

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

USO DE ALIMENTOS TERAPÉUTICOS LISTOS PARA CONSUMIR EN LA  
DESNUTRICIÓN AGUDA SEVERA DE NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS A NIVEL

MUNDIAL

MONOGRAFIA

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Médicas de  
la Universidad de San Carlos de Guatemala

Jessy Stefanie Aceytuno Rosales

Médico y Cirujano

Guatemala, Guatemala Octubre del año 2020

## CARTAS OFICIALES

El infrascrito Decano y el Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación -COTRAG-, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

La estudiante:

1. JESSY STEFANIE ACEYTUNO ROSALES 201317837 2914 00094 0101

Cumplió con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación en la modalidad de MONOGRAFÍA, titulado:

**USO DE ALIMENTOS TERAPÉUTICOS LISTOS PARA CONSUMIR  
EN LA DESNUTRICIÓN AGUDA SEVERA DE NIÑOS MENORES  
DE CINCO AÑOS A NIVEL MUNDIAL**

Trabajo asesorado por el Dr. Sergio Pablo Velásquez López y revisado por el Dr. Luis Manuel López Dávila, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el dieciséis de octubre del dos mil veinte



Dr. C. César Oswaldo García García  
Coordinador



V.O.B.  
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva  
Decano

El infrascrito Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que la estudiante:

1. JESSY STEFANIE ACEYTUNO ROSALES 201317837 2914 00094 0101

Presentó el trabajo de graduación en la modalidad de MONOGRAFÍA, titulado:

**USO DE ALIMENTOS TERAPÉUTICOS LISTOS PARA CONSUMIR  
EN LA DESNUTRICIÓN AGUDA SEVERA DE NIÑOS MENORES  
DE CINCO AÑOS A NIVEL MUNDIAL**

El cual ha sido revisado y aprobado como profesor (a) de esta Coordinación: Dra. María Estela del Rosario Vásquez Alfaro, al establecer que cumplen con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se le AUTORIZA continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General. Dado en la Ciudad de Guatemala, el diecisésis de octubre del año dos mil veinte.



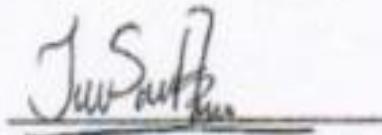
Guatemala, 16 de octubre del 2020

Doctor  
César Oswaldo García García  
Coordinador de la COTRAG  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dr. Garcia:

Le informo que yo:

1. JESSY STEFANIE ACEYTUNO ROSALES



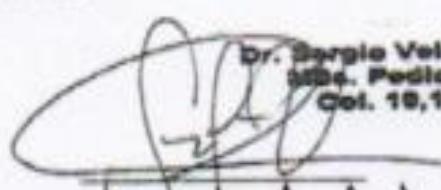
Presenté el trabajo de graduación en la modalidad de MONOGRAFÍA titulado:

**USO DE ALIMENTOS TERAPÉUTICOS LISTOS PARA CONSUMIR  
EN LA DESNUTRICIÓN AGUDA SEVERA DE NIÑOS MENORES  
DE CINCO AÑOS A NIVEL MUNDIAL**

Del cual el asesor y el revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

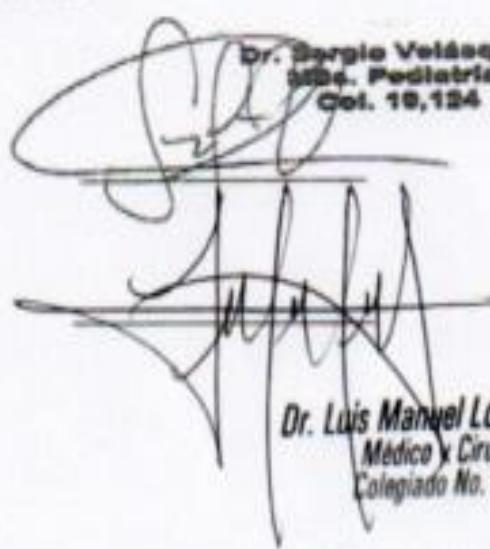
Asesor: Dr. Sergio Pablo Velásquez López



Dr. Sergio Velásquez  
M.D. Pediatría  
Cot. 16,134

Revisor: Dr. Luis Manuel López Dávila

Reg. de personal 930530



Dr. Luis Manuel López Dávila  
Médico x Cirujano  
Colegiado No. 7976

## **DEDICATORIA**

A Dios, quien me ha dado la vida, inteligencia, sabiduría y dirección para poder alcanzar este triunfo.

A mis padres, Alba y Max, mis tutores de toda la vida, quienes me brindan su amor, me apoyan incondicionalmente y han formado en mí la mujer que hoy soy, este triunfo es suyo también.

A mis hermanos, Mischelle, Petter y Christian, con quienes he compartido alegrías sin importar las adversidades.

A mis tíos Juan Carlos, Lucky y Marta, quienes me han aconsejado y ayudado a pesar de las dificultades y a mi tía Mary (+), aunque ya no está presente siempre estuvo pendiente de mí.

A Mario, quien con un gran corazón me ha brindado su apoyo sin importar las circunstancias y también ha sido parte de esta meta.

A mis amigos, quienes conocí a lo largo de esta carrera y compartí buenos y malos momentos, hicieron que esta experiencia fuera divertida.

A mi casa de estudios, por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de poder ser parte de ella, adquirir conocimientos, experiencias inolvidables y convertirme en una nueva profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A todos los profesores que en cada etapa de mi formación académica a lo largo de la carrera me compartieron sus conocimientos, los cuales a partir de ahora aplico, así mismo, por demostrarme a través de su ejemplo que la belleza de esta profesión está en servir con excelencia, dejando en mí una gran enseñanza.

A mi asesor, el doctor Sergio Pablo Velásquez López, quien conocí durante mi formación, gracias por apoyarme en mi trabajo de graduación, por compartirme sus conocimientos a través de su experiencia y enseñanzas, por motivarme y brindarme sus consejos; porque además de ser un asesor se ha convertido en un amigo a quien admiro y aprecio por su humildad, disciplina y dedicación.

A mi revisor, el doctor Luis Manuel López Dávila, por brindarme su tiempo y herramientas necesarias para poder desarrollar este trabajo, por el compromiso y profesionalismo mostrado en cada etapa y por enseñarme el valor del proceso de aprendizaje a través de esta oportunidad.



**De la responsabilidad del trabajo de graduación:**

El autor o autores, es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresados en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala y, de las otras instancias competentes, que así lo requieran.

# ÍNDICE

<b>Prólogo.....</b>	i
<b>Introducción.....</b>	ii
<b>Planteamiento del problema.....</b>	iv
<b>Objetivos.....</b>	vii
<b>Métodos y técnicas .....</b>	viii
<b>Capítulo 1. Composición y formulación de alimentos terapéuticos listos para consumir .....</b>	1
<b>Capítulo 2. Aspectos clínicos de la desnutrición aguda severa.....</b>	16
<b>Capítulo 3. Régimen de uso de los alimentos terapéuticos listos para consumir en la desnutrición aguda severa.....</b>	44
<b>Capítulo 4. Análisis.....</b>	56
<b>Conclusiones.....</b>	58
<b>Recomendaciones.....</b>	59
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	60
<b>Anexos .....</b>	72

## PRÓLOGO

A lo largo de los años la desnutrición aguda severa se ha convertido en un problema de salud de interés mundial y multisectorial debido al impacto que ejerce en el individuo, la familia y la sociedad, es por ello que organizaciones nacionales e internacionales se han interesado en desarrollar estrategias para erradicarla a través de las directrices de manejo que la OMS establece desde 2007.

La desnutrición aguda severa afecta a 20 millones de niños menores de cinco años al año a nivel mundial, por lo tanto las estrategias se enfocan en diagnosticar los casos y brindar atención inmediata, dependiendo de la presentación de la enfermedad la cual determina el tipo de atención a brindar, para ello la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece el manejo hospitalario de casos asociados a complicaciones provocadas por los mecanismos adaptativos y en consecuencia de las deficiencias de nutrientes que presenta el organismo, por consiguiente implica vigilancia y monitoreo continuo, por otro lado gracias al manejo integral comunitario enfocado en el uso de los alimentos terapéuticos listos para consumir (ATLC), es posible brindar atención a los niños que presentan desnutrición aguda severa sin complicaciones.

Los ATLC son productos alimenticios creados específicamente para el abordaje de la desnutrición aguda severa, son elaborados con maní, leche, aceites, proteínas y están fortificados con vitaminas y minerales, de acuerdo a las directrices que la OMS establece para su elaboración y administración a fin de garantizar la ganancia de peso y por consiguiente la recuperación del caso. Al ser un producto con fines terapéuticos es distribuido por diferentes organizaciones (Fondo de las Naciones Unidas Para la Infancia, Médicos sin fronteras, etc.) quienes la compran y distribuyen en diferentes países de los cinco continentes, sin embargo el incremento en el consumo aumenta la demanda comercial provocando el interés en algunas regiones para elaborar nuevas fórmulas a través de ingredientes locales del sector, sin embargo únicamente la versión estándar de la OMS está aprobada y las nuevas opciones continúan en investigación.

# INTRODUCCIÓN

La presente monografía es tipo compilación cuyo diseño es exploratorio enfocada en debatir el uso de los alimentos terapéuticos listos para consumir (ATLC) en la desnutrición aguda severa en niños menores de cinco años a nivel mundial, para tal objeto se busca explicar la formulación y composición nutricional de los ATLC, además de exponer los aspectos clínicos de la desnutrición aguda severa en niños menores de cinco años y describir el régimen de los ATLC en esta enfermedad, por consiguiente, se expone la evidencia científica existente a través de tres capítulos.

La metodología que se presenta recopila información de bases de datos (Biblioteca virtual en salud, PubMed, Cochrane Plus y Google Scholar) por medio de los descriptores DeCS y Mesh, a través de los cuales se obtienen ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, estudios de cohorte, casos y controles, protocolos de manejo, guías de práctica clínica, libros en formato digital, directrices publicadas por la OMS, a través de una revisión bibliográfica en idioma español e inglés se incluyen 74 artículos y 33 estudios con fecha límite de inclusión de enero de 2005 a julio de 2020 para desarrollar la investigación, además de realizar entrevista a un experto en el tema.

El capítulo uno versa sobre las características generales de los ATLC, se describe el grupo alimenticio al que pertenecen, se presentan los ingredientes y la composición nutricional que poseen estos productos, la historia de invención por la empresa francesa Nutriset y aprobación por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el tratamiento de la desnutrición aguda severa. Además, expone el proceso de fabricación, distribución en el mercado mundial y criterios de calidad, las instituciones que brindan el producto, los retos de su uso y la propuesta de nuevas fórmulas con ingredientes locales a partir de estudios realizados en diferentes partes del mundo.<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>

El capítulo segundo explora los aspectos clínicos de la desnutrición aguda severa en niños menores de cinco años, partiendo de la definición que diferentes organizaciones poseen sobre esta enfermedad.<sup>6, 7, 8</sup> Así mismo se presentan las causas implicadas en su desarrollo, los procesos fisiológicos y fisiopatológicos que ocurren en el organismo, los mecanismos adaptativos de los tipos de presentación clínica que caracterizan a la enfermedad, además de los signos clínicos en cada uno.<sup>9, 10, 11, 12</sup>

El tercer capítulo expone la aplicación de los ATLC en el abordaje de la desnutrición aguda severa en niños menores de cinco años, permite conocer los criterios para la

determinación de uso del producto en casos que no presentan complicaciones, los lineamientos establecidos del esquema de tratamiento y las intervenciones implicadas a nivel comunitario, así mismo las instrucciones de uso y almacenamiento en casa, los efectos que produce en la recuperación nutricional del niño según estudios realizados en diferentes países y las estrategias que se han propuesto para abordar la desnutrición aguda severa.<sup>10, 13, 14, 15</sup>

El capítulo cuatro expresa un análisis de la evidencia recopilada de toda la información presentada y finalmente se exponen las conclusiones las cuales establecen que los ATLC son productos creados para el manejo comunitario integral de la desnutrición aguda severa sin complicaciones en niños menores de cinco años, caracterizados por su alto contenido energético, fácil consumo y almacenamiento, utilizados a nivel mundial según las directrices de la OMS y debido al aumento en la demanda del mercado mundial se busca desarrollar nuevas fórmulas aunque aún no han sido aprobadas, así mismo la desnutrición aguda severa es una patología compleja que debe estudiarse detalladamente para brindar atención oportuna.

Por lo tanto, se invita al lector a explorar la presente investigación la cual se realiza con el objetivo de debatir el uso de alimentos terapéuticos listos para consumir (ATLC) en la desnutrición aguda severa de niños menores de cinco años a nivel mundial y así ampliar sus conocimientos acerca del tema.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>16</sup> define la malnutrición como “las carencias, los excesos y los desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona”, se hace referencia a tres clases de afecciones: desnutrición, malnutrición relacionada con los micronutrientes y el sobrepeso, obesidad y enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación. Así mismo clasifica la desnutrición en cuatro tipos principales: desnutrición aguda (emaciación), desnutrición crónica (retraso del crecimiento), carencia de vitaminas y minerales e insuficiencia ponderal.<sup>16</sup>

Diferentes organizaciones nacionales e internacionales establecen definiciones en relación a la desnutrición, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)<sup>8</sup> define la desnutrición como “el resultado del consumo insuficiente de alimentos y de la aparición repetida de enfermedades infecciosas,” así mismo el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala (MSPAS)<sup>17</sup> la define como “un conjunto de manifestaciones clínicas, alteraciones bioquímicas y antropométricas causadas por la deficiente ingesta y/o aprovechamiento biológico de macro y micronutrientes ocasionando la insatisfacción de requerimientos nutricionales”.

La desnutrición aguda se clasifica según la intensidad de la pérdida de peso para la talla en base al puntaje Z en severa y moderada; la desnutrición aguda severa se presenta cuando el puntaje Z del indicador Peso/Talla (P/T) está por debajo de -3 desviaciones estándar (DE) según los patrones de referencia de la OMS y se manifiesta clínicamente como Marasmo y Kwashiorkor;<sup>10</sup> a pesar de que éste tipo de desnutrición se presenta a nivel mundial en menor porcentaje (13%) que el tipo crónico requiere atención inmediata y oportuna debido a la rápida evolución y complicaciones que de no ser tratadas llevan a la muerte.<sup>18</sup>

El marasmo se presenta como resultado de un bajo aporte de calorías y nutrientes, lactancia materna insuficiente y episodios asociados de vómitos y diarrea, mientras que el kwashiorkor es causado por niveles bajos de proteínas, en ambos casos se producen alteraciones fisiopatológicas en los órganos y sistemas y se activan mecanismos adaptativos para tratar de preservar las funciones vitales y se expresan signos clínicos específicos (edema o delgadez extrema, lesiones cutáneas y cambios en el cabello, anemia, hipoalbuminemia, leucopenia, etc.)<sup>10</sup>

El abordaje de la desnutrición aguda severa involucra además de tratamiento médico rehabilitación nutricional que permita la ganancia de nutrientes y evite el avance de la

enfermedad, durante varios años el manejo de la desnutrición aguda severa era intrahospitalario, sin embargo; con la creación de los Alimentos Terapéuticos Listos para Consumir (ATLC) para niños menores de cinco años ha sido posible facilitar el manejo.<sup>10</sup>

Los ATLC son productos con alta densidad energética (una porción brinda 520 a 550 kilocalorías/100 gramos) y contenido de grasa, de consistencia pastosa elaborados a base de maní, azúcar, aceite y leche en polvo según los estándares de calidad establecidos por la OMS y las pautas de administración de su tratamiento.<sup>5, 11, 13</sup> Actualmente se producen en 19 países en 4 continentes (África, América, Asia y Europa) y distribuyen en 60 a nivel mundial principalmente en países desarrollados, sin embargo debido a los costos que representan se han realizado estudios para implementar nuevas fórmulas a partir de productos locales en países en vías de desarrollo, no obstante su creación conlleva a cumplir recomendaciones que la OMS establece en relación a la composición nutricional y calidad.<sup>11, 19</sup>

En el 2013 se realizó un estudio titulado: Aceptabilidad e impacto en la antropometría de un alimento terapéutico listo para usar desarrollado localmente en niños en edad preescolar en Vietnam, el cual proponía una fórmula a base de judías verdes, frijoles, soja, arroz, sésamo, azúcar, leche entera en polvo, proteína de suero, grasa vegetal y aceite vegetal, posteriormente se administró a niños de dos jardines infantiles de 3 a 5 años de edad durante 4 semanas se obtiene un aumento de peso medio de 0.64 kilogramos y del puntaje Z de 0.30 DE del indicador P/T<sup>20</sup>, así mismo en 2018 Choudhury N et al., publicaron un estudio realizado en Bangladesh donde se elaboraron dos opciones de ATLC con productos de la localidad, uno a base de garbanzos y otro a base de lentejas y arroz, el contenido energético total en 100 g de ATLC en cada tipo fue de 537.4 y 534.5 kilocalorías, grasas 31.8 y 31.1 gramos y proteínas 12.9 y 13.5 gramos respectivamente y se evaluó la aceptación de ambos productos.<sup>21</sup>

En el año 2005, la OMS realizó un consenso para brindar tratamiento comunitario a niños menores de cinco años con desnutrición aguda severa y con el paso del tiempo su uso se ha incrementado.<sup>22</sup> Durante el año 2018 UNICEF y sus aliados brindaron terapia nutricional alrededor de 3.4 millones de niños menores de cinco años a nivel mundial con este diagnóstico se realiza una inversión de 18 millones de dólares para abastecer más de 40 países.<sup>22</sup> Se registra que 20 millones de niños menores de cinco años sufren desnutrición aguda severa y el costo del producto es un dólar diario por lo que uno de los principales retos de este tratamiento es aumentar el número de niños que los reciben a pesar del precio en el mercado.<sup>22</sup>

Actualmente se ha incrementado el interés por fortalecer la terapia nutricional a través de los ATLC, por consiguiente, es importante conocer a profundidad características acerca de la formulación y composición nutricional, aspectos clínicos de la desnutrición aguda severa en

niños menores de cinco años a quienes va dirigido el tratamiento y el régimen de aplicación establecido, es por esto que se realiza el presente estudio de monografía a través del cual se busca responder a la pregunta ¿Cuál es el uso de los alimentos terapéuticos listos para consumir (ATLC) en la desnutrición aguda severa de niños menores de cinco años a nivel mundial?, por medio de una revisión bibliográfica con nivel de evidencia científica según el Centro de Medicina Basada en Evidencia de Oxford (CEBM).

# **OBJETIVOS**

## **General**

Debatir el uso de los alimentos terapéuticos listos para consumir (ATLC) en la desnutrición aguda severa de niños menores de cinco años a nivel mundial.

## **Específicos**

1. Explicar la formulación y composición nutricional de los alimentos terapéuticos listos para consumir.
2. Exponer los aspectos clínicos de la desnutrición aguda severa en niños menores de cinco años.
3. Describir el régimen de los alimentos terapéuticos listos para consumir en niños menores de cinco años con desnutrición aguda severa.

## MÉTODOS Y TÉCNICAS

La monografía fue tipo compilación cuyo diseño fue exploratorio, la búsqueda, identificación y obtención de la información se realizó a través de los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y Encabezados de Temas Médicos (MeSH por sus siglas en inglés de Medical Subjects Headings), los cuales se describen en el anexo 1.

Se utilizaron ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, estudios de cohorte, casos y controles, protocolos de manejo, guías de práctica clínica, libros en formato digital, directrices publicadas por la OMS, tesis de pregrado y posgrado e información obtenida en páginas web de organizaciones internacionales (como por ejemplo: OMS, UNICEF). Los motores de búsqueda utilizados para la elaboración de la base de datos fueron: Biblioteca virtual en salud (BVS), PubMed, Cochrane Plus y Google Scholar.

Se realizó una revisión bibliográfica en idioma español e inglés, la literatura incluyó artículos con fecha límite de inclusión de enero de 2005 a julio de 2020. La información comprendió características de la formulación, composición nutricional y régimen de aplicación de los alimentos terapéuticos listos para consumir en el tratamiento de niños menores de cinco años con diagnóstico de desnutrición aguda severa. Se incluyeron 33 estudios que utilizaron la fórmula estándar de la OMS y desarrollaron fórmulas alternativas, además literatura científica (publicaciones de revistas, libros, directrices y guías de práctica clínica) que describe aspectos clínicos de la desnutrición aguda severa.

Para la realización de los capítulos se utilizó 74 artículos que respondieron a las preguntas de investigación de acuerdo a los términos de búsqueda filtrando las fuentes. Se seleccionaron 33 estudios que cumplieron los criterios de inclusión y se clasificaron de acuerdo al nivel de evidencia científica del Centro de Medicina Basada en Evidencia de Oxford (CEBM), la información se sintetizó y se registró en un documento digital y finalmente se realizó un análisis interpretativo en respuesta a las preguntas formuladas al inicio de la investigación y conclusiones. Así mismo, las fuentes se organizaron, resumieron y evaluaron según se describe en el anexo 2.

Durante la última semana de julio se realizó la adaptación del tema de investigación, en el mes de agosto se procedió a realizar la búsqueda de información, elaboración del guión preliminar y evaluación por el asesor y revisor quienes brindaron su apoyo metodológico y seguimiento. Finalmente se envió el producto final a la plataforma para su evaluación y aprobación.

En las primeras dos semanas del mes de septiembre se recopiló información de las plataformas de búsqueda para elaborar los capítulos de la monografía: en el Capítulo 1 se explicó la formulación y composición nutricional de los alimentos terapéuticos listos para consumir, en el Capítulo 2 se expuso los aspectos clínicos de la desnutrición aguda severa en niños menores de cinco años y en el Capítulo 3 se describió el régimen de los alimentos terapéuticos listos para consumir en niños menores de cinco años con desnutrición aguda severa; además se incluyó una entrevista a expertos. Posteriormente, en la tercera semana del mes se realizó la revisión del producto final por el asesor y revisor respectivamente y se entregó en la plataforma del curso.

# **CAPÍTULO 1. Composición y formulación de los alimentos terapéuticos listos para consumir**

## **SUMARIO**

- **Alimentos listos para consumir**
- **Alimentos terapéuticos listos para consumir**
- **Formulación de los alimentos terapéuticos listos para consumir**
- **Distribución a nivel mundial**
- **Desafíos de los alimentos terapéuticos listos para consumir**
- **Nuevas fórmulas de los alimentos terapéuticos listos para consumir**

En el presente capítulo se abordará la clasificación de los alimentos terapéuticos listos para consumir, las características que poseen estos productos, así mismo las directrices para la formulación y aporte nutricional, además de la distribución a nivel mundial, los retos que enfrentan y la propuesta de nuevas fórmulas que se han creado.

### **1.1 Alimentos listos para consumir**

Los alimentos listos para consumir (ALC) son productos alimenticios elaborados para satisfacer las demandas nutricionales de niños que presentan algún tipo de deficiencia nutricional, por lo tanto, presentan mayor densidad energética y aporte nutricional de acuerdo con las normas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el manejo comunitario de esta afección. Los ALC se dividen en 4 grupos principales.<sup>1</sup>

#### **1.1.1 Alimentos suplementarios listos para consumir**

Los alimentos suplementarios listos para consumir (ASLC) son productos fortificados con micronutrientes que poseen formulación similar a los alimentos terapéuticos listos para consumir (ATLC), no obstante brindan menor cantidad de energía y nutrientes. También pueden ser utilizados en programas de distribución masiva y alimentación complementaria selectiva, cuando la prevalencia de desnutrición es baja.<sup>1</sup>

#### **1.1.2 Alimentos complementarios listos para consumir**

Los alimentos complementarios listos para consumir (ACLC) son productos con formulación similar a los ATLC, elaborados con ingredientes locales o comerciales, fortificados con micronutrientes y ácidos grasos esenciales, sin embargo, brindan un aporte bajo nutricional y la mayoría requieren cocción previa. Se utilizan en programas de promoción del crecimiento y prevención de deficiencias nutricionales.<sup>1,2</sup>

#### **1.1.3 Alimentos compuestos fortificados**

Los alimentos compuestos fortificados (ACF) se refieren a un tipo de producto elaborado para satisfacer las necesidades nutricionales de niños desde 6 meses en adelante, aportan vitaminas y minerales en los que existen deficiencias y se elaboran a partir de una mezcla de cereales y legumbres. Los ACFC se brindan en casos de desnutrición aguda moderada ya que no llenan todos los requerimientos nutricionales en relación a otros productos.<sup>2</sup>

#### **1.1.4 Alimentos terapéuticos listos para consumir**

El término ATLC antes se utiliza para referirse a cualquier alimento que pudiera utilizarse en el tratamiento de niños con desnutrición aguda severa, sin embargo, a partir de su inclusión en las directrices establecidas por la OMS, el término hace referencia a un grupo específico de alimentos en forma de pasta o mezcla para untar fortificados. En la siguiente sección se brinda más información relacionada con los ATLC.<sup>2</sup>

### **1.2 Alimentos terapéuticos listos para consumir**

Los ATLC pertenecen a un subconjunto de productos elaborados para el tratamiento nutricional ambulatorio de la desnutrición aguda severa sin complicaciones en niños menores de 5 años, se caracterizan por presentar alta densidad energética y contenido de grasa cuya consistencia es pastosa. Su nombre se debe a que no necesitan cocción ni preparación previa para su consumo, por lo tanto existe menor riesgo de contaminación y se garantiza una mejor concentración y aporte de micronutrientes.<sup>3, 4,</sup>

Debido a su composición son catalogados como suplementos nutricionales basados en lípidos (SNL) reciben esta denominación ya que el aporte de energía proviene principalmente de las grasas y en menor cantidad de otros micronutrientes. Por otro lado, no se necesita consumir grandes cantidades para cumplir los requerimientos energéticos en comparación a la

fórmula F-100 además poseen un perfil nutricional similar a esta fórmula de leche terapéutica.<sup>1, 2, 3</sup>

### 1.2.1 Historia de desarrollo de los alimentos terapéuticos listos para consumir

A finales de la década de 1990 la empresa francesa Nutriset decide elaborar un nuevo producto que mejora el aporte nutricional infantil por lo que inicia la creación del primer tipo de ATLC el cual consiste en una barra. Finalmente luego de años de estudio y múltiples pruebas en 1996 se patentan los primeros ATLC de la marca Plumpy'Nut propiedad de Nutriset y el Instituto francés de investigaciones (IRD). El producto se crea cumpliendo la composición nutricional de la leche terapéutica F-100 a quien revoluciona con el fin de permitir el tratamiento en casa de niños con desnutrición aguda severa sin complicaciones.<sup>4</sup>

En mayo de 2007, la OMS establece en conjunto con el Comité Permanente de Nutrición de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y el Fondo de las Naciones Unidas Para la Infancia (UNICEF), la Declaración conjunta donde describe el modelo de manejo integrado de casos sin complicaciones de desnutrición aguda severa y a partir de estos lineamientos se inicia el uso y distribución a nivel mundial de los ATLC.<sup>2,4</sup> Posteriormente en el 2009, Nutriset fabrica 14 000 toneladas del alimento distribuidas a través de ambas organizaciones brinda tratamiento a medio millón de niños por medio de una inversión económica de US \$66 millones.<sup>4</sup>

A inicios del año 2000, debido a la demanda del producto en el mercado, países en diferentes continentes (principalmente África) decide producir ATLC a partir de ingredientes locales de cada sitio o región, sin embargo, las limitaciones para cubrir la cobertura estimada y la dificultad para cumplir los estándares de calidad y sostenibilidad impide alcanzar el éxito de los proyectos. Sin embargo, en una minoría los resultados presentan ventajas potenciales en la producción local en países con alta prevalencia de desnutrición, a pesar de que la única empresa responsable es Nutriset, quien brinda patentes a pequeñas organizaciones a través de la licencia de producción, mercado y distribución de sus productos.<sup>2</sup>

La cantidad de proveedores de ATLC que posee UNICEF se incrementa a lo largo de los años, inicia con uno entre los años 2000-2007 hasta llegar a 19 para el año 2014, de los cuales 14 (74 %) corresponden a proveedores locales en países que presentan altas tasas de desnutrición. En la actualidad se desarrollan investigaciones para generar nuevas formulaciones que incrementen la eficacia, reduzcan costos, el

riesgo de exposición a toxinas (aflatoxinas en el maní) y se adapten a las preferencias locales de las poblaciones que los consumen.<sup>2</sup>

### 1.2.2 Formulación

Los ATLC se caracterizan por ser agradables al paladar, blandos y fáciles de masticar, son una excelente opción en el manejo nutricional de niños de seis meses en adelante ya que pueden consumirse fácilmente además de presentar bajo riesgo de contaminación. El proceso de elaboración de los ATLC sigue un régimen estrictamente definido y establecido por la OMS, a través de la Comisión del Codex Alimentarius.<sup>1,5</sup>

Los ATLC se elaboran a partir de maní, aceite, azúcar, lácteos, vitaminas y minerales, estos ingredientes se utilizan en presentación en polvo o molidos y se incorporan cremas ricas en lípidos y proteínas.<sup>5</sup> La composición también puede incluir ingredientes cultivados localmente en los lugares donde se fabrican, sin embargo estas nuevas formulaciones son sometidas a pruebas para determinar el cumplimiento de los criterios de calidad e inocuidad que la OMS establece en la fórmula estándar.<sup>5, 23, 24</sup>

### 1.2.3 Ingredientes

Los elementos involucrados en la fabricación de la fórmula estándar autorizada por la OMS se describen a continuación:

- a. La leche es un componente esencial de la preparación que constituye el 30% del contenido total, por lo tanto debe ser de buena calidad e idealmente utilizar la presentación en polvo para garantizar la estabilidad química durante el proceso de formulación, además aporta de un 10% a un 12 % de proteínas.<sup>1, 5</sup>
- b. El azúcar constituye la principal fuente de carbohidratos por lo tanto brinda energía y sabor a la formulación. El proceso de incorporación de sus partículas en la parte de grasa de la mezcla se realiza a través de un proceso estrictamente controlado. Debido a que existen diferentes tipos de azúcar en el mercado se ha autorizado utilizar diferentes presentaciones (azúcar puro, azúcar glas, etc.).<sup>25</sup>
- c. Los aceites vegetales existen en diferentes tipos de aceites disponibles en el mercado, sin embargo debido a la estabilidad que poseen los ácidos grasos esenciales se considera que el aceite de soya es el ideal en la preparación, aportando 45 a 60 % de grasa de la fórmula.<sup>4, 24</sup>

- d. El maní constituye el componente base de la formulación, debe ser tostado y cuidadosamente almacenado por el riesgo de aflatoxinas que involucra.<sup>1</sup>
- e. La mezcla de vitaminas minerales son elementos agregados a la formulación a través de un complejo que integra 24 componentes (Vitaminas: A, B, C, D, E y K, zinc, calcio hierro, fósforo, magnesio, cobre, selenio, potasio, etc.)<sup>1,2,24</sup>

#### 1.2.4 Valor nutricional

Los ATLC poseen alto valor energético y nutricional, contienen de 520 a 550 kilocalorías por cada 100 gramos. La OMS recomienda un aporte de 100-135 kilocalorías/kilogramo/día, permiten corregir las deficiencias nutricionales y alcanzar la regeneración tisular (tejido adiposo y muscular), por lo tanto no se deben administrar a niños con estado nutricional normal.<sup>2,5</sup>

#### 1.2.5 Clasificación

Según el tipo de presentación se dividen en dos grupos: el tipo 1 que consiste en una pasta para untar y el tipo 2 es el producto en barra, ambos productos comparten las mismas características en relación con el contenido energético no obstante la diferencia radica en la consistencia. La presentación en barra tiene mayor aceptación visual por los niños, sin embargo, considerando la fase de adaptación durante la ablactación se utiliza el producto en barra en esta etapa.<sup>24, 25</sup>

### 1.3 Formulación de los alimentos terapéuticos listos para consumir

La preparación requiere mezclar las partículas de carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales con los lípidos siguiendo un proceso de mezcla específico.<sup>25</sup>

#### 1.3.1 Escala de Producción

Al inicio los lípidos deben ser agitados y calentados ya que presentan una consistencia de líquido viscoso, a continuación se agrega lentamente los ingredientes en polvo mediante agitación vigorosa y se continúa mezclando durante varios minutos. Cuando los ingredientes en polvo poseen partículas inferiores a 200 micrones de volumen la mezcla no se separa fácilmente, por el contrario si las partículas son superiores se agitan previamente a mano antes de ingerir para alcanzar la incorporación de las partículas grandes.<sup>1</sup>

Los ATLC pueden ser elaborados en forma masiva o en menor cantidad de acuerdo con la demanda por los consumidores, por lo tanto la producción se realiza

según la cantidad requerida. El equipo utilizado para mezclar se adapta a la cantidad que se requiere preparar, por lo tanto puede fabricarse a pequeña o gran escala dependiendo de la cantidad que se solicita, demás el sitio donde se realiza la producción debe ser un espacio creado específicamente para este fin y garantizar que esté libre de roedores o plagas.<sup>1, 25</sup>

Para el proceso de incorporación de los ingredientes se utiliza un mezclador mecánico en toda la producción, es posible mezclar los ingredientes manualmente cuando se preparan en pequeñas cantidades, sin embargo la calidad percibida con esta técnica no es totalmente fiable.<sup>1</sup>

En la preparación se utiliza una batidora de panadería capacitada para 40 litros de contenido y mezcladores en lotes de 25 kilogramos de producto, para la medición de los ingredientes se utilizan contenedores previamente calibrados. Se agrega el aceite y mantequilla de maní al tazón y se mezclan a velocidad de 105 revoluciones por minuto hasta obtener una mezcla homogénea utiliza una cuchilla amasadora con forma de Z para reducir el aire impregnado a la mezcla.<sup>1</sup>

Inicialmente el azúcar, leche en polvo y las vitaminas y minerales se mezclan como polvos secos en un recipiente plástico. A continuación se vierten en un bol eléctrico y se mezclan a 105 revoluciones por minuto durante 6 minutos, seguido de 210 revoluciones por minuto durante 6 minutos y termina con 323 revoluciones por minuto por 6 minutos, cada ciclo de mezcla es necesario para conseguir la homogeneidad del producto final, posteriormente se envasan en botellas de plástico de 250 gramos que es la dosis diaria proporcionada a un niño con desnutrición aguda severa.<sup>26</sup>

En el caso de requerir una mayor producción de los ATLC se utilizan cámaras para desplazar continuamente el contenido desde el mezclador a un molinillo y posteriormente a un dispositivo de envasado y a través de un sujeto operador se agregan los ingredientes secos a la mezcla inicial y retiran los recipientes llenos al final del empaque.<sup>26</sup>

### 1.3.2 Envasado

Este proceso puede realizarse a mano o por medio de tazones o embudos de fábrica a través de estas técnicas se consigue una producción satisfactoria en países como Malawi, Níger y El Congo.<sup>26</sup>

Los ATLC se colocan en sobres de 92 gramos que poseen codificación de color rojo y se depositan en cajas con capacidad para 150 sobres que luego son distribuidos según la cantidad solicitada. La vida media útil del producto es dos años si sigue un almacenamiento a 80 grados Fahrenheit independientemente del entorno climático donde se utilicen.<sup>25, 26</sup> Los envases y embalajes se construyen según las indicaciones de la Administración de Alimentos y Medicamentos (por sus siglas en inglés la “FDA”) para proporcionar un producto seguro.<sup>27</sup>

### 1.3.3 Requisitos de seguridad alimentaria

Los requisitos de seguridad alimentaria son los lineamientos que los productos deben de cumplir de acuerdo con la composición, principios de producción, envasado y distribución para garantizar la disposición de un alimento seguro y de alta calidad. Los requisitos que cumplen los ATLC son los siguientes:

- a. La actividad del agua en los alimentos es la relación entre la presión de vapor del alimento y la cantidad permitida de agua, cuyo valor no debe ser superior a 0.60 aw.<sup>25</sup>
- b. Los ingredientes de frutos secos, cereales y legumbres implica proporcionar un Certificado de Análisis (CA) utilizado para validar la aprobación de pruebas de toxinas (aflatoxinas y micotoxinas), las harinas de cereales permitidas son trigo, mijo, avena, arroz, cebada y sorgo.<sup>25, 26</sup>
- c. Los lácteos incluyen proteína de suero de leche entera, concentrado de proteína de suero, leche entera, leche entera en polvo, leche en polvo descremada, leche en polvo sin grasa fortificada con vitaminas A y D. Cualquier tipo de presentación utilizada al momento de la producción no debe tener más de 9 meses de fabricación y certificarse que no posee melanina.<sup>25</sup>
- d. Los edulcorantes se permite utilizar edulcorantes naturales, excepto miel por la toxicidad potencial a Clostridium botulinum.<sup>25</sup>
- e. La fortificación utiliza una premezcla de vitaminas y minerales de acuerdo con las indicaciones de la OMS para los ATLC específicamente y el fabricante debe brindar un certificado de validación del cumplimiento de cada uno de estos.<sup>25</sup>

#### **1.3.4 Características del producto final**

El producto final se introduce en empaques que posteriormente son sellados asegurando que no existan posibles fugas, el material de la bolsa no debe permitir la entrada ni salida de olores del producto empaquetado, el sello de cierre no debe tener arrugas ni impresiones.<sup>25</sup>

#### **1.3. 5 Calidad**

La División de Clasificación de Productos Lácteos (DCPL), el Programa de Productos Lácteos (PPL) y el Servicio de Mercadeo Agrícola (SMA), son las entidades encargadas del análisis y validación del producto a través de un certificado de análisis que debe incluirse en la factura de entrega del producto al momento de su entrega. Cualquier incumplimiento en la composición, elaboración o consideraciones de producto final causa el rechazo del lote de producción de los ATLC.<sup>25, 27</sup>

#### **1.3.6 Requerimientos Analíticos**

La elaboración de los ATLC involucra realizar pruebas microbiológicas específicas para validar la inocuidad del producto (Test de Sytaphylococcus aureus, Salmonella, Clostridium perfringens, E. coli, Listeria monocytogenes, levaduras, Cronobacter sakazaki, Test de aflatoxinas).<sup>25</sup>

El resultado de todas las pruebas debe ser negativo para garantizar que no existe riesgo de contaminación o posibles infecciones relacionadas con el consumo del producto, para ello se toman 454 gramos de la mezcla y se someten a procesos químicos en un laboratorio donde se poseen los reactantes necesarios, además se realiza la evaluación de aflatoxinas a partir de 60 unidades de ATLC tomadas al azar. Una vez concluidas las pruebas y se demuestra la seguridad del producto se brinda un certificado el cual se adjunta a la factura al momento de la distribución.<sup>25</sup>

### **1.4 Desafíos del uso de los alimentos terapéuticos listos para consumir**

Los desafíos son todos los factores que influyen negativamente en alcanzar el objetivo deseado del uso del producto, estos son:

#### **1.4.1 Costos elevados**

Existen conflictos del producto relacionadas a los costos debido a que el curso completo de tratamiento en un paciente está valorado en US \$ 100.00 generalmente financiados por instituciones y organizaciones no gubernamentales, sin embargo, en los

países en vías de desarrollo los gobiernos poseen dificultades para adquirir el tratamiento y reciben apoyo externo.<sup>27</sup>

En el año 2017, Garg C et al. realizan un estudio de los costos de tres tipos de tratamiento nutricional basados en la versión estándar de los ATLC aprobada por la OMS, una versión alternativa producida localmente en Dehli y ACLC, se calculan los costos en 48 634 niños a quienes se brinda tratamiento, se estima el valor por semana por niño, el precio de los ATLC estándar es de US \$ 0.40, los ATLC alternativos US \$ 0.7 y los ACLC US \$ 0.9 (se incluyen los costos de administración, gestión y programación determinados en US \$ 26 935.00), por otro lado, se incluyen las semanas de cobertura las cuales son 10.3, 9.6 y 11 respectivamente, de acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que el costo total de cobertura con la versión estándar es más bajo que otras versiones y opciones de productos nutricionales, sin embargo, debe considerarse los precios de los procesos y el tipo de ingredientes alternativos utilizados.<sup>28</sup>

#### 1.4.2 Limitaciones de acceso y abastecimiento

El alimento no se fabrica en la mayoría de lugares donde se utiliza debido a los costos de producción que implica, es por ello que no todos los países se encargan de elaborarlo, sin embargo UNICEF valora tal situación y promueve estrategias para ampliar la creación incentiva la producción local diversifica la fórmula base para incluir ingredientes locales e incluir fabricantes en países de diferentes regiones como República Dominicana, Estados Unidos, Burkina, Etiopía, Haití, Francia, Kenia, India, Malawi, Sudán, Tanzania, etc.<sup>3,29</sup>

#### 1.4.3 Promoción para fines inapropiados

La UNICEF no aprueba usar los ATLC en la prevención de la desnutrición no obstante, en estas circunstancias se enfoca en promover estrategias como la lactancia materna, alimentación complementaria, atención médica de calidad, suplementación con micronutrientes esenciales, etc., sin embargo algunas regiones desvían el enfoque.<sup>29</sup>

#### 1.4.4 Falta de aceptación por los consumidores

Algunas naciones o países presentan cierto tipo de rechazo al producto por la percepción cultural, tal es el caso de la India, en 2009 tiene un debate con UNICEF sobre el uso de los ATLC, se niega a recibir el aporte destinado a dos estados y declara

no solicitar las importaciones como consecuencia el suministro es trasladado a otro país.<sup>29, 30</sup>

#### 1.4.4 Acceso a los ingredientes

Es importante hacer notar que además de la crisis alimentaria internacional existe preocupación por las sequias en algunas temporadas del año, inundaciones y conflictos que pueden repercutir en el abastecimiento de ingredientes para conseguir la fabricación del producto.<sup>30</sup>

### 1.5 Distribución a nivel mundial

La obtención de los ATLC implica una serie de procesos en el contexto financiero y de gestión que incluyen la planificación, solicitud, producción y entrega del producto, este flujo de tareas tiene un impacto significativo en la capacidad de respuesta a situaciones de emergencia donde la mayoría de las veces la demora en la obtención del alimento se debe a la baja disponibilidad de financiación en los países ya que se debe cubrir la compra, transporte y entrega del programa completo de tratamiento antes de enviar las órdenes de solicitud del pedido.<sup>30</sup>

#### 1.5.1 Planificación

La estimación de la cantidad de demanda del producto que solicitan los distribuidores autorizados se realiza a través de la valoración de la densidad demográfica y extensión territorial de los países destinatarios, esta tarea es realizada por las sedes de UNICEF en cada región beneficiaria del tratamiento.<sup>30</sup>

#### 1.5.2 Producción y adquisición

Una vez que los gobiernos o naciones solicitan el producto a las organizaciones proveedoras del alimento, se procede a realizar la solicitud al fabricante a través de la División de Suplementación de UNICEF, a continuación Nutriset determina la fecha de entrega y autoriza la orden de elaboración del pedido y establece fecha de entrega del pedido.<sup>30</sup>

#### 1.5.3 Entrega

El productor se comunica con los proveedores en los lugares destinatarios para coordinar el transporte y entrega que incluye la aceptación en los aeropuertos, puertos

de trasbordo y aduanas. Posteriormente los distribuidores locales abastecen a los usuarios del tratamiento.<sup>30</sup>

#### 1.5.4 Principales distribuidores

El alcance y expansión del producto en diferentes países alrededor del mundo se logra por agencias humanitarias, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales internacionales que se esfuerzan por erradicar la desnutrición infantil.<sup>2, 30</sup> En la actualidad UNICEF es la organización con mayor adquisición de los ATLC en el mercado, inicia la compra en el año 2000 y se incrementa, en el 2013 adquiere tratamiento para 2.6 millones de niños(as) en 56 países. Sin embargo, esta cantidad cubre el 15% de los casos de desnutrición aguda severa a nivel mundial, actualmente adquiere el 80% de la producción global y el resto es distribuido a otras organizaciones sin fines de lucro (Médicos Sin Fronteras, Acción contra el Hambre, etc.).<sup>2</sup>

Médicos Sin Fronteras es una organización líder en la atención médica en 70 países de los 6 continentes, tiene un presupuesto anual de 400 millones de dólares de los cuales el 88 % está destinado a proyectos de ayuda humanitaria dentro de los cuales está brindar tratamiento a la desnutrición infantil.<sup>4</sup>

#### 1.5.5 Inversión económica y demanda en el mercado comercial

En 2009, UNICEF publica el estudio titulado “Análisis de la cadena de suministro de Alimentos terapéuticos listos para usar para el Cuerno de África”, el cual describe el contexto de solicitud del producto en 3 países del continente africano (Kenia, Somalia y Etiopía), se demuestra la capacidad de oferta y el nivel de demanda en el mercado, además indica que el proceso es el mismo en los demás países por lo que se hace un análisis general global.<sup>31</sup>

Nutriset reporta un rápido incremento en la escala de fabricación del producto el cual se duplica a partir del segundo año de inclusión en los protocolos de manejo, se evidencia en el aumento de pedidos de UNICEF, es la mayoría procedente del Este y Sur de África, a pesar de la capacidad de producción es limitada, por lo que la empresa decide ampliar sus instalaciones con la incorporación de franquicias en 6 países (Ghana, Mozambique, Senegal, Camboya, Yemen y Sudán) y un acuerdo de licencia otorgada a Valid Nutrition, empresa dedicada a la producción y distribución de maní.<sup>30</sup>

La inversión económica muestra un incremento desde 2005 por compras locales en Francia valoradas en US \$ 6 millones, ascendiendo a US \$ 9 millones durante 2006,

seguido de US \$ 16.3 millones en 2007 y se superan los US \$ 36 millones en 2008. Actualmente los ATLC representan el 60-70 % del costo del protocolo de manejo de la desnutrición aguda severa y el 40 % corresponde a tratamiento médico.<sup>30</sup>

El valor de un paquete es de 6 centavos de dólar y el tratamiento completo para dos meses es US \$ 60.00 por niño. La mayoría de ingredientes utilizados son importados de diferentes regiones, por ejemplo el maní se envía del sur de Francia hacia el norte en Normandía donde se fabrica y una vez finalizado se reenvía el suministro.<sup>4</sup>

La entrega del producto implica agregar costos adicionales al abastecimiento ya que se realiza en un intervalo de 40 a 120 días con un tiempo promedio de 80 días en transporte terrestre, sin embargo, en condiciones de emergencia el tiempo se reduce a través del transporte aéreo, pese a esta última vía modifica los costos ya que el valor de transporte por kilogramo aumenta de US \$ 0.17 a US \$ 2.40 lo cual incrementa el porcentaje del costo de aterrizaje del 4 % al 39 %.<sup>30</sup>

Con el propósito de beneficiar a los compradores del producto y evitar la pérdida de contratos, Nutriset mantiene el precio fijo durante un período de dos años y anualmente firma un acuerdo con UNICEF para establecer los precios, sin embargo, el incremento en el costo de la materia prima ejerce presión en el fabricante ya que se ve obligado a incrementar el precio en el mercado, pero no debe comprometer el presupuesto de los clientes por lo que brinda beneficios en requerimientos grandes (más de 6000 contenedores) se reduce el costo en un 4% en comparación a órdenes pequeñas (menos de 500 contenedores).<sup>30</sup>

## **1.6 Nuevas fórmulas de alimentos terapéuticos listos para consumir**

La OMS y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) designa una comisión internacional encargada de supervisar y establecer las normas y recomendaciones de productos alimenticios que se distribuyen y consumen a nivel mundial, este organismo se denomina Comisión del Codex Alimentarius y es responsable de establecer los lineamientos para la creación de nuevas fórmulas a partir de ingredientes locales en diferentes regiones del mundo.<sup>5,23, 32, 31</sup>

### **1.6.1 Directrices**

Para garantizar la fabricación de productos de calidad que la OMS exige, el Codex realiza un conjunto de directrices donde establece los requisitos mínimos de ingredientes permitidos en la fórmula, pruebas de seguridad de las proteínas, las

prácticas higiénicas de producción, manipulación, procesamiento y distribución así mismo los criterios microbiológicos, la toma de muestras de referencia y el etiquetado del alimento, no obstante ninguna otra organización está autorizada para definir estos estándares.<sup>23, 32</sup>

Ante la declaración de la OMS en 2014 sobre la elaboración de directrices para formular versiones alternativas de los ATLC, diferentes países dan su opinión indicando la necesidad de publicar las recomendaciones por parte del Codex Alimentarius para indicar la factibilidad en los lugares de aplicación para brindar sus observaciones y sugerencias, además de confirmar las pautas viables.<sup>23, 32, 33</sup>

En relación con los ingredientes autorizados de la fórmula, el maní molido, azúcar, productos lácteos, aceite vegetal y micronutrientes constituyen los componentes clave del producto, sin embargo, se realizan investigaciones para incorporar otros elementos en diferentes partes del mundo. Los ingredientes y materia prima que se proponen hasta el momento son legumbres frescas y secas, leche y sus derivados, cereales, carbohidratos digeribles, grasas, vitaminas y minerales.<sup>32, 33</sup>

Se debe mantener como principal fuente de proteínas los productos lácteos ya que estudios donde el aporte es menor al 50% demuestran un bajo grado de recuperación en comparación a la versión estándar de los ATLC utilizada internacionalmente. Por otro lado el uso de leche en polvo mejora el perfil de aminoácidos gracias a su fácil digestión y aporta grandes cantidades de calcio y potasio.  
<sup>23, 32, 33</sup>

La adición de micronutrientes se debe realizar de acuerdo con los niveles que la OMS establece en la composición nutricional de la versión estándar aprobada en 2007, se toma en cuenta los valores mínimos y máximos recomendados, se hacen las mediciones en el laboratorio de elaboración y se omite el uso de probióticos, prebióticos y aromatizantes.<sup>32, 33</sup>

Debe evitarse el riesgo de contaminantes a través de un tratamiento contra micotoxinas, contaminantes químicos y biológicos, además de realizar pruebas de verificación de los niveles de aflatoxina en el maní y plomo en la leche según se establece en la Norma general para los contaminantes y toxina establecida por la Comisión del Codex Alimentarius. También se debe evaluar la presencia de residuos de plaguicidas, radioactividad, melanina y otros contaminantes en los ingredientes adicionales utilizados en la formulación.<sup>23, 33</sup>

### 1.6.2 Propuesta de nuevas fórmulas

En Malawi, Hsieh J et al., publican un estudio en el 2016 donde proponen una nueva fórmula de los ATLC con alto contenido de ácido oleico y evalúan su efecto, para ello se incluyen 141 niños con desnutrición aguda severa divididos en dos grupos, al primero (71 niños) se administra la fórmula estándar de la OMS elaborada a base de aceite de palma y aceite de soja y el segundo grupo (70 niños) recibe la fórmula alternativa a base de aceite de linaza (13 % del total de lípidos) y aceite de palma (8.2 % del total de lípidos) la cual aporta una mayor concentración de ALA durante un periodo de 4 semanas.<sup>34</sup> Los resultados del estudio muestran un nivel de recuperación del 71 % en los niños que reciben la fórmula estándar y del 68 % en el grupo que recibe la fórmula alternativa, concluyen que a pesar del aumento en la sustitución de grasas la tasa de recuperación es similar en ambos casos y el grado de aceptación es el mismo.<sup>34</sup>

En 2019, Kohlmann K et al., publican un estudio donde comparan el efecto de fórmula estándar y las nuevas alternativas (elaboradas a base de maní, leche, proteína de suero, azúcar, aceite vegetal, soja y sorgo), se incluye un muestra de 1270 niños menores de 5 años con desnutrición aguda severa en Ghana, divididos en dos grupos: 642 niños reciben fórmula estándar y 628 versión alternativa durante 4 semanas, el costo de la fórmula alternativa es 14 % menor que los ATLC estándar, los resultados obtenidos muestran una ganancia de peso de 2.4 gramos diarios con opción estándar y 2.9 gramos con la opción alternativa y una tasas de recuperación del 88% (554 niños) con la versión estándar y 80 % (516 niños) con la nueva alternativa, concluyen que a pesar del menor costo en la nueva fórmula, la opción estándar muestra mayor grado de recuperación.<sup>35</sup>

Bahwere P et al., realizan un estudio en 2016, donde proponen el uso de una opción alternativa de los ATLC sustituyendo el maní por legumbres, estas incluyen soya descarada, maíz desgerminado y sorgo (contenido en la mezcla es de 38.6 gramos, 4 gramos y 10 gramos/ 100 gramos del producto respectivamente), se cumple con los requerimientos nutricionales de los demás ingredientes establecidos por la OMS.<sup>36</sup> Posteriormente se administra el producto a una cohorte de 897 niños menores de 5 años en una provincia de la República democrática del Congo divididos en dos grupos, el primero (451 niños) recibe la fórmula alternativa y el segundo (446 niños) la opción establecida por la OMS durante 4 semanas en guarderías y al final del estudio se obtiene una tasa de recuperación de 88.3% (234 niños) en el primer grupo y del 90.3% (214) en el segundo, esto demuestra un crecimiento lineal y un nivel de recuperación

similar, sin embargo, modificar ingredientes requiere valorar costos y la disponibilidad de estos.<sup>36</sup>

Thakur G et al., realizan un estudio donde proponen incorporar una versión alternativa de los ATLC y de fórmula F-100 con ingredientes locales del Pabellón central de la India, en una cohorte de 90 niños menores de 5 años divididos en dos grupos (49 sujetos en cada grupo), el primero recibe la fórmula alternativa de los ATLC y obtienen una velocidad de ganancia de peso 3.39 gramos /kilogramos/día, mientras que el segundo grupo utiliza la fórmula alternativa de F-100 alcanzando una velocidad de ganancia de peso de 1.05 gramos/kilogramo/día al final del tratamiento.<sup>37</sup> Por otro lado no se evidencian efectos adversos determinando que las fórmulas alternativas de los ATLC superan la velocidad de aumento de peso en relación a otras opciones alternativas de tratamiento.<sup>37</sup>

En Guatemala, el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) realiza un estudio enfocado en desarrollar un alimento complementario listo para consumir (ACLC) elaborado a base maní y leche, fortificado con micronutrientes según las recomendaciones diarias de la OMS, el producto es utilizado en la comunidad rural de San Juan Chamelco, Alta Verapaz, en una muestra de 53 niños y niñas de 6 a 24 meses de edad, de los cuales 47 niños completan las 8 semanas establecidas, al finalizar el régimen se determina descriptivamente que la aceptabilidad es de 89.8%, por lo tanto se establece que la elaboración de productos nutricionales con fines terapéuticos es una opción para desarrollar y aplicar en programas de atención de la desnutrición infantil.<sup>38</sup>

Los alimentos terapéuticos listos para consumir (ATLC) son productos elaborados según los estándares de calidad que la OMS establece, se caracterizan por su fácil consumo, almacenamiento, inocuidad y aceptabilidad, por consiguiente, son utilizados a nivel mundial, sin embargo, factores como la demanda en el mercado, la inversión económica, entre otros, constituyen retos en relación a su uso, en efecto, ha surgido el interés por desarrollar nuevas versiones a base de ingredientes locales pero aún no han sido aprobadas debido a que deben cumplir un conjunto de lineamientos con el fin de satisfacer las deficiencias nutricionales que niños con desnutrición aguda severa poseen y cuyas alteraciones requieren atención integral.

## CAPÍTULO 2. Aspectos clínicos de la desnutrición aguda severa

### SUMARIO

- **Malnutrición y desnutrición**
- **Epidemiología**
- **Causas**
- **Clasificación de la desnutrición**
- **Clasificación de la desnutrición aguda**
- **Manifestaciones clínicas**
- **Fisiología de la nutrición**
- **Fisiopatología de la desnutrición aguda severa**
- **Evaluación antropométrica, clínica y bioquímica de la desnutrición aguda severa**
- **Manejo integral de la desnutrición aguda severa**

En el presente capítulo el lector podrá contextualizar los términos que existen en relación a la desnutrición aguda severa, epidemiología, causas, clasificación y manifestaciones clínicas de la enfermedad, así mismo los procesos fisiológicos y fisiopatológicos que ocurren en el organismo de niños menores de cinco años con desnutrición. Se expondrá los factores de la evaluación para establecer el diagnóstico y los componentes involucrados en el manejo integral de esta patología.

### 2.1 Malnutrición y Desnutrición

La OMS define la malnutrición como “las carencias, los excesos y los desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona”,<sup>16</sup> hace referencia a tres clases de afecciones: desnutrición, malnutrición relacionada con los micronutrientes y sobrepeso, obesidad y enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación. Clasifica la desnutrición en cuatro tipos principales: 1) desnutrición aguda (emaciación), 2) desnutrición crónica (retraso del crecimiento), 3) carencia de vitaminas y minerales e 4) insuficiencia ponderal.<sup>16</sup>

Otras organizaciones internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)<sup>39</sup> define la malnutrición como “una condición fisiológica anormal causada por un consumo insuficiente, desequilibrado o excesivo de los macronutrientes que aportan energía alimentaria (hidratos de carbono, proteínas y grasas) y los micronutrientes (vitaminas y minerales) que son esenciales para el crecimiento y el desarrollo

físico y cognitivo” y define la desnutrición como “el estado patológico resultante de una dieta deficiente en uno o varios nutrientes esenciales o de una mala asimilación de los alimentos”<sup>7</sup>

El término adopta una percepción específica de acuerdo a las directrices establecidas, la Sociedad Europea para la Nutrición Clínica y el Metabolismo (ESPEN)<sup>8</sup> define la malnutrición como “un estado de nutrición en el cual una deficiencia o un exceso de energía, proteínas y otros nutrientes causa efectos adversos medibles en la forma o en la función de un tejido o del organismo en su totalidad y con implicaciones clínicas.” Sin embargo, indica que aunque el concepto incluye problemas asociados al exceso, brinda mayor relevancia desde el enfoque hospitalario de la desnutrición.<sup>8</sup>

El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)<sup>6</sup> define la desnutrición como “el resultado del consumo insuficiente de alimentos y de la aparición repetida de enfermedades infecciosas.” No obstante, algunos países establecen sus propios conceptos para abordar el tema, en Guatemala el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)<sup>40</sup> la define como “un conjunto de manifestaciones clínicas, alteraciones bioquímicas y antropométricas causadas por la deficiente ingesta y/o aprovechamiento biológico de macro y micronutrientes ocasionando la insatisfacción de requerimientos nutricionales”.

A pesar de las múltiples definiciones existentes, el objetivo principal de las organizaciones e instituciones involucradas en el ámbito nutricional de la infancia es erradicar el problema con el propósito de alcanzar el segundo Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que tiene como fin erradicar el hambre, inseguridad alimentaria y malnutrición, para ello realizan estrategias que incluyen el abordaje oportuno de los casos, resolución de las causas y prevención o tratamiento de las complicaciones, ya que la desnutrición constituye uno de los principales retos sanitarios a nivel mundial que provoca millones de muertes anuales.<sup>41</sup>

## **2.2 Epidemiología**

La desnutrición es un problema de salud que afecta a la población infantil a nivel mundial, debido al impacto que tiene en cada país, organizaciones nacionales e internacionales (OMS, UNICEF, OPS, FAO, BM, entre otras) se encargan de determinar la cantidad de casos existentes para crear estrategias de erradicación, no obstante a lo largo de los años estos valores han cambiado.<sup>42</sup> En el año 2011, se determina que el 5% de niños menores de cinco años presenta desnutrición aguda severa a nivel mundial, además en 32 países la prevalencia de la enfermedad es del 10%.<sup>42</sup>

En el 2009, se determina que 130 millones de niños menores de cinco años presentan desnutrición aguda severa (uno de cada cuatro niños) esto corresponde al 10% de niños a nivel mundial, también se evidencia que a nivel continental la prevalencia es mayor en Asia y África, con tasas del 27 % y 21 % respectivamente y en menor nivel en América y Europa, donde la tasa es menor del 5 %, mientras que el número de niños menores de cinco años con desnutrición crónica es de 200 millones, se evidencia una mayor prevalencia de casos crónicos que agudos sin embargo, este comportamiento es dinámico.<sup>43</sup>

En América Latina y el Caribe la prevalencia de casos de desnutrición aguda severa también varía, durante el año 2009 la mayoría de países presenta una tasa del 9 % a excepción de Haití, Guatemala y Honduras donde la prevalencia es del 19.2%, 18.0% y 12.5% respectivamente, mientras que la desnutrición crónica es superior con un valor total de 23.6% en niños menores de cinco años, predominando en Guatemala (54.5 %), Bolivia (32.6 %) y República Dominicana (11.8 %).<sup>44</sup>

Cada año la desnutrición aguda severa compromete la vida de niños menores de cinco años y en 2013, se registran 857 000 muertes infantiles a nivel mundial por esta enfermedad, esto indica que el 13% de la mortalidad infantil es por problemas nutricionales.<sup>45</sup> En 2016, la prevalencia de casos de desnutrición crónica es de 155 millones de niños menores de cinco años.<sup>45</sup> En el mismo año la desnutrición aguda es de 51.7 millones de niños a nivel mundial,<sup>46</sup> sin embargo, en el 2017 la cifra se reduce a 50.5 millones de niños, esto demuestra que las estrategias y políticas implementadas tienen buenos resultados.<sup>47</sup>

Según datos proporcionados por UNICEF, durante el año 2018, 149 millones de niños menores de cinco años presentan desnutrición crónica a nivel mundial y aproximadamente 50 millones desnutrición aguda severa.<sup>45</sup> Por otro lado, en América Latina y el Caribe 4.8 millones de niños de dicho rango de edad presentan desnutrición crónica y 0.7 millones desnutrición aguda severa, no obstante la mayoría de casos de desnutrición aguda severa se encuentran en Asia.<sup>45</sup>

La incidencia de casos de desnutrición se incrementa en diferentes partes del mundo principalmente en países en vías de desarrollo, según datos proporcionados por la OMS, actualmente 52 millones de niños menores de cinco años padecen desnutrición aguda, de los cuales 17 millones son casos severos y 155 millones corresponden a casos de desnutrición crónica, además la mayoría se registran en Asia Meridional el cual se considera el epicentro de la desnutrición aguda severa a nivel mundial, donde 15.2% de niños menores de cinco años la padecen, así mismo África Subsahariana, Oceanía y el sureste de Asia se ven afectados, por

otro lado se estima que el 45% de muertes en niños menores de 5 años son causadas por desnutrición.<sup>45</sup>

En América Latina y el Caribe la incidencia está en descenso, sin embargo, en Guatemala la situación es diferente ya que es el sexto país a nivel mundial con desnutrición, según el informe realizado por el MSPAS titulado: Situación Epidemiológica de la Desnutrición Aguda, además indica que durante el primer bimestre del 2018 el 66% de casos de desnutrición aguda se presentan en lactantes de seis meses a menores de dos años y el 45.7% de dicho resultado lo conforman lactantes de 12 a 24 meses, esto demuestra que a pesar de las estrategias los resultados no mejoran.<sup>48</sup>

## **2.3 Causas**

La desnutrición es una afección de origen multifactorial donde cada uno de los componentes involucrados interactúan entre sí, UNICEF establece en un marco conceptual definido en 1990 tres tipos de causas, están son básicas, subyacentes e inmediatas.<sup>9, 49</sup>

La división de las causas en tres niveles se debe a que el estado nutricional está comprometido desde diferentes contextos en diferente grado, no obstante todos los componentes repercuten en la condición nutricional.<sup>9, 49</sup>

### **2.3.1 Causas básicas**

Involucra factores que actúan en la dimensión comunitaria, nacional e internacional, incluyendo el acceso a recursos naturales, condiciones socio-económicos, políticas, y demográficas

#### **2.3.1.1 Desigualdad**

- a. Conflictos políticos, económicos y sociales
- b. Presión de grupos poblacionales

#### **2.3.1.2 Pobreza**

- a. Nivel socioeconómico bajo
- b. Falta de oportunidades laborales

#### **2.3.1.3 Escasa educación de las madres**

- a. Falta de acceso a centros de formación
- b. Discriminación<sup>9, 49</sup>

### 2.3.2 Causas subyacentes

Se presentan en el contexto familiar y comunitario, en tres categorías:

#### 2.3.2.1 Falta de acceso a alimentos (cantidad y calidad)

- a. Bajo presupuesto familiar
- b. Falta de producción de los alimentos
- c. Inadecuado almacenamiento de los alimentos
- d. Selección inapropiada de alimentos

#### 2.3.2.2 Falta de atención y cuidado materno-infantil

- a. Poca disponibilidad de tiempo (padres o encargados)
- b. Limitación de los servicios de salud
- c. Bajo presupuesto designado a la salud
- d. Dificultad para el acceso

#### 2.3.2.3 Falta de agua potable y saneamiento insalubre

- a. Falta higiene en el hogar
- b. Falta de abastecimiento de agua en el hogar y/sector.<sup>9, 49</sup>

### 2.3.3 Causas inmediatas

Corresponde a las situaciones que actúan a nivel individual en dos dimensiones, estas son la ingesta alimentaria y el desarrollo de enfermedades.

#### 2.3.3.1 Alimentación deficiente

- a. Lactancia materna inapropiada o insuficiente
- b. Consumo de alimentos escaso
- c. Falta de variedad de alimentos
- d. Escaso aporte energético y nutricional en los alimentos comidas

#### 2.3.3.2 Presencia de enfermedades

- a. Mala absorción de nutrientes
- b. Pérdida de nutrientes
- c. Incremento patológico del consumo de energía (cuadro febril)
- d. Infecciones

#### 2.3.3.3 Atención inadecuada

- a. Falta de personal
- b. Falta de capacitación para brinda atención.<sup>9, 49</sup>

En 2016, Crovetto M et al., realizan un estudio en Chile, en una muestra de 33 niños menores de cinco años atendidos en guarderías, en quienes se evalúa la relación entre el aporte energético de la alimentación brindada en dichos establecimientos de acuerdo a las recomendaciones de las guías alimentarias de Chile y el estado nutricional de los infantes, a través de los indicadores Peso/Edad (P/E), Peso/Talla (P/T), Talla/Edad (T/E) e índice de Masa Corporal (IMC), los resultados evidencian que la dieta del jardín aporta el valor esperado según las recomendaciones de las guías mientras que la dieta en el hogar excede el aporte 67% más de lo esperado (más de 354 kilocalorías/día), el estudio concluye que la dieta ejerce un efecto directo en el estado nutricional, sin embargo, se debe tomar en cuenta factores como el nivel socioeconómico, nivel de escolaridad, tipo de actividades y los hábitos alimenticios dentro y fuera del hogar (guarderías o escuelas).<sup>50</sup>

En Argentina, Huergo J et al., realizan un estudio para identificar el estado nutricional de niños en contextos de pobreza urbana, el cual consiste en la evaluación de casos a través de la observación participante y entrevistas semiestructuradas de una muestra de 20 lactantes de seis meses de edad seleccionados por muestreo intencional en un centro de cuidado infantil a quienes se les realiza evaluación antropométrica a través de los indicadores antropométricos P/E, T/E e IMC expresados en percentiles, se detecta que el 85% de lactantes presenta estado nutricional en rango normal y el 15% desnutrición; además se realizan visitas domiciliarias para conocer el contexto en el que habita la población de estudio y las actividades cotidianas de las familias y se identifica que la pobreza es el principal determinante de la malnutrición infantil, por lo tanto, se postula que el estado nutricional es un objeto que incluye procesos biológicos socialmente determinados que deben ser considerados en la valoración.<sup>51</sup>

En Ecuador, Valle J et al., realizan un estudio para determinar el estado nutricional y hábitos alimenticios en 156 niños y niñas pertenecientes a tres comunidades indígenas (Logroño, Yaupi y Shimpis), se evidencia que el 62.7% de los pacientes pediátricos evaluados al ingreso de la hospitalización presenta estado nutricional adecuado, 8 % riesgo de desnutrición, 3.3% desnutrición aguda, 15.0% sobrepeso y 11.0% obesidad, así mismo, se evalúa las causas de la desnutrición y se determina que múltiples factores están involucrados de los cuales el consumo de alimentos con escaso valor nutritivo, factores socioeconómico y culturales y la dificultad de acceso territorial para obtener alimentos diversificados son los principales.<sup>52</sup>

El interés por conocer el grado de influencia de las diferentes causas involucradas en el desarrollo de la desnutrición ha despertado el interés por realizar investigaciones para ampliar el conocimiento, sin embargo, los resultados demuestran que todos los factores se interrelacionan entre sí.

## **2.4 Clasificación de la desnutrición**

A lo largo de los años se utilizan diferentes definiciones para referirse a la desnutrición y la clasificación se realiza en base a diferentes criterios (cronicidad, etiología y gravedad) con el fin de establecer su abordaje. La OMS la divide en tres tipos: desnutrición aguda, desnutrición crónica y deficiencia de micronutrientes.<sup>10</sup>

### **2.4.1 Desnutrición Aguda**

La desnutrición aguda se presenta cuando el puntaje Z del indicador P/T está por debajo de -2 Desviaciones Estándar (DE)<sup>10</sup>, este término hace referencia a un proceso grave de inicio reciente asociado a la pérdida o incapacidad de ganancia de peso, causado por la ingesta insuficiente de nutrientes o presencia de enfermedades infecciosas dando como resultado una reducción de la masa muscular y grasa corporal, además mientras mayor sea el grado de desnutrición mayor es el riesgo de mortalidad.<sup>11</sup>

### **2.4.2 Desnutrición Crónica:**

También conocida como retraso en la talla, se presenta cuando el puntaje Z del indicador T/E está por debajo de -2DE. Se produce cuando existe baja ingesta prolongada de todos los nutrientes, afecta principalmente a personas que viven en un contexto de inseguridad alimentaria y dificultad de acceso a servicios básicos, es más severa en edades tempranas.<sup>10</sup>

### **2.4.3 Deficiencias de micronutrientes**

Las deficiencias de micronutrientes se presentan cuando las personas tienen dificultad para consumir alimentos ricos en micronutrientes (frutas, verduras, carnes y alimentos fortificados) o no tienen el hábito, en estos casos se incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades infecciosas.<sup>10</sup>

Para determinar el tipo y severidad de la desnutrición se utilizan los indicadores antropométricos y signos clínicos, en la actualidad los indicadores que la OMS establece son P/T, T/E, P/E, IMC, perímetro cefálico y perímetro braquial, por otro lado, la interpretación se

realiza según los puntos de corte establecidos para la población de referencia en Desviaciones Estándar (DE) o percentiles.<sup>10, 11</sup>

## **2.5 Clasificación de la desnutrición aguda**

Se divide según la intensidad de la pérdida de peso para la talla en:

### **2.5.1 Desnutrición aguda moderada**

Se presenta cuando el puntaje Z del indicador P/T se encuentra entre -2 y -3DE, suele manifestarse con emaciación o delgadez por la pérdida reciente de peso. Es importante detectar y tratar de inmediato para evitar el avance a desnutrición aguda severa y desarrollo de complicaciones.<sup>10</sup>

### **2.5.2 Desnutrición Aguda Severa**

Ocurre cuando el puntaje Z del indicador P/T se sitúa por debajo de -3DE, suele manifestarse con edema bilateral hasta anasarca o diferentes grados de emaciación, además de presentar signos clínicos asociados.<sup>10</sup>

## **2.6 Manifestaciones clínicas de la desnutrición aguda severa**

Desde el punto de vista clínico existen tres formas de presentación de la desnutrición aguda severa.

### **2.6.1 Marasmo**

El marasmo es un tipo de desnutrición donde existe deficiencia de energía y proteínas expresada en atrofia de masa muscular y grasa en un individuo ya que estas reservas se utilizan como fuente de energía. La piel posee apariencia arrugada y seca por reducción del aporte de carbohidratos, grasa, proteína, vitaminas y minerales, además se acompaña de cuadros de vómito y diarrea e irritabilidad.<sup>11, 53</sup>

### **2.6.2 Kwashiorkor:**

Se refiere a la deficiencia de proteínas por reducción de su ingesta a pesar de tener un adecuado consumo de energía, por lo tanto conlleva a la incapacidad de satisfacer las necesidades de crecimiento caracterizada por atrofia muscular generalizada, edema bilateral que inicia en las extremidades y rostro, lesiones cutáneas

importantes (pelagroides) en rostro y extremidades, cabello quebradizo y decolorado con fácil desprendimiento y un comportamiento apático.<sup>53</sup>

### 2.6.3 Marasmo – kwashiorkor

Consiste en la combinación de las dos presentaciones anteriores, en este caso la delgadez extrema y edema se producen al mismo tiempo, suele ocurrir cuando la desnutrición aguda es muy severa es más frecuente entre los 12 y 24 meses de edad por lo que se considera la presentación más grave y de peor pronóstico.<sup>11, 53</sup>

## 2.7 Fisiología de la nutrición

La OMS define la nutrición como “la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo. Una buena nutrición (una dieta suficiente y equilibrada combinada con el ejercicio físico regular) es un elemento fundamental de la buena salud.”<sup>54</sup> Por otro lado Azcona ÁC., en el Manual de Nutrición y Dietética la define como “el conjunto de procesos mediante los cuales el hombre ingiere, absorbe, transforma y utiliza las sustancias que se encuentran en los alimentos.”<sup>55</sup>

### 2.7.1 Metabolismo y nutrientes

El metabolismo es el conjunto de procesos químicos para obtener energía y sintetizar nuevas moléculas, para ello se ingieren nutrientes esenciales (micronutrientes y macronutrientes) a través de los alimentos que posteriormente son transformados por una serie de procesos en el organismo para su aprovechamiento. Los nutrientes son compuestos químicos contenidos en los alimentos, importantes para el crecimiento, regeneración y mantenimiento de las funciones del organismo, se clasifican según la cantidad diaria requerida en macronutrientes y micronutrientes.<sup>56, 57</sup>

#### 2.7.1.1 Macronutrientes

Son compuestos que el organismo necesita en grandes cantidades, estos a su vez se subdividen en tres grupos.

##### 2.7.1.1.1 Carbohidratos

También conocidos como glúcidos, son compuestos orgánicos constituidos por moléculas de oxígenos, hidrógeno y carbono cuya función es proporcionar energía, no se encuentran de manera aislada en los alimentos ya que están unidos a lípidos o proteínas. Se subdividen según

la cantidad de moléculas de azúcar (sacáridos) presentes en su composición en simples y complejos.<sup>56, 57</sup>

Están disponibles en los alimentos de origen vegetal (frutas, verduras, miel, vegetales, verduras, etc.) principalmente y en menor cantidad en alimentos de origen animal (lácteos y sus derivados y carnes) y alimentos industriales (panes, bebidas carbonatadas, edulcorantes, etc.). Posteriormente a su ingesta se catabolizan a monosacáridos que son oxidados a través de la glucólisis y por medio de un conjunto de reacciones químicas se transforman en energía, la cual es utilizada en diferentes funciones del organismo y el resto se almacena en cualquiera de sus formas de reserva (glucógeno o lípidos) por acción de la insulina.

<sup>56, 57</sup>

#### 2.7.1.1.2 Lípidos

Son un conjunto de compuestos químicos con estructuras químicas diferentes formados principalmente por carbono, hidrógeno y en menor cantidad de oxígeno, sin embargo, pueden contener otros elementos (fósforo, nitrógeno y azufre). Se consideran una excelente fuente de energía, además constituyen el único macronutriente con una célula específica de almacenamiento en el organismo (adipocitos). Los principales lípidos en la dieta son los triglicéridos, colesterol, fosfolípidos, ácidos grasos (saturados, monoinsaturados, poliinsaturados) y esteroides.<sup>56, 57</sup>

Se obtienen de la dieta a partir de alimentos de origen animal (carnes, embutidos, lácteos) o vegetal (frutos secos, semillas y en menor cantidad en frutas), además pueden ser elaborados industrialmente (aceites, mantequilla). El proceso de digestión es bajo al inicio ya que la actividad enzimática (lipasas oral y gástrica) es insuficiente, posteriormente a nivel intestinal los ácidos biliares y lecitinas emulsionan los compuestos permitiendo mayor catabolismo de las enzimas pancreáticas y por acción de las sales biliares son transportados al epitelio intestinal y se transforman en moléculas hidrosolubles que se envían a la circulación hepática en donde de acuerdo a las necesidades son utilizados como fuente de energía, síntesis de lipoproteínas o sales biliares y enviados a depósitos de reserva.<sup>56, 57</sup>

Estos compuestos realizan diferentes funciones en el organismo, las cuales consisten en brindar energía (constituyen la principal reserva del organismo a través de depósitos tisulares específicos), proporcionan soporte estructural en la membrana celular, protección mecánica a los órganos y tienen acción catalizadora, hormonal y transportadora en diferentes procesos.<sup>56, 57</sup>

#### 2.7.1.1.3 Proteínas

Son otro grupo de compuestos constituidos por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, en algunos casos poseen otros elementos (fósforo, hierro o cobalto), cuya unidad básica son los aminoácidos los cuales están unidos por enlaces peptídicos, de acuerdo a la capacidad del organismo para producirlos se dividen en aminoácidos esenciales, los cuales no se sintetizan por el organismo (valina, lisina, treonina, triptófano, metionina, fenilalanina, leucina, isoleucina e histidina) y aminoácidos no esenciales.<sup>56, 57</sup>

Se obtienen de la dieta a partir de fuentes de origen animal (huevos, pescados, vísceras, leche y sus derivados) y vegetal (legumbres, frutos secos, soja, pequeña proporción en frutas, vegetales verduras y hortalizas). El proceso de digestión inicia por acción de la pepsina, a continuación se catabolizan por acción enzimática y desdoblan en aminoácidos libres y oligopeptidos que posteriormente se absorben en la circulación a través de los enterocitos y trasportan en la circulación portal, a continuación pueden pasar a la circulación sistémica, formar proteínas o se catabolizan como fuente de energía. Son fundamentales en procesos moleculares, celulares y estructurales, además constituyen una fuente de energía, por lo que su aporte en la dieta es esencial para el desarrollo de múltiples funciones del organismo (transporte, regulación, síntesis, homeostasis, contracción, defensa, etc).<sup>56, 57</sup>

#### 2.7.1.2 Micronutrientes

Son compuestos necesitados en menores cantidades, no obstante su consumo es esencial para el óptimo funcionamiento del organismo, los micronutrientes se subdividen en vitaminas y minerales.<sup>56, 57</sup>

#### 2.7.1.2.1 Vitaminas

Las vitaminas son sustancias orgánicas de diferente composición química, esenciales en la regulación metabólica del organismo, se obtienen de la dieta a través de alimentos fortificados o suplementos nutricionales, sin embargo, se considera que la deficiencia o exceso de estos compuestos repercute en la homeostasis. En la actualidad se conocen 13 vitaminas las cuales se dividen según la solubilidad en liposolubles (vitamina A, D, K y E) e hidrosolubles (el complejo de vitamina B y la vitamina C).<sup>56, 57</sup>

#### 2.7.1.2.2 Minerales

Son sustancias inorgánicas, disponibles en la naturaleza sin constituir a los seres vivos, no obstante, son fundamentales en diferentes procesos (síntesis hormonal, formación de tejidos, regulación, contracción, regulación de impulsos nerviosos, reacciones enzimáticas, etc.). Se reconocen 26 elementos divididos en tres grupos (macroelementos, microelementos y oligoelementos), cuyas deficiencias provocan alteración de los procesos químicos del organismo, sin embargo, son fáciles de resolver a través del aporte diario suficiente.<sup>56, 57</sup>

### 2.7.2 Evaluación del estado nutricional

El estado nutricional es el resultado de la ingesta de alimentos y los requerimientos nutricionales de una persona, su importancia radica en el efecto sobre el funcionamiento del organismo, por lo que es fundamental realizar la evaluación para determinar que es adecuado o en caso contrario la detección inmediata de cualquier tipo de trastorno y brindar intervención oportuna.<sup>58, 59</sup>

#### 2.7.2.1 Componentes de la evaluación nutricional

La evaluación y diagnóstico del estado nutricional involucra el desarrollo de un conjunto de actividades para determinar la condición en el momento de la atención y los fenómenos que influyen, los cuales se describen a continuación.<sup>58,</sup>

<sup>59</sup>

#### 2.7.2.1.1 Anamnesis

Es la parte de la evaluación que se dedica a recopilar información sobre los aspectos relacionados al contexto nutricional del individuo, con el objetivo de obtener la mayor cantidad de información posible, incluye los siguientes elementos.<sup>59, 60, 61</sup>

- a. Los antecedentes familiares permiten investigar la presencia de enfermedades crónicas o hereditarias en la familia, actividades a las que se dedican los padres o encargados, el número de hermanos y miembros de la familia, la situación socioeconómica, historia de muerte precoz, alguna situación especial que atravesó la familia (divorcio, cambio de domicilio, etc.), historia de trastornos del crecimiento (peso y talla) en los padres o hermanos del lactante, etc.<sup>61</sup>
- b. Los antecedentes personales permiten conocer acontecimientos durante la gestación, el tipo de nacimiento (parto o cesárea) y eventos especiales ocurridos durante su desarrollo (inducción fallida del trabajo de parto, uso de dilatadores, uso de medicamento controlado, uso de dispositivos para ayudar al nacimiento como fórceps, etc.), además permiten conocer el comportamiento digestivo del lactante en búsqueda de síntomas gastrointestinales (flatulencias, el patrón de defecación, etc.)<sup>61</sup>
- c. La encuesta dietética recopila información de los alimentos consumidos habitualmente, existen diferentes métodos de recolección de información según el tipo de investigación que se desea realizar (nacional, familiar o personal) estos puede ser la historia dietética o registro dietético, recordatorio de 24 horas y cuestionario de frecuencia de alimentos, la selección del método de recolección dependerá del caso.<sup>61</sup>

#### 2.7.2.1.2 Exploración física y antropométrica

La exploración física y antropométrica consiste en la búsqueda de signos clínicos relacionados a cualquier tipo de problema nutricional además de la existencia de comorbilidades. Se realiza con el niño descubierto ya que en

algunos casos de desnutrición los hallazgos se detectan al tener mayor exposición, así mismo se evalúa la pérdida de masa muscular, flacidez, distensión abdominal o cualquier signo sugestivo de enfermedad, además se determina la composición y crecimiento del niño. Está integrada por un conjunto de elementos que incluyen medidas (peso, talla, perímetro craneal y braquial y pliegue tricipital), patrones de crecimiento e indicadores para su interpretación.<sup>59</sup>,  
<sup>62</sup>

#### 2.7.2.1.3 Pruebas complementarias

Las pruebas complementarias son herramientas que contribuyen en la evaluación nutricional del niño, se utilizan en el diagnóstico y seguimiento ya que brindan información de lo que ocurre dentro del organismo al mismo tiempo que orientan el manejo del caso, consisten en pruebas serológicas para determinar la presencia de anemia, deficiencia de nutrientes o cualquier alteración existente.<sup>59</sup>,  
<sup>62</sup>

#### 2.7.2.2 Importancia de la evaluación nutricional

El correcto desarrollo de los componentes de la evaluación nutricional es fundamental en la atención pediátrica para brindar un diagnóstico certero que permita brindar atención y manejo oportuno.<sup>52</sup>

En Ecuador se realiza el estudio titulado: Valoración del estado nutricional y hábitos alimentarios en niños de 1 a 3 años de edad que acuden a la guardería Bahía de la ciudad de Guayaquil en el periodo 2018-2019, en una población de 59 niños de 1 a 3 años de edad de ambos sexos, en quienes se estudia las variables edad, sexo, P/E, T/E, IMC y perímetro cefálico, además se recopila información sociodemográfica y de la ingesta dietética a través del recordatorio de 24 horas. Los resultados evidencian que el 100% de los niños presenta consumo excesivo de carbohidratos y grasas concluyendo que los hábitos alimentarios repercuten en el estado nutricional y la presencia de malnutrición aumenta el riesgo de desarrollar otras patologías asociadas, además se establece la importancia de realizar una evaluación alimentaria y antropométrica detallada para mejorar la atención y manejo de los casos .<sup>63</sup>

En el año 2016, Ochoa H et al., realizan un estudio para determinar el estado nutricional en niños menores de cinco años en una muestra de 1160 niños en 13 comunidades con alta marginación de tres regiones del estado de Chiapas, se

evalúa el estado nutricional en dicha población a través de los indicadores antropométricos P/E, T/E, P/T e IMC, los resultados demuestran que la prevalencia de desnutrición es del 64.8% según el indicador T/E, sin embargo, el IMC muestra una prevalencia baja de desnutrición y una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad, consecuentemente, se concluye que para obtener un diagnóstico confiable y preciso en la población que sufre desnutrición se recomienda utilizar los cuatro índices de manera conjunta.<sup>64</sup>

## 2.8 Fisiopatología de la desnutrición aguda severa

Las formas clínicas de presentación de la desnutrición aguda severa constituyen el resultado de un conjunto de alteraciones funcionales presentes en el individuo que la padece. Los cambios que se producen son el resultado de la activación de mecanismos adaptativos de acuerdo a factores etiológicos, edad de desarrollo de la enfermedad, factores ambientales y la duración de las deficiencias nutricionales.<sup>10</sup>

Actualmente el conocimiento de los mecanismos fisiopatológicos que intervienen en el desarrollo de las formas clínicas de presentación no se conoce con profundidad, sin embargo se realizan estudios para recopilar información acerca del tema donde se determina que existen alteraciones del metabolismo de los lípidos, proteínas y glucosa.<sup>65</sup>

En la India, Jahoor F et al., realizan un estudio acerca de las diferencias cinéticas en las proteínas de niños menores de cinco años con desnutrición aguda severa ingresados en la Unidad de Investigación del Metabolismo Tropical (TMRU) de la Universidad de las Indias Occidentales, se incluyen niños con las tres formas de presentación clínica (marasmo, kwashiorkor, marasmo-kwashiorkor) divididos en dos grupos en quienes se determina la tasa de degradación proteica y el flujo de leucina durante el diagnóstico y tratamiento (grupo en alimentación y grupo postabsorción).<sup>66</sup> A través de la infusión de una preparación estéril de leucina en 9 gramos de solución salina por vía intravenosa y posteriormente se realiza la medición de los niveles de leucina; los resultados demuestran que la presentación edematosas posee un ritmo de descomposición proteica 40% más lento que los casos no edematosos y durante la fase de recuperación la velocidad de degradación es constante en los casos no edematosos mientras que se incrementa un 50% en los casos edematosos.<sup>66</sup>

Se considera que el metabolismo de las proteínas presenta diferencias entre la presentación edematosas (kwashiorkor, marasmo-kwashiorkor) y la no edematosas (marasmo), debido a un aumento en la degradación de proteínas en el cuadro edematoso en respuesta a la privación de alimentos mientras que es constante en la presentación no edematosas. Esto se

evidencia en el metabolismo de la leucina, un aminoácido esencial en la síntesis de proteínas cuya degradación es directamente proporcional al nivel de consumo proteico que en la desnutrición edematosa aumenta y en los casos no edematosos se mantiene constante.<sup>66</sup>

En el 2014, Bartz S et al., publican un estudio realizado en la Unidad de Nutrición de Mwanamugimu del Hospital Mulago en Uganda, en una cohorte de 77 niños menores de cinco años ingresados a la unidad durante diciembre de 2010 a marzo de 2011, en quienes se realiza el análisis del comportamiento hormonal y metabólico de factores de crecimiento, citocinas y lípidos en el desarrollo de la enfermedad y en respuesta al tratamiento.<sup>67</sup> Los resultados del estudio indican que los ácidos grasos son elementos fundamentales en la adaptación de la desnutrición ya que reducen los depósitos de grasas y proteínas.<sup>67</sup> En consecuencia a la hipoalbuminemia e hipoaminoacidemia principalmente en los casos de kwashiorkor, así mismo se muestra una reducción de ácidos grasos libres y acilcarnitinas, por otro lado, se elevan las cetonas aunque los niveles de glucosa y lactato sérico se mantienen normales.<sup>67</sup>

De acuerdo a los hallazgos del estudio anterior se propone que la oxidación de ácidos grasos y la hidrólisis en las reservas de lípidos son eventos importantes en la respuesta metabólica a la desnutrición aguda severa, así mismo las proteínas sufren cambios importantes expresados en desregulaciones del metabolismo de aminoácidos, principalmente en la vía quinurenina-triptófano; la vía de la acilcarnitina, encargada de regular la oxidación de Fosfatasa Alcalina (FA) y la vía de las fosfatidilcolinas, los cuales son componentes esenciales de las membranas plasmáticas.<sup>67</sup>

En Malawi, Giovani V et al., realizan un estudio el cual determina los cambios metabólicos en niños con marasmo y kwashiorkor que reciben tratamiento intrahospitalario y comunitario, en una muestra de 40 niños con manejo intrahospitalario y 157 niños con atención comunitaria, en quienes se mide los niveles de 141 metabolitos (aminoácidos, esfingomielinas, acilcarnitinas, aminas biogénicas y fosfatidilcolinas) al inicio del tratamiento, durante la terapia y posterior a la recuperación. Los resultados indican que el 91% de los metabolitos (128) son más bajos en el kwashiorkor que en el marasmo, principalmente las aminas biogénicas, fosfatidilcolinas y algunas acilcarnitinas, sin embargo, existe una mejoría con el tratamiento a excepción de las fosfatidilcolinas donde el proceso es más lento.<sup>68</sup>

Se plantea que el metabolismo de los aminoácidos está más comprometido en el kwashiorkor, sin embargo el metabolismo de los lípidos (principalmente esfingomielinas, fosfatidilcolinas, y los acil-alquilos) es más afectado en el marasmo incluso posterior al tratamiento, por lo tanto, aunque existe recuperación clínica el restablecimiento de las funciones fisiológicas es tardío.<sup>68</sup>

A pesar de la alta incidencia de la enfermedad en diferentes partes del mundo, la evidencia existente acerca de los procesos fisiopatológicos involucrados es limitada y los mecanismos que producen las formas clínicas de expresión de la enfermedad no se conocen detalladamente, sin embargo, se conoce la presencia de mecanismos adaptativos a través de los cuales el organismo trata de compensar las alteraciones.<sup>66, 67, 68</sup>

#### 2.8.1 Mecanismos adaptativos en el marasmo

La respuesta adaptativa es dirigida por el sistema endocrino, a través de estos cambios el organismo busca la preservación de la vida ante la situación de amenaza a la que se expone, consecuentemente, reduce la calidad de algunas funciones que considera secundarias para conservar las que son vitales, esto se refleja en la reducción del metabolismo basal, del nivel de actividad física y de la actividad de las células, órganos y tejidos.<sup>10</sup>

A nivel celular disminuye el grado de actividad de la bomba de sodio-potasio ATPS asa y su mecanismo de transporte lo que provoca el retardo en el metabolismo basal, en consecuencia a este mecanismo de conservación de energía ocurre un incremento de la concentración de sodio intracelular y reducción del potasio; un ejemplo de este tipo de adaptación a nivel funcional se evidencia en la reducción del gasto cardíaco del individuo<sup>10</sup>

Se produce la reducción y detención del crecimiento como resultado de la falta de proteínas y energía, en estos casos existe una adecuada absorción de nitrógeno, sin embargo, las pérdidas son altas provocando un balance negativo de la concentración de nitrógeno del organismo. Por otro lado, a nivel intestinal se presentan cambios mínimos en el contexto histológico los cuales consisten en una reducción de la mitosis celular demostrada en la reducción de la longitud de las criptas de Lieberkühn, sin embargo, la absorción intestinal suele conservarse normal.<sup>10</sup>

La demanda de hierro se reduce en respuesta a la detención del crecimiento dando como resultado cambios hematológicos poco significativos sin embargo las reservas de hierro y la vida media de los eritrocitos se conservan normales, no obstante, en algunos casos puede presentarse deficiencia de éste elemento expresada en anemia microcítica refractaria al tratamiento acompañada de otras alteraciones hematológicas (neutropenia o leucopenia) y alteraciones óseas asociadas a la reducción de ceruplasmina y cobre plasmático (en casos asociados a episodios de diarrea que no reciben lactancia materna).<sup>10</sup>

A nivel hepático, la síntesis proteica es normal por lo que la concentración de proteínas transportadoras se conserva adecuadamente, por consiguiente, no se presenta edema, además se produce un aumento en la vida media de las proteínas plasmáticas y se conserva la síntesis de lipoproteínas de baja densidad las cuales se encargan de transportar los triglicéridos localizados a nivel hepático hacia los tejidos periféricos donde actúan. Por otro lado, no se evidencian lesiones cutáneas ni mucosas asociadas a deficiencia de vitaminas ya que estas suelen mantenerse en rango normal y la piel conserva su aspecto fino y las mucosas presentan pigmento rosado.<sup>10</sup>

## 2.8.2 Mecanismos adaptativos observados en el kwashiorkor

En esta presentación las funciones metabólicas se conservan normales ya que el aporte energético es normal o casi normal, sin embargo, existe una reducción del aporte proteico secundario a una ingesta deficiente que produce una reducción en la excreción urinaria de nitrógeno y de la síntesis proteica a nivel muscular. Sin embargo, las proteínas mantienen su vida media normal y los aminoácidos funcionan adecuadamente con el fin de abastecer la síntesis de proteínas hasta que la demanda supera la capacidad compensatoria desarrollándose edema además de otros signos característicos.<sup>10</sup>

El edema que caracteriza a este cuadro clínico se produce por diferentes mecanismos, en primer lugar el desarrollo de hipoalbuminemia secundaria a la disminución en la síntesis de proteínas reduce la presión oncótica a nivel intravascular, lo que favorece la salida de líquido al espacio intersticial. Por otro lado, el aumento en la reabsorción de sodio y excreción de potasio en respuesta a la reducción de la tasa de filtrado glomerular secundaria a la disminución del gasto cardíaco está implicado. La ingesta insuficiente de vitamina A, E y C y ácidos grasos poliinsaturados aumenta la permeabilidad capilar y sensibilidad celular a los radicales libres ya que la concentración de factores protectores se reduce situación que contribuye al desarrollo del signo.<sup>10</sup>

A nivel intestinal se produce un aplanamiento de la superficie y longitud de las vellosidades, las criptas de Lieberkühn sufren alargamiento y los enterocitos pierden la capacidad de maduración provocando malabsorción. La deficiencia de hierro y folatos produce alteraciones hematológicas características de este tipo de desnutrición: 1) reducción de la vida media del eritrocito secundario a alteraciones de la membrana celular, 2) retardo en la velocidad de hemoglobinización, 3) disminución del nivel de actividad de enzimas antioxidantes dependientes de cobre (superóxido dismutasas) y

dependientes de selenio (glutatión peroxidasa), las cuales influyen en la sensibilidad de los eritrocitos a los radicales libres y 5) cambios megaloblásticos de la médula ósea.<sup>10</sup>

## **2.9 Evaluación clínica, antropométrica y bioquímica de la desnutrición aguda severa**

Para identificar los casos de desnutrición aguda severa en niños menores de cinco años se realiza la determinación del estado nutricional a través de diferentes metodologías, estas incluyen la evaluación antropométrica, clínica, bioquímica y nutricional.<sup>10, 17, 69, 70, 71</sup>

Los indicadores antropométricos que la OMS aprueba para realizar el diagnóstico de desnutrición aguda severa son P/T con un puntaje Z <-3 DE y el perímetro braquial (PB) menor a 11.5 cm. Además, se exploran la presencia de signos clínicos que caracterizan los diferentes cuadros de la desnutrición aguda severa, estos son edema, ausencia o pérdida de masa muscular, pérdida de tejido adiposo, alteraciones cutáneas (despigmentación, dermatitis seborreica, dermatosis pelagoide o genital, trastornos gastrointestinales, caries, dermatosis (pelagoide,escrotal y/o vulvar), hiponatremia, esteatosis hepática, hipoproteinemia e hipoalbuminemia, apatía o irritabilidad, etc.)<sup>12, 70, 72</sup>

La evaluación química consiste en la selección de las pruebas de forma individualizada, los determinantes que deben evaluarse incluyen hemograma, pruebas bioquímicas hepáticas, y otros parámetros más específicos (niveles de zinc, hierro, calcio, fósforo y colesterol) de acuerdo a las condiciones del caso,<sup>10, 12, 71</sup> además permiten distinguir el tipo clínico de desnutrición aguda severa existente, ya que en los casos de kwashiorkor por ejemplo, existe un déficit de proteínas séricas principalmente albúmina (hipoalbuminemia) a causa del estrés oxidativo, ingesta insuficiente e infecciones asociadas. Mientras que en el marasmo la concentración de proteínas totales está elevada y en las presentaciones mixtas de la enfermedad (marasmo-kwashiorkor) existen ambos tipos de alteraciones predomina la deficiencia de proteínas.<sup>69, 70,</sup>

## **2.10 Manejo integral de la desnutrición aguda severa**

Durante varios años el abordaje para todos los tipos de desnutrición es intrahospitalario, sin embargo, esta decisión presenta muchas desventajas ya que implica estancia hospitalaria innecesaria, riesgo de contraer enfermedades nosocomiales y aumento de los gastos, consiguientemente, en 2007 la OMS decide establecer un modelo de manejo integrado de la desnutrición aguda severa con enfoque comunitario a partir del cual es posible brindar tratamiento ambulatorio a los casos que no necesitan atención intrahospitalaria y al mismo tiempo que mejora la cobertura.<sup>17, 12, 72</sup>

Una vez se identifica el tipo de desnutrición que el niño presenta de acuerdo a los criterios diagnósticos se procede a determinar el tratamiento, el cual puede ser intrahospitalario o ambulatorio, sin embargo, la decisión se basa en la gravedad del caso según la presencia de complicaciones o enfermedades asociadas. También, es necesario considerar aspectos propios del entorno, por ejemplo el riesgo social, la seguridad de atención del padre o encargado, el acceso al lugar de la vivienda y la influencia familiar. Según la presencia de complicaciones el tratamiento de la desnutrición se divide en manejo hospitalario y comunitario.<sup>12, 17, 73</sup>

## 2.10 Manejo hospitalario

Consiste en la atención, control y seguimiento del caso dentro de un centro especializado en el cual se brinda tratamiento completo durante el tiempo que sea necesario, existen tres situaciones en las cuales se decide abordaje sea intrahospitalario, estos son:

- a. Si presenta complicaciones.
- b. Cuando no existen complicaciones, sin embargo no existe un sistema de seguimiento comunitario o centro de recuperación nutricional en la comunidad.
- c. Existe una patología asociada de base que requiere seguimiento intrahospitalario (VIH, etc.).<sup>12, 17, 74</sup>

Las complicaciones que determinan la necesidad de ingreso y tratamiento intrahospitalario son:

- a. Prueba de apetito negativa o presencia de dificultad para beber o tomar pecho.
- b. Vómitos incontrolables.
- c. Convulsiones.
- d. Alteración del estado de conciencia (letargia).<sup>12,17, 74</sup>

Acompañado de alguno de los siguientes signos de peligro:

- a. Alteraciones de la temperatura ( fiebre o hipotermia).
- b. Lesiones cutáneas (ulcerativas o extensas).
- c. Aumento de la frecuencia respiratoria/edad.
- d. Alteraciones hematopoyéticas, es decir, hemoglobina <4 g/dl o bien <6 g/dl y un signo de dificultad respiratoria.
- e. Deshidratación, causada por diarrea, vómitos persistentes o rechazo de la vía oral.<sup>12,17,74</sup>

## 2.10.1 Fases del manejo intrahospitalario

El abordaje intrahospitalario de niños con desnutrición aguda severa en diferentes partes del mundo se realiza de acuerdo a los 10 pasos que la OMS establece, por lo tanto las guías de manejo se basan en estas directrices de atención las cuales se dividen en tres fases y se describen a continuación.<sup>10, 12, 17</sup>

### 2.10.1.1 Fase de inicio

En esta fase se busca alcanzar cinco objetivos: 1) corregir la hipoglicemia e hipotermia, 2) recuperar el equilibrio hemodinámico, 3) iniciar tratamiento de infección, 4) corregir desequilibrios electrolíticos y 5) resolver deficiencias de micronutrientes.<sup>10, 12, 17, 69</sup>

### 2.10.1.2 Fase de rehabilitación

En esta fase del tratamiento el niño ha recuperado el apetito, se presenta luego de una semana de tratamiento y es importante implementar alimentos especializados de acuerdo a un régimen establecido para lograr el crecimiento.<sup>10, 12, 17</sup>

### 2.10.1.3 Fase de seguimiento

Es la etapa final del tratamiento hospitalario, se presenta cuando las complicaciones están resueltas y se alcanza la recuperación del crecimiento, se procede a brindar pautas específicas para continuar el manejo del caso en casa.<sup>10, 12, 17</sup>

## 2.10.2 Pasos del tratamiento hospitalario

El abordaje hospitalario de niños con desnutrición aguda conlleva una serie de pasos enfocados en corregir las complicaciones los cuales se describen a continuación.

### 2.10.2.1 Prevención y tratamiento de la hipoglicemia

Se produce cuando el nivel de glucosa en sangre es menor a 54 mg/dl, todo niño con desnutrición aguda severa tiene riesgo de presentar hipoglicemia, por consiguiente, constituye un signo de peligro principalmente en los primeros dos días del tratamiento, puede ser causada por infecciones sistémicas severas o periodos extensos de ayuno (4 a 6 horas), la prevención se basa en administrar alimento cada 2-3 horas durante todo el día,<sup>12, 69, 70</sup> por otro lado, en casos de hipoglicemia se realiza lo siguiente:

- a. Si el niño está consciente y presenta tolerancia oral se administra 50 mililitros de solución de glucosa al 10 % por vía oral o por sonda nasogástrica y posteriormente continúa recibiendo leche materna y fórmula terapéutica F-75 cada 30 minutos durante 2 horas.<sup>12, 69, 70</sup>
- b. Si el estado de conciencia está deteriorado (letárgico, inconsciente o presenta convulsiones), se administra 5 mililitros/kilogramos de peso de solución dextrosa al 10% por vía intravenosa durante 5 minutos, posteriormente se repite la glucometría y si persiste la hipoglucemia se repite la infusión de dextrosa.<sup>12, 69, 70</sup>
- c. Si existe dificultad de canalizar se administra dextrosa al 10% por sonda nasogástrica durante 5 minutos y a continuación se brinda 3 mililitros/kilogramo/toma de fórmula terapéutica F-75 a través de la sonda previamente utilizada cada 30 minutos durante 2 horas y se realizan mediciones de glicemia cada hora.<sup>12, 69, 70</sup>

#### 2.10.2.2 Tratamiento de la hipotermia

La hipotermia es más frecuente en casos de marasmo, se presenta cuando la temperatura axilar es inferior a 35.0 °C, por lo tanto, es necesario un aporte de calor. Las opciones para recuperar la temperatura al rango normal son:  
<sup>12, 17, 69</sup>

- a. Abrigar al niño con suficientes prendas se incluye la cabeza y aproximarla a una fuente de calor como una lámpara incandescente se evita el contacto directo con la piel para prevenir quemaduras.
- b. Realizar contacto directo piel a piel a través de la técnica canguro.

En cualquiera de los casos es importante medir la temperatura cada 2 horas hasta que se encuentre por arriba de 36.5 °C.<sup>12, 17, 69</sup>

#### 2.10.2.3 Tratamiento de la deshidratación

La deshidratación es un problema complejo de identificar ya que en algunos casos el tipo de presentación clínica dificulta la detección de los signos, principalmente en los casos donde existe edema, por lo tanto, es necesario investigar acerca de vómitos, diarrea o anorexia. El manejo oportuno depende del

estado hemodinámico del niño y la terapia debe realizarse en infusión lenta para evitar la sobrecarga hemodinámica, por consiguiente, las vías de manejo son vía oral, sonda nasogástrica y vía intravenosa.<sup>12, 17, 69</sup>

Los pasos para realizar el procedimiento son:

- a. Inicialmente se administran 5 mililitros/kilogramo de peso de ReSoMal o solución modificada durante 2 horas cada 30 minutos por vía oral o través de sonda nasogástrica.
- b. Se incrementa el rango entre 5-10 mililitros/kilogramo/hora en las próximas 4 a 10 horas según la tolerancia del niño y frecuencia de deposiciones y vómitos, en estos casos mientras continúa la terapia se puede administrar la fórmula terapéutica F-75 en horario determinado (4, 6, 8 y 10 horas).
- c. Posteriormente se administra el régimen de alimentación con F-75.
- d. Se debe vigilar estrictamente los cambios hemodinámicos, evaluando cada 30 minutos durante 2 horas la frecuencia respiratoria, de pulso, de micción, de defecación/vómito y posteriormente cada hora en las próximas 6-12 horas. (La presencia de lágrimas, salivación o humedad de la boca indican adecuada rehidratación).
- e. La prevención de la deshidratación consiste en alimentar al niño lo antes posible a través de fórmula F-75 o solución ReSoMal según la frecuencia de deposiciones (50-100 mililitros por cada deposición acuosa) y en la medida de lo posible continuar la lactancia materna.<sup>10, 12, 17, 69, 74</sup>

En algunos casos las alteraciones se incrementan y provocan complicaciones como estado de choque o anemia, los cuales deben ser tratados de inmediato.

a. Atención del estado de choque

En consecuencia a la deshidratación puede desarrollarse choque hipovolémico además de choque séptico, en ambos casos los signos clínicos son diferentes, sin embargo, un elemento diferencial es la falta de respuesta a la terapia de rehidratación en casos de choque séptico, los pasos de atención son:  
<sup>12, 17</sup>

- Administrar oxígeno en mascarilla o por cánula binasal (1 a 2 litros/minuto).

- Administrar solución de glucosa al 10% (5 ml/kg) por vía intravenosa a través de venoclisis.
- Administrar líquidos en infusión a 15 mililitros/kilogramo de peso vía intravenosa durante una hora (Lactato de Ringer + dextrosa al 5%, solución salina diluida a la mitad de su concentración habitual + dextrosa al 5%, solución Darrow a la mitad de su concentración normal + dextrosa al 5%, si no dispone de las preparaciones anteriores puede utilizarse Lactato de Ringer).
- Monitorear la frecuencia respiratoria y de pulso cada 10 minutos.
- Administrar tratamiento antibiótico.<sup>12, 17</sup>

Si se presentan signos de mejoría (reducción de la frecuencia respiratoria y de pulso se debe proceder de la siguiente manera.

- Administrar una segunda infusión de líquidos establecidos o la opción alternativa con Lactato de Ringer.
- Iniciar la rehidratación con ReSoMal a dosis de 10 mililitros/kilogramo/hora durante un periodo máximo de 10 horas por vía oral o por sonda nasogástrica y alternar con la fórmula F-75 sin retirar el venoclisis.
- Continuar la alimentación de acuerdo al régimen de F-75.<sup>12, 17</sup>

Si no existen signos de mejoría luego de la primera hora de tratamiento se considera estado de choque séptico y se realizan las siguientes intervenciones:

- Administrar infusión de líquidos de mantenimiento a dosis de 4 mililitros/kilogramo/hora y solicitar sangre fresca entera.
- Transfundir sangre fresca a dosis de 10 mililitros/kilogramo lentamente (por 3 horas).
- Posteriormente iniciar alimentación con F-75 según el régimen establecido.<sup>12, 17</sup>

Si el caso empeora durante el tratamiento (incremento de la frecuencia de pulso  $\geq 25$  pulsaciones/minuto o frecuencia respiratoria  $\geq 5$  respiraciones/minuto):

- Se suspende las infusiones para evitar más daños.<sup>74</sup>

b. Atención de la anemia severa.

Se realiza la transfusión sanguínea en cualquiera de los siguientes casos:

- Hemoglobina es < 4 gramos/decilitro.
- Hemoglobina está entre 4-6 gramos/decilitro y presenta dificultad respiratoria.<sup>74</sup>

El tratamiento de la anemia consiste en:

- Administrar sangre entera a dosis de 10 mililitro/kilogramo con goteo lento por 3 horas.
- Administrar Eurosemida a dosis de 1 miligramo/kilogramo vía intravenosa al mismo tiempo de la transfusión (la administración de líquidos no debe ser mayor a 10 mililitro/kilogramo).
- Vigilar la frecuencia de pulso y respiratoria cada 15 minutos, si cualquiera de estas aumenta debe reducirse la velocidad de transfusión.
- Suspender la transfusión en caso de presentar estado de choque, fiebre, confusión, erupción pruriginosa u orina rojo oscura.
- Si los niveles de hemoglobina persisten iguales luego de la transfusión no se debe repetir la transfusión hasta después de 4 días.
- En casos de anemia moderada administrar hierro por vía oral durante meses, únicamente si el niño ha aumentado de peso.<sup>74</sup>

#### 2.10.2.4 Corrección de los desequilibrios electrolíticos

La desnutrición se caracteriza por presentar alteración de las concentraciones de electrolitos corporales, en el caso del sodio se presenta un aumento acompañado de una reducción de los niveles de potasio y magnesio, sin embargo, estas correcciones pueden necesitar dos semanas o más para resolver por completo, las opciones recomendadas son:<sup>17, 74</sup>

- a. Suplementos de magnesio 0.4-0.6 milimol/kilogramo/día.
- b. Suplementos de potasio 3-4 milimol/kilogramos/día.
- c. Solución aprobada por la OMS para la rehidratación ReSoMal y consumo de alimentos sin sal.<sup>17, 74</sup>

#### 2.10.2. 5 Prevención y tratamiento de las infecciones

Las infecciones no tienen la presentación típica ya que no manifiestan signos comunes como fiebre y suelen ser ocultas, por consiguiente, se ha determinado que todos los casos de desnutrición severa manejados a nivel hospitalario deben recibir tratamiento antibiótico de amplio espectro, en algunos casos se agrega metronidazol (7.5 mg/kg cada 8 horas durante 7 días).<sup>10, 12, 17, 70</sup>

#### 2.10.2.6 Corrección de la deficiencia de micronutrientes

La deficiencia de vitaminas y minerales es una alteración común en todos los casos cuya corrección involucra administrar vitamina A vía oral, la dosis recomendada según el rango de edad es de 50 000 UI en niños de 0-5 meses, 100 000 UI en niños de 6-12 meses y 200 000 UI en niños mayores de 12 meses), se omite el tratamiento si existe constancia de administración el mes previo.<sup>12, 17, 70</sup>

Posteriormente se administra suplementos multivitamínicos todos los días durante un periodo de dos semanas:

- Ácido fólico 1 miligramo/día (5 mg el primer día).
- Cobre 0.3 miligramo/kilogramo/día.
- Zinc 2 miligramo/kilogramo/día.
- Hierro 3 miligramo/kilogramo/día (únicamente al presentar ganancia de peso corporal).<sup>12, 17, 70</sup>

#### 2.10.2. 7 Inicio de la alimentación

El proceso de alimentación se debe desarrollar cuidadosamente debido a las alteraciones provocadas por los mecanismos adaptativos en el organismo, debe iniciarse lo antes posible de acuerdo con un régimen especializado para restaurar las funciones homeostáticas del organismo. Durante la fase de estabilización la terapia nutricional debe cumplir las siguientes características:  
<sup>12,17</sup>

- Calcular la dosis diaria del alimento a 100 kilocalorías/kilogramo/día.
- Proporcionar un aporte de proteínas a dosis de 1-1.5 gramos/kilogramo/día.

- Brindar aporte de líquidos a dosis de 130 mililitro/kilogramo/día y en casos de edema administrar 100 mililitro/kilogramo/día.
- Estimular la lactancia materna durante el tratamiento.
- No administrar fórmulas parenterales por vía oral o sonda nasogástrica.

<sup>12,17</sup>

El tratamiento dietético inicia con administrar la fórmula de baja osmolaridad por vía oral con alta frecuencia en pequeñas tomas y conforme aumente la tolerancia incrementar la dosis a velocidad lenta (cada uno o dos días), para evitar alteraciones en respuesta a la realimentación o evitar la sobrealimentación se debe calcular las dosis del alimento.<sup>17, 69</sup>

La OMS establece un régimen en base a una fórmula terapéutica de leche especializada denominada F-75, este producto está diseñado para el tratamiento inicial de la desnutrición aguda severa, aporta 75 kilocalorías y 0.9 gramos de proteínas en 100 mililitros de leche, es de fácil disolución y se elabora a base de azúcar, leche descremada, grasa vegetal, maltodextrina y está fortificado con vitaminas y minerales.<sup>12, 17,</sup>

La fórmula F-75 ésta disponible en presentación en polvo a través de sobres cuyo contenido es de 410 gramos, la dosis de consumo se calcula según el peso corporal del niño el primer día de la terapia sin importar los cambios en el transcurso del tratamiento, no obstante, si el niño no recupera la tolerancia oral se utiliza sonda nasogástrica para administrar la fórmula sin exceder el aporte de 100 kilocalorías/kilogramo/día en esta fase.<sup>12, 17</sup>

#### 2.10.2. 8 Recuperación del crecimiento

El objetivo de este paso es alcanzar el rápido incremento del peso (> 10 gramos/kilogramo/día), a través de una dieta especializada para facilitar la rehabilitación del niño con desnutrición. Para conseguir el objetivo de esta etapa del tratamiento se utiliza una fórmula denominada Fórmula terapéutica F-100, la cual aporta 100 kilocalorías y 2.9 gramos de proteínas en 100 ml de solución y está diseñada para ésta fase del tratamiento.<sup>12, 17</sup>

La transición a ésta fase del tratamiento se produce cuando el niño recupera el apetito, lo cual sucede posterior a la primera semana de tratamiento intrahospitalario, el desarrollo de esta transición debe ser lento y cuidadoso para

prevenir el desarrollo de insuficiencia cardiaca secundaria a un aporte elevado de energía, el proceso se realiza de acuerdo con el régimen inicial de la fórmula F-75 a través de la nueva fórmula durante 48 horas y posteriormente incrementar 10 mililitros la dosis mientras tolere hasta observar que deja parte de alimento.<sup>12</sup>

<sup>17</sup>

Cada día se debe medir el peso del niño en ayunas idealmente en la mañana antes de ingerir los alimentos y determinar el incremento, el cual debe ser mayor a 5 gramos/kilogramo/día de lo contrario deben realizarse pruebas para investigar algún proceso infeccioso oculto.<sup>12</sup>

#### 2.10.2.9 Estimulación sensorial y apoyo emocional

La desnutrición aguda severa tiene un efecto negativo en el desarrollo conductual y mental del niño, por lo tanto es importante brindar apoyo emocional en un entorno agradable, incluir actividad física de acuerdo al caso e involucrar a los padres o cuidadores para aumentar la seguridad y confianza.<sup>10, 12, 17</sup>

#### A. Seguimiento luego de la recuperación

Un niño alcanza la recuperación cuando la ganancia de peso es del 90% de acuerdo a su talla, sin embargo, el peso puede continuar por debajo de lo esperado para la edad. En esta etapa se brinda orientación a los padres sobre una dieta balanceada, se continua el seguimiento periódico del estado nutricional y la vacunación y se proporciona vitamina A durante 6 meses, posteriormente el niño continua la atención en el programa de manejo comunitario.<sup>10, 12, 17</sup>

La desnutrición aguda severa es una alteración del estado nutricional que afecta principalmente a niños menores de cinco años, de origen multifactorial siendo estas causas básicas, subyacentes e inmediatas que alteran los procesos fisiológicos del organismo y provocan cambios antropométricos, bioquímicos y manifestaciones clínicas como edema bilateral o diferentes grados de emaciación, además de otros signos asociados en consecuencia a la activación de mecanismos adaptativos de la enfermedad. La incidencia en el número de casos a nivel mundial depende del diagnóstico oportuno y tratamiento integral, para ello la OMS ha establecido el manejo a través de fases que involucran abordaje médico y nutricional para alcanzar la recuperación del caso.

## **CAPÍTULO 3. Régimen de uso de los alimentos terapéuticos listos para consumir en la desnutrición aguda severa**

### **SUMARIO**

- **Manejo comunitario de la desnutrición aguda severa**
- **Protocolo de uso de los alimentos terapéuticos listos para consumir**
- **Efectos de los alimentos terapéuticos listos para consumir en la desnutrición aguda severa**
- **Estrategias para erradicar la desnutrición aguda severa**

El presente capítulo describe los lineamientos de uso de los alimentos terapéuticos listos para consumir en el manejo comunitario de la desnutrición aguda severa en niños menores de cinco años según el protocolo establecido por la OMS. Además se exponen los efectos que se han identificado en diferentes estudios en relación a la aplicación de los ATLC y las estrategias implementadas para erradicar la desnutrición.

### **3.1 Manejo comunitario de la desnutrición aguda severa**

Es el tipo de abordaje que la OMS propone para brindar atención a casos de desnutrición aguda severa sin complicaciones, por lo tanto, son aptos para recibir tratamiento con el fin de evitar estancia intrahospitalaria innecesaria. La aplicación de esta opción de tratamiento involucra una serie de procedimientos que incluye la identificación del caso, determinación de la dosis de acuerdo al régimen y el seguimiento del caso.<sup>3, 10, 11, 13</sup>

#### **3.1.1 Identificación del estado nutricional**

La determinación del estado nutricional del niño al momento de ser evaluado es fundamental, ya que a partir de éste resultado se establece la línea de tratamiento que lleva durante todo el proceso, la valoración se realiza a través de la evaluación antropométrica, clínica, bioquímica y prueba de apetito.<sup>13</sup>

##### **3.1.1.1 Evaluación antropométrica**

La evaluación antropométrica consiste en la medición e interpretación de los indicadores antropométricos (P/T y perímetro braquial) del niño.<sup>10, 69</sup>

### 3.1.1.2 Evaluación clínica

La evaluación clínica consiste en realizar la evaluación general del niño para determinar que no presenta signos de peligro, la identificación de alguno implica la atención en un centro hospitalario, por lo que es importante verificar el estado de conciencia, piel, temperatura corporal, frecuencia respiratoria, el grado de hidratación y la presencia de edema bilateral.<sup>10, 69</sup>

### 3.1.1.3 Evaluación bioquímica

La evaluación bioquímica determina el nivel de hemoglobina y glicemia, para comprobar que no existen complicaciones asociadas y si resulta necesario se realizan otras pruebas de acuerdo al caso.<sup>10</sup>

### 3.1.1.4 Prueba del apetito

Una vez que se determina que el niño cumple los criterios de desnutrición aguda, es necesario realizar la prueba de tolerancia también conocida como prueba de apetito, para validar que el niño es candidato para recibir tratamiento ambulatorio y asegurar el uso de los ATLC sin riesgo de complicaciones.<sup>10, 13</sup>

La prueba consiste en ofrecer una pequeña cantidad de los ATLC al niño se le indica al padre o cuidador que la primera impresión al nuevo alimento puede ser de rechazo por no estar familiarizado con éste o a causa del entorno, por consiguiente se debe seguir una serie de pasos.<sup>10, 13</sup>

#### 3.1.1.4.1 Instrucciones para realizar la prueba de tolerancia oral

- a. Ubicarse en un lugar tranquilo idealmente sin ruidos ni distractores.
- b. Explicar al padre o encargado el objetivo de realizar la prueba y en qué consiste.
- c. Se debe indicar la importancia del correcto lavado de manos antes de brindar los ATLC.
- d. El padre o cuidador debe acomodar al niño cerca de él o en su regazo para brindar confianza.
- e. Se procede a abrir el sobre y ofrecer los ATLC directamente del empaque hacia la boca o colocando una pequeña cantidad en el dedo para ofrecerlo.
- f. Debe estimularse al niño a comer.
- g. Durante la ingesta del producto debe ofrecerse agua purificada al niño.
- h. La duración de la prueba es aproximadamente una hora.<sup>10, 13</sup>

Para determinar que la prueba de tolerancia es satisfactoria el niño debe consumir la cantidad mínima en el tiempo establecido de acuerdo al peso corporal, posteriormente se indica el esquema de tratamiento. Por otro lado, si la prueba es fallida se refiere a un hospital o centro de recuperación de mayor nivel para recibir tratamiento indicado.<sup>10, 12, 13</sup>

### **3.2 Protocolo de uso de los alimentos terapéuticos listos para consumir**

Una vez determinado que el niño cumple los criterios de manejo comunitario se procede a establecer el esquema de tratamiento el cual se enfoca en el consumo de los ATLC.<sup>10, 12, 13</sup>

#### **3.2.1 .Cálculo de la dosis de los alimentos terapéuticos listos para consumir**

Para determinar la cantidad de los ATLC que se deben administrar se realiza el cálculo de acuerdo a la cantidad de calorías requeridas en base al peso corporal del niño. La OMS recomienda administrar 200 kilocalorías por kilogramo de peso al día, hasta lograr la recuperación nutricional del caso.<sup>3, 10, 11, 13</sup>

#### **3.2.2 Recomendaciones de uso**

Es importante mostrar a la madre, padre o cuidador la forma correcta de brindar el producto a través de la demostración de apertura del paquete y la manera de ofrecerlo, además se debe indicar una serie de instrucciones que garanticen la administración efectiva del tratamiento, listadas a continuación:

- a. Los ATLC se debe dar en pequeñas cantidades con una frecuencia aproximada de 5 a 8 veces durante el día.
- b. Se debe asegurar la hidratación con agua purificada, al menos 100 mililitros por cada dosis de los ATLC, si el niño desea más agua se le puede dar.
- c. El contenido sobrante de la dosis correspondiente se conserva en una bolsa limpia y cerrada para evitar la contaminación y se administra en la próxima dosis.
- d. Si el niño recibe lactancia materna se continúa posterior a la administración de los ATLC.
- e. Brindar el producto antes de la alimentación complementaria o cualquier otro producto nutricional.
- f. No interrumpir el esquema de tratamiento, debe ser constante siguiendo las instrucciones del médico tratante.
- g. No administrar a otros niños.

- h. El producto debe estar fuera del alcance de los niños.
- i. En caso de diarrea no suspender el tratamiento, administrar mayor dosis, asegurar la hidratación (agua purificada y sales de rehidratación oral) y consultar con el médico tratante lo antes posible.
- j. Si el producto se termina antes de la próxima cita al médico, la madre o cuidador debe solicitar la continuación del tratamiento lo antes posible y no interrumpirlo.<sup>10, 11, 13</sup>

### 3.2.3 Indicaciones de entrega y conservación

Son las instrucciones que el personal de salud realiza e indica al padre o cuidador durante la entrega del producto para mantener la calidad de los componentes y evitar la contaminación.

- a. Proporcionar la cantidad de sobres suficiente para dos semanas de tratamiento.
- b. Brindar un sobre adicional por cada 10 paquetes calculados por semana considerando que se acaben antes de la próxima cita (cada 2 semanas).
- c. Conservar el producto en un lugar fresco, sin humedad ni exposición al sol y cerrado.
- d. Solicitar al padre o encargado la devolución de los empaques vacíos de los ATLC como medio de verificación de uso del producto.<sup>10, 11, 13</sup>

### 3.2.4 Vigilancia y seguimiento nutricional

El control de la ganancia de peso del niño que consume los ATLC se realiza a través de la medición semanal y evaluación de la velocidad de crecimiento hasta alcanzar la meta establecida, este procedimiento se realiza por personal previamente capacitado. El monitoreo y seguimiento de los niños con desnutrición aguda severa requiere la participación de un equipo de trabajo integrado por diferentes sujetos, quienes realizan una función específica y se interrelacionan.<sup>11, 13</sup>

### 3.2.5 Personajes de la atención comunitaria

Se organizan en un equipo de atención que participa en el abordaje de los casos detectados, involucra miembros de la comunidad y del servicio de salud del sector compuesto por dos subgrupos.

### 3.2.5.1 Equipo Comunitario

El equipo comunitario incluye a los padres, consejero, vigilantes, promotor de salud y facilitador comunitario y comadrona.<sup>10, 11, 13</sup>

### 3.2.5.2 Equipo Institucional

El equipo institucional involucra al médico tratante, enfermero (a) profesional ambulatorio, facilitador institucional, técnicos, supervisores y educadores, según la entidad en la que laboran se dividen en dos grupos.

- a. El personal de Centros y Puestos de Salud son voluntarios y promotores de salud dentro del establecimiento donde brindan atención.
- b. El personal de Organizaciones No Gubernamentales son miembros involucrados en proyectos de salud a nivel comunitario.<sup>10, 11, 13</sup>

### 3.2.5.3 Funciones

Las funciones son las tareas que los personajes del equipo comunitario realizan:

- a. El facilitador institucional se encarga de realizar la medición semanal de la ganancia de peso, identificación de signos de peligro, reportar la evolución del caso al médico tratante y referir al servicio de salud más cercano en caso de ser necesario.
- b. Las visitas domiciliarias semanales se realizan por el facilitador comunitario, educador o consejero con el propósito de verificar la ganancia continua de peso, validar la administración del alimento y desarrollar acciones que favorezcan la mejora nutricional (estimulación del niño durante la alimentación, preparación segura de los alimentos, etc.).
- c. En los lugares donde no existen todos los personajes del equipo comunitario los miembros existentes deben delegarse las tareas.
- d. En los casos donde el niño o niña tiene monitoreo en un servicio de salud, el control se debe realizar cada semana por personal institucional.<sup>13</sup>

### 3.2.6 Determinación de la ganancia ponderal

La estimación de la ganancia de peso se encuentra entre 30-35 gramos/día u 8 onzas/semana, si el valor es de 8 onzas o más se considera adecuada. La estimación del peso se debe realizar cada semana hasta garantizar la recuperación según el valor normal en el indicador P/T. La técnica y equipo utilizado para la medición es una balanza pediátrica portátil según lo establece la OMS y el registro se coloca en la gráfica para el control de crecimiento adjunto al expediente clínico.<sup>10, 13</sup>

De acuerdo a los resultados del control semanal del niño (a) se toman las siguientes decisiones:

- a. Si la ganancia de peso alcanza un valor normal se continúa con el monitoreo del crecimiento de acuerdo a la edad según el esquema normal de control de niño sano de la OMS.
- b. Si la ganancia de peso está por debajo de lo esperado (8 onzas) en dos controles seguidos debe referirse de inmediato a un servicio de salud.
- c. Si el niño(a) presenta fiebre, vómitos, diarrea severa o edema se debe evaluar de inmediato en un servicio de salud, se suspende el tratamiento con los ATLC temporalmente hasta lograr la estabilidad y se proporciona suplementos con vitaminas y micronutrientes de acuerdo al esquema de manejo intrahospitalario<sup>13</sup>

### 3.2.7 Seguimiento médico y nutricional

La supervisión del niño (a) con desnutrición debe realizarse cada semana en el servicio de salud (centro de salud, puesto de salud, consulta externa del centro hospitalario) o durante la visita domiciliaria, los componentes que se deben vigilar son los siguientes:<sup>13</sup>

- a. Evaluar el cumplimiento del plan de tratamiento.
- b. Reforzar el consumo de un plan de alimentación saludable.
- c. Revisar la manipulación de los alimentos.
- d. Realizar el examen físico del niño en búsqueda de signos de alarma y determinación antropométrica.<sup>13</sup>

Si en cada control el niño presenta adecuada evolución debe continuar el esquema de tratamiento, sin embargo, si presenta algún signo de peligro o la ganancia de peso es insuficiente se modifica el manejo al enfoque hospitalario.<sup>10</sup>

### 3.2.8 Criterios de niño recuperado

La determinación de caso concluido se realiza en base al cumplimiento de cada uno de los siguientes criterios:

- a. Adecuada evolución clínica
- b. Puntaje Z del indicador P/T superior a -2DE.
- c. Ausencia de edema en dos controles consecutivos.
- d. Esquema de vacunación completo para la edad.
- e. Seguimiento del tratamiento para la anemia
- f. Monitoreo 15 días luego del cierre del caso.<sup>10, 13</sup>

## 3.3 Efectos de los alimentos terapéuticos listos para consumir en la desnutrición aguda severa

En 2009, Defourny I et al., realizan un estudio acerca de la aplicación de los ATLC en niños con desnutrición aguda severa en el rango de edad de 6 a 36 meses, la población de estudio son 60 000 niños a quienes se les proporcionan los productos terapéuticos semanalmente durante 30 días, a través de la determinación antropométrica los resultados muestran una tasa de recuperación alta (92.3%) y una tasa de incumplimiento baja (4.7%).<sup>14</sup> Sin embargo, el 3% de los padres rechazan el tratamiento, así mismo, se produce una reducción en la prevalencia de casos de desnutrición del 70% durante la temporada de mayor tendencia estacional (mayo-agosto), finalmente, se establece que la cobertura de atención con los ATLC permite ampliar el alcance de los casos a nivel comunitario.<sup>14</sup>

En 2011, Tadesse E et al., realizan un estudio enfocado en evaluar el efecto de un programa de manejo comunitario de la desnutrición aguda severa sin complicaciones en una cohorte de 759 niños menores de 5 años en Etiopía durante un periodo de 14 semanas, se realizan visitas domiciliarias, medición antropométrica, asesoría nutricional y se recopila información sociodemográfica del hogar, cuidador y del niño, los resultados muestran que el 75.5% habitan en viviendas inseguras , el 77% no consumen agua potable y la edad promedio de las madres es 30.6 años.<sup>15</sup> Por otro lado, se determina que el 32.7% (248 niños) cumplen los criterios de recuperación al momento del egreso, el 37.5% (348 niños) presentan desnutrición moderada. Además, al finalizar el programa el 90.6% (898 niños) egresan y 10.8%

(107 niños) reingresan, sin embargo, a pesar de completar el programa existe recaída y prolongación de la recuperación debido a que factores como la inseguridad alimentaria, percepciones y habilidades de los cuidadores en el uso de los ATLC influyen en los resultados.<sup>15</sup>

En 2013, Yebyo H et al., publican un estudio acerca de los factores determinantes de la recuperación en un programa de terapia nutricional de niños con desnutrición aguda severa sin complicaciones, en una comunidad del norte de Etiopía, en 628 niños, de los cuales el 98.40% (628 niños) presentan marasmo y el 1.6% (10 niños) Kwashiorkor, se les brinda cobertura con los ATLC durante 16 semanas e identifican las características sociodemográficas, antropométricas y comorbilidades, así mismo, se determinan las tasa de recuperación, mortalidad y la velocidad de aumento de peso, éstas son del 61.78%, 13.85%, 3.02% y 523 gramos/kilogramo/día respectivamente.<sup>75</sup> Además, se brinda tratamiento médico según las comorbilidades detectadas (diarrea) y se evidencia una mejor tasa de recuperación en ausencia de otras enfermedades (83,95%) en comparación a los otros casos (34,05%), por consiguiente, la presencia de comorbilidades modifica la recuperación debido a que los padres o cuidadores son los que administran el tratamiento en el hogar.<sup>75</sup>

Por otro lado, Schoonees A et al., realizan un estudio acerca del uso de los ATLC en el manejo ambulatorio de niños menores de cinco años con desnutrición aguda severa, el cual determina el efecto en la recuperación a través de una revisión sistemática de 4 ensayos clínicos controlados realizados en Malawi, según datos recopilados en 2894 niños se demuestra que los ATLC mejoran la recuperación nutricional, sin embargo, la valoración del impacto en la recaída y mortalidad no se valoran.<sup>76</sup>

En Níger, Gaboulaud V et al., publican un estudio donde se aplica los dos tipos de manejo de la desnutrición aguda severa que la OMS establece (hospitalario y comunitario) en una población de 1937 niños menores de cinco años divididos en tres cohortes, el primer grupo (660 niños) recibe atención intrahospitalaria, el segundo grupo (937 niños) inicia con atención intrahospitalaria y de acuerdo a los criterios de resolución de las complicaciones continua con manejo comunitario con los ATLC y el último grupo (340 niños) recibe exclusivamente tratamiento en casa con el producto.<sup>77</sup> La duración del régimen de atención en todos los grupos es de 40 días y los resultados demuestran un aumento promedio del peso corporal de 20.8, 10.1 y 9.7 gramos/kilogramo/día en cada uno de los grupos respectivamente, por consiguiente, se establece que ambos abordajes son importantes para la recuperación y deben aplicarse de acuerdo al caso.<sup>77</sup>

En África, Kangas S et al., realizan un estudio en una muestra de 800 niños menores de cinco años con desnutrición severa que reciben tratamiento distribuidos en diez centros de salud del distrito de Burkina Faso, divididos en dos grupos, el primero (402 niños) recibe la dosis que la OMS establece y el segundo grupo (399 niños) recibe la dosis con reducción en la cantidad de acuerdo al peso (reducción del 13% en niños con peso de 3.0-3.4 kilogramos, 30% en niños de 3.5-4.9 kilogramos, 53% en niños de 5.0-6.9 kilogramos, 30% en niños de 7.0-9.9 kilogramos y 53% en niños con peso de 10.0-14.9 kilogramos).<sup>78</sup> Así mismo, se realiza la medición semanal donde se evidencia diferencias en la velocidad de ganancia de peso y de altura (2.3 gramos/kilogramos/día y 2.6 milímetros/semana) en el grupo con dosis reducida y con dosis estándar (2.7 gramos/kilogramo/día y 2.8 milímetros/semana), por lo tanto, se establece que la modificación en el régimen de administración repercute en el tiempo de recuperación debido a que la duración del tratamiento se prolonga.<sup>78</sup>

Según Ciliberto M et al., la terapia comunitaria con los ATLC mejora la recuperación de los niños con desnutrición aguda severa sin complicaciones y reduce las tasas de recaída, esto lo demuestra en el estudio realizado en una muestra de 1178 niños en Malawi, dividida en dos grupos donde compara la efectividad clínica del tratamiento intrahospitalario en el primer grupo (186 niños) y el manejo comunitario con los ATLC en el segundo grupo (992 niños).<sup>79</sup> Además, se evidencia un aumento del indicador P/T del 79% con los ATLC y del 46% con tratamiento hospitalario y una tasa de recaída del 8.7% y 16.7% respectivamente, así mismo existe mayor satisfacción materna con el manejo domiciliario.<sup>79</sup>

En 2016, Bhandari N et al., realizan un estudio donde comparan la eficacia de tres pautas de terapia nutricional en niños menores de cinco años con desnutrición aguda severa sin complicaciones, en una muestra de 906 niños de tres sectores de la India divididos en tres grupos (255 niños en cada grupo), el primer grupo recibe fórmula estándar de los ATLC, el segundo utiliza la opción producida localmente y el tercer grupo recibe ACLC, posteriormente, se observa una tasa de recuperación a las 8 semanas de 34.8%, 40.7% y 26.6% respectivamente y a las 16 semanas un incremento del 56.9%, 47.5% y 42.8% en cada grupo correspondiente.<sup>80</sup> Por otro lado, la proporción de niños con puntaje Z del indicador P/T > -2 DE es de 0.74 en los dos grupos que consumen los ATLC y de 0.40 en el tercero, por consiguiente, se establece que los ATLC tiene mayor efectividad que otra opciones de terapia nutricional.<sup>80</sup>

En Etiopía, Teshome G et al., realizan un estudio sobre el tiempo de recuperación de niños con desnutrición aguda severa de un programa ambulatorio, se incluye una cohorte de 216 niños que reciben tratamiento durante ocho semanas en 25 puestos de salud donde se proporcionan ATLC, asesoría nutricional y monitoreo domiciliar semanal.<sup>81</sup> A continuación, se

determina que la tasa de recuperación total es de 79.6% con una velocidad de ganancia de peso de 5.4 gramos/kilogramo/día, además se identifica que las principales causas de persistencia de la enfermedad son la inseguridad alimentaria (100% casos), baja escolaridad materna (72,2% casos), dificultad de acceso a los servicios de atención (45,4% casos), infecciones asociadas (diarrea) (42.4%) y la falta de administración exclusiva de los ATLC (35,2% casos), las cuales prolongan el proceso de recuperación.<sup>81</sup> Así mismo, se determina que el tiempo medio de recuperación es de 5 semanas (36 días) y se concluye que la prolongación del tiempo de recuperación depende de los factores asociados y no exclusivamente del plan de tratamiento.<sup>81</sup>

En Etiopía, Adem F et al., realizan un estudio que demuestra los resultados y factores asociados al tratamiento hospitalario en una cohorte de 133 niños con desnutrición aguda severa divididos en un grupo con cuadro asociado de diarrea (69 niños) al inicio del tratamiento y el otro sin diarrea (64 niños), el 86.5% de todos los casos consume F-100 y el 39.1% ATLC una vez que avanzan a la fase de transición.<sup>82</sup> A continuación, los resultados demuestran una tasa de recuperación nutricional del 25.6%, en toda la cohorte, además del tiempo medio de recuperación similar (26 días y 24 en el primer y segundo grupo respectivamente) y una ganancia ponderal diaria promedio de 6.34 gramos/kilogramos/día en el primer grupo y de 7.76 gramos/kilogramo/día en el segundo.<sup>82</sup> Así mismo, se determina el tiempo de recuperación el cual es de 25.9 días en los casos con diarrea y 26.10 días en los casos no asociados, por lo tanto, se concluye que el seguimiento de las directrices de la OMS permiten la recuperación en el tiempo establecido, sin embargo, factores como la calidad de la atención de la salud, la presencia de comorbilidades durante la terapia modifican el tiempo estimado.<sup>82</sup>

### **3.4 Estrategias para erradicar la desnutrición aguda severa**

La UNICEF y otras organizaciones aliadas (OPS, FAO, etc.) se enfocan en combatir la desnutrición aguda severa a través del aumento en la cobertura anual, en 2009 se proporciona atención a 1.1 millones de niños y en 2017 la cifra alcanza 4.4 millones de casos a nivel mundial, se incluyen países en vías de desarrollo y de extrema pobreza, sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados la incidencia de casos presenta fluctuaciones estacionales por múltiples causas de las cuales destacan la prevalencia de enfermedades transmisibles, disponibilidad y reserva de alimentos y bajos ingresos económicos.<sup>54</sup>

Según el último informe publicado por UNICEF titulado: Estado Mundial de la Infancia 2019, a nivel mundial uno de cada tres niños menores de cinco años presenta algún tipo de

malnutrición ya sea desnutrición aguda o crónica.<sup>45</sup> En América Latina y el Caribe uno de cada cinco niños menores de cinco años presenta algún tipo de trastorno, además reporta que 30% de los niños entre 6 y 23 meses de edad no consume alimentos de origen animal y 20% no consume frutas ni verduras, por consiguiente, la mala alimentación repercute en el bajo nivel de crecimiento y desarrollo, además del riesgo elevado de desarrollar múltiples enfermedades.<sup>45</sup>

Los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) dos y tres se relacionan directamente con la alimentación, se reconoce que la adecuada nutrición es fundamental para gozar de buena salud, consecuentemente, la seguridad alimentaria toma importancia en diferentes países alrededor del mundo y muestra especial interés hacia la población infantil debido al impacto que genera en la sociedad, es por ello que se busca implementar sistemas de vigilancia para supervisar las pautas de alimentación que reciben.<sup>83</sup>

En Guatemala, Ríos Z. realiza un estudio acerca del nivel de conocimiento materno sobre alimentación complementaria y su relación con el estado nutricional de lactantes, en una cohorte de 41 niños de 6 y 12 meses de edad atendidos en la consulta externa de un centro hospitalario.<sup>84</sup> Además, se aplica una encuesta a las madres de los lactantes durante su primera consulta y se realiza la evaluación nutricional de los pacientes, se evidencia que 39% presentan estado nutricional adecuado y 46% desnutrición crónica y 15% desnutrición aguda.<sup>84</sup> Así mismo, se demuestra que el 63% de los casos las madres reciben información sobre lactancia materna y ablactación pero no lo aplican. Finalmente, se concluye que el estado nutricional de los lactantes está directamente relacionado con el nivel de conocimiento materno sobre alimentación complementaria.<sup>84</sup>

La UNICEF promueve el desarrollo de programas para reforzar el conocimiento materno en relación a las prácticas alimenticias, se enfoca en la lactancia materna y alimentación complementaria, además de brindar una dieta adecuada en las siguientes etapas de la vida y promover opciones alternativas en la dieta de los niños para asegurar el adecuado consumo nutricional tomando en cuenta la poca disponibilidad de alimentos y el bajo presupuesto económico familiar en la mayoría de los casos.<sup>28</sup>

La Asamblea General de las Naciones Unidas estableció en 2016 el Decenio de las Naciones Unidas de Acción sobre la Nutrición (2016-2025), el cual consiste en un programa a través del cual los estados miembros de esta entidad establecen políticas e intervenciones en base a metas mundiales para erradicar la malnutrición infantil establecidas para el 2025, a través de estas nuevas propuestas se logra definir y alcanzar objetivos específicos.<sup>28</sup>

La tasa media anual de reducción (TMAR) de la incidencia de desnutrición aguda severa es de 2.6% en el continente americano (principalmente Centro América y Sudamérica), sin embargo, en Asia y África la tasa es de 0.6%, por lo tanto el riesgo de muerte en estos lugares es mayor, por otro lado los diez países con las tasas más altas de desnutrición aguda severa a nivel mundial son India, Nigeria, Pakistán, Bangladesh, Indonesia, Etiopía, República Democrática del Congo, Sudán, Egipto y Filipinas, estos países representan el 60% de casos de desnutrición aguda severa con una prevalencia del 10% en los ocho países principales sobre todo en lugares donde hay mayores poblaciones.<sup>43</sup>

Según Macipe R et al., la evaluación nutricional es un elemento clave de la atención pediátrica que permite detectar casos de desnutrición aguda severa, brindar tratamiento oportuno y reducir la tasa de mortalidad hasta un 5%, sin embargo, el manejo depende del caso.<sup>85</sup> Ya que el ingreso hospitalario involucra una mayor exposición a enfermedades, implica la estadía por períodos prolongados de tiempo y dificultades en el acompañamiento de los padres, por consiguiente, se promueve el manejo comunitario para mejorar la atención en países en situaciones de emergencia (Etiopía, Sudán, Malawi, Níger, etc.).<sup>85</sup>

A través de los alimentos terapéuticos listos para consumir es posible brindar manejo y seguimiento a niños con desnutrición aguda severa sin complicaciones ya que se enfoca en brindar atención en las comunidades a través de la participación multidisciplinaria de un equipo de personal capacitado y miembros de la familia, sin embargo, es importante seguir las indicaciones establecidas en el régimen de uso y cumplir las recomendaciones para lograr la adecuada evolución clínica, ganancia ponderal de peso y cambios favorecedores en el indicador P/T con el fin de alcanzar la recuperación del niño y erradicar la desnutrición.

## CAPÍTULO 4. Análisis

La desnutrición es un término con múltiples definiciones sin embargo todas se enfocan en establecer la presencia de alteraciones nutricionales asociadas a la ingesta insuficiente de alimentos, aumento en la demanda y la existencia de procesos infecciosos involucrados; múltiples causas intervienen en el desarrollo de la enfermedad las cuales se asocian al entorno social y político (básicas), el contexto familiar (subyacentes) y propias del individuo (inmediatas), según el grado de complejidad en el tiempo se divide en desnutrición aguda y crónica.

La determinación del grado de desnutrición se realiza a través de la evaluación nutricional, la cual involucra un detallado interrogatorio, exploración física y antropométrica y pruebas complementarias (análisis bioquímico o bioimpedancia eléctrica) para identificar el nivel de afectación del organismo. La desnutrición aguda severa se presenta cuando el puntaje Z del indicador P/T es de -3 DE, además de presentar edema, cambios en el tejido adiposo, alteraciones cutáneas y otros signos presentes en los fenotipos clínicos de la enfermedad.

La deficiencia nutricional desencadena cambios en el organismo en respuesta al aporte insuficiente, la evidencia existente hasta el momento demuestra que el metabolismo de las proteínas, lípidos y glucosa están comprometidos y provocan la activación de mecanismos de adaptación para preservar la vida, sin embargo, el conocimiento de la fisiopatología de la enfermedad aún es limitado.

El abordaje oportuno de la desnutrición aguda severa implica el seguimiento de un conjunto de lineamientos establecidos por la OMS para brindar atención y tratamiento oportuno de los casos, los cuales dependen de la presencia de complicaciones o signos de peligro, es por ello que a partir del 2006 se establece el manejo comunitario integrado de casos sin complicaciones el cual permite reducir el ingreso hospitalario de niños menores de cinco años que no ameritan este tipo de abordaje.

El manejo hospitalario de la desnutrición aguda severa con complicaciones se desarrolla en tres fases enfocadas en conseguir la recuperación del caso de acuerdo al grado de afectación de las funciones del organismo, estas incluyen la etapa inicial donde se busca corregir las complicaciones (choque, anemia, infecciones, hipotermia, hipoglicemias, desequilibrios hidroelectrolíticos e inicio cuidadoso de la alimentación), seguida de la fase de rehabilitación donde se existe recuperación del apetito y se han resuelto los signos de peligro y posteriormente avanza a la fase de seguimiento en la cual se ha alcanzado la ganancia de peso

estimada y el niño está listo para continuar recibiendo atención y supervisión a través del enfoque comunitario.

El abordaje comunitario de la desnutrición aguda severa permite brindar atención y tratamiento a niños en casa, además de reducir el riesgo de exposición a enfermedades nosocomiales y reducir los costos y gasto innecesario de recursos durante la estancia hospitalaria. Se basa en el uso de productos denominados alimentos terapéuticos listos para consumir (ATLC), los cuales consisten en una mezcla a base de maní, leche, azúcar, aceites y un complejo de vitaminas y minerales para satisfacer las necesidades y altas demandas del organismo de niños con deficiencias, se administra de acuerdo al cálculo según el peso del niño durante un período de tiempo determinado, así mismo, se acompaña de monitoreo y asesoría nutricional para evitar el riesgo de complicaciones.

Debido a que los ATLC se utilizan principalmente en comunidades donde las condiciones de pobreza e inseguridad alimentaria son altas, muchos países incluyen su uso en los programas de atención de la desnutrición, sin embargo, la fabricación y distribución se realiza por la empresa francesa Nutriset quien elabora el producto y es la entidad aprobada por la OMS para su producción, gracias al apoyo de organizaciones internacionales como UNICEF, OPS, etc., el alcance es progresivo, sin embargo, la demanda comercial a nivel mundial ha hecho que diferentes países propongan nuevas fórmulas elaboradas con ingredientes locales para favorecer el acceso y costos aunque hasta el momento los procesos de fabricación y aprobación continúan en investigación.

La desnutrición aguda severa es una enfermedad de origen multifactorial en la que existe deficiencia nutricional que produce alteraciones en los procesos fisiológicos del organismo y se presenta a través de diferentes manifestaciones clínicas según los mecanismos adaptativos y cambios fisiopatológicos involucrados, afecta principalmente a niños menores de cinco años en quienes compromete el crecimiento y desarrollo. Por lo tanto, es importante realizar un diagnóstico oportuno para determinar el abordaje médico y nutricional según la presencia de complicaciones y comorbilidades basado en el manejo intrahospitalario y la atención comunitaria con un enfoque multidisciplinario a través de los ATLC, los cuales permiten la atención ambulatoria de niños sin complicaciones y cuyos resultados muestran la recuperación satisfactoria, por lo que son utilizados a nivel mundial en las estrategias de erradicación de la enfermedad que la OMS establece.

## **CONCLUSIONES**

Con respecto a los alimentos terapéuticos listos para consumir (ATLC) se debe mencionar que son productos creados para el manejo comunitario integrado de la desnutrición aguda severa sin complicaciones en niños menores de cinco años, se caracterizan por su alto contenido energético, fácil consumo y almacenamiento, no requiere preparación previa y poseen excelente aceptación, son diseñados para resolver las deficiencias nutricionales de la enfermedad y alcanzar la recuperación del caso.

En relación a los ATLC es primordial mencionar que son elaborados a base de maní, leche, azúcar, aceites y está fortificado con vitaminas y minerales según los estándares de calidad que la OMS establece. La fabricación del producto se realiza por la empresa Nutriset quien distribuye a diferentes países alrededor del mundo por el apoyo de organizaciones internacionales (UNICEF, FAO, MSF, etc.) que brindan inversión económica para su obtención, no obstante ha surgido el interés por elaborar nuevas formulaciones con ingredientes locales por lo que se han realizado estudios para diseñar y evaluar la efectividad de otras fórmulas, sin embargo hasta el momento la fórmula estándar es la aprobada.

En lo que se refiere a la desnutrición aguda severa se puede afirmar que es una enfermedad de origen multifactorial donde los componentes involucrados están divididos de acuerdo al nivel de influencia en el individuo, afecta principalmente a niños menores de cinco años, lo cual es debido a la ingesta insuficiente de alimentos, incremento en la demanda y presencia de infecciones, aunque el conocimiento acerca de los procesos fisiopatológicos involucrados no se ha profundizado se ha demostrado que el organismo activa mecanismos adaptativos para compensar la deficiencia de nutrientes y preservar las funciones esenciales dando como resultado las presentaciones clínicas de la enfermedad.

Ahora bien, en cuanto al régimen establecido del uso de los ATLC, se basa en la administración del producto según la dosis calculada que necesita recibir el niño, además involucra el control y seguimiento por un grupo de profesionales capacitados para brindar atención médica y nutricional que desarrollan estrategias para garantizar la recuperación del estado nutricional, así mismo prevenir, resolver complicaciones y evitar la recaída.

## **RECOMENDACIONES**

Los alimentos terapéuticos listos para consumir pertenecen a un grupo de productos alimenticios cuya evidencia demuestra los efectos beneficiosos en la recuperación nutricional de los niños en quienes ha sido aplicado, es importante realizar estudios que evidencien la presencia de efectos adversos de las nuevas fórmulas que se proponen, ya que los estudios se enfocan en mostrar la aceptabilidad y costo de las propuestas sin embargo no especifican las reacciones en el organismo y esto constituye una oportunidad para futuras investigaciones.

Se considera que la desnutrición aguda severa es el resultado de la interacción de múltiples causas las cuales provocan cambios en el funcionamiento del organismo y repercuten en la calidad de vida del niño, hasta el momento se desconoce a profundidad los procesos fisiopatológicos involucrados, por lo que se sugiere realizar más investigaciones para ampliar el conocimiento científico desde esta perspectiva clínica.

En función de ampliar el conocimiento sobre el régimen de uso de los alimentos terapéuticos listos para consumir a nivel mundial, es necesario profundizar en la información de la desnutrición aguda severa sin complicaciones y aplicación de los protocolos que la OMS establece en el manejo comunitario para impulsar programas de capacitación que permitan fortalecer el conocimiento del personal de salud y aumentar la cobertura de atención.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wagh D, Deore B. Ready to use therapeutic food (RUTF): an overview. *Adv life Sci Heal* [en línea]. 2015 [citado 4 Sept 2020]; 2(1):1–15. Disponible en: <https://www.nutriafrica.org/wp-content/uploads/2017/08/Come-si-usa-un-RUTF.pdf>
2. Paulin A. Prevención y tratamiento de la desnutrición y la deficiencia de micronutrientes en Colombia: mercado de los productos, marco normativo y programas nutricionales. [en línea]. Colombia: Acción contra el hambre cero; 2016 [citado 3 Sept 2020]; 1–94. Disponible en: [http://www.ipcinfo.org/fileadmin/user\\_upload/red-icean/docs/Estudio\\_Prevencio%CC%81n%20y%20tratamiento%20de%20la%20desnutricio%CC%81n%20y%20la%20deficiencia%20de%20micronutrientes%20en%20Colombia.pdf](http://www.ipcinfo.org/fileadmin/user_upload/red-icean/docs/Estudio_Prevencio%CC%81n%20y%20tratamiento%20de%20la%20desnutricio%CC%81n%20y%20la%20deficiencia%20de%20micronutrientes%20en%20Colombia.pdf)
3. United Children Fund. Ready-to-use therapeutic food for children with severe acute malnutrition. Position paper. [en línea]. Nueva York: UNICEF; 2013 [citado 5 Sept 2020]. Disponible en: [https://www.unicef.org/media/files/Position\\_Paper\\_Ready-to-use\\_therapeutic\\_food\\_for\\_children\\_with\\_severe\\_acute\\_malnutrition\\_June\\_2013.pdf](https://www.unicef.org/media/files/Position_Paper_Ready-to-use_therapeutic_food_for_children_with_severe_acute_malnutrition_June_2013.pdf)
4. Latham M, Jonsson U, Sterken E, Kent G. RUTF stuff. Can the children be saved with fortified peanut paste?. *J World Public Heal Nutr Assoc* [en línea]. 2011 [citado 4 Sept 2020]; 2(2):62–85. Disponible en: <https://waba.org.my/whatwedo/advocacy/pdf/commRUTF.pdf>
5. Organización Mundial de la Salud. Documento de debate sobre una norma sobre alimentos listos para el consumo. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias Comité del Codex sobre nutrición y alimentos para regímenes especiales. [en línea]. Italia: OMS; 2015 [citado 5 Sept 2020]; 37(8):1–18. Disponible en: [http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCNFSU/ccnfdsu37/nf37\\_8s.pdf](http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCNFSU/ccnfdsu37/nf37_8s.pdf)
6. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [en línea]. República Dominicana: UNICEF; 2020 [citado 1 Sept 2020]; Desnutrición; [aprox. 1 pant]. Disponible en: [https://www.unicef.org/republicadominicana/health\\_childhood\\_10172.htm](https://www.unicef.org/republicadominicana/health_childhood_10172.htm)
7. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. Programa especial para la seguridad alimentaria (PESA) Centroamérica. [en línea]. Italia: FAO; 2020 [citado 11 Sept 2020]; Conceptos básicos; [aprox. 5 pant.]. Disponible en: <http://www.fao.org/in-action/pesa-centroamerica/temas/conceptos-basicos/es/>
8. Moreno Villares JM, Varea Calderón V, Bousoño García C. Malnutrición en el niño ingresado en un hospital. Resultados de una encuesta nacional. *An Pediatría*. [en

- línea]. 2017 [citado 11 Sept 2020]; 86(5):270–6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403316000138>
9. United Nations Children's Fund. Improving Child Nutrition: The achievable imperative for global progress [en línea]. New York: UNICEF; 2013 [citado 12 Sept 2020] Disponible en: <https://www.unicef.es/sites/unicef.es/files/Dossierdesnutricion.pdf>
  10. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Lineamiento para el manejo integrado de la desnutrición aguda moderada y severa en niños y niñas de 0 a 59 meses de edad. [en línea]. 2 ed. Colombia: Ministerio de Salud y Protección-UNICEF; 2017 [citado 10 Sept 2020] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/lineamiento-desnutricion-aguda-minsalud-unicef-final.pdf>
  11. Molina Ortiz TS. Tratamiento hospitalario del niño con desnutrición aguda grave: un enfoque clínico [en línea]. Guatemala: PRESANCA II; 2014 [citado 8 Sept 2020] Disponible en: [https://www.sica.int/busqueda/busqueda\\_archivo.aspx?Archivo=libr\\_103959\\_1\\_2609\\_2016.pdf](https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=libr_103959_1_2609_2016.pdf)
  12. Organización Mundial de la Salud. Directriz: actualizaciones sobre la atención de la desnutrición aguda severa en lactantes y niños. OMS [en línea]. Ginebra: OMS; 2016 [citado 10 Sept 2020]. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/249206/1/9789243506326-spa.pdf>
  13. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Protocolo para el tratamiento a nivel ambulatorio de niños con desnutrición aguda severa sin complicaciones. Programa de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PROSAN). [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2009 [citado 11 Sept 2020]. Disponible en: <http://www.siinsan.gob.gt/siinsan/wp-content/uploads/cedesan/PROTOCOLO%20PARA%20EL%20TRATAMIENTO%20AMBULATORIO%20DA%20SEVERA.pdf>
  14. Defourny I, Minetti A, Harczi G, Doyon S, Shepherd S, Tectonidis M, et al. A large-scale distribution of milk-based fortified spreads: evidence for a new approach in regions with high burden of acute malnutrition. PLoS ONE [en línea]. 2009 [citado 11 Sept 2020]; 4(5):e5455. Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0005455>
  15. Tadesse E, Worku A, Berhane Y, Ekström E. An integrated community-based outpatient therapeutic feeding programme for severe acute malnutrition in rural Southern Ethiopia: Recovery, fatality, and nutritional status after discharge. Matern

- Child Nutr [en línea]. 2018 [citado 12 Sept 2020]; 14(2):1–8. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/mcn.12519>
16. Organización Mundial de la Salud. [en línea] Ginebra: OMS; 2018 [citado 1 Sept 2020]; Malnutrición; [aprox. 5 pant.]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
  17. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Protocolo para el tratamiento a nivel hospitalario de la desnutrición aguda severa. Programa de seguridad alimentaria y nutricional (PROSAN). [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2006 [citado 1 Sept 2020]. Disponible en: <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/docgt/pdf/spa/doc0301/doc0301-part01.pdf>
  18. Sichajá G. Protocolo de vigilancia en salud pública: Desnutrición aguda moderada y severa en menores de 5 años. [en línea]. Colombia: Instituto Nacional de la Salud; 2017 [citado 8 Ago 2020]. 65(3):29–12. Disponible en: [https://www.dadiscartagena.gov.co/images/docs/saludpublica/vigilancia/protocolos/2018/pro\\_desnutricion\\_menor\\_5\\_2018.pdf](https://www.dadiscartagena.gov.co/images/docs/saludpublica/vigilancia/protocolos/2018/pro_desnutricion_menor_5_2018.pdf)
  19. Organización Mundial de la Salud. Informe de la 37a. Reunión del comité del Codex sobre nutrición y alimentos para regímenes especiales. Trigésima novena periodo de reuniones. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias comité del Codex sobre nutrición y alimentos para regímenes especiales. [en línea]. Roma: OMS; 2016 [citado 5 Sept 2020]. Disponible en: [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-720-37%252FReport%252FREP16\\_NFSDUs.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-720-37%252FReport%252FREP16_NFSDUs.pdf)
  20. Nga T, Nguyen M, Mathisen R, Hoa D. Acceptability and impact on anthropometry of a locally developed ready-to-use therapeutic food in pre-school children in Vietnam. Nutrition Journal [en línea]. 2013 [citado 3 Jul 2020]; 12(1):120. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3854793/>
  21. Choudhury N, Ahmed T, Hossain M, Islam M. Ready-to-use therapeutic food made from locally available food ingredients is well accepted by children having severe acute malnutrition in Bangladesh. Food and nutrition bulletin [en línea]. 2018 [citado 9 Ago 2020]; 39(1):116-126. Disponible en: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0379572117743929?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0379572117743929?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed)

22. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [en línea]. Nueva York: UNICEF; 2020 [citado 1 Sept 2020]; Desnutrición; [aprox. 4 pant.]. Disponible en: [https://www.unicef.org/spanish/nutrition/index\\_44186.html](https://www.unicef.org/spanish/nutrition/index_44186.html)
23. Organización Mundial de la Salud. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias Comité del Codex sobre nutrición y alimentos para regímenes especiales. Anteproyecto de directrices para los alimentos terapéuticos listos para el consumo. [en línea]. Italia: OMS; 2016 [citado 5 Sept 2020]; 38 (9):1–23. Disponible en: [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-720-38%252Fnf38\\_09s.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-720-38%252Fnf38_09s.pdf)
24. United States Agency for International Development [en línea]. Washington: USAID; 2020 [citado 5 Sept 2020]; Hoja informativa sobre productos alimenticios terapéuticos listos para consumir; [aprox. 3 pant.]. Disponible en: <https://2012-2017.usaid.gov/what-we-do/agriculture-and-food-security/food-assistance/resources/ready-use-therapeutic-food>
25. United States Department of Agriculture. Commercial item description: ready to use therapeutic food (RUTF). [en línea]. Washington: USDA; 2012 [citado 5 Sept 2020]; Disponible en: [https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/CID\\_Therapeutic\\_Food,\\_Ready-To-Use.pdf](https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/CID_Therapeutic_Food,_Ready-To-Use.pdf)
26. Manary M. Local production and provision of ready-to-use therapeutic food (RUTF) spread for the treatment of severe childhood malnutrition. (Technical Background Paper). [en línea]. Ginebra: OMS; 2006 [citado 5 Sept 2020]; Vol. 27. Disponible en: [https://www.who.int/nutrition/topics/backgroundpapers\\_Local\\_production.pdf](https://www.who.int/nutrition/topics/backgroundpapers_Local_production.pdf)
27. United States Agency for International Development. USDA Commodity requirements ready-to-use therapeutic food for use in export programs ready-to-use therapeutic food (Rutf) effective date: August 4, 2011 USDA Commodity requirements ready-to-use therapeutic food for use in export programs table of contents. [en línea]. Washington: USAID; 2012 [citado 6 Sept 2020]. Disponible en: [https://www.fsa.usda.gov/Internet/FSA\\_File/rutf2.pdf](https://www.fsa.usda.gov/Internet/FSA_File/rutf2.pdf)
28. Garg CC, Mazumder S, Taneja S, Shekhar M, Mohan SB, Bose A, et al. Costing of three feeding regimens for home-based management of children with uncomplicated severe acute malnutrition from a randomised trial in India. BMJ Glob Heal [en línea]. 2018 Mar [citado 7 Sept 2020]; 6;3(2):1–10. Disponible en: <http://gh.bmjjournals.org/lookup/doi/10.1136/bmjgh-2017-000702>

29. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Mejorar la nutrición infantil: El imperativo para el progreso mundial que es posible lograr [en línea]. Nueva York: UNICEF; 2013 [citado 5 Sept 2020]; 25. Disponible en: [https://www.unicef.org/Spanish\\_UNICEF-NutritionReport\\_low\\_res\\_10May2013.pdf](https://www.unicef.org/Spanish_UNICEF-NutritionReport_low_res_10May2013.pdf)
30. So A, Swaminathan J. A supply chain analysis of ready-to-use therapeutic foods for the horn of Africa: The nutrition articulation project. [en línea]. Etiopía: UNICEF; 2009 [citado 7 Sept 2020]. Disponible en: [http://public.kenan-flagler.unc.edu/Faculty/swaminaj/Global-Health/RUTFSupplyChainProject-UNICEF\\_DUKE-UNC\\_updated23Jul2011.pdf](http://public.kenan-flagler.unc.edu/Faculty/swaminaj/Global-Health/RUTFSupplyChainProject-UNICEF_DUKE-UNC_updated23Jul2011.pdf)
31. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Gestión de la malnutrición aguda grave en la infancia: Trabajando para alcanzar resultados a mayor escala. Documento de orientación de programas de UNICEF [en línea]. Nueva York: UNICEF; 2015 [citado 8 Sept 2020]; 1–115. Disponible en: [http://www.unicefinemergencies.com/downloads/eresource/docs/2.3\\_Nutrition/SAMPRO 2015 Spanish with links.pdf](http://www.unicefinemergencies.com/downloads/eresource/docs/2.3_Nutrition/SAMPRO 2015 Spanish with links.pdf)
32. Organización Mundial de la Salud. Informe de la 37a. Reunión del Comité del Codex sobre nutrición y alimentos para regímenes especiales. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias Comité del Codex sobre nutrición y alimentos para regímenes especiales. (Reporte 16 NFSDU). [en línea]. Roma: OMS; 2016 [citado 5 Sept 2020]. Disponible en: [https://www.ccnfsdu.de/fileadmin/SITE\\_MASTER/content/Downloads2015/REP16\\_NFSDUs.pdf](https://www.ccnfsdu.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Downloads2015/REP16_NFSDUs.pdf)
33. Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe de la 39.<sup>a</sup> Reunión del Comité del Codex sobre nutrición y alimentos para regímenes especiales. programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias Comisión del Codex alimentarius (Reporte 18 NFSDU) [en línea]. Roma: OMS; 2018 [citado 6 Sept 2020]. Disponible en: [https://www.ccnfsdu.de/uploads/tx\\_bleinhaltselemente/REP18\\_NFSDUs.pdf](https://www.ccnfsdu.de/uploads/tx_bleinhaltselemente/REP18_NFSDUs.pdf)
34. Hsieh J-C, Liu L, Zeilani M, Ickes S, Trehan I, Maleta K, et al. High oleic ready-to-use therapeutic food maintains docosahexaenoic acid status in severe malnutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* [en línea]. 2015 Jul [citado 6 Sept 2020]; 61(1):1. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4483140/pdf/nihms-657717.pdf>
35. Kohlmann K, Callaghan-Gillespie M, Gauglitz JM, Steiner-Asiedu M, Saalia K, Edwards C, et al. Alternative ready-to-use therapeutic food yields less recovery than the standard for treating acute malnutrition in children from Ghana. *Glob Heal Sci*

- Pract [en línea]. 2019 Jun [citado 9 Sept 2020]; 7(2):203–14. Disponible en: <http://www.ghspjournal.org/lookup/doi/10.9745/GHSP-D-19-00004>
36. Bahwere P, Balaluka B, Wells JC, Mbiribindi CN, Sadler K, Akomo P, et al. Cereals and pulse-based ready-to-use therapeutic food as an alternative to the standard milk- and peanut paste-based formulation for treating severe acute malnutrition: a noninferiority, individually randomized controlled efficacy clinical trial. Am J Clin Nutr [en línea]. 2016 Apr [citado 9 Sept 2020]; 103(4):1145–61. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcn/article/103/4/1145/4662889>
37. Thakur GS, Singh HP, Patel C. Locally-prepared ready-to-use therapeutic food for children with severe acute malnutrition: A controlled trial. Indian Pediatr [en línea]. 2013 Mar [citado 8 Sept 2020]; 50(3):295–9. Disponible en: <https://www.indianpediatrics.net/mar2013/295.pdf>
38. Cuj M, Mazariegos M, Fischer E. Aceptabilidad y uso en el hogar de un alimento complementario listo para consumir en el área rural de Guatemala. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) [en línea]. 2016 Jul [citado 10 Sept 2020]; 26(1):60–70. Disponible en: <http://www.revistasguatemala.usac.edu.gt/index.php/qjf/article/view/468/421>
39. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. ¿Por qué la nutrición es importante?. [en línea]. Roma: FAO; 2014 [citado 6 Sept 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-as603s.pdf>
40. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Manual para la vigilancia epidemiológica de la desnutrición: Información para la acción y toma de decisiones oportunas (PROSAN). [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2009 [citado 1 Sept 2020] Disponible en: [https://www.paho.org/gut/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=desnutricion-aguda&alias=167-manual-para-vigilancia-epidemiologica-de-la-desnutricion&Itemid=518](https://www.paho.org/gut/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=desnutricion-aguda&alias=167-manual-para-vigilancia-epidemiologica-de-la-desnutricion&Itemid=518)
41. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. [en línea]: Objetivos del desarrollo sostenible; Nueva York: PNUD; 2020 [citado 1 Sept 2020]; Objetivo 2: Hambre cero; [aprox. 4 pant.]. Disponible en: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-2-zero-hunger.html>
42. Fondo de las Naciones Unidas Para la Infancia. La desnutrición Infantil. causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento. [en línea]. España: UNICEF; 2011 [citado 10 Sept 2020]; 36. Disponible en:

- [https://www.unicef.es/sites/unicef.es/files/comunicacion/Informe\\_La\\_desnutricion\\_infantil.pdf](https://www.unicef.es/sites/unicef.es/files/comunicacion/Informe_La_desnutricion_infantil.pdf)
43. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Seguimiento de los progresos en la nutrición de los niños y las madres: Una prioridad en materia de supervivencia y desarrollo [en línea]. Nueva York: UNICEF; 2009 [citado 10 Sept 2020]; 124. Disponible en:  
[https://www.unicef.org/spanish/publications/files/Tracking\\_Progress\\_on\\_Child\\_and\\_Maternal\\_Nutrition\\_SP\\_011510.pdf](https://www.unicef.org/spanish/publications/files/Tracking_Progress_on_Child_and_Maternal_Nutrition_SP_011510.pdf)
44. Organización Panamericana de la Salud. La desnutrición en lactantes y niños pequeños en América Latina y El Caribe: Alcanzando los objetivos de desarrollo del milenio. [en línea]. Washington: OPS; 2008 [citado 11 Sept 2020]; Disponible en:  
<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2009/la-desnutricion-en-ninos-pequenos-en-am-lat-caribe.pdf>
45. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Estado mundial de la infancia 2019. Niños, alimentos y nutrición: crecer bien en un mundo en la transformación. [en línea]. Nueva York: UNICEF; 2019 [citado 12 Sept 2020]; 258. Disponible en:  
<https://www.unicef.org/media/62486/file/Estado-mundial-de-la-infancia-2019.pdf>
46. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, Organización Mundial de la Salud, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Estado mundial de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2017. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria. [en línea] Italia: FAO, OMS, UNICEF; 2017 [citado 11 Sept 2020]; 36. Disponible en:  
<https://www.who.int/nutrition/publications/foodsecurity/state-food-security-nutrition-2017-inbrief-es.pdf?ua=1>
47. Development Initiatives. Informe de la nutrición mundial 2018. Arrojar luz sobre la nutrición para inspirar nuevas iniciativas. [en línea] Reino Unido: Development Initiatives; 2018 [citado 11 Sept 2020]. Disponible en:  
<https://globalnutritionreport.org/reports/global-nutrition-report-2018/>
48. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Situación epidemiológica de la desnutrición aguda moderada y severa en niños menores de 5 años, a la semana epidemiológica 4 (Periodo del 20 de Enero al 26 de enero 2018) año 2018 [en línea]; Guatemala: MSPAS; 2018 [citado 14 Mar 2020] Disponible en:  
<http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones%202018/DA/DA-SE-7-2018.pdf>
49. Comisión Europea. Nutrición: Responder a la desnutrición en situación de emergencia. Revista ayuda humanitaria y protección civil Comisión Europea. DG

- ECHO políticas temáticas no. 4 [en línea] Bélgica: Comisión Europea; 2013 [citado 11 Sept 2020]; 1:52. Disponible en: [https://ec.europa.eu/echo/files/policies/sectoral/nutrition\\_thematic\\_policy\\_document\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/echo/files/policies/sectoral/nutrition_thematic_policy_document_es.pdf)
50. Crovetto M, Henríquez C, Parraguez R, Montenegro MJS. Relationship between institutional food service in nursery schools and household feeding with the nutritional status of preschool children attending two Nursery Schools in Valparaíso, Chile. Rev Esp Nutr Hum y Diet [en línea]. 2016 [citado 11 Sept 2020]; 20 (1): 4–15. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/renhyd/v20n1/original1.pdf>
51. Huergo J, Casabona EL. El estado nutricional infantil en contextos de pobreza urbana: ¿indicador fidedigno de la salud familiar?. Salud Colect [en línea]. 2016 Mar [citado 10 Sept 2020]; 12(1):97. Disponible en: <http://revistas.unla.edu.ar/saludcolectiva/article/view/870>
52. Valle J, Bravo B, Fariño J. Valoración nutricional y hábitos alimenticios en niños de las comunidades indígenas shuar, Morona Santiago - Ecuador. Rev Lasallista Invest [en línea]. 2018 [citado 11 Sept 2020]; 15(1):90–101. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rlsi/v15n2/1794-4449-rlsi-15-02-405.pdf>
53. Wanden-Berque C, Culebras J, García A. El libro blanco de la desnutrición en Iberoamérica. [en línea]. 3a ed. Barcelona: Médica Grupo Aula Médica. Vol. 25; 2010 [citado 8 Sept 2020] Disponible en: [https://www.slan.org.ve/libros/Libro\\_Blanco\\_de\\_la\\_Desnutricion\\_en\\_Latinoamerica.pdf](https://www.slan.org.ve/libros/Libro_Blanco_de_la_Desnutricion_en_Latinoamerica.pdf)
54. Organización Mundial de la Salud. [en línea]. Washington: OMS; 2020 [citado 7 Sept 2020]; Nutrición; [aprox. 1 pant.]. Disponible en: <https://www.who.int/topics/nutrition/es/#:~:text=La%20nutrici%C3%B3n%20es%20la%20ingesta,fundamental%20de%20la%20buena%20salud.>
55. Azcona ÁC. Manual de nutrición y dietética [en línea]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2013 [citado 10 Sept 2020] Disponible en: <https://eprints.ucm.es/22755/1/Manual-nutricion-dietetica-CARBAJAL.pdf>
56. Perote A, Polo S. Nutrición y dietética en los estados fisiológicos del ciclo vital [en línea]. Madrid: FUDEN; 2017 [citado 9 Sept 2020] Disponible en: [http://www.institutotomasaspascualsanz.com/descargas/formacion/publi/Nutricion\\_y\\_Dietetica\\_2017.pdf](http://www.institutotomasaspascualsanz.com/descargas/formacion/publi/Nutricion_y_Dietetica_2017.pdf)
57. Bes M, Bosqued M, Burgos C, Castelló A, Cuevas I, Damián D, et al. Nutrición en salud pública: La nutrición desde la perspectiva comunitaria y de salud pública. [en

- línea]. Madrid: Instituto de Salud Carlos III; 2017 [citado 8 Sept 2020]. Disponible en: <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=11/01/2018-5fc6605fd4>
58. Arrunátegui-Correa V. Estado nutricional en niños menores de 5 años del distrito de San Marcos, Ancash, Peru. Rev Chil Nurición [en línea]. 2016 [citado 10 Sept 2020]; 43(2):155–68. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182016000200007&lng=en&nrm=iso&tLng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182016000200007&lng=en&nrm=iso&tLng=en)
59. Manjarín M, Vaccirca S, Ferrari C. Crecimiento y desarrollo. Rev Pediátrica Elizalde. [en línea]. 2016 [citado 8 Sept 2020]; 7(1–2):1–84. Disponible en: [https://apelizalde.org/revistas/2016-1-ARTICULOS/RE\\_2016\\_1\\_PP\\_1.pdf](https://apelizalde.org/revistas/2016-1-ARTICULOS/RE_2016_1_PP_1.pdf)
60. Curilem C, Almagíá A, Rodríguez F, Yuing T, Berral F, Martínez C et al. Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. Rev Nutr Hosp. [en línea]. 2016 Jun [citado 7 Sept 2020]; 33(3):734–8. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112016000300033](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016000300033)
61. Porca C, Tejera C, Bellido V, García J. Nuevo enfoque en la valoración de la ingesta dietética. Rev Nutr Clín Méd. [en línea]. 2016 [citado 8 Sept 2020]; X(2):95–107. Disponible en: <http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5040.pdf>
62. Martínez C, Pedrón G. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de gastroenterología, hepatología y nutrición pediátrica SEGHNP-AEP. Capítulo 5, valoración del estado nutricional. [en línea]. Madrid: AEP; 2010 [citado 8 Sept 2020]; p.313–318. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/valoracion\\_nutricional.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/valoracion_nutricional.pdf)
63. López M, Pico G. Valoración del estado nutricional y hábitos alimentarios en niños de 1 a 3 años de edad que acuden a la guardería “Bahía” de la ciudad de Guayaquil en el periodo 2018-2019. [tesis Nutrición y Estética en línea]. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas; 2019 [citado 8 Sept 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12407/1/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-321.pdf>
64. Ochoa H, García E, Flores E, García R, Solís R. Evaluación del estado nutricional en menores de 5 años: Concordancia de índices antropométricos en población indígena de Chiapas. Rev Nutr Hosp [en línea]. 2017 Jul [citado 8 Sept 2020]; 34(4):820–6. Disponible en: <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/700>
65. Bandsma R, Mendel M, Spoelstra M, Reijngoud D, Boer T, Stellaard F, et al. Mechanisms behind decreased endogenous glucose production in malnourished

- children. *Pediatr Res* [en línea]. 2010 Jul [citado 11 Sept 2020]; 68(5):423–8. Disponible en: <http://www.nature.com/doifinder/10.1203/PDR.0b013e3181f2b959>
66. Jahoo F, Badaloo A, Reid M, Forrester T. Protein kinetic differences between children with edematous and nonedematous severe childhood undernutrition in the fed and postabsorptive states. *Am J Clin Nutr* [en línea]. 2005 Oct [citado 11 Sept 2020]; 82(4):792–800. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcn/article/82/4/792/4607490>
67. Bartz S, Mody A, Hornik C, Bain J, Muehlbauer M, Kiyimba T, et al. Severe acute malnutrition in childhood: Hormonal and metabolic status at presentation, response to treatment, and predictors of mortality. *J Clin Endocrinol Metab* [en línea]. 2014 Jun [citado 11 Sept 2020]; 99(6):2128–2137. Disponible en: <https://academic.oup.com/jcem/article/99/6/2128/2537782>
68. Di Giovanni V, Bourdon C, Wang DX, Seshadri S, Senga E, Versloot CJ, et al. Metabolomic changes in serum of children with different clinical diagnoses of malnutrition. *J Nutr* [en línea]. 2016 Dec [citado 11 Sept 2020]; 146(12):2436–2444. Disponible en: <https://academic.oup.com/jn/article/146/12/2436/4730177>
69. Instituto Guatemalteco del Seguro Social. Guías de práctica clínica GPC-BE: Manejo de la desnutrición pediátrica [en línea]. Guatemala: IGSS; 2014 [citado 12 Sept 2020]. Disponible en: <https://www.igssgt.org/wp-content/uploads/images/gpc-be/pediatria/GPC-BE No 68 Desnutricion Pediatrica.pdf>
70. Instituto Mexicano del Seguro Social. Desnutrición intrahospitalaria. Catálogo maestro de guía de práctica clínica [en línea]. México: IMSS; 2013 [citado 12 Sept 2020]. Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/imss\\_641\\_13\\_desnutricionintrahospitalaria/imss\\_641\\_13\\_desnutricionintrahospitalariagr.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/imss_641_13_desnutricionintrahospitalaria/imss_641_13_desnutricionintrahospitalariagr.pdf)
71. Bilbao L, Chávez J, Juárez E. Definición, etiología y clasificación del sobrepeso y la obesidad: Desnutrición y obesidad en pediatría. [en línea]. México: Alfil; 2013 [citado 12 Sept 2020]. Disponible en: <http://cvoed.imss.gob.mx/COED/home/normativos/DPM/archivos/coleccionmedicinaideexcelencia/10 Desnutrición y obesidad en pediatría-Interiores.pdf#page=123>
72. Mehta N, Corkins M, Lyman B, Malone A, Goday P, Carney L, et al. Defining pediatric malnutrition. *J Parenter Enter Nutr* [en línea]. 2013 Jul [citado 9 Sept 2020]; 25;37(4):460–81. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1177/0148607113479972>
73. Campos R, Gomez C, Moráis A, Pérez C, González M. Diagnóstico del déficit nutricional y su tratamiento en niños menores de 3 años, Guía práctica en pediatría

- de atención primaria [en línea]. Madrid: SEPEAP; 2015 [citado 9 Sept 2020]. Disponible en: <https://www.sepeap.org/wp-content/uploads/2015/10/Guia-Práctica-en-Pediatría-de-Atención-Primaria.pdf>
74. Perú. Ministerio de Salud Dirección Regional de Salud Cusco. Protocolo clínico para la atención de la desnutrición aguda severa. Guía de práctica clínica V. 1 [en línea]. Perú: MINSA/DGSP; 2006 [citado 9 Sept 2020]. Disponible en: [http://www.diresacusco.gob.pe/salud\\_individual/servicios/Gu%C3%ADa%20de%20Pr%C3%A1ctica%20Cl%C3%ADnica%20MINSA/Propuestas%20previas%20de%20GPC/Protocolo%20Desnutrici%C3%B3n%20Aguda%20Severa%20en%20Nivel%20II.pdf](http://www.diresacusco.gob.pe/salud_individual/servicios/Gu%C3%ADa%20de%20Pr%C3%A1ctica%20Cl%C3%ADnica%20MINSA/Propuestas%20previas%20de%20GPC/Protocolo%20Desnutrici%C3%B3n%20Aguda%20Severa%20en%20Nivel%20II.pdf)
75. Yebyo H, Kendall C, Nigusse D, Lemma W. Outpatient therapeutic feeding program outcomes and determinants in treatment of severe acute malnutrition in Tigray, Northern Ethiopia: A retrospective cohort study. Bhutta ZA, editor. PLoS One [en línea]. Jun 2013 [citado 10 Sept 2020]; 8(6):1–9. Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0065840>
76. Schoonees A, Lombard M, Musekiwa A, Nel E, Volmink J. Ready-to-use therapeutic food for home-based treatment of severe acute malnutrition in children from six months to five years of age. Cochrane Database Syst Rev [en línea]. 2013 [citado 11 Sept 2020]; (6): 1-79. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6478236/>
77. Gaboulaud V, Dan-Bouzoua N, Brasher C, Fedida G, Geronne B, Brown V. Could nutritional rehabilitation at home complement or replace centre-based therapeutic feeding programmes for severe malnutrition? J Trop Pediatr [en línea]. 2006 [citado 11 Sept 2020]; 53(1):49–51. Disponible en: <https://academic.oup.com/tropej/article-lookup/doi/10.1093/tropej/fml052>
78. Kangas S, Salp  teur C, Niki  ma V, Talley L, Ritz C, Friis H, et al. Impact of reduced dose of ready-to-use therapeutic foods in children with uncomplicated severe acute malnutrition: A randomised non-inferiority trial in Burkina Faso. PLOS Med [en línea]. 2019 [citado 12 Sept 2020]; 16(8):e1002887. Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pmed.1002887>
79. Ciliberto MA, Sandige H, Ndekha MJ, Ashorn P, Briand A, Ciliberto HM, et al. Comparison of home-based therapy with ready-to-use therapeutic food with standard therapy in the treatment of malnourished Malawian children: a controlled, clinical effectiveness trial. Am J Clin Nutr [en línea]. 2005 [citado 12 Sept 2020]; 81(4):864–70. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcn/article/81/4/864/4649071>

80. Bhandari N, Mohan SB, Bose A, Iyengar SD, Taneja S, Mazumder S, et al. Efficacy of three feeding regimens for home-based management of children with uncomplicated severe acute malnutrition: a randomised trial in India. *BMJ Glob Heal* [en línea]. 2016 Dec [citado 11 Sept 2020]; 1(4):1–12. Disponible en: <http://gh.bmjjournals.org/lookup/doi/10.1136/bmjgh-2016-000144>
81. Teshome G, Bosha T, Gebremedhin S. Time-to-recovery from severe acute malnutrition in children 6–59 months of age enrolled in the outpatient treatment program in Shebedino, Southern Ethiopia: a prospective cohort study. *BMC Pediatr* [en línea]. 2019 Dec [citado 11 Sept 2020]; 19(1):33. Disponible en: <https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-019-1407-9>
82. Adem F, Edessa D, Bayissa B, Mohammed Hassen M, A Mohammed M. Treatment outcomes and associated factors in hospitalised children with severe acute malnutrition: A prospective cohort study. *Pediatr Heal Med Ther* [en línea]. 2020 Jul [citado 11 Sept 2020]; 11:235–43. Disponible en: [https://www.dovepress.com/front\\_end/cr\\_data/cache/pdf/download\\_1600388773\\_5f63fea590e25/phmt-253396-treatment-outcomes-and-associated-factors-in-hospitalised-ch.pdf](https://www.dovepress.com/front_end/cr_data/cache/pdf/download_1600388773_5f63fea590e25/phmt-253396-treatment-outcomes-and-associated-factors-in-hospitalised-ch.pdf)
83. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. [en línea]; Objetivos del desarrollo sostenible; Nueva York: PNUD; 2020 [citado 4 Sept 2020]; Objetivo 3: Salud y bienestar; [aprox. 3 pant.]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>
84. Ríos García Z. Relación entre conocimiento materno sobre la introducción de la alimentación complementaria, factores sociopersonales y el estado nutricional. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2017 [citado 9 Sept 2020]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_10483.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10483.pdf)
85. Macipe Costa RM, Gimeno Feliu LA. Abordaje práctico y manejo de la desnutrición en niños de países en vías de desarrollo y experiencia profesional en un hospital rural de la República Democrática del Congo. *Act Dietética* [en línea]. 2009 [citado 10 Sept 2020]; 13(1):17–26. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-nutricion-humana-dietetica-283-articulo-abordaje-practico-manejo-desnutricion-ninos-13138222>

## ANEXOS

### **Anexo 1. Matriz consolidativa de descriptores DeCS y MeSH utilizados.**

Tabla No. 1 Matriz de descriptores, calificadores, conceptos relacionados y operadores lógicos utilizados

<b>DeCS</b>	<b>MeSH</b>	<b>Calificadores</b>	<b>Conceptos relacionados</b>	<b>Operadores Lógicos</b>
“Desnutrición”	“Malnutrition”	Etiología	“Composición de los alimentos”	AND
“Desnutrición Infantil”	“Children malnutrition”	Dietoterapia	“Dieta”	“Ready-to-use therapeutic food” AND “Severe acute malnutrition”
“Marasmo nutricional”	“Nutritional Marasmus”	Terapia	“Puntaje Z”	“Ready to use therapeutic food”
“Kwashiorkor”	“Kwashiorkor”	Diagnóstico	“Medidas antropométricas”	AND “Severe acute malnutrition”
“Desnutrición aguda severa”	“Severe acute malnutrition” “Ready-to-use therapeutic food RUTF”	Tratamiento Historia Rehabilitación	“Kilocalorías” “Kilogramos” “Directrices”	“Composition” “Marasmus” AND “Kwashiorkor”

Fuente: elaboración propia.

**Anexo 2. Matriz consolidativa del tipo de artículos según el nivel de evidencia.**

Tabla No. 2 Matriz del tipo de artículos utilizados según nivel de evidencia

Nivel de evidencia	Tipo de Estudio	Término utilizado	Número de artículo
-----	Todos los artículos	-----	517
1	Ensayos con asignación aleatoria	“Ready-to-use therapeutic food” AND “Severe acute malnutrition”;	5
		“Ready to use therapeutic food” AND “Composition”	6
		“Marasmo” AND “Kwashiorkor”	3
2	Estudios de Cohorte	“Ready-to-use therapeutic food” AND “Severe acute malnutrition”;	3
		“Ready-to-use therapeutic food” AND “Severe acute malnutrition” AND “Composition”	2
		“Marasmo” AND “Kwashiorkor” AND “”	1
3	Estudios de Casos-controles	“Ready-to-use therapeutic food” AND “Severe acute malnutrition”;	2
		“Ready-to-use therapeutic food” AND “Severe acute malnutrition” AND “Composition”	2
		“Marasmo” AND “Kwashiorkor” AND “”	1
4	Reporte de Caso	“Ready-to-use therapeutic food” AND “Severe acute malnutrition”;	2
		“Ready-to-use therapeutic food” AND “Severe acute malnutrition” AND “Composition”	1
		“Marasmo” AND “Kwashiorkor”	3
OTRO	Literatura gris	Tesis Pregrado y Posgrado	2
OTRO	Revisión bibliográfica	“Severe acute malnutrition”	41

Fuente: elaboración propia.

### Anexo 3. Matriz consolidativa de literatura gris utilizada

Tabla No. 3 Matriz de literatura gris utilizada

Tema del libro	Acceso	Localización (en línea)	Total de libros en biblioteca	Número de documentos utilizados
Valoración del estado nutricional y hábitos alimentarios en niños de 1 a 3 años de edad que acuden a la guardería “Bahía” de la ciudad de Guayaquil en el periodo 2018-2019.	Repositorio Digital UCSG	<a href="http://depositario.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12407/1/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-321.pdf">http://depositario.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12407/1/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-321.pdf</a>	1	1
Relación entre conocimiento materno sobre la introducción de la alimentación complementaria, factores sociopersonales y el estado nutricional	Biblioteca y centro de documentación “Dr. Julio de León Méndez”	<a href="http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10483.pdf">http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10483.pdf</a>	1	1

Fuente: Elaboración propia

#### **Anexo 4. Entrevista a Experto**

Entrevista realizada a la Licenciada en Nutrición Ana Carolina Armas Castañeda de González el 11 de Septiembre del año en curso.

Según la experiencia de la Licda. Castañeda quien laboró en el Programa de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Guatemala (PROSAN) durante 8 años (2010-2018), los Alimentos terapéuticos listos para consumir son productos que han mejorado las estrategias de tratamiento de niños con desnutrición aguda severa, principalmente en el área rural donde la inseguridad y la pobreza afectan el estado nutricional de la población en general, siendo los niños menores de cinco años los más vulnerables y más comprometidos debido a la serie de cambios y adaptaciones que fisiológicamente atraviesas.

A través del protocolo de manejo ambulatorio del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala (MSPAS) es posible observar que las pautas que la OMS establece para tratar las desnutrición aguda severa infantil se están cumpliendo, además menciona que el cumplimiento de las directrices de atención y uso de los ATLC han permitido alcanzar la recuperación de más niños, sin embargo al ser un problema de salud causado por diferentes factores es necesario abordar los factores determinantes en el desarrollo de la enfermedad.

Afirma que los ATLC presentan una gran aceptación por las madres y niños quienes lo consumen, sin embargo resalta una debilidad notoria que se necesita abordar para mejorar el tratamiento, indicando la necesidad de reforzar la educación materna en relación al uso del producto, ya que en algunos casos los miembros del equipo comunitario encargados de realizar las supervisiones domiciliarias han identificado que el agradable sabor y textura del producto atrae a los demás miembros de la familia y suelen utilizar el tratamiento sin indicación médica, por lo tanto se debe fortalecer la toma de conciencia en relación al uso exclusivo del tratamiento en el niño que padece desnutrición.

En relación al abastecimiento y distribución del producto menciona que la obtención se realiza a través de presupuesto designado del MSPAS para el tratamiento de la desnutrición infantil, la coordinación y logística del proceso se realiza a través de PROSAN quien es la entidad encargada de solicitar y realizar las gestiones económicas para adquirir el producto y a través del Sistema Integral de Atención en Salud (SIAS) se realiza la distribución y abastecimiento nacional de los centros de atención del primer nivel donde se utilizan; así mismo indica que organizaciones internacionales como UNICEF apoyan anualmente a Guatemala para mantener la reserva del producto y presupuesto que cubra la demanda en las comunidades.

Indica que al ser un producto importado, es solicitado dos veces en el año (4 meses posterior a la primera compra) con previa anticipación ya que la empresa encargada de fabricarla (Nutriset) fabrica el alimento en orden de solicitud de los países, no obstante al igual que en otros países el costo elevado (valor aproximado Q7.00/sobre de ATLC) es un reto en su uso, sin embargo debido a la complejidad del proceso de fabricación no se ha considerado viable crear opciones locales a mayor escala.

Concluye afirmando que la buena alimentación con productos ricos en nutrientes es la clave para evitar la presencia de enfermedades, sin embargo menciona que en países en vías de desarrollo como es el caso de Guatemala existen limitaciones en el consumo, sin embargo el fortalecimiento de la lactancia materna y la alimentación complementaria en el contexto de la educación alimentaria son elementos clave que pueden reducir la incidencia de casos y evitar complicaciones a corto, mediano y largo plazo.

## **ÍNDICES ACCESORIOS**

Anexo 1 Matriz de descriptores, calificadores, conceptos relacionados y operadores lógicos utilizados .....	72
Anexo 2. Matriz consolidativa del tipo de artículos utilizados según el nivel de evidencia y tipo de estudio.....	73
Anexo 3. Matriz consolidativa de literatura gris utilizada.....	74