aumento del riesgo de infecciones (Domellöf et al., 2018).

No se recomienda adicionar electrolitos hasta el tercer día de vida en el recién nacido. (Nivel de evidencia V, Grado E)

Tabla 13. Aporte de líquidos y electrolitos en soporte nutricional parenteral.

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Electrolitos (mmol/kg/día)					
Sodio en RNT	0 – 2	0 – 2	0 – 2	1 – 3	1 – 3
Sodio en RNPT <1500 g	0 – 2 (3)	0 – 2 (3)	0 – 2 (3)	2 – 5	2 – 5
Sodio RNPT >1500 g	0 – 2 (3)	0 – 2 (3)	0 – 3	2 – 5 (7)	2 – 5 (7)
Potasio	0 – 3	0 – 3	0 – 3	2 – 3	2 – 3
Cloro	0 – 3	0 – 3	0 – 3	2 – 5	2 – 5

Adaptado de: Jochum et al., 2019.

Tabla 14. Aportes de vitaminas en soporte nutricional parenteral.

Vitaminas	RNPT	RNT
Vitamina A (UI/kg/día)	700 – 1500	2300 UI/día
Vitamina D (UI/kg/día)	80 – 400	40 – 150
Vitamina E (mg/kg/día)	2.8 – 3.5	2.8 – 3.5
Vitamina K (mcg/kg/día)	10	10

Vitamina C (mg/kg/día)	15 – 25	15 – 25
Tiamina (mg/kg/día)	0.35 – 0.50	0.35 – 0.50
Riboflavina (mg/kg/día)	0.15 – 0.2	0.15 – 0.2
Piridoxina (mg/kg/día)	0.15 – 0.2	0.15 – 0.2
Niacina (mg/kg/día)	4 – 6.8	4 – 6.8
Vitamina B12 (mcg/kg/día)	0.3	0.3
Vitamina B5 (mg/kg/día)	2.5	2.5
Biotina (mcg/kg/día)	5 – 8	5 – 8
Ácido fólico (mcg/kg/día)	56	56

Adaptado de: Bronsky, Campoy y Braegger, 2018.

Complicaciones asociadas al soporte nutricional parenteral.

Las complicaciones se clasifican puntualmente en 3 tipos, complicaciones asociadas al catéter que pueden ser mecánicas e infecciosas y complicaciones metabólicas. Las complicaciones asociadas al catéter pueden deberse a la inserción del catéter (neumotórax, laceración de un vaso, arritmias, perforación cardíaca con taponamiento, embolismo aéreo, lesión de un plexo nervioso o desplazamiento del catéter), adicionalmente, pueden ser de tipo oclusivas, cuando ocurre una obstrucción parcial o total del catéter que limita el paso de la infusión de la nutrición, sin embargo, puede prevenirse administrando suero fisiológico (3 – 5 ml) después de la aplicación de medicamentos o nutrición (SENPE, 2017).

Las complicaciones asociadas a infección del catéter, siendo muy común y potencialmente graves, se sospecha cuando el niño presenta temperatura superior a 38.5°C, acidosis metabólica, trombocitopenia, inestabilidad en la homeostasis de la glucosa, se deben tomar hemocultivos de sangre periférica y central, tras un resultado positivo es necesario iniciar terapia con antibióticos y retirar el catéter si es de corta duración, no obstante, en pacientes que tengan catéter de uso prolongado, no es necesario retirar el catéter, se recomienda el inicio de una terapia de sello (SENPE, 2017).

Por último, las complicaciones metabólicas ocurren por un exceso o déficit de nutrientes suministrados a partir del soporte nutricional parenteral, por lo cual debe haber un control en los aportes para evitar complicaciones, por ejemplo, un síndrome de realimentación (SENPE, 2017).

***Se recomienda realizar control de los parámetros bioquímicos en nutrición parenteral.
(Nivel de evidencia V, Grado E)***

Monitorización de parámetros bioquímicos en nutrición parenteral.

Es importante tener un control sobre los parámetros en el soporte nutricional parenteral, de lo contrario, se favorece el desarrollo de complicaciones asociadas a este tipo de soporte. Se debe medir diariamente las glucometrías para prevenir estados de hiperglicemia o hipoglicemias, adicionalmente se debe tomar la frecuencia cardíaca y respiratoria, la presión venosa central y temperatura.

Diariamente se recomienda evaluar el balance de líquidos a partir de lo aportado en líquidos por vía oral, enteral o intravenosa y eliminados por medio de diuresis, heces, sudoración, respiración, drenajes y fístulas, adicionalmente se debe tener un control sobre los signos de deshidratación, sobrecarga hídrica, glucosa, calcio, fósforo, magnesio y función renal y semanalmente se tiene que realizar antropometría y toma de hemograma, perfil metabólico, función hepática y renal, zinc, calcio, fósforo, transferrina, prealbúmina, albúmina, balance nitrogenado (Román, Guerrero y Luna 2012).

El control de parámetros bioquímicos quedará a cargo del grupo de soporte metabólico nutricional, sin embargo, se comentará con médico tratante.

Tabla 15. Monitorización de parámetros en soporte nutricional parenteral.

Parámetros	Primera semana	Estable
Energía (kcal/kg/día)	Diario	Diario
Proteína (g/kg/día)	Diario	Diario
Peso	Diario – Cada un día	3 veces a la semana
Longitud	Semanal	Semanal
Perímetro cefálico	Semanal	Semanal
Balance de fluidos	Diario	Diario
Hemograma	2 – 3 veces semana	1 – 3 veces semana
Na⁺, K⁺, Cl⁻	Primer día después del ajuste de electrolitos	Semanal o el primer día del ajuste de electrolitos
Calcio	2 veces semana	Semanal
Fósforo y Magnesio	Semanal	Cuando sea necesario
Elementos traza	Cuando sea necesario	Cuando sea necesario
Función hepática	Semanal	Semanal
Función renal	Semanal	Semanal
Triglicéridos y colesterol	Semanal	Cuando sea necesario
Glucosa en sangre	Diario	Diario

Adaptado de: CSPEN. 2013.

6. TRANSICIÓN DEL SOPORTE NUTRICIONAL.

Se recomienda iniciar estímulo trófico entre 10 – 20 ml/kg/día en lo posible con leche materna. (Nivel de evidencia IV, Grado D)

El soporte nutricional parenteral prolongado se asocia con afectación en la capacidad del tracto gastrointestinal y limitaciones en el recién nacido, por lo tanto, el manejo junto con la nutrición enteral es necesario para el óptimo desarrollo y funcionamiento del tracto gastrointestinal. Los beneficios del manejo con nutrición enteral temprana incluyen menor duración del soporte parenteral y menor riesgo de infecciones. El estímulo a nivel intestinal de nutrientes promueve la función de hormonas intestinales, motilidad intestinal, favorece el crecimiento y disminuye la estancia hospitalaria. El inicio del estímulo trófico hace énfasis en la adaptación intestinal más que en suministrar el requerimiento nutricional necesario, debido a los bajos aportes de energía que se suministran al iniciar este tipo de soporte a diferencia de la nutrición parenteral. (SIBEN, 2009).

En un estudio de casos y controles aleatorizado determinaron si los recién nacidos con peso entre 1000 y 2000 gramos al nacer con edad gestacional menor a 35 semanas que eran alimentados con leche materna o fórmula para prematuros, presentaban mayor incidencia de enterocolitis necrotizante e intolerancias alimentarias por medio de avances en la nutrición enteral a 20 ml/kg/día (grupo control) y 30 ml/kg/día (grupo intervención), concluyendo que no fue significativo el riesgo de desarrollar enterocolitis necrotizante recién nacidos que tuvieron rápidos avances en la alimentación (30 ml/kg/día) frente al grupo control. Los resultados indicaron diferencia significativa en el crecimiento $p=0.04$, sin embargo, es importante mencionar que a pesar que no hubo diferencia estadísticamente significativa, en menor estancia hospitalaria $p=0.15$, se presentó un caso más de enterocolitis necrotizante e intolerancias en el grupo de intervención (Caple, Huseby, Halbardier, García, Sparks y Moya, 2004).

Para el proceso de transición de nutrición parenteral a nutrición enteral se debe determinar el volumen de nutrición enteral necesaria para cubrir los requerimientos y dividir por el número de tomas al día. Normalmente se inician con volúmenes entre 10 – 15 ml por toma y aumenta progresivamente entre 2 a 10 ml por cada toma, hasta alcanzar la mitad del volumen deseado por nutrición enteral y el soporte nutricional parenteral disminuye a un 50% del aporte. Posteriormente, el volumen por nutrición enteral continua en ascensos y alcanza el 75% del volumen, la nutrición parenteral disminuye en un 25%, por último, cuando ya se aporta el 100% de nutrición enteral cada 3 – 4 horas durante el día, se suspende el soporte nutricional parenteral (Braunschweig, Wesley, Clark y Mercer, 1988).

7. SUPLEMENTACIÓN DE NUTRIENTES EN EL RECIÉN NACIDO

Normalmente, hay recién nacidos con necesidades de vitaminas y minerales, especialmente, el RNPT por falta de madurez en los sistemas que participan en el metabolismo de las vitaminas, por ende, presentan depósitos tisulares deficientes de vitaminas y mayor probabilidad de enfermedades que afecten el metabolismo de las mismas.

Se recomienda una dosis de vitamina A de 700 – 1,500 UI/kg/día en recién nacidos prematuros. (Nivel de evidencia V, Grado E)

La vitamina A, es una vitamina liposoluble que cumple un papel importante en el crecimiento, diferenciación y mantenimiento de las células epiteliales en general y del tracto respiratorio, promueve la formación del pigmento fotosensible visual de la retina y inmunosuficiencia (SIBEN, 2009).

Durante el tercer trimestre del embarazo, la madre le transfiere al feto vitamina A, razón por la cual en el RNPT los niveles son inferiores en comparación con el RNT. Por ende, se hace necesario la suplementación desde el primer día de vida en recién nacidos prematuros alimentados con leche materna exclusiva para evitar complicaciones asociadas al déficit de vitamina A (SIBEN, 2009).

Se recomienda una dosis de vitamina D de 400 UI/kg/día en recién nacidos prematuros de muy bajo peso al nacer. (Nivel de evidencia V, Grado E)

La leche materna contiene pocas cantidades de vitamina D (20 UI/L), por lo cual se debe suplementar especialmente en recién nacidos prematuros desde el primer día de vida con muy bajo peso al nacer que son alimentados a partir de leche materna ya que esta vitamina está implicada en la homeostasis del calcio y fósforo (SIBEN, 2009).

En cuanto a vitaminas hidrosolubles como es el caso de la vitamina C, es un antioxidante necesario en recién nacidos prematuros debido al elevado estrés oxidativo e inmadurez en el sistema depurador de radicales libres, por lo tanto, se recomienda aportes por nutrición enteral entre 20 – 50 mg/día. En caso de que no se pueda suplir las recomendaciones de vitaminas por la alimentación, se debe utilizar preparados multivitamínicos por medio de nutrición parenteral, no obstante, no es recomendable utilizarlos hasta alcanzar un aporte hídrico total, puesto que las soluciones de multivitaminas se consideran hiperosmolares conllevando a que el recién nacido presente intolerancia a la alimentación (SIBEN, 2009).

No se recomienda iniciar suplementación de hierro adicional al que aporta la dieta antes de las 4 – 6 semanas de vida. (Nivel de evidencia V, Grado E)

El 60% del hierro se acumula durante el tercer trimestre de gestación, por lo cual, la mayoría de los RNPT, no tienen adecuadas reservas de hierro. Muchos RNPT requieren de transfusiones de sangre con concentrado de glóbulos rojos que aportan 1 mg de hierro/ml. Durante las primeras semanas de vida hay un elevado riesgo de estrés oxidativo, generando complicaciones como retinopatía, displasia broncopulmonar, déficit de absorción de cobre y zinc (SIBEN, 2009). Las necesidades de hierro en esta población varían según el grado de prematurez (**Tabla 15**).

Tabla 16. Recomendaciones de aporte de hierro total diario.

Peso (gramos)	Dosis de hierro elemental (mg/kg/día)
< 1,000 gramos	4 – 6 mg/kg/día
1,000 – 1,500 gramos	3 mg/kg/día
1,500 – 2,000 gramos	2 mg/kg/día

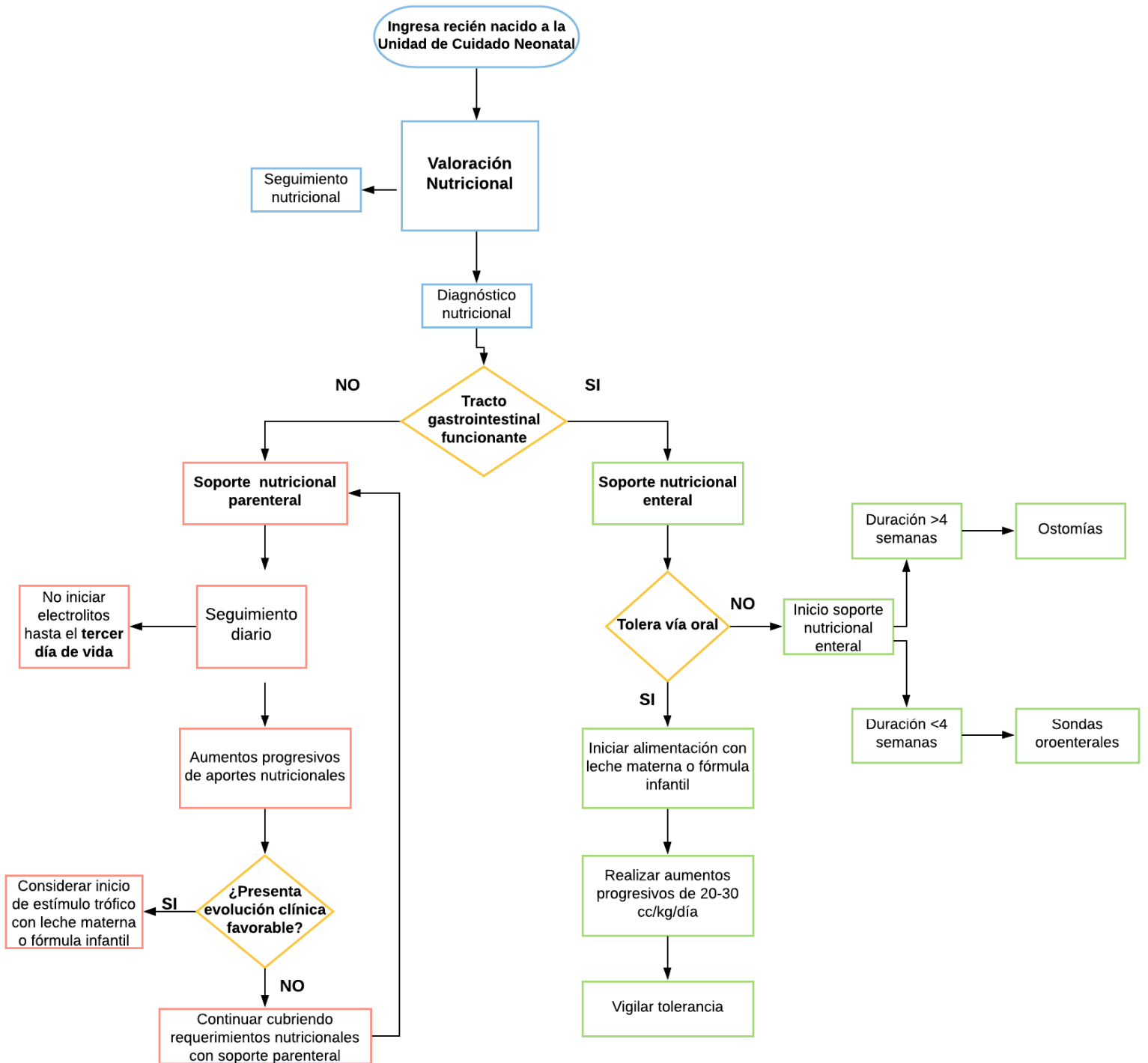
Adaptado de: SIBEN, 2009.

Se recomienda fortificación con calcio y fósforo a partir de fortificadores de leche materna y en caso de no ser disponibles se sugiere sales de calcio y fósforo. (Nivel de evidencia V, Grado E).

La leche materna es insuficiente en aportes de calcio y fósforo, por lo tanto, deben suplementarse a partir de fortificadores de leche materna, aportando alrededor de 150 mg/100 ml y 90 mg/100 ml de fósforo, cubriendo con las necesidades de recién nacidos prematuros con muy bajo peso al nacer, sin embargo, en casos de los que no haya disponibilidad de fortificadores a partir de leche materna, se puede optar por suplementar con sales de calcio y fósforo en su forma de mayor absorción como por ejemplo, glicerofosfato de calcio (SIBEN, 2009).

En el séptimo día de vida en recién nacidos con muy bajo peso al nacer, se solicitará interconsulta a nutrición clínica con el fin de definir la pertinencia de inicio de suplementación de micronutrientes como vitamina A, vitamina D, calcio y fósforo.

Anexo 7.1. Diagrama de flujo manejo nutricional en el recién nacido de la Unidad de Cuidado Neonatal.



8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agostoni, C., Braegger, C., Decsi, T., Kolacek, S., Koletzko, B., Fleischer, K.M., Mihatsch, W., Moreno, L.A., Puntis, J., Shamir, R., Szajewska, H., Turck, D., Goudoever, J. (2009). Breast-feeding: A Commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 49(3), 112–125.
- Battaglia, F.C., y Lubchenco, L. O. (1967). *A practical classification of newborn infants by weight and gestational age*. *The Journal of Pediatrics*, 71(2), 159-163. Recuperado el 9 de abril de 2019 a partir de: [https://www.jpeds.com/article/S0022-3476\(67\)80066-0/pdf](https://www.jpeds.com/article/S0022-3476(67)80066-0/pdf)
- Bozzetti, V., y Tagliabue, P. E. (2017). *Enteral nutrition for preterm infants: by bolus or continuous? An update*. *La Pediatria Medica e Chirurgica*, 39(2). doi:10.4081/pmc.2017.159
- Bosarge, J. L. (2013). *Low Birth Weight and Preterm Infants: Nutritional Management*. *Encyclopedia of Human Nutrition*, 104–110. doi:10.1016/b978-0-12-375083-9.00174-
- Braegger, A. C., Decsi, T., Koletzko, B., Koletzko, S., Dias, J. A., ... Goudoever, J. Van. (2010). Practical Approach to Paediatric Enteral Nutrition: A Comment by the ESPGHAN Committee on Nutrition, 51(1), 110–122. <https://doi.org/10.1097/MPG.0b013e3181d336d2>
- Braunschweig, L.C., Wesley, R.J., Clark, F.S., y Mercer, N. (1988). Rationale and guidelines for parenteral and enteral transition feeding of the 3- to 10-kg child. *Journal of the American Dietetic Association*
- Bronsky, J., Campoy, C., Braegger, C., Braegger, C., Bronsky, J., Cai, W., ... Yan, W. (2018). *ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Vitamins*. *Clinical Nutrition*. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.951
- Caple, J., Armentrout, D., Huseby, V., Halbardier, B., Garcia, J., Sparks, J. W., & Moya, F. R. (2004). Randomized, controlled trial of slow versus rapid feeding volume advancement in preterm infants. *Pediatrics*, 114(6), 1597-1600. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-1232>
- Chantry, C. J., Howard, R.C., y Auinger, P. (2006). *Full Breastfeeding Duration and Associated Decrease in Respiratory Tract Infection in US Children*. *PEDIATRICS*, 117(2), 425–432. doi:10.1542/peds.2004-2283
- Coromina, J.S, Vergés, A.V, y García, P.R. (2015). *Déficit congénito de lactasa: identificación de una nueva mutación*. *Anales de Pediatría*, 82(5), 365–366. doi:10.1016/j.anpedi.2014.10.017
- Costa, M.C., y Giner, P.C. (2017). Requerimientos en nutrición parenteral pediátrica. *Nutrición Hospitalaria*, 34, 14–23.
- Cristofalo, E. A., Schanler, R. J., Blanco, C. L., Sullivan, S., Trawoeger, R., Kiechl-Kohlendorfer, U., ... Abrams, S. (2013). *Randomized Trial of Exclusive Human Milk versus Preterm Formula Diets in Extremely Premature Infants*. *The Journal of Pediatrics*, 163(6), 1592–1595.e1. doi:10.1016/j.jpeds.2013.07.011
- CSPEN (2013). CSPEN Guidelines for nutrition support in neonates. *Asia Pac J Clinical Nutrition*, 22(4), 655-663. doi: 10.6133/apjcn.2013.22.4.21.

- De Halleux, V., Pieltain, C., Senterre, T., Studzinski, F., Kessen, C., Rigo, V., & Rigo, J. (2019). Growth Benefits of Own Mother's Milk in Preterm Infants Fed Daily Individualized Fortified Human Milk. *Nutrients*. 11(4), 772. doi:10.3390/nu11040772
- Ditzenberger, G. (2014). *Nutritional Support for Premature Infants in the Neonatal Intensive Care Unit*. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 26(2), 181–198. doi:10.1016/j.ccell.2014.02.003
- Domellöf, M., Szitanyi, P., Simchowicz, V., Franz, A., Mimouni, F., Braegger, C., ... Carnielli, V. (2018). *ESPGHAN/ESPEN/ESPR guidelines on pediatric parenteral nutrition: Iron and trace minerals*. *Clinical Nutrition*. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.949
- Dritsakou, K., Liosis, G., Valsami, G., Polychronopoulos, E., & Skouroliahou, M. (2016). *The impact of maternal- and neonatal-associated factors on human milk's macronutrients and energy*. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 30(11), 1302–1308. doi:10.1080/14767058.2016.1212329
- Fenton, T. R. (2003). *A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format*. *BMC Pediatrics*, 3(1). doi:10.1186/1471-2431-3-13
- Fenton, T. R., y Kim, J. H. (2013). A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatr*, 20(13:59). doi: 10.1186/1471-2431-13-59.
- Fenton, T. R., Anderson, D., Groh-wargo, S., Hoyos, A., Ehrenkranz, R. A., Senterre, T., ... Ediatrics, O. F. P. (2017). An Attempt to Standardize the Calculation of Growth Velocity of Preterm. *The Journal of Pediatrics*. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.10.005>
- Gidrewicz, D. A., y Fenton, T. R. (2014). *A systematic review and meta-analysis of the nutrient content of preterm and term breast milk*. *BMC Pediatrics*, 14(1). doi:10.1186/1471-2431-14-216
- Goldberg, D. L., Becker, P. J., Brigham, K., Carlson, S., Fleck, L., Gollins, L., ... Van Poots, H. A. (2018). *Identifying Malnutrition in Preterm and Neonatal Populations: Recommended Indicators*. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 118(9), 1571–1582. doi:10.1016/j.jand.2017.10.006
- Goudoever, J. B.V, Carnielli, V., Darmaun, D., Sainz, M., Pipaon, D. (2018). *ESPGHAN / ESPEN / ESPR guidelines on pediatric parenteral nutrition : Amino acids*, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.06.945>
- Green Corkins, K., y Teague, E. E. (2016). *Pediatric Nutrition Assessment*. *Nutrition in Clinical Practice*, 32(1), 40–51. doi:10.1177/0884533616679639. Recuperado el 07 de marzo de 2019 a partir de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27913773>
- Hernández, M.A., García, B.J.A., y Martínez, G.R. (2015). Nutrición enteral: conceptos e indicaciones. En L.R. More. (Ed.), *Nutrición enteral en pediatría*. (pp. 23-27). Madrid, España: Editorial Glosa S.L. Recuperado el 26 de enero de 2019 a partir de: https://www.seghnp.org/sites/default/files/2017-05/nutricion%20enteral%20en%20pediatria_2%20ed.pdf
- Ramírez, M.J., Castellanos, A.E., y Morales, G.E. (2016). *Alimentación en el recién nacido*. Recuperado de: https://www.anmm.org.mx/publicaciones/PAC/PAC_Neonato_4_L4_edited.pdf
- INTERGROWTH (2009). International Fetal and Newborn Growth Consortium. The International Fetal and Newborn Growth Standards for the 21st Century (INTERGROWTH-21st) Study

Protocol, 2008, www.intergrowth21.org.uk

- Jochum, F., Moltu, S. J., Senterre, T., Nomayo, A., Goulet, O., Iacobelli, S., ... Campoy, C. (2018). *ESPGHAN/ESPEN/ESPR guidelines on pediatric parenteral nutrition: Fluid and electrolytes. Clinical Nutrition*. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.948
- Karpen, H. E. (2016). Nutrition in the Cardiac Newborns. *Clinics in Perinatology*, 43(1), 131–145. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2015.11.009>
- Kolaček, S., Puntis, J. W. L., Hojsak, I. (2018). ESPGHAN / ESPEN / ESPR guidelines on pediatric parenteral nutrition : Venous access. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.06.952>
- Koletzko, B., Goulet, O., Hunt, J., Krohn, K., & Shamir, R. (2005). Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paedia. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 41 Suppl 2(November 2005), S1–S87. <https://doi.org/10.1097/01.mpg.0000181841.07090.f4>
- Kleinman, R. E., & Greer, F. R. (2014). *Pediatric Nutrition* (Vol. Seventh edition). Elk Grove Village, Illinois: American Academy of Pediatrics. Recuperado el 16 de enero de 2019 a partir de: <http://ezproxy.javeriana.edu.co:2048/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1243715&lang=es&site=eds-live>
- Lapillonne, A., Fidler Mis, N., Goulet, O., van den Akker, C. H. P., Wu, J., Koletzko, B., ... Campoy, C. (2018). *ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Lipids. Clinical Nutrition*. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.946
- Lenfestey, M. W. y Neu, J. (2018). Gastrointestinal Development Implications for Management of Preterm and Term Infants Bayley Scales of Infant Development. *Gastroenterology Clinics of NA*. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2018.07.005>
- Madore, L. S., Bora, S., Erdei, C., Jumani, T., Dengos, A. R., y Sen, S. (2017). Effects of Donor Breastmilk Feeding on Growth and Early Neurodevelopmental Outcomes in Preterm Infants : An Observational Study. *Clinical Therapeutics*, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2017.05.341>
- Maggio, L., Costa, S., Zecca, C., y Giordano, L. (2012). *Methods of enteral feeding in preterm infants. Early Human Development*, 88, S31–S33. doi:10.1016/s0378-3782(12)70011-7
- Martínez, A.Z. (2013). Fórmulas de inicio y continuación. En C. G. Pedrón y V.M. Navas. *Fórmulas de nutrición enteral en pediatría (pp 31-33)*. Madrid, España: Ergon.
- Mena, P., Milad, M., Vernal, P., y Escalante, M.J. (2016). *Nutrición intrahospitalaria del prematuro . Recomendaciones de la Rama de Neonatología de la Sociedad Chilena de Pediatría*, Revista Chilena Pediatría. 87(4). <http://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2016.03.007>
- Mesotten, D., Joosten, K., van Kempen, A., Verbruggen, S., Braegger, C., Bronsky, J., ... Darmaun, D. (2018). *ESPGHAN/ESPEN/ESPR guidelines on pediatric parenteral nutrition: Carbohydrates. Clinical Nutrition*. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.947
- Mihatsch, W., Fewtrell, M., Goulet, O., Molgaard, C., Picaud, J.-C., Senterre, T., ... Campoy, C. (2018). *ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Calcium, phosphorus and magnesium. Clinical Nutrition*. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.950

- Ministerio de Salud y Protección Social (2016). *Resolución 2465*. Recuperado el 20 de enero de 2019 a partir de:
https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolucion%202465%20de%202016.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social (2013). *Guía de Práctica Clínica del Recién Nacido Prematuro*. Recuperado el 2 de mayo de 2019 a partir de:
https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IETS/GPC_Completa_Premat.pdf
- Ministerio de Salud. (2015). Nutrición en el niño prematuro. Recuperado el 16 de abril de 2019 a partir de: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000709cnt-2015-10_nutricion-del-ninio-prematuro.pdf
- Mora, C.P., y López, M.A (2015). Vías de acceso, material y modalidades. En L.R. More. (Ed.), *Nutrición enteral en pediatría*. (pp. 87-100). Madrid, España: Editorial Glosa S.L. Recuperado el 26 de enero de 2019 a partir de: https://www.seghnp.org/sites/default/files/2017-05/nutricion%20enteral%20en%20pediatria_2%20ed.pdf
- Ng, D. V. Y., Brennan-Donnan, J., Unger, S., Bando, N., Gibbins, S., Nash, A., ... O'Connor, D. L. (2016). How Close Are We to Achieving Energy and Nutrient Goals for Very Low Birth Weight Infants in the First Week? *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 41(3), 500–506. doi:10.1177/0148607115594674
- OMS (2008). *Curso de capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño*. Recuperado el 7 de abril de 2019 a partir de: https://www.who.int/childgrowth/training/c_interpretando.pdf
- OMS (2006). *Patrones de crecimiento infantil de la OMS*. Recuperado el 30 de enero de 2019 a partir de: https://www.who.int/childgrowth/standards/tr_summary_spanish_rev.pdf?ua=1
- OMS (2004). *Transmisión del VIH a través de la lactancia: Revisión de conocimientos actuales*. Recuperado el 22 de mayo de 2019 a partir de:
whqlibdoc.who.int/publications/2004/9275326029_spa.pdf
- Patel, R., Oken, E., Bogdanovich, N., Matush, L., Sevkovskaya, Z., Chalmers, B., ... Martin, R. M. (2013). *Cohort Profile: The Promotion of Breastfeeding Intervention Trial (PROBIT)*. *International Journal of Epidemiology*, 43(3), 679–690. doi:10.1093/ije/dyt003
- Pedron, C., Vendrell, M. C., Martínez, R. G., López, L. G., ... Prieto, G. (2017). Nutrición Hospitalaria Grupo de Trabajo SENPE Guía de práctica clínica SENPE / SEGHNP / SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica, 34(3), 745–758.
- Pina, D. I., Quintana, L.P. y Salinas, C. S. (2015). Intolerancia a la lactosa, *Acta Pediatr Esp*. 73(10), 249–258.
- Phelan, L., Harris, J., Smith, C., Look, V., & Ring, S. (2016). Nutrition Practice Care Guidelines for Preterm Infants in the Community. Recuperado el 28 de mayo de 2019 a partir de:
<https://www.oregon.gov/oha/PH/HEALTHYPEOPLEFAMILIES/WIC/Documents/preterm.pdf>
- Premkumar, M. H., Carter, B. A., Hawthorne, K. M., King, K., & Abrams, S. A. (2014). *Fish Oil-Based Lipid Emulsions in the Treatment of Parenteral Nutrition-Associated Liver Disease: An Ongoing Positive Experience*. *Advances in Nutrition*, 5(1), 65–70. doi:10.3945/an.113.004671

- Premji, S. S., & Chessell, L. (2011). *Continuous nasogastric milk feeding versus intermittent bolus milk feeding for premature infants less than 1500 grams*. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi:10.1002/14651858.cd001819.pub2
- Rogido et al. (2009). *Nutrición Clínica en el Recién Nacido Enfermo*. Sociedad Iberoamericana de Neonatología (SIBEN). Recuperado el 08 de abril de 2019 a partir de: http://www.manuelosses.cl/BNN/siben_3_nutricion_rn_enfermo.pdf
- Sandhu, A., Fast, S., Bonnar, K., Baier, R. J., & Narvey, M. (2017). *Human-Based Human Milk Fortifier as Rescue Therapy in Very Low Birth Weight Infants Demonstrating Intolerance to Bovine-Based Human Milk Fortifier*. *Breastfeeding Medicine*, 12(9), 570–573. doi:10.1089/bfm.2017.0017
- Steltzer, M., Rudd, N., y Pick, B. (2005). *Nutrition Care for Newborns with Congenital Heart Disease*. *Clinics in Perinatology*, 32(4), 1017–1030. doi:10.1016/j.clp.2005.09.010
- Stomnaroska, O., Petkovska, E., Jancevska, S., & Danilovski, D. (2017). *Neonatal Hypoglycemia: Risk Factors and Outcomes*. *PRILOZI*, 38(1), 97–101. doi:10.1515/prilozi-2017-0013
- Román, D.L., Guerrero, B.D., Luna, G.P.P. (Ed.). (2012). *Dietoterapia, nutrición clínica en el metabolismo*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Villar, J., Giuliani, F., Bhutta, Z. A., Bertino, E., Ohuma, E. O., Ismail, L. C., ... Kennedy, S. H. (2015). *Postnatal growth standards for preterm infants: the Preterm Postnatal Follow-up Study of the INTERGROWTH-21 st Project*. *The Lancet Global Health*, 3(11), e681–e691. doi:10.1016/s2214-109x(15)00163-1
- Weintraub, B. (2011). *Growth*. *Pediatrics in Review*. 32(9). Recuperado el 6 de abril de 2019 a partir de: <https://pedsinreview.aappublications.org/content/32/9/404>
- Young, B. E. (2017). *Breastfeeding and Human Milk: Short and Long-Term Health Benefits to the Recipient Infant*. *Early Nutrition and Long-Term Health*, 25–53. doi:10.1016/b978-0-08-100168-4.00002-1
- Young, D. Y. (2018). *Enteral Nutrition in Pediatric Patients*. *Pediatric Gastroenterology Hepatology Nutrition*. 21(1):12-19.
- Zamorano, C. A., Guzmán, J.B., Baptista, H.A., Fernández, L. A. (2012). *Pérdida de peso corporal y velocidad de crecimiento postnatal en recién nacidos menores de 1 , 500 gramos durante su estancia en un hospital de tercer nivel de atención*. Recuperado el 6 de abril de 2019 a partir de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/prh/v26n3/v26n3a4.pdf>