

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Facultad de Ciencias de la Salud  
Departamento de Ciencias Clínicas

TESIS DOCTORAL

# Factores asociados a la desnutrición crónica infantil en Mozambique

PROGRAMA DE DOCTORADO INVESTIGACIÓN APLICADA A LAS  
CIENCIAS SANITARIAS



*Loida Maria Garcia Cruz*

MARZO, 2018 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

**Directores: Lluís Serra Majem y Gloria González Azpeitia**

Instituto Universitario de Investigaciones Biomédicas y Sanitarias  
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo









**D JUAN FRANCISCO LORO FERRER,  
COORDINADOR DEL PROGRAMA DE DOCTORADO  
INVESTIGACIÓN APLICADA A LAS CIENCIAS SANITARIAS, DE  
LA ESCUELA DE DOCTORADO DE LA UNIVERSIDAD DE LAS  
PALMAS DE GRAN CANARIA, EN CALIDAD DE PRESIDENTE  
DE LA COMISIÓN EJECUTIVA DEL PROGRAMA**

**INFORMA,**

Que la citada Comisión en su sesión de fecha 21 de diciembre tomó el acuerdo de dar el consentimiento para su tramitación, a la tesis doctoral titulada “**FACTORES ASOCIADOS A DESNUTRICIÓN CRÓNICA INFANTIL EN MOZAMBIQUE**” presentada por la doctoranda D<sup>a</sup> **Loida María García Cruz** y dirigida por el Doctor **Lluís Serra Majem** y la Doctora **Gloria González Azpeitia**

Y para que así conste y a efectos de lo previsto en el Artº 8 del Reglamento de Estudios de Doctorado de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, firmo la presente en Las Palmas de Gran Canaria, a 21 de diciembre de dos mil diecisiete



**UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
ESCUELA DE DOCTORADO**

Programa de doctorado PROGRAMA DE DOCTORADO INVESTIGACIÓN  
APLICADA A LAS CIENCIAS SANITARIAS DE LA ESCUELA DE DOCTORADO  
DE LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Título de la Tesis

FACTORES ASOCIADOS A DESNUTRICIÓN CRÓNICA INFANTIL EN  
MOZAMBIQUE

Tesis Doctoral presentada por D/D<sup>a</sup> Loida María García Cruz

Dirigida por el Dr/a. D/D<sup>a</sup>. Lluis Serra Majem

Codirigida por el Dr/a. D/D<sup>a</sup>. Gloria González Azpeitia

**El/la Director/a,**

(firma)

**El/la Codirector/a,**

(firma)

**El/la Doctorando/a,**

(firma)

Las Palmas de Gran Canaria, a 22 de Enero de 2018



**UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Departamento de Ciencias Clínicas

IUIBS



**TESIS DOCTORAL**

**FACTORES ASOCIADOS A DESNUTRICIÓN CRÓNICA  
INFANTIL EN MOZAMBIQUE**

Memoria para optar al grado de Doctor presentada por:

**Loida María García Cruz**

Las Palmas de Gran Canaria, 2018

**DIRECTORES**

**Dr. Lluís Serra Majem**

**Dra. Gloria González Azpeitia**



TESIS DOCTORAL

**FACTORES ASOCIADOS A DESNUTRICIÓN CRÓNICA  
INFANTIL EN MOZAMBIQUE**

**LOIDA MARÍA GARCÍA CRUZ**

Aspirante al grado de DOCTOR

por la UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C.

Directores

**Dr. Lluís Serra Majem**

**Dra. Gloria González Azpeitia**

Vº Bº DIRECTOR DE DEPARTAMENTO

**Dr. Juan Francisco Loro Ferrer**







El **Doctor Lluís Serra Majem**, Catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y Titular de la Cátedra UNESCO de Investigación, Planificación y Desarrollo de Sistemas Locales de Salud, Director del Grupo de Investigación en Nutrición y Director del Instituto Universitario de Investigaciones Biomédicas y Sanitarias (IUIBS) de Las Palmas y la **Doctora Gloria González Azpeitia**, doctora en Medicina, Profesora Titular de la Asignatura de Pediatría del Grado en Medicina del Departamento de Ciencias Clínicas y miembro del Grupo de Investigación en Nutrición,

CERTIFICAN

que el presente trabajo titulado "*Factores asociados a desnutrición crónica infantil en Mozambique*" se ha realizado bajo su dirección por la licenciada en Medicina **Loida María García Cruz** y se encuentra en condiciones de presentarse y defenderse como tesis doctoral ante el tribunal correspondiente en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Para que así conste, se expide el presente certificado en Las Palmas de Gran Canaria a 22 de Enero de 2018.

**Dr. Lluís Serra Majem**

**Dra. Gloria González Azpeitia**

**Loida María García Cruz**





*A mi madre, **María del Pino Cruz Oliva**, por ser mi universo,  
la persona más importante de mi vida, a la que admiro y respeto  
y a la que le debo todo en la vida.*





## Agradecimientos

---

Quiero dar las gracias a mis directores de tesis, **Doctor Lluís Serra Majem** y a la **Doctora Gloria González Azpeitia**. Su guía, su apoyo y su ayuda han sido tan brillantes como imprescindibles para llevar este trabajo a puerto. Pero, sobre todo, quiero darles las gracias por su confianza; por haberme ofrecido la oportunidad de realizar esta tesis doctoral y creer en mí para llevarla a cabo. Sin duda alguna, ha sido un honor lleno de responsabilidad y uno de los mayores motivos de orgullo de mi vida.

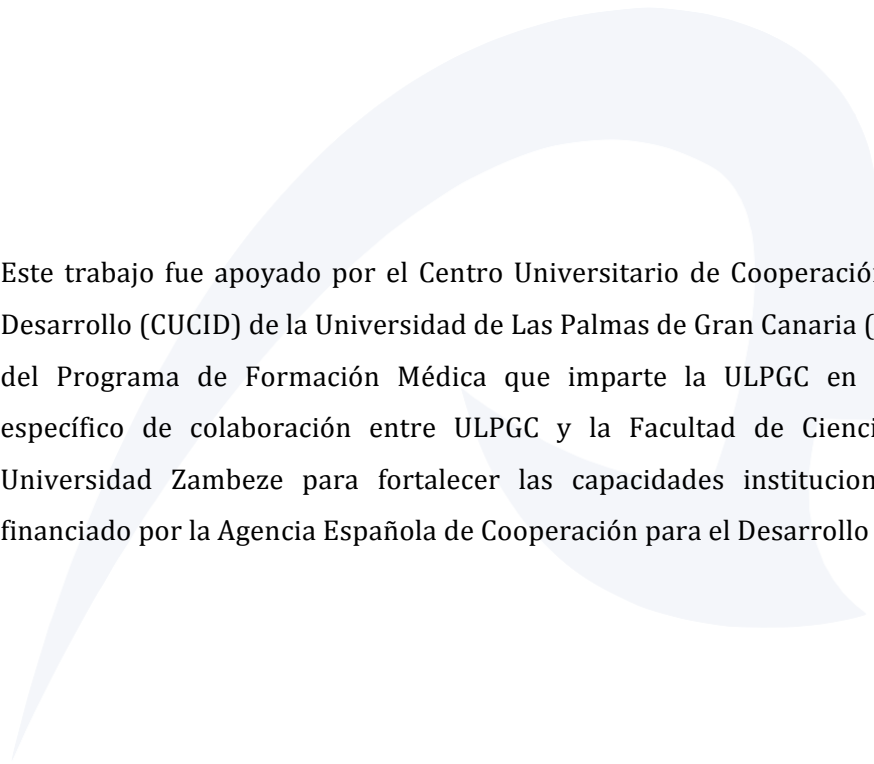
Al **Doctor Desiderio Reyes Suárez**, por su contribución y colaboración continuas, por su amistad, afecto y ayuda incondicional, su enorme sabiduría además de su capacidad de simplificación y su gran potencial investigador (cada vez menos “oculto”), médico y humano.

Al **Doctor Alfredo Santana Rodríguez**, por su sabiduría, su afecto y sus palabras de ánimo y consuelo y por infundirme disciplina, seriedad y autoexigencia en el trabajo. Gracias por haberme mostrado la parte más humana de la genética y la importancia de la Genética Clínica como disciplina médica y científica. Gracias por darme un voto de confianza y concederme el privilegio de trabajar con una mente prodigiosa.

También siento una enorme gratitud a mi compañera de batalla **Rosa Delia** sin tu ayuda no seríamos el equipo que somos. Gracias por la estoica escucha de mis agobios y mis dudas. Por las palabras de aliento en los momentos de desánimo y por la fuerza en los momentos de flaqueza. Porque incluso los mejores atletas necesitan de esa energía tan especial para no abandonar en los momentos de agotamiento.

Y, por supuesto, gracias a mi familia. A **mis padres, mis hermanas** (Delia y Eli), a **mi cuñado** (Fran), a **mis sobrinos** (Joel y Alexandra) y al **resto de mi familia**. Habéis estado ahí desde mi primer recuerdo y dotáis de plenitud el significado de la palabra “incondicional”. Vuestro cariño y apoyo lo son todo para mí. Encontrar palabras a la altura de lo que significáis para mí no está a mi alcance. GRACIAS. Este también es vuestro premio. Gracias a **mis abuelos**, a los que ya no tengo a mi lado. Gracias por ser un ejemplo para mí, por estar siempre en los momentos más difíciles.





Este trabajo fue apoyado por el Centro Universitario de Cooperación Internacional para el Desarrollo (CUCID) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), proyecto clave del Programa de Formación Médica que imparte la ULPGC en Mozambique (acuerdo específico de colaboración entre ULPGC y la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Zambeze para fortalecer las capacidades institucionales y de formación) financiado por la Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo (AECID).

# Índice

	Página
<b>Lista de tablas</b> .....	V
<b>Lista de figuras</b> .....	VI
<b>Lista de siglas y abreviaturas</b> .....	VII
<b>Resumen</b> .....	IX
<b>Abstract</b> .....	X
<b>1. Introducción</b> .....	3
<b>2. Objetivos</b> .....	13
2.1. Objetivo principal .....	15
2.2. Objetivos específicos .....	15
<b>3. Justificación</b> .....	18
<b>4. Hipótesis</b> .....	22
<b>5. El Estado del arte</b> .....	25
5.1. Concepto de desnutrición.....	25
5.2. Métodos de valoración del estado nutricional .....	27
5.2.1. Indicadores indirectos .....	27
5.2.1.1. Indicadores sociodemográficos.....	27
5.2.1.2. Indicadores patológicos.....	28
5.2.1.3. Indicadores de alimentación y/o hábitos dietéticos .....	28
5.2.1.4. Evaluación de la dieta actual .....	28
5.2.2. Indicadores directos .....	32
5.2.2.1. Evaluación antropométrica.....	32
5.2.2.2. Patrones de referencia .....	34
5.2.2.3. Clasificaciones del estado nutricional .....	35
5.3. Clasificación de la desnutrición crónica.....	45
5.3.1. Según su etiología .....	45
5.3.2. Según tiempo de evolución .....	46
5.3.3. Según clínica.....	47
5.3.4. Según severidad o intensidad.....	48
5.4. Determinantes de la desnutrición .....	51
5.5. Marco conceptual.....	60
5.6. Mecanismos patogénicos de la desnutrición crónica.....	65
5.6.1. Respuesta del organismo a la carencia nutricional.....	65
5.6.1.1. Mecanismos de acomodación y adaptación .....	65
5.6.2. El síndrome del desnutrido crónico.....	67
5.6.3. Determinantes del crecimiento saludable.....	68
5.6.4. El momento del crecimiento .....	69
5.6.5. La patogénesis de la desnutrición crónica .....	70
5.6.6. Consecuencias del síndrome del desnutrido crónico .....	74

<b>6. Material y método</b> .....	83
6.1. Diseño del estudio .....	83
6.2. Periodo de estudio y ámbito .....	83
6.3. Área de estudio y contexto sociodemográfico y sanitario.....	84
6.4. Cálculo del tamaño muestral y procedimiento de muestreo .....	88
6.5. Población de estudio.....	88
6.6. Definición de las variables .....	90
6.7. Recogida de datos y garantía de calidad .....	96
6.8. Información técnica.....	100
6.9. Reparos éticos.....	105
6.10. Financiación.....	105
6.11. Análisis estadístico de los datos.....	105
<b>7. Resultados</b> .....	110
<b>8. Discusión</b> .....	148
8.1. Limitaciones .....	148
8.2. Discusión de los resultados .....	149
<b>9. Conclusiones</b> .....	169
<b>10. Bibliografía</b> .....	175
<b>11. Anexos</b> .....	196
11.1. <b>Anexo 1:</b> Consentimiento informado	
11.2. <b>Anexo 2:</b> Formulario de recogida de datos	
11.3. <b>Anexo 3:</b> Cartilla de Salud	
11.4. <b>Anexo 4:</b> Publicaciones y comunicaciones relacionadas con el trabajo	
11.5. <b>Anexo 5:</b> Patrones de crecimiento de la OMS	
11.6. <b>Anexo 6:</b> Mapas del Plan de Acción Multisectorial para la Reducción de la Desnutrición Crónica en Mozambique 2011-2015 (2020)	
11.7. <b>Anexo 7:</b> Regiones geográficas	
11.8. <b>Anexo 8:</b> Tablas	
11.9. <b>Anexo 9:</b> Caracterización del área de estudio	



## Relación de tablas

---

**Tabla 1.** Prevalencia de la subalimentación en el mundo por región, 2000-2016

**Tabla 2.** Niveles de obtención de la información alimentaria en la población

**Tabla 3.** Ventajas e inconvenientes de diversos métodos de estimación de la ingesta dietética

**Tabla 4.** Tipos de estándares de referencia de curvas

**Tabla 5.** Indicadores antropométricos y aplicación

**Tabla 6.** Clasificación de la OMS según su intensidad o severidad

**Tabla 7.** Diferentes sistemas de clasificación de la desnutrición en niños

**Tabla 8.** Criterios para definir desnutrición crónica

**Tabla 9.** Criterios de exclusión

**Tabla 10.** Test de Apgar: Valoración del grado de vitalidad del recién nacido

**Tabla 11.** Distribución porcentual de la muestra según distritos de procedencia y sexo en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 12.** Distribución porcentual de la muestra según áreas de procedencia y sexo en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 13.** Distribución de la muestra por intervalos de edad y sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 14.** Distribución porcentual de la muestra según intervalos de edad, áreas de procedencia y sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 15.** Características sociodemográficas, sanitarias y ambientales por sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

**Tabla 16.** Distribución de la muestra según el peso al nacimiento en kilogramos (kg) y sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 17.** Características de las madres de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 18.** Nivel de formación y ocupación de las madres de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 19.** Características de las viviendas, entorno y contexto familiar por sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) y sus madres de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 20.** Distribución en la muestra de la edad media del Beikost en meses, la duración de la lactancia materna (meses) y la edad de introducción (meses) de alimentos en la dieta según sexo en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 21.** Descripción del perfil de frecuencia de consumo de alimentos por intervalos de edad en un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 22.** Descripción del perfil de frecuencia de consumo de alimentos por sexo en un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 23.** Descripción del perfil de consumo habitual de gluten en la dieta por sexo en un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 24.** Resultados del test de detección en suero de los anticuerpos antitransglutaminasa tisular humana (IgA/IgG/IgM) ("test Stick CD1" de enfermedad celíaca) de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 25.** Descripción del perfil de alimentos consumidos según recuerdo de 24 horas por sexo en un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 26.** Características de los hábitos y prácticas de alimentación por sexo en un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 27.** Análisis de regresión logística binaria de factores sociodemográficos y sanitarios de los niños asociados con la desnutrición crónica en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 28.** Análisis de regresión logística binaria de los factores sociodemográficos maternos asociados con la desnutrición crónica en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 29.** Análisis de regresión logística binaria de los factores del hogar y su entorno asociados con la desnutrición crónica en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 30.** Características sociodemográficas, sanitarias, ambientales y de hábitos y prácticas de alimentación de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) y sus madres de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 31.** Combinaciones de alimentos consumidos en cada una de las comidas (desayuno, almuerzo, merienda y cena) a nivel individual durante las últimas 24 horas en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 32.** Análisis de regresión logística binaria de las distintas combinaciones de alimentos consumidos en cada una de las comidas en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 33.** Hallazgos más frecuentes en el examen físico de los niños desnutridos crónicos dentro de un muestra poblacional de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) y sus madres de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 34.** Análisis de regresión logística multivariante de factores asociados de manera independiente con la desnutrición crónica en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

**Tabla 35.** Valores de los indicadores antropométricos de un grupo de niños (N=282) de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 36.** Distribución de la muestra en percentiles de los indicadores antropométricos de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 37.** Valores de los indicadores antropométricos según sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 38.** Distribución muestral del peso actual en kilogramos (kg) según sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 39.** Distribución de la muestra según medidas de perímetro craneal (cm), perímetro braquial (cm) y de los pliegues bicipital (mm), tricipital (mm), subescapular (mm) según sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 40.** Distribución muestral de medidas de pliegues bicipital (mm), tricipital (mm), subescapular (mm) y los perímetros craneal (cm) y braquial (cm) según sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Tabla 41.** Análisis mediante la prueba T para muestras independientes de indicadores antropométricos de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

## Relación de figuras

---

**Figura 1.** Relación entre desnutrición infantil crónica y enfermedades crónicas en la edad adulta

**Figura 2.** Relación entre desnutrición y problemas cognitivos

**Figura 3.** Relación entre desnutrición infantil y productividad futura

**Figuras 4.** Prevalencia (%) de desnutrición en las regiones desarrolladas y en desarrollo

**Figuras 5.** Prevalencia (%) de desnutrición en África

**Figura 6.** Porcentaje de niños menores de 5 años con desnutrición crónica, 2010-2016

**Figura 7.** Comparación entre las estimaciones de subalimentación e inseguridad alimentaria grave.

**Figura 8.** Fórmula para calcular la puntuación Z

**Figura 9.** Fórmula para calcular el porcentaje de adecuación

**Figura 10.** Índice de creatinina-talla

**Figura 11.** Curva antropométrica según procedencia direnciando zona urbana (roja) y rural (azul)

**Figura 12.** Cambio en patrones de alimentación y nutrición durante el periodo de 6-18 meses

**Figura 13.** Marco teórico de la desnutrición infantil según UNICEF (2011)

**Figura 14.** Clasificación de los determinantes del estado nutricional infantil

**Figura 15.** Dinámica de la desnutrición

**Figura 16.** El síndrome del desnutrido crónico

**Figura 17.** Efectos de la desnutrición a nivel del cerebro

**Figura 18.** Mapa político de Mozambique

**Figura 19.** Mapa político de la provincia de Tete

**Figura 20.** Distritos de Tete. Superficie total: 100.724 km<sup>2</sup>

**Figura 21.** Imagen del test Stick CD1

**Figura 22.** Medición de la longitud en bebés o lactantes de 0 a 23 meses de edad

**Figura 23.** Medición de la altura en niños de 24 meses o más y adolescentes

**Figuras 24 y 25.** Medidas de la talla para la edad y peso para la edad de un niño mozambiqueño trazadas en relación con los Estándares de Crecimiento Infantil de la OMS (2006).

**Figura 26.** Cálculo de percentil de talla para la edad (años) realizados utilizando las tablas de la OMS

**Figura 27.** Cálculo de percentil de peso para la edad (años) realizados utilizando las tablas de la OMS

**Figura 28.** Distritos de procedencia

**Figura 29.** Motivo de consulta



**Figura 30.** Perfil de frecuencia de consumo de alimentos por sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Figura 31.** Perfil de frecuencia de consumo de alimentos por sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Figura 32.** Perfil de alimentos consumidos en el desayuno por sexos según recuerdo de 24 horas de un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Figura 33.** Perfil de alimentos consumidos en el almuerzo por sexos según recuerdo de 24 horas de un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Figura 34.** Perfil de alimentos consumidos en la merienda por sexos según recuerdo de 24 horas de un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Figura 35.** Perfil de alimentos consumidos en la cena por sexos según recuerdo de 24 horas de un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

**Figura 36.** Introducción de alimentos en la dieta en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014

## Lista de siglas, abreviaturas y acrónimos

---

<b>ADA</b>	American Dietetic Association
<b>AECID</b>	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
<b>AGB</b>	Área grasa del brazo
<b>AMB</b>	Área muscular del brazo
<b>BP</b>	Bajo peso
<b>BPN</b>	Bajo peso al nacimiento
<b>CC</b>	Cuerpos cetónicos
<b>Cci</b>	Circunferencia de cintura
<b>CDC</b>	Nacional Center for Health Statistics
<b>CUCID</b>	Centro Universitario de Cooperación Internacional para el Desarrollo
<b>DA</b>	Desnutrición aguda
<b>DAM</b>	Desnutrición aguda moderada
<b>DAG</b>	Desnutrición aguda grave
<b>DC</b>	Desnutrición crónica
<b>DCI</b>	Desnutrición crónica infantil
<b>DS</b>	Desviación estándar
<b>ENDES</b>	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<b>GH</b>	Hormona del crecimiento
<b>IC95%</b>	Intervalo de confianza al 95%
<b>IMC</b>	Índice de masa corporal
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estadística
<b>IRA</b>	Infecciones respiratorias agudas
<b>LM</b>	Lactancia materna
<b>LME</b>	Lactancia materna exclusiva
<b>NCHS</b>	National Center for Health Statistics
<b>NU</b>	Naciones Unidas
<b>ODM</b>	Objetivos de Desarrollo del Milenio
<b>ONUSIDA</b>	Programa conjunto ONU-NU
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>OD</b>	Odds ratio
<b>PB</b>	Perímetro braquial
<b>PCB</b>	Pliegue cutáneo bicipital
<b>PCS</b>	Pliegue cutáneo subescapular
<b>PCT</b>	Pliegue cutáneo tricípital
<b>PIB</b>	Producto interior bruto
<b>P/E</b>	Peso para la edad
<b>PIN</b>	Programa integrado nutricional
<b>PMA</b>	Programa Mundial de Alimentos
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PRONASAR</b>	National Rural Water and Sanitation
<b>P/T</b>	Peso para la talla
<b>RM</b>	Resonancia magnética

<b>SIDA</b>	Síndrome de inmunodeficiencia adquirida
<b>SNS</b>	Sistema Nacional de Salud
<b>SOFI</b>	Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo
<b>SUN</b>	Scaling Up Nutrition
<b>TARV</b>	Terapia antirretroviral
<b>T/E</b>	Talla para la edad
<b>TBC</b>	Tuberculosis
<b>TFG</b>	Tasa de filtrado glomerular
<b>TPE</b>	Talla para la edad
<b>ULPGC</b>	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
<b>UNICEF</b>	Fundación de las Naciones Unidas para la Infancia
<b>UNESCO</b>	Organización de las NU para la Educación, la Ciencia y la Cultura
<b>VIH</b>	Virus de inmunodeficiencia humana
<b>WHO</b>	World Health Organization



## Resumen

---

El objetivo de este estudio fue identificar los principales factores sociodemográficos, sanitarios y ambientales de la desnutrición crónica en niños de 0 a 59 meses de edad de la provincia de Tete (Mozambique) y sugerir información útil para futuras estrategias e intervenciones de salud. Se realizó un estudio de caso-control entre 282 niños (162 niños y 120 niñas) menores de cinco años de la región central de Mozambique entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014. Los niños con talla corta para la edad (Z-score de talla para la edad  $\leq$  -2DS según los estándares de crecimiento de la OMS de 2006 para la misma edad y sexo) se consideraron como casos y los que presentaron una puntuación de Z-score de talla para la edad  $>$  -2DS se consideraron como controles. Se recogieron datos relacionados con las madres, los niños y su entorno, y se evaluaron en los dos grupos para encontrar una posible asociación. El software utilizado para el análisis de los datos fue el SPSS® (versión 21.0). Los resultados mostraron que el peso al nacimiento, el nivel educativo de las madres y la ocupación materna, la procedencia de un área rural, el tamaño de la familia, el número de niños menores de cinco años en el hogar, la cocción con carbón vegetal, lactancia materna exclusiva y duración de la lactancia materna e inicio de la alimentación complementaria se asociaron significativamente con la desnutrición crónica. Por lo que, para mejorar el estado nutricional de los niños son necesarios programas de intervención nutricional que consideren estos determinantes así como la difusión a nivel poblacional de conocimientos relacionados con la desnutrición infantil.

*Palabras clave: desnutrición; talla corta para la edad; desnutrición crónica, evaluación nutricional; Mozambique.*

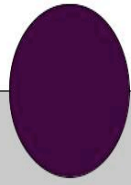


## Abstract

---

The objective of this study was to identify the major socio-demographic, health, and environmental determinants of stunting among children aged 0–59 months from the Tete province (Mozambique) and offering useful information for future healthcare strategies and interventions. A case-control study was conducted among 282 children under five years of age from the central region of Mozambique between 1 May and 3 June 2014. Children with stunting ( $HAZ \leq -2SD$  from the WHO Child Growth Standards median for the same age and sex) were considered as cases and those who had a  $Z > -2SD$  were considered as controls. We collected data related to mothers and children and their environment, and they were assessed in two groups to find a possible association. The software used for data analysis was the SPSS® (version, 21.0). The results showed that birth weight, mother's educational status, maternal occupation, living in a rural area, family size, number of children under five years of age in the household, cooking with charcoal, inhabiting wooden or straw housing or housing without proper floors, overall duration of breastfeeding as well as exclusive breastfeeding, and time of initiation of complementary feeding were significantly related to stunting. Thus, appropriate nutritional intervention programmes considering these determinants and the dissemination of knowledge at the population level related to undernutrition are necessary to ameliorate the children's nutritional status.

*Keywords: undernutrition; growth retardation; stunting; nutritional assessment; Mozambique*



**Planteamiento del problema de  
investigación**

## **1. Introducción**

# 1. Introducción

---

## 1.1. La problemática de la desnutrición

---

La desnutrición es la patología con mayor prevalencia a nivel mundial y su erradicación aumentaría de manera significativa la esperanza de vida de la población afectada [1, 2]. Sin embargo, existe una carencia importante en el conocimiento epidemiológico de la enfermedad y de su impacto en la carga global a nivel mundial [3-7]. El problema conceptual de la epidemiología de la desnutrición se debe no sólo a la falta de consenso sobre sus factores determinantes o causales, sino también a las limitaciones en la técnica que estudia su distribución y morbilidad [8].

Las estadísticas oficiales sobre el estado nutricional se basan principalmente en las Encuestas de Demografía y Salud (EDS) que se originan en los sistemas de atención médica. Por ello, la primera controversia de las cifras de prevalencia y morbilidad radica en que es necesario haber acudido a los sistemas de salud para poder registrar los enfermos y establecer las estimaciones [9].

En Mozambique como en otros países en desarrollo donde la desnutrición está ampliamente difundida, el sistema sanitario es insuficiente para cubrir la red sanitaria dedicada a la prestación de servicios sanitarios (principalmente prevención y atención clínica) enfocados en la preservación de la salud de la población. Esto sesga, de forma automática, cualquier posibilidad de medir realmente la magnitud del problema y su morbimortalidad, ya que quienes carecen de estas prerrogativas son a su vez los más desnutridos.

A pesar de los avances y las mejoras experimentadas en términos de salud infantil en la última década, la desnutrición sigue representando uno de los principales desafíos de Salud Pública en el siglo XXI. Los progresos han sido muy desiguales y las tasas se han mantenido en gran parte estáticas con un aumento de la carga sanitaria mundial de mortalidad prematura y morbilidad durante la infancia [10-12].

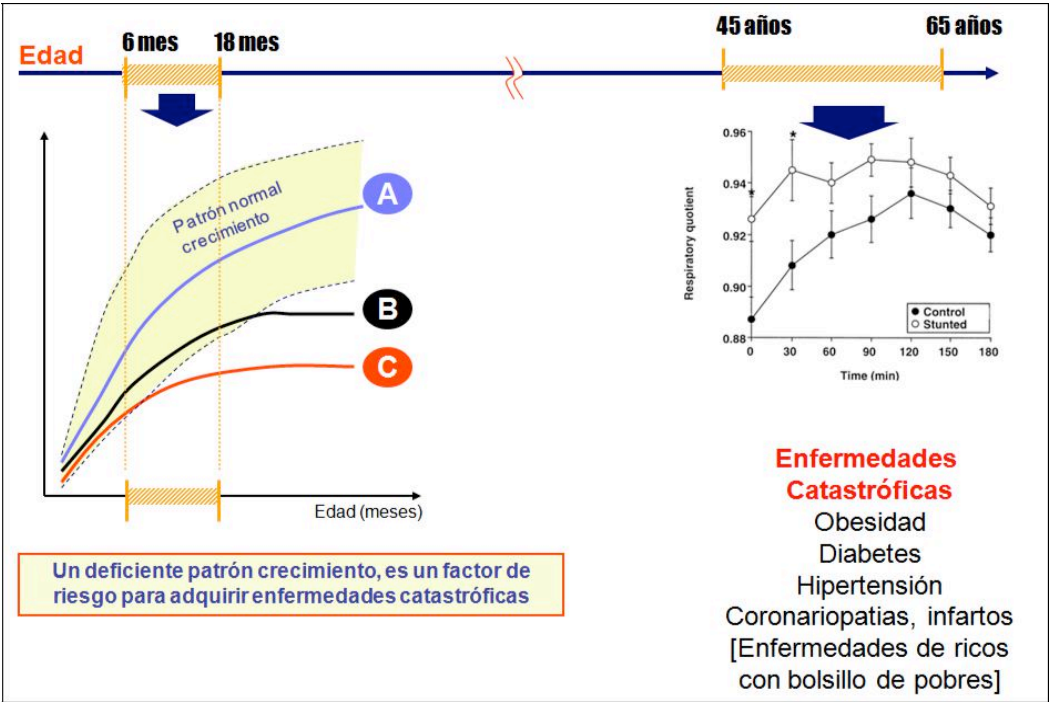
La desnutrición se refiere a un estado resultante de una deficiencia relativa o absoluta de uno o más nutrientes esenciales [13-16]. Entre las medidas antropométricas más utilizadas para la medición y predicción del estado nutricional infantil están la de peso para la talla, el peso para la edad y talla para la edad de las puntuaciones Z, que miden el número de desviaciones estándar entre el valor del indicador antropométrico y la mediana de la población de referencia de crecimiento del mismo sexo y grupo de edad o altura. Las deficiencias en el peso para la talla, el peso para la edad y talla para la edad de las puntuaciones Z son, respectivamente, llamadas desnutrición “aguda o emaciación”, “global” y “crónica” [17, 18].

La desnutrición crónica (DC) (<-2 DS de talla para la edad) sigue siendo uno de los principales problemas de la Salud Pública con una proporción significativa de personas que sufre de desnutrición moderada o grave durante la infancia temprana, especialmente en los países en desarrollo, como es el caso en Mozambique. A diferencia del resto de enfermedades con elevada prevalencia a nivel mundial no ha sido posible identificar sus determinantes específicos o factores de riesgo de manera objetiva, al contextualizarse en un marco complejo y multidisciplinar [7-9, 19-24].



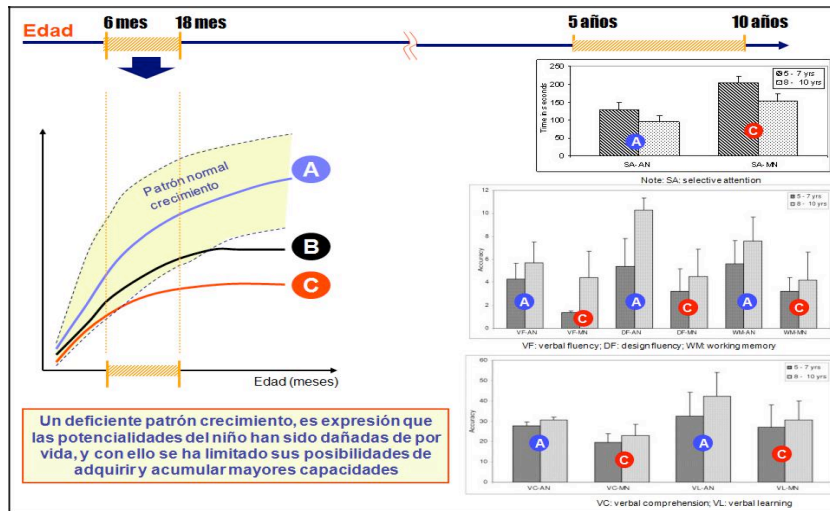
La desnutrición no sólo va a afectar a la supervivencia infantil, sino que en las primeras etapas de la vida va a tener una serie de consecuencias futuras e inmediatas. Este estado nutricional puede conducir a un deterioro permanente con un riesgo incrementado de obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles en la edad adulta como la enfermedad cardiovascular, la diabetes, el cáncer, los desórdenes mentales y un retraso en el desarrollo cognitivo; acompañado de una disminución del bienestar social y de la productividad económica con consecuencias incluso sobre las generaciones futuras de la que hay suficiente evidencia. Las madres que padecen DC durante la primera infancia van a contar con un riesgo incrementado de tener hijos con un bajo peso al nacimiento lo que a su vez se traduce en un aumento de la probabilidad de presentar DC [17, 18] (Figuras 1 y 2).

**Figura 1.** Relación entre desnutrición infantil crónica y enfermedades crónicas en la edad adulta



Fuente: Dirección General del Presupuesto Público del Ministerio de Economía y Finanzas, 2009.

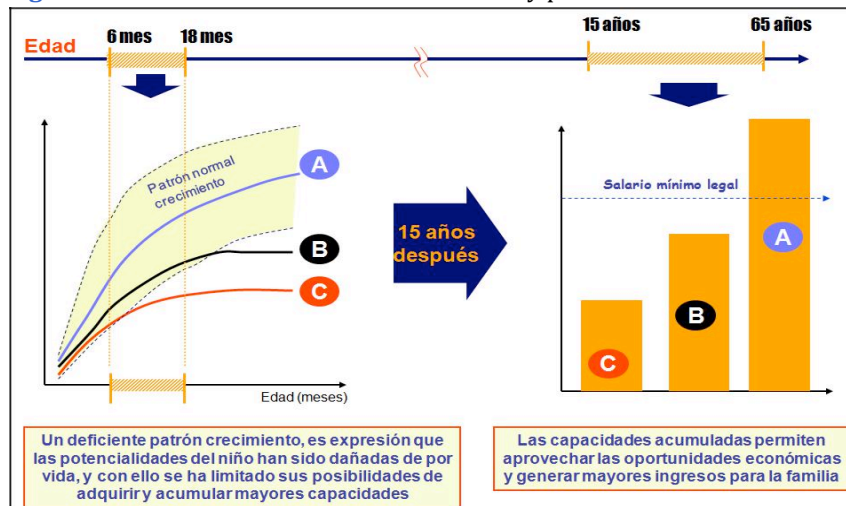
**Figura 2.** Relación entre desnutrición y problemas cognitivos



Fuente: Dirección General del Presupuesto Público del Ministerio de Economía y Finanzas, 2009.

Según estimaciones del Banco Mundial una pérdida del 1% en la altura de un adulto, relacionada con la desnutrición crónica en la infancia se acompaña de una pérdida en la productividad económica de un 1,4%, un 20% menos de ganancias económicas en la edad adulta y sugiere una pérdida de un 8% en términos de desarrollo económico de una nación con posibilidad de reducir el producto interior bruto (PIB) de un país en más del 3% [3, 25, 26] (Figura 3).

**Figura 3.** Relación entre desnutrición infantil y productividad futura



Fuente: Dirección General del Presupuesto Público del Ministerio de Economía y Finanzas, 2009.

Aunque el problema de la talla corta para la edad en Mozambique ha sido bien documentado, sus determinantes específicos no están del todo bien esclarecidos, ya que no sólo no se han realizado estudios de casos y controles o de cohortes que permitan identificar los factores de riesgo de la DC en la provincia de Tete, sino que existe una inconsistencia entre las publicaciones con respecto a los factores determinantes de la desnutrición crónica en la infancia.

Por lo tanto, a través de este trabajo de investigación se trata de identificar los principales determinantes socioeconómicos, demográficos, de salud y ambientales de la talla corta para la edad entre los niños de 0 a 59 meses de la región central de Mozambique, en la provincia de Tete. De esta forma, los resultados podrían ser útiles para los proveedores de atención médica de cara al diseño e implementación de planes de intervención para la mejora del crecimiento de los niños en la región central de Mozambique y otras regiones similares del país y permitir al gobierno y a otras organizaciones no gubernamentales formular políticas apropiadas e iniciar estrategias de intervención para el bienestar de la población.

## 1.2. La epidemiología de la desnutrición

---

Las estimaciones más recientes de la prevalencia de la subalimentación (**Tabla 1**) muestran que, pese al importante crecimiento de la población, el porcentaje de personas subalimentadas en el mundo disminuyó del 14,7% en el año 2000 al 10,8% en el año 2013.

Sin embargo, el ritmo de disminución se ha ralentizado recientemente de forma significativa, paralizándose prácticamente entre 2013 y 2015. Lo más preocupante es que, según las estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) para 2016, la prevalencia de la subalimentación en 2016 podría haber aumentado al 11%, lo que supone un retorno al nivel de 2012 y sugiere un posible cambio de la tendencia descendente propia de los últimos decenios.

El número absoluto de personas en el mundo afectadas por la carencia crónica de alimentos empezó a aumentar en 2014 (775 millones de personas a 777 en 2015) y ahora se estima que ha aumentado aún más, 815 millones en 2016. El estancamiento de la media mundial de la prevalencia de la subalimentación desde 2013 hasta 2015 es el resultado de la compensación de dos cambios a nivel regional. Por un lado, el aumento de la proporción de personas subalimentadas en África subsahariana y, por otro, su disminución constante en Asia durante el mismo período. Sin embargo, en 2016, la prevalencia de subalimentación aumentó en la mayor parte de las regiones excepto en África septentrional, América central y el Caribe, Asia meridional y Asia oriental (**Tabla 1**).

El empeoramiento fue muy grave en África subsahariana y en Asia Meridional. África subsahariana sigue siendo la región con la mayor prevalencia de subalimentación con porcentaje alarmante del 22,7% de la población en el año 2016.

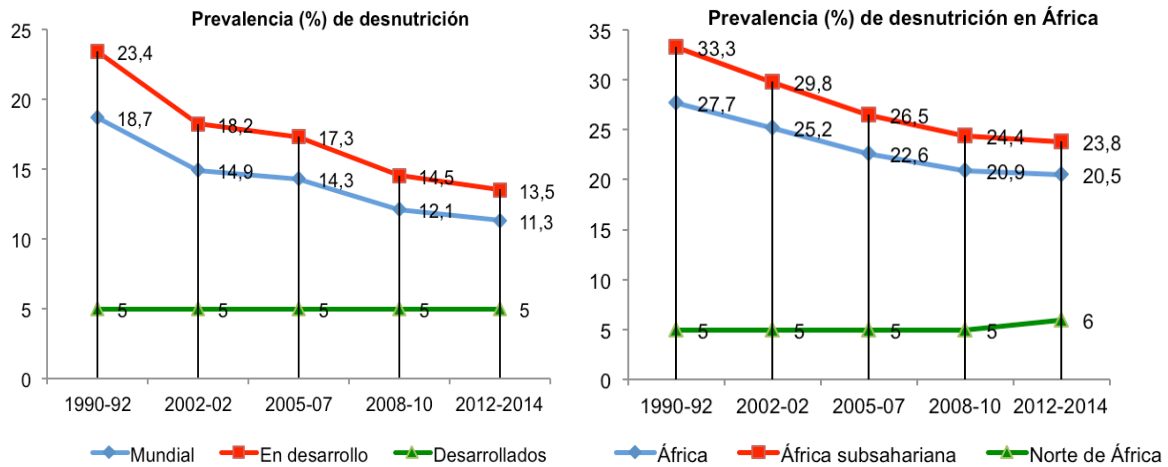
Esta situación es especialmente urgente en África oriental, donde se estima que una tercera parte de la población está subalimentada (la prevalencia de la subalimentación de la subregión aumentó del 31% en 2015 al 34% en 2016). Las proyecciones de la FAO estiman que cerca de 215 millones de personas en África subsahariana (23%) están desnutridas, de los cuales 48 millones son niños [27] (Figuras 4 y 5).

**Tabla 1.** Prevalencia de la subalimentación en el mundo por región, 2000-2016.

	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>En porcentaje (%)</b>									
<b>A NIVEL MUNDIAL</b>	14,7	14,2	11,5	11,2	11,0	10,8	10,7	10,6	11,0
<b>ÁFRICA</b>	24,3	20,8	18,3	17,9	17,8	17,8	18,1	18,5	20,0
África septentrional	6,8	6,3	5,1	4,8	8,5	8,4	8,3	8,3	8,3
África subsahariana	28,1	23,7	20,6	20,2	20,0	20,0	20,4	20,8	22,7
África oriental	39,3	34,3	30,9	30,2	30,6	30,6	30,9	31,1	33,9
África central	37,4	29,4	23,8	23,1	22,5	22,3	24,0	24,4	25,8
África austral	7,1	6,4	6,7	6,3	6,2	6,2	6,5	6,6	8,0
África occidental	15,1	12,0	10,0	9,9	9,9	9,8	9,8	10,4	11,5
<b>ASIA</b>	16,7	17,0	13,2	12,8	12,5	12,2	11,9	11,6	11,7
Asia central y Asia meridional	17,6	20,1	15,7	15,7	15,6	15,4	15,1	14,7	14,2
Asia Central	15,7	14,2	10,6	9,9	9,1	8,4	8,2	8,2	8,4
Asia meridional	17,7	20,4	15,9	15,9	15,9	15,7	15,3	14,9	14,4
Asia oriental y Asia sudoriental	16,6	15,2	11,6	10,9	10,4	9,9	9,6	9,2	9,7
Asia oriental	14,6	14,1	11,3	10,7	10,3	9,9	9,5	9,1	9,0
Asia sudoriental	22,0	18,1	12,4	11,3	10,7	10,0	9,7	9,4	11,5
Asia occidental	11,3	10,5	9,4	9,1	8,9	8,7	8,9	9,3	10,6
<b>AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE</b>	12,0	9,1	6,8	6,6	6,4	6,3	6,3	6,3	6,6
América Latina	11,1	8,0	5,9	5,7	5,5	5,4	5,4	5,5	5,9
América Central	8,1	8,3	7,1	7,2	7,1	7,1	6,9	6,7	6,5
América del Sur	12,2	7,9	5,4	5,1	4,8	4,7	4,8	5,0	5,6
Caribe	23,8	23,3	19,9	19,3	19,4	19,2	18,9	18,4	17,7
<b>OCEANÍA</b>	5,3	5,3	5,0	5,2	5,3	5,7	6,0	6,4	6,8
<b>AMÉRICA DEL NORTE Y EUROPA</b>	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
<i>Otro grupo de países: Asia occidental y África septentrional</i>	9,3	8,7	7,6	7,3	8,7	8,5	8,6	8,8	9,5

Fuente: FAO, 2017.

**Figuras 4 y 5.** Prevalencia (%) de desnutrición en las regiones desarrolladas y en desarrollo y en África



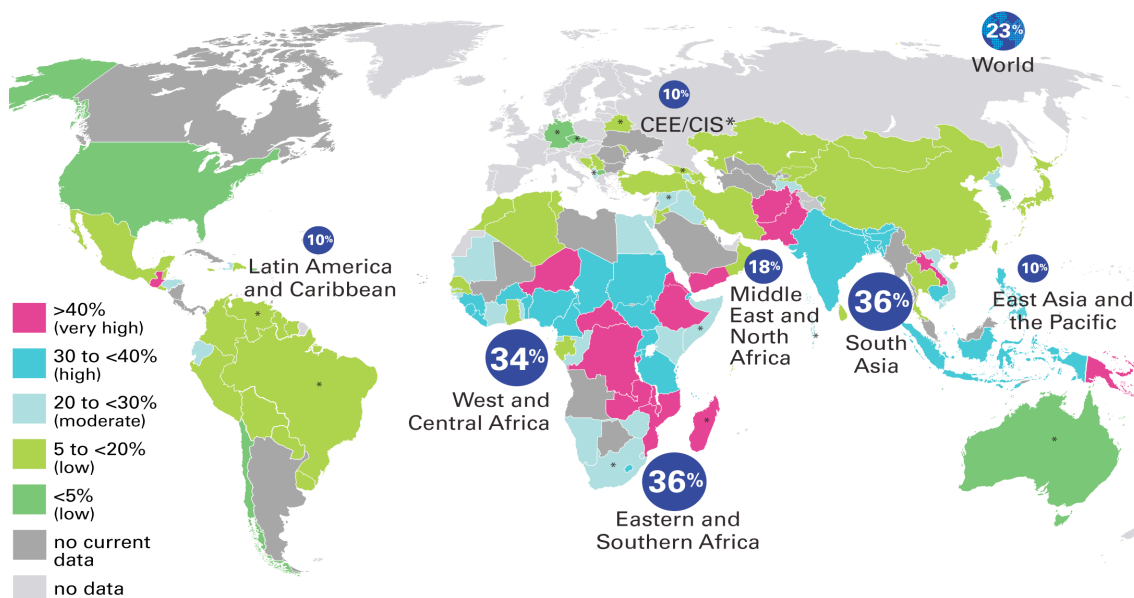
Fuente: © 2016 Elsevier; licencia por Benjamin Caballero, Paul M. Finglas y Fidel Toldrá Ltd. Encyclopedia of Food & Health Child Nutrition

Aunque ha habido una disminución en la prevalencia global de niños DC, esta no se ha visto acompañada de una reducción proporcional en el número debido al aumento de la población. Según el Informe del Estado Mundial de la Infancia publicado por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2016 la prevalencia de desnutrición crónica a nivel mundial es del 24%, concretamente uno de cada cuatro niños menores de 5 años la sufren [3].

Durante un período de 10 años (1990-2010), África fue la única región donde el número de niños menores de cinco años con DC había aumentado. Las proyecciones para 2025 muestran que es probable que la tendencia al aumento permanezca [1, 15]. “Los Informes Anuales de UNICEF” muestran sistemáticamente que la prevalencia de DC asciende en África subsahariana donde permanece alrededor del 30-40% según el país o región y/o entre el medio urbano y rural [28-31].

Mozambique es considerado el noveno país más pobre del mundo según el Índice de Desarrollo Humano (IDH)<sup>1</sup> del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo de 2016 (Figura 6) [32].

Figura 6. Porcentaje de niños menores de 5 años con desnutrición crónica, 2010-2016



Fuente: UNICEF, OMS y Banco Mundial. Conjunto de Datos, Septiembre de 2016

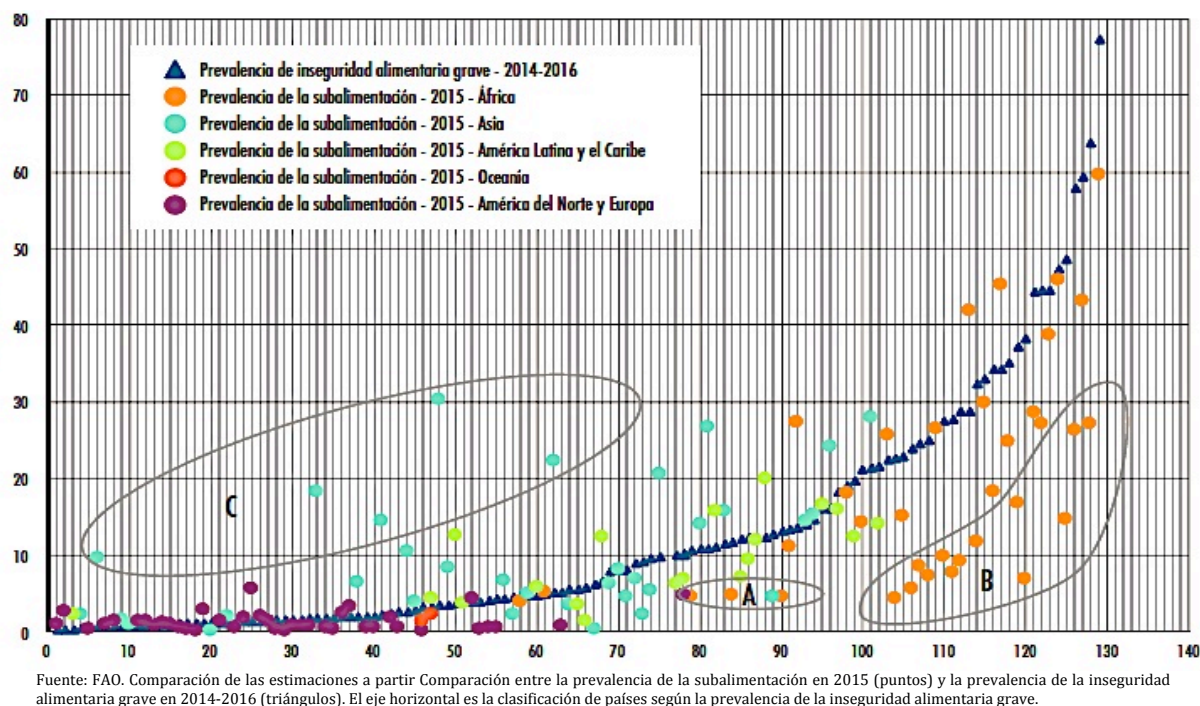
De acuerdo al “Informe Global de Nutrición del 2016”, la prevalencia de talla corta para la edad en Mozambique sigue siendo alta (43,3%) y se clasifica entre los países sin ningún progreso en la erradicación de la DC en los menores de cinco años de edad, mientras que la desnutrición aguda (5,9%) y el bajo peso (19%) están en continuo descenso [33].

La prevalencia de la subalimentación (puntos de color) es significativamente inferior a la prevalencia de la inseguridad alimentaria grave (triángulos azules) para algunos países de África (zonas A y B) y significativamente superior en unos pocos países de Asia (zona C). La zona A incluye los países del África septentrional.

<sup>1</sup> El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador del desarrollo por las Naciones Unidas (NU) para medir el progreso de un

Para los países del África oriental y austral (zona **B**), el nivel más alto de las estimaciones de la prevalencia de la inseguridad alimentaria grave para 2014-2016 podría mostrar una mejor capacidad del indicador basado en la escala de experiencia de inseguridad alimentaria (FIES) para reflejar las repercusiones en estos países de tres años consecutivos de sequía [27] (**Figura 7**).

**Figura 7.** Comparación entre las estimaciones de subalimentación e inseguridad alimentaria grave



Más de dos millones de niños menores de cinco años mueren cada año debido a la desnutrición en todo el mundo. De los 5,9 millones de muertes en los menores de cinco años registradas en 2015, el 45% estuvieron vinculadas, directa o indirectamente, con la desnutrición ya que su forma grave es causa directa de muerte junto con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), la tuberculosis (TBC) y la malaria. África es la única región del mundo donde el número de muertes infantiles sigue aumentando y en la que se espera un incremento de la inseguridad alimentaria y la pobreza absoluta [1, 12, 27, 34]



## 2. Objetivos



## 2. Objetivos

---

### 2.1. Objetivo general

---

Identificar los determinantes específicos e indicadores nutricionales que se asocian con la desnutrición crónica en niños de 0 a 59 meses de edad que acuden a los centros de salud en la provincia de Tete (región central de Mozambique) entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014 y poder sugerir futuras estrategias e intervenciones de salud encaminadas a mejorar el crecimiento y la salud de los niños.

### 2.2. Objetivos específicos

---

Los **objetivos específicos** fueron:

1. Evaluar la asociación entre los factores sociodemográficos y sanitarios relacionados con el niño, las madres y su entorno con el indicador antropométrico de talla para la edad en la provincia de Tete (región central de Mozambique).
2. Ofrecer información sobre los indicadores nutricionales y factores determinantes (sociodemográficos, antecedentes perinatales, pautas de lactancia y alimentación) para la toma de decisiones y la planificación de intervenciones enfocadas a mejorar la calidad de vida de la población a nivel local.
3. Comparar los patrones de introducción de alimentos y adecuación de la ingesta entre los desnutridos y los niños con un adecuado estado nutricional de similares contextos socioculturales.
4. Caracterizar los casos de talla corta para la edad y sugerir planes adaptados para la reducción de la desnutrición crónica.

### **3. Justificación**



### 3. Justificación

---

La desnutrición crónica infantil representa un importante problema de Salud Pública a nivel mundial y millones de niños de todo el mundo no logran alcanzar su potencial de crecimiento lineal por lo que sufren un daño físico y cognitivo en muchos casos irreversible debido a las condiciones de salud, cuidados inadecuados y nutrición deficiente.

En las comunidades donde la talla corta es tan común que es considerada como normal, la DC puede pasar desapercibida. La dificultad para identificar visualmente a los niños con retraso en el crecimiento y la falta de evaluación rutinaria del crecimiento lineal en los servicios de atención primaria explican por qué se ha tardado tanto tiempo en reconocer la magnitud de esta problemática oculta.

El hecho de que exista consenso en cuanto a su definición y unos estándares del crecimiento humano normal, hace que sea una problemática abordable en una ventana crítica (desde la concepción hasta los dos primeros años de vida) dentro de la cual el crecimiento lineal es más sensible a factores modificables como los relacionados con la alimentación, las infecciones y la atención psicosocial. Se trata, por tanto, de un problema transversal que exige una respuesta multidisciplinar. Las consecuencias de la DC a corto y largo plazo son graves y pueden afectar, tanto la salud del niño como su supervivencia, crecimiento y desarrollo cognitivo y el capital humano con una carga económica asociada a nivel individual y colectivo que afecta la propia economía del país.

La acción para reducir la DC se traduce en la necesidad de mejoras en términos de seguridad alimentaria y nutricional, educación, higiénico-dietéticas, de salubridad, reducción de la pobreza y la condición de la mujer por lo que, cualquier esfuerzo dirigido a mejorar estos determinantes se traducirían en mejoras tanto de la salud y supervivencia como del desarrollo cognitivo y del futuro capital humano [2, 35].

La República de Mozambique, en la costa oriental de África Austral, con una prevalencia de DC en los menores de 5 años del 43,3% es de las más altas del mundo. Esta situación se agrava en algunas zonas del país como la provincia de Tete donde alcanza el 52%, al tener la población infantil un gran peso y verse resentida por la situación económica y familiar [31].

En este marco y junto al hecho de que esta provincia dispone de una infraestructura sanitaria básica y a la existencia de un convenio de colaboración docente entre la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Zambeze y la ULPGC (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria) hacen de ella una zona idónea de estudio de la DC para proporcionar información relevante acerca de los indicadores nutricionales y del escenario en el que se desarrolla.

Los resultados de este trabajo de investigación pretenden servir para elaborar planes de acción en base al contexto en el que se desencadena la desnutrición crónica y plantea la posibilidad de comparar y medir los avances a través de un registro periódico o continuo de datos.

## 4. Hipótesis





## 4. Hipótesis

---

A pesar de la alta prevalencia global de la desnutrición crónica infantil no existen evidencias empíricas ni científicas sobre la patogénesis subyacente del fracaso de crecimiento lineal y continúan sin estar del todo bien definidas estrategias e intervenciones de salud para su erradicación.

La mayoría de las investigaciones sobre los determinantes de la DC en África cuentan con una serie de limitaciones bien porque no han abordado adecuadamente el problema o porque el análisis no ha sido del todo exhaustivo, por lo que existe una carencia de información actualizada sobre la magnitud y los factores de riesgo asociados.

Con el fin de poder ofrecer a los Sistemas de Salud líneas de acción en la prevención de la DC y establecer intervenciones terapéuticas adecuadas, son necesarias más investigaciones que combinen un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo de las posibles causas, los condicionantes, determinantes y/o factores asociados mediante un análisis en niños de un mismo entorno que no presentan un deterioro paralelo de su estado nutricional.



**Marco teórico**

## 5. El Estado del arte



## 5. El Estado del arte

---

### 5. El Estado del arte

---

#### 5.1. Concepto de desnutrición

Los procesos de **alimentación** y **nutrición**, aunque están vinculados, no son sinónimos. La **alimentación** hace referencia a un conjunto de actos voluntarios y conscientes que van dirigidos a la elección, preparación e ingestión de los alimentos. Consiste básicamente en el ingreso o aporte de alimentos en el organismo para proveerse de los elementos y la energía necesarios para el desarrollo (crecimiento y/o reparación corporal) y se relaciona con el medio socioeconómico y cultural que determina en gran parte, los hábitos dietéticos y el estilo de vida.

La **nutrición**, en cambio, comprende un conjunto de fenómenos involuntarios, como son la digestión, la absorción y su asimilación en las células del organismo, que suceden tras la ingestión de los alimentos. En ella tienen lugar una serie de procesos a través de los cuales el organismo utiliza, transforma e incorpora a sus propios tejidos, una serie de sustancias (nutrientes) necesarias para el mantenimiento del organismo y sus funciones. Proporciona además los materiales necesarios para la formación, la renovación y reparación de estructuras corporales y provee de los elementos necesarios para la regulación del metabolismo [36, 37].

Cuando estos procesos no se desarrollan de manera adecuada pueden desencadenar una situación de malnutrición. La escasez de alimentos básicos de manera exclusiva es lo que se entiende por **hambre**. En cambio, la **malnutrición** es un estado patológico resultado de la deficiencia, el exceso o una mala asimilación de los alimentos. Según la OMS (2016), se define como el desequilibrio entre el aporte de nutrientes energía y los requerimientos para vivir, crecer y realizar funciones específicas. Se trata de un trastorno multisistémico en el que puede verse afectado el peso, la talla, la inmunidad y la capacidad y el desarrollo intelectual [38, 39].

Los términos **malnutrición** y **desnutrición**, no son equivalentes. Aunque el uso habitual del término malnutrición no suele tenerlo en cuenta, su significado incluye en realidad tanto la desnutrición como la sobrealimentación. Dicho de otro modo, la **malnutrición** es un desequilibrio nutricional causado por un consumo excesivo de alimentos o por una alimentación insuficiente y/o con graves carencias nutricionales que conduce a la desnutrición [38, 39].

Por su parte la **desnutrición**, es el resultado de un consumo insuficiente de nutrientes o bien dificultades en la absorción y utilización, que impiden que se cubran las necesidades corporales. La desnutrición normalmente está asociada a una ingesta energética insuficiente, pero también puede ser consecuencia de una deficiencia de determinados nutrientes y puede llegar a ser grave y/o crónica. Habitualmente genera una pérdida de peso corporal [38, 39].

Para detectar la **malnutrición infantil**, es importante identificar el estado de nutrición y saber evaluarlo. Así, se entiende por **estado nutricional** a la situación en la que se encuentra un niño en relación con la ingesta y las adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de los nutrientes. Su **evaluación** consiste en la medición de indicadores alimentarios y nutricionales relacionados con el estado de salud, con el fin de identificar la causa, la naturaleza y la extensión de las alteraciones del estado nutricional. Es esencial, tanto para prevenir como detectar la enfermedad, identificar las desviaciones de los patrones normales [40].

La OMS desde 1976 ya define la **evaluación del estado nutricional** como el resultado de la interpretación de toda la información obtenida a través de estudios antropométricos, bioquímicos y/o clínicos, que se utilizan para determinar la situación nutricional de individuos o de poblaciones en forma de encuestas, vigilancia o pesquisas. La *American Dietetic Association* (ADA) en 1994 agrega que el estado nutricional de un individuo se puede llegar a determinar estudiando los antecedentes médicos, sociales, alimentarios, además de tener en cuenta la valoración antropométrica, los indicadores bioquímicos y la posible interacción de medicamentos y nutrientes en la persona.

Así surgen una serie de herramientas para la evaluación nutricional, que se resumen en tres elementos fundamentales: la historia alimentaria o dietética, la evaluación antropométrica y los indicadores bioquímicos.

## **5.2. Métodos de valoración del estado nutricional**

El estado nutricional es un indicador clínico objetivo del estado de salud y de enfermedad en la práctica clínica diaria. Uno de los principales problemas para evaluar este apartado es la existencia de diferentes métodos de evaluación y la disparidad de criterios para definir la malnutrición y sus grados [38-41].

### **5.2.1. Indicadores indirectos**

#### **5.2.1.1. Indicadores sociodemográficos**

Para realizar correctamente la evaluación integral del estado de salud en individuos o grupos en cualquier etapa de la edad pediátrica (recién nacido, lactante, preescolar, escolar o adolescente), es necesario evaluar el contexto familiar y considerar aspectos sociales, económicos, culturales y genéticos que permitan ponderar los datos obtenidos de su historia clínica y de la exploración física.

La identificación del nivel cultural de los padres, su ocupación e ingresos, el gasto mensual en alimentación, el número de integrantes de la familia, las características y la ubicación de la vivienda entre otros, puede ofrecer información útil que permita determinar la posible influencia sobre el estado nutricional [38, 42-47].



### 5.2.1.2. Indicadores patológicos

Los antecedentes patológicos de la familia y del niño evaluado son de vital importancia en la valoración clínica relacionada con desnutrición secundaria. Aunque estos datos no proporcionan información directa relacionada con el estado nutricional del sujeto, sí permiten ubicarlo en un contexto social que identifique posibles factores de riesgo [38, 40-44, 47, 48].

### 5.2.1.3. Indicadores de alimentación y/o hábitos dietéticos

Los antecedentes de la alimentación a partir del nacimiento, la lactancia materna y su duración, la edad de inicio de la alimentación complementaria y la secuencia de introducción de alimentos, son todos ellos datos que informan sobre la estructura básica de la alimentación del lactante en el primer año de vida. La identificación de reacciones adversas a alimentos y el empleo de fórmulas de uso médico o leche de vaca pueden identificar factores de riesgo como alergia, hipersensibilidad o intolerancia, que podrían repercutir negativamente en el estado de nutrición de un niño [38].

### 5.2.1.4. Evaluación de la dieta actual

Las encuestas dietéticas son instrumentos que pueden utilizarse para evaluar la alimentación de una persona o de un grupo pequeño de personas. El uso de distintos recordatorios o registros alimentarios, cuenta con una serie de ventajas e inconvenientes y su selección dependerá de la información que se desee obtener, el periodo de tiempo que se desee abarcar, del paciente al que vaya dirigido, de las condiciones de uso y objetivos de medición [46].

Los modelos más utilizados son el registro diario de alimentos, los recordatorios de 24, 48 ó 72 horas y la frecuencia de consumo de alimentos. Dependiendo de su estudio y unidad de análisis, la información alimentaria nutricional puede obtenerse a tres niveles distintos (**Tablas 2 y 3**) [40, 48].

**Tabla 2.** Niveles de obtención de la información alimentaria en la población

Nivel	Cadena alimentaria	Fuente
Nacional	Disponibilidad alimentaria	Hoja de balance alimentario
Familiar	Compras de alimentos del hogar Consumo de alimentos en el hogar	Encuesta de Presupuesto Familiar Encuesta de Consumo Familiar
Individual	Consumo de alimentos individual	Encuesta Alimentaria individual

Fuente: Adaptado de Serra-Majem et al.

La encuesta dietética por recordatorio de 24 horas, consiste en una entrevista conducida por un personal entrenado. La mayoría de los entrevistados contestan por sí mismos. Sin embargo, en el caso de los niños, resulta útil la participación tanto del niño como de sus padres o cuidadores. El encuestador solicita información detallada acerca de todo lo que el sujeto comió o bebió en las últimas 24 horas [50].

En cambio, la encuesta dietética de frecuencia de consumo de alimentos trata de identificar el consumo de algunos alimentos específicos durante un periodo de tiempo determinado. Consta de una lista de alimentos con porciones naturales o utilizadas con más frecuencia y de un conjunto de opciones de respuesta relacionadas con la frecuencia con la que cada alimento es ingerido, durante un periodo de tiempo [41].

Las encuestas prospectivas consisten en pesar los alimentos y bebidas ingeridos. En el trabajo clínico se recomienda el registro de más de catorce días, mientras que en estudios epidemiológicos se requieren sólo tres [51]. Otra tipo de encuesta prospectiva es el registro de consumo que requiere mayor nivel de formación, ya que por lo general es autoadministrado por la persona que está siendo evaluada. Consiste en registrar los alimentos consumidos durante un periodo específico. Es necesario el seguimiento frecuente por parte de un miembro del equipo que realiza la encuesta [49, 52].

La información obtenida de las encuestas (recuerdo de 24 horas o prospectivas) se transforma en valores cuantitativos de energía, macronutrientes, vitaminas y nutrientes inorgánicos según una serie de patrones de referencia nutricionales, por cálculo manual o a través programas de cómputo. Éstas finalmente son evaluadas con criterios que permiten calificarlas y que se denominan valores nutricionales de referencia, que están constituidos por un conjunto de cifras que sirven como guía para evaluar y planificar la ingestión de nutrientes de poblaciones sanas y bien nutridas [53].

Los requerimientos de energía varían a lo largo de las edades pediátricas y de acuerdo con el sexo, por lo que es necesario contar con un parámetro o patrón de referencia poblacional para completar el manejo de los datos de ingestión obtenidos por la encuesta [54-57].

**Tabla 3.** Ventajas e inconvenientes de diversos métodos de estimación de la ingesta dietética

Métodos de estimación de la ingesta dietética		
	Ventajas	Inconvenientes
Recuerdo de 24 horas	Tiempo de administración corto	De forma aislada no estima ingesta habitual
	No altera la ingesta habitual	Dificultad para estimar tamaño de la porción
	Un solo contacto es suficiente	Dependiente de la memoria del encuestado
	Se puede usar en personas analfabetas	Se necesitan personal entrenado
	Costo es moderado	
Cuestionario de frecuencia de consumo	Estima ingesta habitual	Dudosa validez en patrones dietéticos muy diferentes
	Rápido y sencillo	Necesidad de validar para cuestionario y población
	No altera el patrón consumo habitual	Poca precisión en estimación de porciones
	No requiere personal entrenado	Poco útil en analfabetos, ancianos y niños
	Permite clasificar por categorías de consumo	Poco válido para vitaminas y minerales
	Útil en estudios epidemiológicos	
Historia dietética	Descripción de ingesta habitual y pasada	Requiere personal muy entrenado
	No depende de memoria del individuo	No existe un estándar para la historia dietética
	Puede usarse en personas analfabeta	El costo es elevado

Fuente: Adaptado de Serra-Majem y col., 2001 y Carbajal y col., 2013

## 5.2.2. Indicadores directos

Los indicadores directos son mediciones puntuales de variables antropométricas y bioquímicas que se llevan a cabo para identificar desviaciones de la normalidad con el empleo de patrones de referencia o parámetros poblacionales [39, 54-56]. Para poder elaborar correctamente los indicadores del estado nutricional se requiere un adiestramiento en la técnica antropométrica, selección y utilización del patrón de referencia, selección de la clasificación del estado nutricional más adecuada y cálculo e interpretación del indicador antropométrico seleccionado.

### 5.2.2.1. Evaluación antropométrica

La antropometría es el recurso más sencillo y económico para analizar el estado nutricional de un niño o comunidad. La evaluación del tamaño corporal a través de las mediciones del peso, talla, circunferencias y pliegues cutáneos permite plantear posibles acciones sanitarias, clínicas o alimentarias.

Las características antropométricas constituyen un importante conjunto de indicadores que permiten evaluar el tamaño, las proporciones y la composición del cuerpo y su crecimiento, constituyendo el reflejo de la alimentación y del nivel de ejercicio de un sujeto, así como de las enfermedades padecidas (OMS,2016) [58, 59]. Existen varias medidas antropométricas. Cada una de ellas da información sobre la parte del cuerpo o tejido que se mide, y se eligen según las características de los individuos que se quiera evaluar (edad, sexo, situación fisiológica o patológica).

Las mediciones antropométricas básicas son el **peso** y la **talla** (OMS, 2006). El **peso** de una persona es la medida antropométrica más importante. Se debe tomar con la persona desnuda o con un mínimo de ropa (pantalones cortos para los varones, vestido ligero para las mujeres) y sin zapatos [58-60].

En los niños, su interpretación depende de conocer la edad con exactitud. En el primer año de vida, las variaciones de peso que producen cambios suaves en las curvas de peso, son bastante frecuentes y no siempre reflejan estados anormales, aunque sí pueden considerarse como signos de alarma. Por su parte la **talla**, es también una medida muy importante para evaluar el estado nutricional. Como ocurre con el peso, su interpretación en los niños depende de que se conozca la edad. Se debe medir con el sujeto descalzo [60, 61].

Las medidas **peso** y **talla** aisladamente, proporcionan escasa información sobre el estado nutricional de un niño. Cuando se combinan entre ellos o con otros datos como la edad (constituyendo así un índice), proporciona información, expresando si es una desnutrición actual asociada a un deterioro en la alimentación y/o a la presencia de alguna enfermedad de inicio reciente o bien una DC que se manifiesta principalmente por talla corta para la edad [61].

Desde hace algunas décadas son varios los estudios que hacen referencia a la importancia de la recogida de datos antropométricos a nivel de la población con el objetivo de ayudar a definir el estado nutricional y de salud para los propósitos de la planificación, ejecución y evaluación de programas.

La evaluación puede adoptar la forma de una actividad transversal realizada una única vez, o ser una actividad longitudinal continua. En cualquier caso, el objetivo es el mismo, identificar problemas socioeconómicos y/o salud, predecir el riesgo futuro y la posible respuesta a los programas de intervención, así como verificar la existencia de un problema nutricional en una población y evaluar la magnitud del mismo.

Dentro de la evaluación antropométrica se incluyen otras mediciones que pueden proporcionar información útil como el perímetro braquial (PB) o circunferencia media del brazo (*Mid Upper Arm Circumference*), que nos proporciona información sobre los siguientes aspectos: las reservas de proteínas (a través del músculo), la disponibilidad de reservas calóricas (en la grasa subcutánea) y el déficit en el crecimiento.

### 5.2.2.2. Patrones de referencia

Un patrón de referencia poblacional es un parámetro realizado en sujetos sanos con la intención de tener valores para comparar a individuos o poblaciones. La elaboración de patrones de referencia pediátricos ha sido un trabajo arduo a lo largo de las últimas décadas, al considerar a todos los grupos de edad pediátrica y el sexo.

Los más universalmente utilizados en la actualidad son los del Centro para Control de Enfermedades 2000 (CDC, por sus siglas en inglés) y el de la OMS (2006) [61]. La OMS recomienda que cada país tenga estándares nacionales de crecimiento, elaborados con datos de su propia población que comparten las condiciones socioambientales, demográficas, epidemiológicas y sociales.

Si un país no puede construir estándares propios se pueden utilizar los datos de referencias de países vecinos que tengan una población genéticamente similar. En aquellos casos donde el objetivo sea la comparación de los datos antropométricos entre países, la OMS propone el uso de los estándares del *National Center for Health Statistics* (NCHS) como tablas de referencia internacional.

El objetivo de los estándares es reflejar el crecimiento deseable de un niño de forma genérica. Cuando corresponde con un **estándar prescriptivo**, se basa en una muestra de población selectiva para mostrar la completa expresión del “potencial genético”. En cambio, en el **estándar descriptivo** se muestra una descripción del crecimiento de los niños sanos de una población. Los estándares pueden estar condicionados por variables específicas de los sujetos evaluados como una condición biológica concreta, por ejemplo, el sexo del sujeto y son los llamados **estándares condicionados**. Pero también existen **estándares específicos** para personas que comparten una determinada condición patológica con un patrón de crecimiento propio como el síndrome de Turner, la acondroplasia y el síndrome de Down.

### 5.2.2.3. Clasificaciones del estado nutricional

Si se considera que el peso y la talla son variables continuas, el límite que existe entre normal y patológico resulta una cuestión de probabilidad. En consecuencia, cualquier punto de corte que se utilice (percentil 3 (P3), -2DS, 75% de adecuación a la mediana) indica la probabilidad, de ser normal o patológico respecto a una población de referencia.

Por esta razón, las mediciones deben ser interpretadas dentro del contexto de cada paciente. La utilidad no objetivable que tienen los percentiles, el Z-score y el porcentaje de adecuación a la mediana en un diagnóstico poblacional puede ser cuestionada en el momento de realizar un diagnóstico individual, donde los antecedentes personales y el examen clínico aportan toda la información necesaria para evaluar de forma más precisa el estado nutricional de un paciente particular.

#### 5.2.2.3.1. Curvas

Los datos antropométricos se pueden expresar en **curvas de crecimiento lineal o de velocidad**. Las primeras resultan de relacionar la edad del paciente con el valor absoluto de la medición expresado en la unidad de medida correspondiente como por ejemplo las curvas de peso/edad, talla/edad, perímetro cefálico/edad y pliegue tricípital/edad. En cambio, en las de **velocidad de crecimiento** lo que se relaciona es la edad con el incremento de peso o talla entre dos mediciones.

Desde un punto de vista práctico y para una mayor exactitud de los registros, la edad del paciente se expresa en decimales y el intervalo de medición en años. Existen varios tipos de estándares de curvas ([Tabla 4](#)).



**Tabla 4.** Tipos de estándares de referencia de curvas

Estándares de curvas	
Según origen de datos	Nacionales Internacionales
Según objetivo	Prescriptivos Descriptivos
Según tipo mediciones	Transversales Longitudinales
Según condición	Condicionados No condicionados
Según especificidad	Específicos Inespecíficos

#### 5.1.2.2.3.2. Percentiles

Los **percentiles (P)**, informan del porcentaje de población de niños normales con la misma condición del paciente (sexo y edad) que se encuentran por debajo de ellos. Por ejemplo, un niño que tiene su peso en P75 significa que de todos los de la misma edad, el 75% pesa menos que él y el 25% más. La desventaja es que no permite clasificar adecuadamente a los niños que se encuentran por encima del P97 o debajo del P3. En estos casos, se deben emplear los puntajes estandarizados o los porcentajes de adecuación.

### 5.1.2.2.3.3. Puntajes estandarizados

El **puntaje estandarizado**, es también conocido como puntaje Z, y asigna al paciente (mediante una fórmula matemática) un valor numérico que lo posiciona respecto de la media poblacional o del percentil 50 (**Figura 8**). El puntaje Z se calcula de la siguiente manera:

**Figura 8.** Fórmula para calcular la puntuación Z

Fórmula cálculo puntaje Z
$\text{Puntaje Z} = (\text{valor observado (-) mediana del valor de referencia}) / \text{DS población de referencia}$

Fuente: Adaptado de Los Nuevos Patrones de Crecimiento de la OMS (2007). DS: Desviación estándar.

Se define como la diferencia entre el valor individual y el valor medio de la población de referencia (para la misma edad y sexo) y todo ello dividido entre la desviación estándar de la población de referencia. Es decir, identifica en qué grado se aleja de la mediana (de la población de referencia) el valor individual obtenido.

La **puntuación Z** es usada ampliamente y ofrece las siguientes ventajas: identificar un punto fijo en las distribuciones de los diferentes indicadores y a través de diferentes edades. Para todos los indicadores y para todas las edades, el 2,28% de la población, con una distribución normal, cae por debajo de la puntuación Z de -2; además es útil para consolidar estadísticas ya que permite que la mediana y su desviación estándar sean calculadas para un grupo poblacional. Es la manera más sencilla de describir la población de referencia y realizar comparaciones con ella.

La interpretación del **Z-score** consiste en que si su valor es igual a cero indica que la medida registrada es idéntica al promedio de la población de referencia. En cambio, cuando su valor es 1 va a indicar que la diferencia entre la medida observada y el promedio de referencia es mayor de una desviación estándar.

Los puntos de corte permiten mejorar la capacidad para identificar a los niños que sufren o están en riesgo de padecer algún problema nutricional. El punto de corte más usado, es el de una puntuación Z de -2 para cualquier tipo de indicador empleado.

Esto significa que si un niño tiene un valor de puntuación Z que cae por debajo de -2 (de talla para la edad, peso para la edad o peso para la talla) presenta una talla baja, un bajo peso o una desnutrición aguda respectivamente, independientemente de su gravedad. Además, se corresponde con una forma severa si cae por debajo de -3 DS. Generalmente no se emplea el corte de -1 debido a que un gran porcentaje de la población normal cae por debajo del valor, de forma que un sujeto con Z-score de -1DS se clasifica como normal. Sin embargo, valores de Z-score entre +1DS y +2DS y por encima se encuadran dentro de la clasificación de sobrepeso y obesidad, respectivamente.

#### 5.2.2.3.4. Porcentaje de adecuación de la mediana

Es el cociente entre una medición individual y el valor del percentil 50, expresado en forma de porcentaje (**Figura 9**). Se calcula de la siguiente manera:

**Figura 9.** Fórmula para calcular el porcentaje de adecuación

Fórmula porcentaje de adecuación
Porcentaje de adecuación = $(X / P_{50}) \times 100$

En donde:

X= Medida del paciente

P<sub>50</sub> = Valor del percentil 50 según el mismo sexo y edad del paciente

Cabe destacar que tanto los puntajes estandarizados como los porcentajes de adecuación, relacionan la medición del paciente con el valor de la mediana poblacional, asumiendo que todos los niños deben medir o pesar lo que determina el percentil 50 y haciendo caso omiso de todo el amplio espectro de niños normales que se encuentra por encima o por debajo de él.

### 5.2.2.3.5. Índices

Los **índices** surgen de relacionar dos o más medidas entre sí o una medida con la edad, por ejemplo: el índice de masa corporal (peso/talla<sup>2</sup>)(IMC). Con frecuencia los términos **índice** e **indicador** son utilizados indistintamente a pesar de que son diferentes: mientras que el primero es un simple número, el segundo representa la aplicación del índice. Por su parte, los **indicadores** se refieren al uso de los índices, se construyen a partir de ellos y describen no al individuo sino a la población.

La elección de indicadores dependerá de las decisiones que se puedan tomar a partir de esta información. Según los objetivos de su uso podrían considerarse los siguientes: identificación de individuos o poblaciones en riesgo; evaluación de los cambios en factores socioeconómicos, nutricionales, de salud y su selección para una intervención; descripción de la situación de una población y propósitos de investigación.

La OMS en el año 2004 recomendó para las grandes poblaciones el uso de los índices antropométricos como peso para la edad, talla para la edad, y peso para la talla, debido a que son más cuantificables y prácticos. Además, permiten que los diferentes grupos de edad sean comparables entre sí en términos de probabilidad estadística (OMS, 2005) (**Tabla 5**). Los más utilizados son:

**Índice peso/edad (P/E):** se refiere al porcentaje de peso alcanzado a determinada edad. Es el índice antropométrico más utilizado, debido a su fácil obtención y bajo coste. Sin embargo, ofrece algunas desventajas al considerar desnutridos a muchos niños de complexión normal delgada, pero con una talla normal o alta, cuando en realidad no son desnutridos. Por el contrario, puede considerar como normales a niños con desnutrición severa (OMS, 2005).

Este indicador es usado para medir si el niño tiene bajo peso o bajo peso grave, pero no se usa para clasificar al niño como obeso o con sobrepeso (OMS, 2008). Es un índice muy sensible que refleja con escasa especificidad las alteraciones del estado nutricional. Por sí solo, es el dato antropométrico más apropiado para los niños menores de dos años, no así para los mayores de esa edad, en quienes se debe utilizar la relación peso/talla.

**Índice talla/edad (T/E):** Representa el crecimiento lineal alcanzado y equivale a la suma de todos los pequeños incrementos de talla que se produjeron desde el momento de la concepción hasta el momento de la medición. La talla baja en los menores de dos años indica la existencia de factores negativos que interfieren actualmente en el crecimiento del niño y en los mayores es signo de alteraciones nutricionales de larga evolución o enfermedades ya pasadas (OMS, 2005).

**Índice peso/talla (P/T):** se refiere al peso del niño al alcanzar una talla determinada. Cuando existe un déficit importante se asocia con enfermedades graves recientes, ayuno prolongado, diarrea persistente, entre otras causas. Es el dato antropométrico más adecuado para evaluar el estado nutricional actual y catalogar su déficit como desnutrición aguda, ya que en un inicio se afecta primeramente el peso y de manera más tardía la talla (OMS, 2005). Este dato es usado especialmente en situaciones donde se desconoce la edad de los niños (OMS, 2008).

**Índice de masa corporal (IMC):** refleja el peso relativo para una talla dada y define masa corporal total. Surge de dividir el peso corporal por la talla al cuadrado. Deben ser comparados con las tablas de referencia según distintas edades y sexo [62-101].

**Tabla 5.** Indicadores antropométricos y aplicación

Indicador	Índice y aplicación
Desnutrición crónica o talla baja para la edad	Mide el retraso del crecimiento a largo plazo resultado de la desnutrición crónica
Insuficiencia ponderal o bajo peso	Representa el crecimiento lineal insuficiente
Emaciación o desnutrición aguda	Es el resultado de una desnutrición aguda
Desnutrición / sobrepeso/ obesidad	IMC: estado nutricional a partir de relación peso-talla-edad, no da a conocer la contribución de los compartimentos de masa magra y grasa
Masa magra central	CC: mide grasa visceral. Refleja el incremento de la grasa mencionada, así como de la subcutánea
Desnutrición proteica / energética	AMB/ AGB indican la reserva proteica e indirectamente la energética
Porcentaje de grasa	PCB + PCS. Indicador de adiposidad

Fuente: Adaptado de Marques-Lopes y col., 2003. IMC: índice de masa corporal; CC: circunferencia de cintura; AMB: área muscular del brazo; AGB: área grasa del brazo; PCB: pliegue cutáneo bicipital; PCS: Pliegue cutáneo subescapular.

### 5.2.2.3.6. Indicadores paraclínicos

#### 5.2.2.3.6.1. Evaluación bioquímica

La evaluación bioquímica sólo se utiliza en la detección de las deficiencias nutricionales subclínicas o forma complementaria a los métodos clínicos de valoración nutricional. También pueden utilizarse para valorar la respuesta a los tratamientos nutricionales de diferentes patologías. No obstante, es importante tener presente que algunos hechos que se dan en una situación de deficiencia nutricional no se pueden objetivar por medio de la historia nutricional y la antropometría, pero sí a través de una evaluación bioquímica.

En este sentido los estudios bioquímicos son más precisos ya que permiten evaluar el estado de las reservas de cada uno de los nutrientes y las alteraciones funcionales ocasionadas por su carencia, pero ninguna de ellas, por sí sola, puede ser considerada como un *gold standar*. Debido a sus características se alteran de forma precoz, razón por la que son utilizados para detectar las deficiencias subclínicas. En la práctica clínica diaria esta evaluación sólo se realiza para confirmar una presunción diagnóstica surgida a partir del interrogatorio o del examen clínico.

La evaluación bioquímica debe combinar simultáneamente varias pruebas que complementen entre sí las diferencias de sensibilidad y especificidad con la finalidad de ser capaz de informar sobre si la nutrición recibida por el paciente en ese momento es adecuada a sus necesidades fisiológicas y si realmente está desnutrido o no. No obstante, en determinadas situaciones como el estrés se altera la síntesis, la utilización y/o excreción de los nutrientes (muy especialmente las proteínas plasmáticas). Surge así una necesidad clara de interpretar los resultados dentro del contexto general de cada paciente.

La mayoría de los estudios nutricionales se realizan en sangre, pero también se puede utilizar con otro tipo de muestras como pelo (zinc, selenio, cromo), saliva (inmunidad secretora) o tejidos. Entre los disponibles, ninguno cumple con todos los requisitos del indicador ideal, motivo por el cual la valoración bioquímica está en permanente investigación.

Los indicadores bioquímicos disponibles en la práctica nutricional se pueden clasificar en los que reflejan el estado nutricional en relación a las proteínas, los indicadores de la masa muscular y los del estado inmunológico. Dentro de los que reflejan el estado nutricional en relación a las proteínas están la albúmina, la prealbúmina, la proteína transportadora de retinol, la transferrina, la fibronectina, el balance nitrogenado, el índice de hidroxiprolina peptídica y el índice aminoácidos no esenciales/esenciales.

Dentro de los indicadores que reflejan la masa muscular está el índice creatinina/talla, que resulta de comparar la excreción urinaria del paciente (en 24 horas) con la de los individuos de igual talla y peso ideal, utilizando para ello las tablas de Bristian y Blackburn con la siguiente fórmula (**Figura 10**):

**Figura 10.** Índice de creatinina-talla

Índice de creatinina-talla
$\text{ICT} = [\text{Cu}]^* \text{ de 24 horas de referencia} \times 100 / [\text{Cu}] \text{ de 24 horas del paciente}$

En donde:

(\*) = individuos de igual sexo, talla y peso ideal

ICT = es el índice de creatinina-talla

[Cu] = la concentración urinaria de creatinina

En la evaluación nutricional se deberían incluir también los parámetros que estudien la inmunocompetencia. Se ha observado que por sí misma, la desnutrición puede ser responsable de alteraciones de la respuesta inmune tanto celular como humoral, que predisponen a enfermedades infecciosas que agravan aún más el estado nutricional del paciente.

En la práctica clínica diaria, el estado inmunitario se puede valorar a través de distintos métodos como la determinación del número total de linfocitos, cuantificación de fracciones C3 y C4 del complemento, inmunoglobulinas séricas (IgG, A, M) y las pruebas de sensibilidad cutánea retardada. También, es posible cuantificar las interleuquinas, las subpoblaciones de linfocitos e inclusive precisar la capacidad oxidativa de los neutrófilos y la fagocítica de los macrófagos. Existen otros marcadores bioquímicos no utilizados de forma rutinaria por la necesidad de técnicas o aparatos especiales y/o costosos como pueden ser la excreción de 3-metilhistidina o la concentración total de aminoácidos que son algunos ejemplos concretos.



También existen técnicas para medir composición corporal y valoración metabólica como la resonancia magnética, la bioimpedancia eléctrica, la densitometría ósea, la dilución de isótopos, estudios de medicina nuclear y la activación de neutrones que sólo son utilizados con fines de investigación.

#### **5.1.2.2.4.2. Proteínas reactantes de fase aguda**

Una de las respuestas de adaptación que origina el estrés es la reorganización de la producción hepática de proteínas. Dentro de esta reorganización se produce un incremento agudo de la síntesis de varias proteínas llamadas reactantes de fase aguda, cuya función principal es la protección del medio interno (fibrinógeno, proteína C reactiva, fracción C3 del complemento, ceruloplasmina y otras).

De manera simultánea el hígado, ante la demanda de una mayor síntesis de estas proteínas y por efecto directo de los moduladores de la respuesta, frena la síntesis de algunos reactantes de fase aguda (por ejemplo albúmina, prealbúmina, proteína transportadora de retinol y  $\alpha$ -glicoproteína) y disminuyen sus concentraciones. Este mecanismo de adaptación, obliga a contemplar el contexto en el que se encuentra el paciente cuando se efectúan las determinaciones bioquímicas. En caso contrario, se puede incurrir en errores de diagnóstico [102-116].

## 5.2. Clasificación de la desnutrición

---

La desnutrición con fines prácticos se puede clasificar de acuerdo con su etiología, tiempo de evolución, presentación clínica o por su gravedad.

### 5.2.1. Clasificación etiológica

De acuerdo a la causa que la origina puede ser primaria, secundaria o mixta:

**5.2.1.1. Primaria:** se presenta cuando el aporte de nutrientes es inadecuado para cubrir las necesidades, lo que indica una disponibilidad de alimentos e información nutricional pobres; a ello se le suele sumar episodios repetidos de diarrea e infecciones respiratorias intermitentes. Esta forma primaria de desnutrición es producto de la situación socioeconómica (pobreza) y cultural que se observa con más frecuencia en regiones o países en vías de desarrollo [117]. La característica principal es que tiende a desaparecer cuando se normaliza la alimentación.

**5.2.1.2. Secundaria:** cuando existe alguna condición subyacente que conduce a una inadecuada ingestión, absorción, digestión o metabolismo de los nutrientes, generalmente ocasionado por un proceso patológico como infecciones agudas, sepsis o problemas crónicos como la diarrea persistente, síndrome de inmunodeficiencia adquirida, cardiopatías congénitas, neumopatías, enfermedad renal avanzada y muchos tipos de cáncer [117]. Esta forma de desnutrición es más frecuente en los países industrializados. Su característica principal es que mejora cuando se cura la enfermedad que le dio origen.

**5.2.1.3. Mixta:** se presenta cuando coexisten las dos causas anteriores. El sinergismo entre ingesta inadecuada e infección es el ejemplo clásico, y tiene como sustrato metabólico el desequilibrio entre el mayor gasto de nutrientes y la necesidad no satisfecha de los mismos [117].

## 5.2.2. Clasificación por tiempo de evolución

Según su evolución, puede ser aguda, crónica o crónica-reagudizada. Esta terminología tiene un significado diferente si es analizada desde un aspecto clínico o fisiopatológico. Desde el punto de vista clínico, la OMS utiliza la clasificación de Waterlow para definir a la desnutrición aguda como un déficit de peso para la talla y a la crónica como proceso detenido en talla. En cambio, desde el aspecto fisiopatológico, se considera que la desnutrición crónica se da cuando se han puesto en marcha mecanismos de adaptación.

**5.2.2.1. Aguda:** se observa un déficit en el peso sin deterioro de la talla. Es la que acontece durante enfermedades intercurrentes en niños sanos, o que se presenta en poco tiempo y es de corta duración. Tiende a producir efectos adversos menos severos, y permite, al interrumpirse la causa, un crecimiento *compensador o de alcance o de catch-up* [117].

**5.2.2.2. Crónica:** se manifiesta de manera evidente un déficit en la talla. Tiene lugar cuando el daño es persistente. Deja secuelas más importantes, y, según su duración, puede impedir un crecimiento compensador significativo [117]. Es un proceso lento, acumulativo y en relación con el consumo insuficiente de algunos nutrientes. Se desarrolla durante un periodo largo de tiempo a consecuencia de una nutrición inadecuada, infecciones repetidas y/o ambos. Las proporciones corporales pueden ser normales, pero aparentan tener menos edad de lo que corresponde para su edad cronológica. Los efectos de la desnutrición crónica son irreversibles después de los dos años y se convierten en adultos con capacidades físicas y cognitivas reducidas.

**5.2.2.3. Crónica-reagudizada:** son niños con deterioro en la talla en la que además se observa una pérdida de peso importante [117].

La desnutrición es un nombre genérico que abarca un amplio espectro de estados de deficiencia energética y proteica y se clasifican como energética, proteica y energética-proteica. Las manifestaciones clínicas iniciales son inespecíficas con reducción de la velocidad de crecimiento, de la actividad física y apatía general. Al incrementarse el déficit, las manifestaciones primarias se hacen más evidentes. Sin embargo, sólo cuando es grave, los signos y síntomas específicos aparecen. Los términos marasmo, kwashiorkor y/o forma mixta (marasmo-kwashiorkor), se usan para designar expresiones clínicas de desnutrición calórico-proteica avanzada o de tercer grado [118, 119].

**5.2.3.1. Marasmo:** este tipo de desnutrición se debe a un déficit parcial o total de energía y nutrientes o a su mala utilización. Se aprecia pérdida de grasa o masa muscular, el niño es extremadamente delgado con un peso bajo para su edad, anoréxico con disminución de grasa subcutánea manteniendo valores de proteínas séricas adecuadas, por lo que no se aprecia edema. La piel es seca y floja, el pulso suele ser lento y el metabolismo basal tiende a reducirse. El cabello es escaso, delgado, seco y fácilmente desprendible. Los niños que lo sufren están particularmente expuestos a enfermedades infecciosas y tiene una alta mortalidad [117-119].

**5.2.3.2. Kwashiorkor:** tiene su origen en la disminución del aporte proteico o el aumento de requerimientos nitrogenados, como puede ocurrir en el curso de infecciones graves, politraumatismos e intervenciones quirúrgicas. Las características clínicas son: edema que puede llegar hasta la anasarca, disminución de la masa muscular y cambios a nivel de piel y faneras. Hay retraso en el crecimiento, anorexia, apatía, llanto y expresión de tristeza. Las alteraciones del cabello van desde el pelo ralo, escaso o grandes zonas de calvicie hasta los cambios en la textura (frágil, fino y seco) que se desprende con facilidad [117-119].

**5.2.3.3. Formas mixtas:** se observan signos clínicos de marasmo y kwashiorkor. Se considera que un paciente con marasmo puede desarrollar edema por agudización de su cuadro, en el contexto de una infección aguda [117-119].

## 5.2.4. Clasificación por severidad o intensidad

La severidad se puede expresar siguiendo diferentes sistemas de clasificación.

**5.2.4.1. Gómez:** es una de las más usadas y emplea el índice peso/edad, que resulta muy útil para niños menores de cinco años. La severidad de la desnutrición se reconoce clínicamente y se clasifica según el déficit de peso que tengan los niños en relación al peso con el percentil 50 de su misma edad. Los valores pueden ser locales o internacionales y la desnutrición se clasifica de la siguiente manera: primer grado (déficit del 10-24%), segundo grado (déficit del 25-39%) y tercer grado (déficit >40%). Los niños que presentan edema independientemente de su déficit se clasifican como de tercer grado. Las desventajas son: necesidad de conocer la edad exacta, imposibilidad para diferenciar un evento agudo de uno crónico, no presenta la misma fiabilidad para niños mayores de cinco años y en el caso de los pacientes con kwashiorkor la presencia del edema impide que se evalúe correctamente el peso corporal [120].

**5.2.4.2. Waterlow:** utiliza el peso, la talla y la edad y los agrupa en dos índices: peso para la talla (P/T) y talla para la edad (T/E) [121]. El P/T indica la presencia de un déficit de peso con respecto a la estatura actual (desnutrición presente o emaciación), mientras que T/E evidencia desnutrición pasada o desmedro. Permite saber si la desnutrición es actual (peso bajo), pasada (talla/edad baja) o ambas. De esta forma, las cuatro situaciones nutricionales posibles son:

- Niños normales: aquellos que tienen su peso y su talla adecuados para su edad.
- Niños emaciados: aquellos que teniendo una talla normal para la edad y un peso menor para la talla. Es producida por un daño nutricional presente o de corta duración (desnutrición aguda).
- Niños desnutridos crónicos compensados: niños con una reducción proporcional del peso y de la talla. También son denominados acortados, porque tanto el peso para la edad como la talla para la edad están reducidos en forma proporcional. Por encontrarse compensados, el riesgo nutricional de estos pacientes es menor que el de los niños emaciados.

- Niños emaciados y acortados o desnutridos crónicos reagudizados: estos pacientes tienen una talla baja para la edad, característica de la desnutrición crónica, y un peso bajo para la talla propio de una carencia nutricional aguda. El riesgo de enfermar o morir de estos niños es elevado, motivo por el cual requieren una rehabilitación nutricional inmediata. Los términos *emaciado* (peso bajo para la estatura) y *acortado* (estatura baja para la edad) se emplean más que los términos *bajo* y *delgado*. Ambos implican deficiencias que superan los límites normales de los niños sanos. De igual forma, también resultan preferibles a *desnutrición aguda* y *crónica* porque representan lo que se observa, sin hacer planteamientos diagnósticos.

**5.2.4.3. OMS:** utiliza dos indicadores de forma simultánea: el peso para la talla (P/T) y la talla para la edad (T/E). El primero indica el déficit de peso con respecto a una altura determinada (desnutrición presente) y el segundo, la presencia de una estatura menor a la esperada para una edad determinada (desnutrición pasada). A partir de la combinación de estos dos indicadores se pueden distinguir cuatro situaciones nutricionales: sin desnutrición, desnutrición aguda, desnutrición crónica y desnutrición crónica reagudizada. No obstante, para evaluar el estado de nutrición y realizar el diagnóstico completo de desnutrición, a partir de la antropometría, es necesario utilizar la combinación correcta de los tres indicadores (peso para la edad, peso para la estatura y estatura para la edad). Además, la OMS, recomienda el uso del puntaje Z para estos indicadores, debido a que es más sensible a los cambios que cuando se utiliza el porcentaje de la media de referencia (**Tablas 6 y 7**).

**Tabla 6.** Clasificación de la OMS según su intensidad o severidad

Puntaje Z	T/E	P/E	P/T	IMC para la edad
<b>+1 Z a -1 Z</b>	Normal	Normal	Normal	Normal
<b>-1 Z a -2 Z</b>	Leve	Leve	Leve	Leve
<b>-2 Z a -3 Z</b>	Moderada	Moderada	Moderada Emaciado	Moderada Emaciado
<b>0 (mediana)</b>				
<b>Debajo de -2 Z</b>	Talla baja <sup>a</sup>	Bajo Peso	Emaciado	Emaciado
<b>Debajo de -3 Z</b>	Talla baja severa <sup>a</sup>	Bajo peso severo <sup>b</sup>	Severamente emaciado	Severamente emaciado

Fuente: Adaptado de *World Health Organization* (2006). <sup>a</sup> Es posible que un niño con retardo baja talla o baja talla severa desarrolle sobrepeso. <sup>b</sup> Esta condición es mencionada como peso muy bajo en los módulos de capacitación de AIEPI (Atención Integral de las Enfermedades Prevalentes de la Infancia, Capacitación en servicio, OMS, Ginebra 1997).

**Tabla 7.** Diferentes sistemas de clasificación de la desnutrición en niños

Clasificación	Definición	Grados	
<b>Gómez<sup>2</sup></b>	% de P/E < mediana	Leve (Grado 1) Moderado(Grado2) Severo (Grado 3)	75-90% P/E 60-74% P/E <60% PPE
<b>Waterlow<sup>3</sup></b>	Z-scores P/T < mediana	Leve Moderado Severo	80-90% P/T 70-80% P/T <70% P/T
<b>OMS (DA)</b>	Z-scores P/T < mediana	Moderado Severo	-3 ≤ Z-score <-2 Z-score <-3
<b>OMS (DC)</b>	Z-scores T/E < mediana	Moderado Severo	-3 ≤ Z-score <-2 Z-score <-3
<b>Kanawati</b>	PBMS/PC occipitofrontal	Leve Moderado Severo	<0,31 <0,28 <0,25
<b>Cole</b>	Z-scores IMC para edad	Grado 1 Grado 2 Grado 3	IMC/E Z-score <-1 IMC/E Z-score <-2 IMC/E Z-score <-3

DA: desnutrición aguda; DC: desnutrición crónica; IMC: índice de masa corporal; TPE: talla para la edad; PBMS: perímetro braquial medio-superior; DS: desvío estándar; P/E: peso para la edad; P/T: peso para la talla; OMS: Organización Mundial de la Salud.

<sup>2</sup> El sistema de Gómez empleado con el indicador P/E, poco usado actualmente. Los resultados de este sistema y el de la OMS, no son comparables. La severidad se reconoce clínicamente y se clasifica según el déficit de peso que tengan los niños en relación al peso con el percentil 50 de los niños de su misma edad. Se identifican tres grados: primer grado déficit 10-24%, segundo grado déficit 25-39% y de tercer grado cuando es superior al 40%. Los niños con edema independientemente de su déficit se clasifican como tercer grado (Vásquez-Garibay, 1996).

<sup>3</sup> La clasificación de Waterlow considerada por muchos expertos como la mejor herramienta. Permite determinar la cronología y la intensidad de la desnutrición. Para la realización de esta evaluación se necesitan dos indicadores: %P/E = Peso real/Peso que debería tener para la estatura x 100 y %T/E = Estatura real/Estatura que debería tener para la edad x 100. Con el fin de determinar el peso para la talla y la talla para la edad, es necesario tomar el valor que corresponde al percentil 50 en las gráficas de crecimiento. Una vez que se han obtenido los porcentajes, se ubica en el gráfico y el resultado puede ser el siguiente: normal (peso para la talla y la talla para la edad dentro de valores adecuados para la edad), desnutrición aguda (peso para la talla bajo y talla para la edad normal), desnutrición crónica (talla para la edad alterada y peso para la talla baja) y desnutrición crónica reagudizada (talla para la estatura alterada y peso para la talla baja).

## 5.3. Los determinantes de la desnutrición

---

Son numerosas las investigaciones llevadas a cabo en países en desarrollo que han vinculado el estado nutricional del niño con una serie de factores a nivel materno, infantil y familiar.

### 5.3.1. Factores maternos

Los factores sociodemográficos maternos asociados con el estado nutricional del niño dependen del contexto, siendo los más significativos la edad materna en el momento del nacimiento, el estado civil, el nivel de formación y ocupación y su estado nutricional.

#### 5.3.1.1. Edad de la madre

La asociación de la edad materna con la DC es culturalmente dependiente del apoyo familiar recibido en el cuidado de los hijos. Por lo general, un parto a una edad inferior a 24 años se asocia significativamente con un aumento del riesgo de DC que asciende al 30-40% entre las más jóvenes, en las que podrían influir factores biológicos, sociales y de tipo conductual.

Por encima de los 25 años de edad parece haber un efecto protector específico para la categoría de los 25 a los 34 años (trabajos realizados en Ghana, Kenia y Tanzania) que se objetiva como el único intervalo sin un aumento de riesgo de DC. Sin embargo, la edad avanzada de la madre se postula como un factor de riesgo para el bajo peso al nacimiento y probable para la DC debido a la reducción de las reservas cardiovasculares que son responsables de una mala placentación [1, 38-50, 53, 122].



### **5.3.1.2. Educación materna y alfabetización**

Se ha puesto de manifiesto que la alfabetización materna tiene un efecto más profundo sobre la nutrición que la educación formal. En varios países se ha observado que la educación materna representa un factor protector frente a todos los indicadores de desnutrición en niños, con una atenuación mínima por factores de confusión, pero según un trabajo llevado a cabo por la OMS en 14 países se requiere un umbral de escolaridad materna de 10 años.

En otros países de África Oriental como Burundi los resultados de la Encuesta Demográfica de Salud de 2010 y no se observan diferencias importantes entre los estudios incompletos y la terminación del nivel primario (61% y 58% de retraso en el crecimiento). Sin embargo, entre las madres que completan el nivel secundario, se observa una reducción del 31% en los niveles de DC infantil.

Las vías que explican esta asociación positiva son múltiples y variadas. Las madres con un mayor nivel de formación cuentan con más conocimientos sobre la salud que les permite tomar decisiones adecuadas en relación con las prácticas y/o cuidados de sus hijos. Se ha observado que la riqueza de los hogares con un nivel de educación materna superior atenúa el efecto de la educación materna sobre la DC [123-140].

### **5.3.1.3. Ocupación de la madre**

La mayoría de las investigaciones indican que la ocupación materna es un determinante para el estado nutricional de los niños. El empleo formal se correlaciona positivamente, al ponerlas en una mejor posición en la toma de decisiones sobre las prácticas de alimentación en el hogar, pero si implica un trabajo físico duro puede tener efectos negativos al limitar los esfuerzos de la madre para proporcionar prácticas de cuidado apropiadas y/o que las ganancias de ingresos pueden no ser suficientes para compensar el cuidado infantil perdido [59, 105-111, 129, 141].

#### 5.3.1.4. Estado civil de la madre

La estructura familiar en África subsahariana es múltiple y dispar, por lo que la evaluación del estado civil materno depende la estructura familiar: nuclear (padres, hijos, abuelos y tíos), patriliniales (todo se transmite por vía paterna), matrilineales, monógamas, polígamas e incluso algún caso muy excepcional de familias donde una mujer puede tener varios maridos.

La literatura sobre la influencia de la situación matrimonial de las madres en el estado nutricional de los niños en los países en desarrollo sigue siendo escasa y controvertida como refleja la situación de países vecinos como Kenia, Tanzania y Uganda. En Kenia los hijos de madres solteras tienen un 57% más de riesgo de talla corta para la edad en comparación con aquellos cuyos padres están casados. Contrariamente a este hallazgo, dos trabajos de Tanzania y Uganda no informaron de la existencia de una asociación significativa [35, 36, 122].

#### 5.3.1.5. Estado nutricional materno

El estado nutricional materno se relaciona expresamente con el del niño, de forma que las madres con un bajo índice de masa corporal tienen más probabilidades de tener niños con DC, debido a que se asocia con una restricción del crecimiento intrauterino. La vinculación con la restricción del crecimiento intrauterino se traduce en bajo peso al nacer y, finalmente, con talla corta para la edad a los 2 años de vida.

En general, la bibliografía existente muestra que el estado nutricional materno tiene poco efecto en el volumen o composición de la leche materna, a excepción de micronutrientes como la vitamina A. Sin embargo, como una madre con antecedentes de DC tiene más riesgo de tener hijos con bajo peso al nacer las reservas de nutrientes de los recién nacidos son insuficientes para el crecimiento infantil temprano, por lo que el estado nutricional materno puede conferir efectos negativos a partir del nacimiento en el crecimiento de los niños [2, 127, 129, 59, 60, 61, 78, 142, 143].

## 5.3.2. Factores relacionados con el niño

### 5.3.2.1. El sexo del niño

Hasta la fecha, se presentan datos opuestos sobre la asociación entre los indicadores antropométricos de los niños, en particular la DC y el sexo. Esta disparidad es altamente dependiente del contexto. Por un lado en el medio ambiente asiático las niñas son las más propensas a sufrir un retraso del crecimiento, mientras que en los escenarios de África los resultados no son concluyentes al ser dependientes de la jerarquía social y religiosa como se demuestra en datos contradictorios en Kenia. En un metanálisis de 16 ENDES de 10 países, la mayoría de África Austral y Oriental, la desnutrición crónica fue significativamente mayor entre los hombres, mientras que en un área rural de Kenia, fueron las niñas las que presentaron más desnutrición. La situación predominante de desventaja de los varones podría explicarse por el condicionamiento biológico al tener una mayor morbilidad en comparación con las niñas, y además verse influenciada en determinados contextos africanos subsaharianos por la visión de la mujer como una inversión con alto valor en el trabajo agrícola [78, 105, 111, 112, 123, 144-146].

### 5.3.2.2. El peso al nacer del niño

Existe evidencia científica en términos de asociación significativa y causalidad del bajo peso al nacimiento y la desnutrición crónica infantil, siendo responsable del 20% de la talla corta para la edad. Estas estimaciones están en línea con los hallazgos de investigaciones realizadas en Kenia y Turquía, donde los niños con bajo peso al nacer (menos 2500 gramos) tuvieron tres veces más probabilidades de padecer una DC que aquellos con un peso normal.

Las vías para estos efectos tienden a concentrarse en que una madre afecta en su infancia de DC tiene un riesgo incrementado durante su gestación de restricción de crecimiento intrauterino [2, 111, 112, 116, 117, 123, 127, 129, 147-149].

### 5.3.2.3. Nacimiento y acceso a los servicios de salud

El nacimiento en centros sanitarios se ha asociado con mejores resultados del crecimiento infantil que puede verse reflejado en los tres indicadores antropométricos. Los niños nacidos fuera de establecimientos sanitarios, tuvieron un 36% más de posibilidades de presentar una desnutrición crónica. La relación del acceso a los servicios de salud con la talla corta para la edad se ha evaluado principalmente a través de la distancia a los centros de salud con una amplia variabilidad en la definición de la distancia, de forma que distancias iguales o superiores a 5 kilómetros se han asociado negativamente con los resultados de salud.

La amplia diversidad y la influencia en la calidad y medio de transporte hacen que la distancia entre el hogar y el centro sanitario, no constituya un buen indicador del acceso a los servicios de salud. En consecuencia, se ha recomendado el tiempo de viaje al centro de salud, no sólo porque es un mejor indicador del acceso sino también porque da una mejor estimación de los costos asociados. Sin embargo, son pocos los trabajos que han evaluado la relación entre el acceso a los servicios de salud y los resultados de salud, en particular del estado nutricional, que utilizan como indicador el tiempo de viaje [36, 51, 52, 56-58, 122, 123, 131, 150-152].

### 5.3.2.4. La edad del niño

La literatura muestra una fuerte asociación entre la edad y el crecimiento escalonado del niño con una probabilidad aumentada de DC, particularmente en niños en un intervalo de edad de 6 a 24 meses y por encima de los 24 meses sólo aumenta ligeramente (Victora y de Onis). El incremento podría ser consecuencia a la mayor prevalencia de enfermedades infecciosas, como diarreas e infecciones respiratorias agudas, en este rango de edad debido probablemente a la disminución de los efectos protectores de la lactancia materna y a la exposición de alimentos complementarios contaminados, muy especialmente los que viven en ambientes con una higiene inadecuada.

Esta combinación provoca una disfunción de la barrera intestinal contra la entrada de microorganismos patógenos y una malabsorción de nutrientes con un aumento del requerimiento de los mismos que contribuyen sustancialmente a la DC. Concretamente la relación entre el número de episodios de diarrea antes de los 2 años se ve correlacionado en un estudio longitudinal en países de medianos y bajos ingresos con un 25% y hasta un 53% en países como Etiopía de retraso de crecimiento.

La prevalencia de desnutrición por debajo de los 6 meses de edad ha sido escasamente evaluada, y según algunos autores los lactantes menores de 6 meses habitualmente son excluidos de las encuestas sobre nutrición y marginados en los programas de intervención nutricional. No obstante, a pesar de haber sido poco evaluada y documentada hasta el momento, se ha constatado una alta prevalencia de desnutrición crónica entorno al 20-22% en los niños de 0-5 meses de edad [28, 78, 118, 119-121, 129, 134, 153-157].

#### **5.3.2.4. Prácticas de alimentación infantil**

Las prácticas de alimentación infantil recomendadas por la OMS para garantizar un crecimiento adecuado son la LME durante los 6 primeros meses de vida, continuación de LM hasta los 2 años de edad, introducción de alimentos complementarios a los 6 meses, dieta diversificada (al menos 4 grupos de alimentos) y una frecuencia mínima de comidas en de 2 veces entre 6-8 meses y 3 entre 9 -24 amamantados y de 4 veces si de 6 a 24 meses en no amamantados.

El inicio de la LM en la primera hora tras el nacimiento se postula como un factor protector de la insuficiencia ponderal al contribuir a la ingesta de calostro y evitar alimentos prelácteos, (no iniciarla incrementaría 2,1 veces el riesgo de DC). La introducción adecuada de alimentos, una dieta variada y una frecuencia de ingesta acertada no sólo disminuyen el riesgo de insuficiencia ponderal sino también de la talla corta para la edad.

Sin embargo, la continuación de la LM más allá de los 12 meses de vida, a pesar de contribuir a una ingesta de nutrientes claves carentes en dietas complementarias propias de entornos con pocos recursos, ha demostrado incrementar el riesgo de DC e insuficiencia ponderal en la infancia, documentándose un odds ratio de 2,2 para la talla corta para la edad [1, 36, 118, 130, 144, 158-161].

### **5.3.3. Factores relacionados con el hogar, área geográfica y lugar de residencia**

A nivel de los hogares, se han documentado factores determinantes de la desnutrición según el contexto, incluyendo el estado de riqueza, el acceso a agua potable e instalaciones higiénico-sanitarias, el número de niños en edad preescolar en el hogar, el área geográfica y el lugar de residencia.

#### **5.3.3.1. Situación socioeconómica (riqueza) de los hogares**

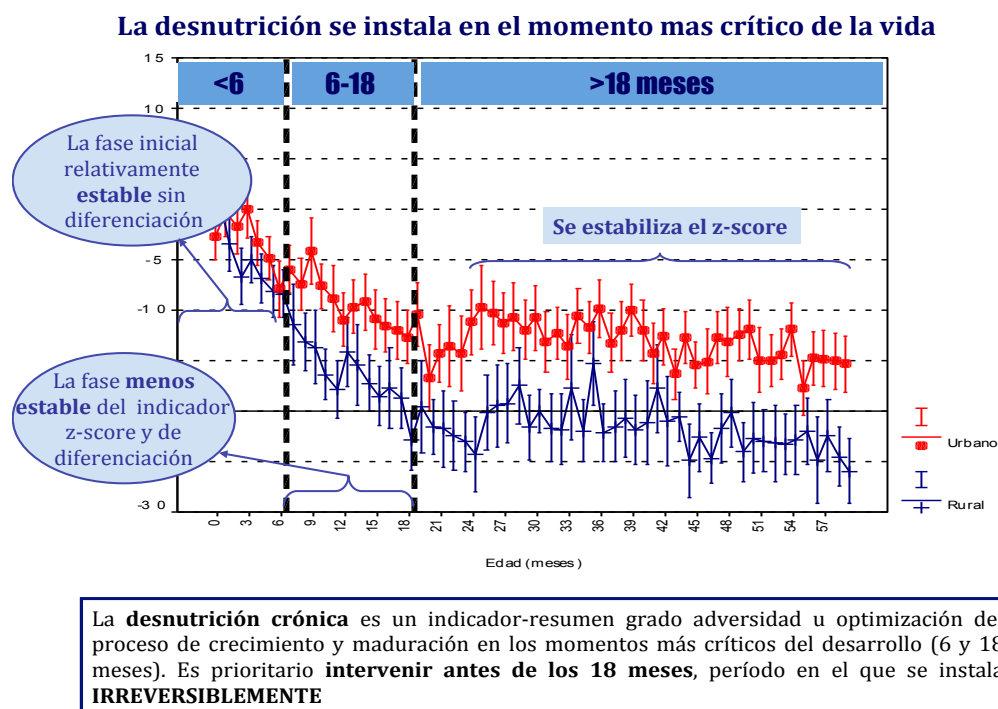
Entre los niños que pertenecen a distintos grupos socioeconómicos se establecen diferencias en términos de salud y nutrición con una asociación positiva entre el bajo nivel de riqueza de los niños y la DC. Los determinantes socioeconómicos principales que influyen en el estado nutricional materno-infantil son el acceso a suministros de alimentos nutritivos adecuados, los servicios de salud, las instalaciones de saneamiento mejoradas y fuentes de agua, junto con un ambiente propicio para vivir.

Estos cinco determinantes principales del estado nutricional materno-infantil permite crear cuartiles o quintiles poblaciones de bienestar o riqueza. Los niños en hogares que se encuentran en el cuartil de riqueza más bajo tienen 3,5 veces más riesgo de retraso de crecimiento en comparación con aquellos en cuartiles de mayor riqueza con niveles de de DC del 70% y 40% [45, 106, 116, 129, 130, 131, 141, 156].

### 5.3.3.2. Lugar de residencia

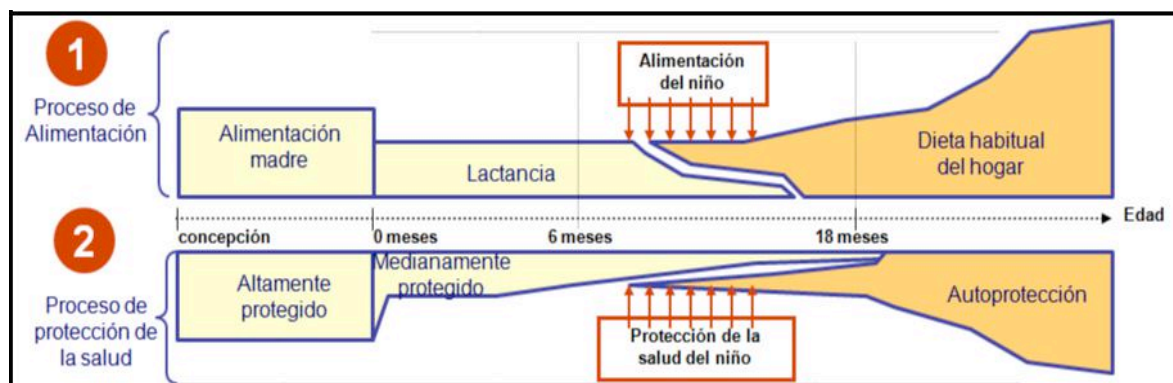
Según la UNICEF, la definición de “zona urbana” varía de un país a otro y adquiere periódicamente nuevas clasificaciones. Una zona urbana está caracterizada por uno o varios de los siguientes elementos: los criterios administrativos o fronteras políticas, la densidad demográfica, la función económica y presencia de especificidades urbanas (calles asfaltadas, alumbrado público, red de saneamiento). La zona rural engloba el conjunto de la población, del territorio y de otros recursos del campo, es decir, las zonas situadas a las afueras de los grandes centros urbanos [162]. La curva antropométrica de los menores de cinco años de edad teniendo en cuenta la zona de procedencia (**Figura 11**), no existe diferencia entre grupos durante 6 primeros meses; es en el periodo 6-18 cuando se establece la separación y luego se hace permanente. En esta etapa (seis a dieciocho meses de edad) se producen dos fenómenos fisiológicos que explican el origen de la desnutrición infantil crónica: cambio en los patrones de alimentación y en la protección inmunológica del niño (**Figura 12**) [163].

**Figura 11.** Curva antropométrica según procedencia direnciando zona urbana (**roja**) y rural (**azul**)



Fuente: Elaborado por Programa de Apoyo a la Reforma del Sector Salud - PARSALUD 2004-2006, sobre la base de datos de los datos de la Encuesta Nacional de Demografía y Salud Familiar - ENDES del periodo 1992-2000.

**Figura 12.** Cambio en patrones de alimentación y nutrición durante el periodo de 6-18 meses



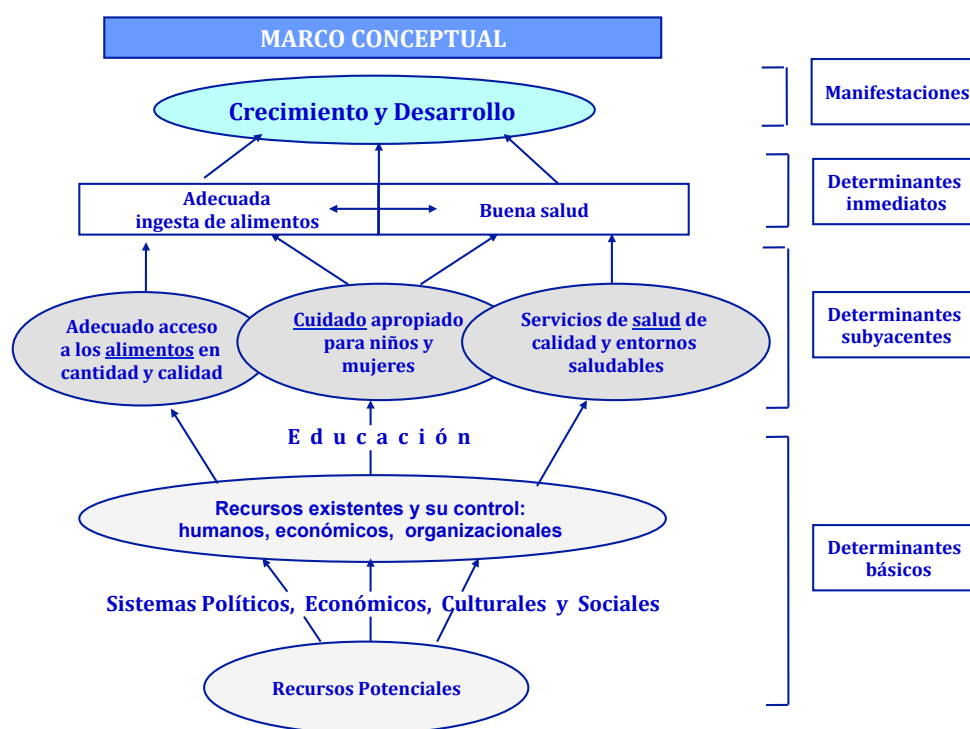
Fuente: Elaborado por PARSALUD 2004-2006, sobre la base de datos de los datos de la ENDES del periodo 1992-2000.



## 5.4. Marco conceptual

Existen diversos modelos conceptuales que permiten comprender las causas del hambre y la desnutrición infantil. En este contexto UNICEF propuso como parte de la Estrategia Mundial sobre Alimentación y Nutrición analizar las causas, los condicionantes, determinantes o factores asociados a la desnutrición crónica infantil (DCI) a través de un marco conceptual y posibilitar así una comprensión holística de la forma en la que operan los distintos procesos. Este marco teórico de UNICEF (1990) (Figura 13) postula la desnutrición infantil como la consecuencia de tres conjuntos de causas: *inmediatas*, *subyacentes* y *básicas*. Explica la interacción entre la ingesta alimentaria inadecuada y las enfermedades infecciosas como las dos causas inmediatas más importantes de la desnutrición, y se crea un *feedback*, en un niño desnutrido disminuye su resistencia a las enfermedades y es más propenso a contraerla y agravarse su desnutrición [164, 165].

Figura 13. Marco teórico de la desnutrición infantil según UNICEF (2011)



Fuente: Adaptado de UNICEF y modificado por los autores.

La inadecuada ingesta alimentaria y las enfermedades infecciosas responden a un conjunto de causas que pueden ser agrupadas según correspondan al ámbito doméstico (causas subyacentes) o al ámbito social (causas básicas). El grupo de causas relacionadas al ámbito del hogar considera el acceso insuficiente a los alimentos, inadecuados servicios de salud y saneamiento básico y atención inadecuada a las mujeres y los niños (UNICEF, 1990) [164, 165].

El grupo de causas relacionadas al ámbito social comprende dos grupos de causas; el primero considera: el nivel educativo, ingresos, disponibilidad de bienes, calidad del empleo, información de los padres y cuidadores del niño, tiempo dedicado al cuidado del niño, etc.; y el segundo considera: todos aquellos recursos organizacionales que posibilitan a las personas y sus organizaciones tener la capacidad para acceder a determinados bienes y servicios a través de la participación en redes sociales (UNICEF, 1990) [164, 165].

El marco conceptual del UNICEF constituye un instrumento útil para la planificación y programación de acciones dirigidas a mejorar la nutrición infantil. La UNICEF ha incentivado la utilización del marco conceptual en referencia, entre otros, para identificar factores asociados y establecer la relación con la desnutrición infantil, y su operacionalización en función de cada realidad nutricional, socioeconómica y demográfica. (UNICEF, 1990) [164, 165].

En el 2005, MUKURIA et al con el objetivo de analizar los niveles de desnutrición aguda, crónica y global en niños entre 0 y 35 meses de edad de 41 países de África, Europa, Asia y América Latina, utiliza como fuente de información las ENDES del período 1994-2001 adaptando el marco conceptual propuesto por UNICEF y organiza cuatro conjuntos de factores (inmediatos, biológicos y de comportamiento, socioeconómicos e inmediatos), asociados a la desnutrición infantil e indica que los factores inmediatos comprenden las enfermedades infecciosas y una alimentación inadecuada.

Estos son reflejo de factores biológicos y comportamentales (patrón alimentario, inmunización y cuidado de la salud del niño y características de la madre y del niño); socioeconómicos (educación y actividad económica de la madre y características del hogar en cuanto a disponibilidad de fuentes de agua para beber, servicios sanitarios y tipo de piso); y básicos, relacionados con la estructura política, económica e ideológica (área de residencia urbana/rural).

El marco conceptual de UNICEF y la adaptación realizada por MUKURIA et al (2005) constituyen dos importantes propuestas que han sido frecuentemente utilizadas como marco conceptual de referencia para el diseño y desarrollo de investigaciones orientadas a identificar y relacionar factores asociados a la desnutrición infantil.

#### **5.4.1. Análisis de los determinantes de la desnutrición infantil**

En la revisión de los factores de riesgo que comprometen el potencial de desarrollo de los niños desde el nacimiento hasta los 5 años de edad en los países en vías de desarrollo se identificaron como puntos clave: la desnutrición crónica, estimulación cognitiva inadecuada y la deficiencia de yodo y hierro. Existe también suficiente evidencia, entre otros, con la malaria y el crecimiento intrauterino restringido.

Son numerosas las adaptaciones del marco original de UNICEF para las "Causas de la malnutrición y muerte infantil" (UNICEF, 1990) que se han desarrollado a lo largo de los años, y se refleja en el marco de acción por parte de las series de "The Lancet de Nutrición Materna e Infantil" (Black et al., 2008, 2013), para atender a una variedad de propósitos. El marco establece la relación jerárquica entre los determinantes inmediatos, subyacentes y básicos del estado nutricional infantil. En su adaptación más reciente, la DC y el desarrollo comparten causas comunes y se identifica el período de -9 a 24 meses como crítico. Es probable que las estrategias que promueven y protegen el crecimiento saludable beneficien también el crecimiento y el desarrollo físico, mental, socioemocional e intelectual de los niños [1, 14].

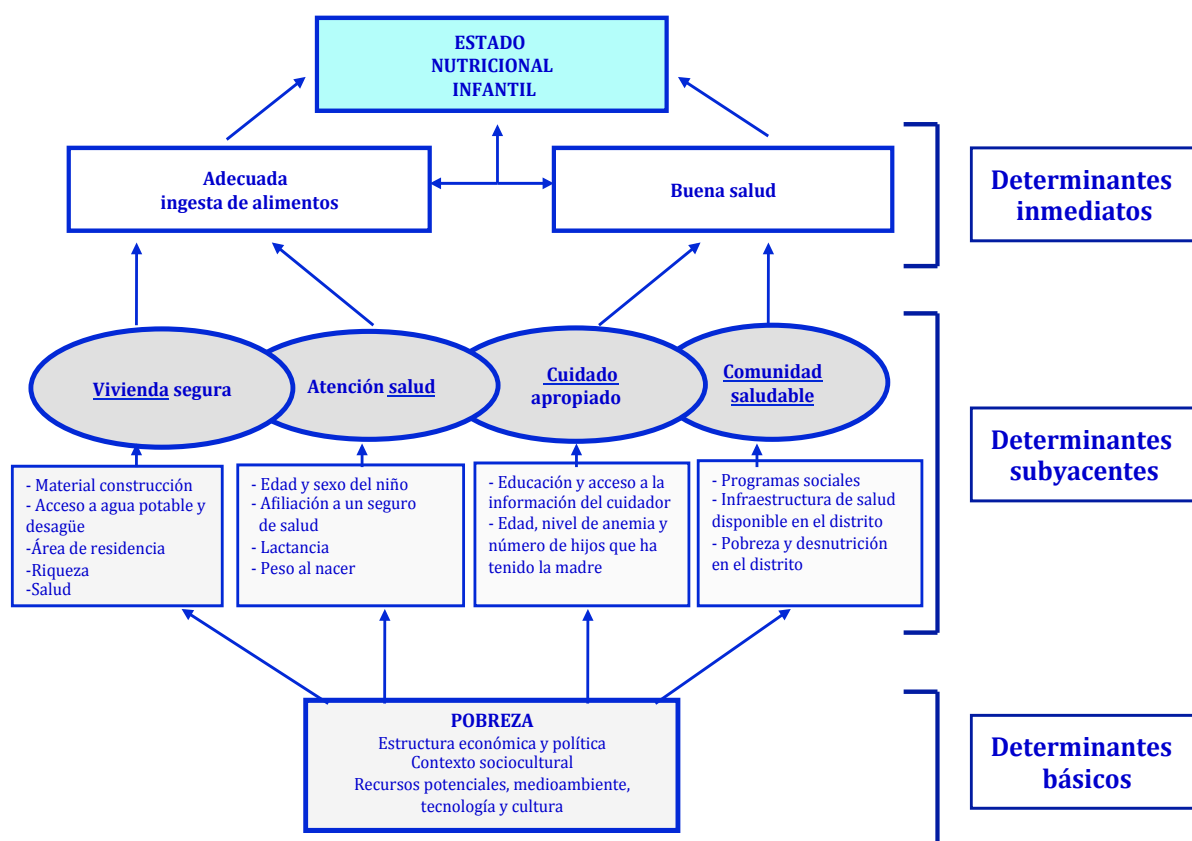
Las investigaciones realizadas a nivel internacional para examinar los determinantes de la desnutrición infantil incluyen un interesante análisis realizado por Smith y Haddad (2000) que se basó en la información de 63 países durante el período de 1970-1996 con tres objetivos: aportar información respecto a las principales causas de la desnutrición infantil, proyectar el número de niños que serán vulnerables a la malnutrición en el año 2020 e identificar las acciones prioritarias enfocadas en la reducción de la desnutrición en las siguientes décadas.

Para lograr estos objetivos se separaron los determinantes de la desnutrición infantil en tres niveles de causalidad (**Figura 14**). Los inmediatos (consumo de alimentos y estatus de salud), los subyacentes subyacentes (seguridad alimentaria, cuidado de las madres y niños, y calidad del ambiente sanitario) y los determinantes básicos (disponibilidad de recursos económicos y contexto político). Los determinantes básicos actúan sobre los subyacentes que a su vez actúan sobre los inmediatos, reforzándose y guardando una fuerte relación entre sí. Por lo que una estrategia destinada a combatir la desnutrición debe tener en cuenta todos ellos. En el análisis de los determinantes subyacentes los que tuvieron un mayor impacto en la desnutrición infantil fueron: la educación de la madre, la disponibilidad de alimentos per cápita y el estatus de la mujer en relación al hombre en el hogar<sup>4</sup> [166].

---

<sup>4</sup> El estatus de la mujer en relación al hombre está relacionado con la capacidad de decisión de la misma para controlar los recursos de su hogar. Un bajo estatus de la mujer respecto al hombre restringe su capacidad de actuar y decidir por su cuenta (Haddad et.al. (1997), Smith y Chavas (1998), Kishor y Neitzel (1996). El indicador usado por Smith y Haddad (2000) es el ratio de la esperanza de vida al nacer de una mujer respecto a la de un hombre, en cada país.

**Figura 14.** Clasificación de los determinantes del estado nutricional infantil



Fuente: Adaptado por Beltrán y Seinfeld, 2009

En los enfoques de la era post-ODM en 2016, la reducción de la desnutrición infantil gana una alta prioridad en la agenda internacional de desarrollo, tanto como creador como marcador de desarrollo. Smith y Haddad (Smith & Haddad 2002; Haddad et al. 2003; Smith & Haddad 2015), ampliaron su análisis con una serie temporal más larga y un conjunto mucho más grande de países e identificaron que el acceso seguro, el saneamiento, la educación de las mujeres, la igualdad de género y la cantidad y calidad de los alimentos disponibles en los países han sido factores clave en las reducciones anteriores en retraso en el crecimiento. El crecimiento de los ingresos y la gobernanza desempeñaron funciones esenciales de facilitación. Complementariamente a los programas y políticas específicos de nutrición y sensibles a la nutrición, la aceleración de la reducción de la desnutrición en el futuro requerirá una mayor inversión en estas áreas prioritarias [167, 168].

## 5.5. Mecanismos patogénicos de la desnutrición crónica

---

### 5.5.1. Respuesta del organismo a la carencia nutricional

El balance nutricional del organismo en determinadas situaciones (disminución de la ingesta, requerimientos nutricionales aumentados o ambas a la vez) puede ser negativo y se ponen en funcionamiento mecanismos compensadores que tienden a restablecer el equilibrio perdido. Los procedimientos son numerosos, en constante actividad y se encuadran en el contexto de la respuesta fisiológica que se activa ante un balance nutricional negativo y permiten, dentro de ciertos límites, que la célula disponga de los nutrientes necesarios para su metabolismo, aún en situación de carencia. No obstante, cuando se superan los límites, se origina una serie de cambios metabólicos y alteraciones en algunas funciones biológicas que terminan con la modificación del tamaño y composición corporal. De manera muy tardía, se manifiesta disminución en el peso o en la talla. La compensación metabólica, incluye la acomodación y la adaptación.

#### 5.5.1.1. Mecanismos de acomodación y adaptación

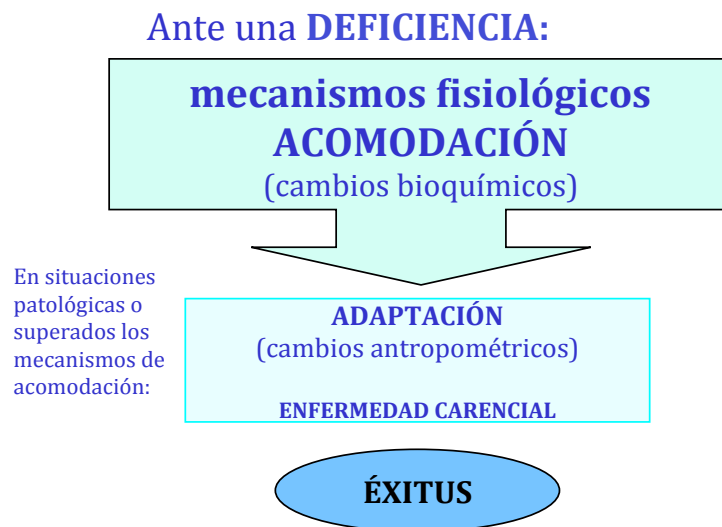
La **acomodación** consiste en la puesta en marcha de una serie de mecanismos fisiológicos que intentan restaurar el equilibrio perdido entre ingesta y necesidad, e implica siempre un proceso reversible sin manifestaciones clínicas, que se expresa dentro de la cobertura fisiológica, pero es posible objetivarla por indicadores y pruebas funcionales bioquímicas.

La **adaptación**, en cambio, tiene una connotación de enfermedad. Se activa en situaciones patológicas o cuando se superan los mecanismos de acomodación. En sus inicios es silenciosa, pero cuando las reservas de los nutrientes se agotan, puede ser detectada por las alteraciones bioquímicas y antropométricas que produce. A diferencia del anterior, se sacrifican las estructuras anatómicas (consumo de grasa subcutánea y masa muscular esquelética) o funciones orgánicas, en beneficio de otras más importantes para la supervivencia. Finalmente, tiene lugar así, una reducción del peso corporal, pliegues cutáneos y/o circunferencia de los miembros (**Figura 15**).

Un ejemplo de adaptación metabólica es el marasmo o desnutrición calórica-proteica, en el que se disminuye su tasa metabólica y se consume todo lo que es relativamente prescindible como tejido adiposo, músculo, proteínas viscerales (en ese orden) para convertirlo en energía. De esta forma, el paciente puede subsistir hasta que se agoten todas sus reservas corporales. La cronología de instauración, tanto en el marasmo como en los casos crónicos de desnutrición leve y moderada, se desarrolla en semanas o meses permitiendo ajustes metabólicos y de comportamiento para un equilibrio compatible con una disponibilidad más baja de nutrientes para las células.

El metabolismo entra en un estado cambiante y dinámico para conseguir una mejor adaptación a las condiciones nutricionales del momento. Estos cambios tienden a ser estables y llevan consigo un coste adicional con limitaciones funcionales y de la interacción con el ambiente físico y social. Los ajustes metabólicos son el resultado de una serie de fenómenos hormonales que permiten sobrevivir a la carencia nutricional con niveles incrementados de cortisol, reducidos de insulina y de una síntesis de proteínas “eficiente” por el hígado.

**Figura 15.** Dinámica de la desnutrición



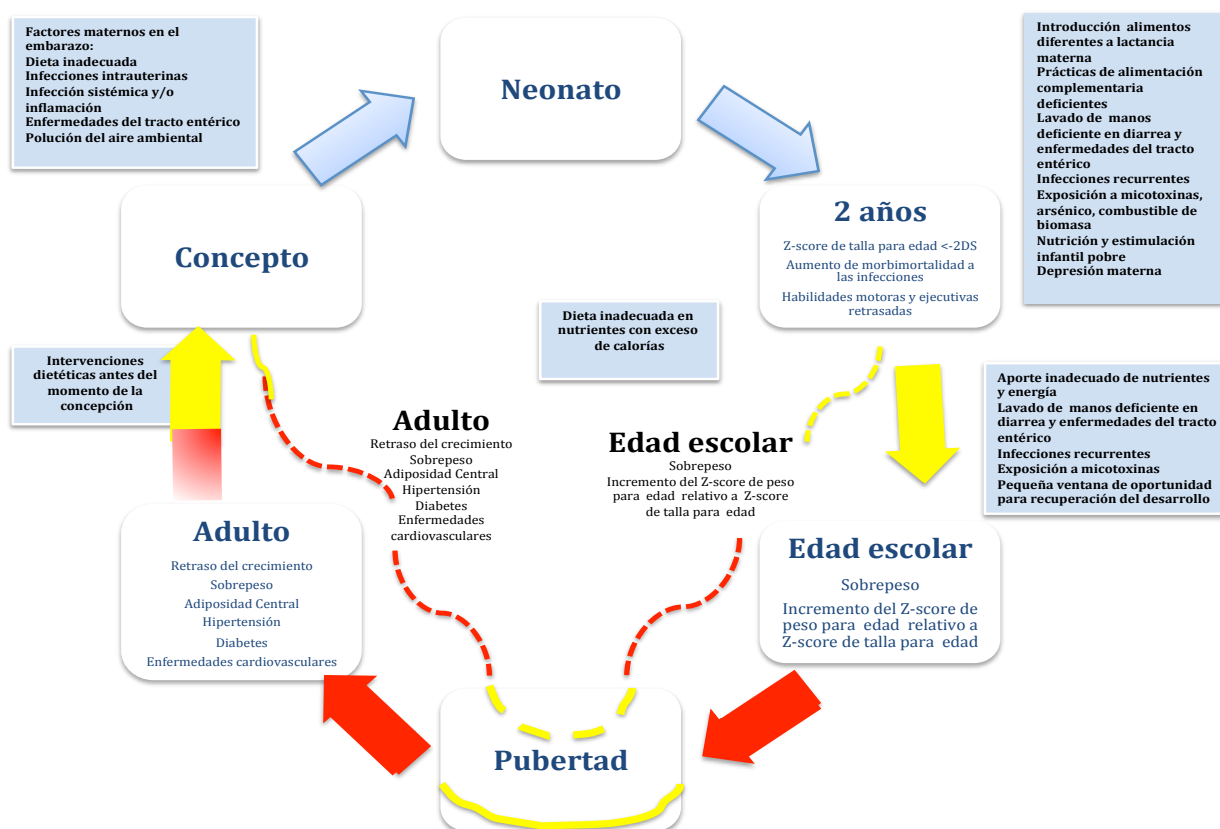
Fuente: Adaptado de Carmuega E, Durán P.

## 5.5.2. El síndrome del desnutrido crónico

Dentro del "síndrome del desnutrido crónico" tienen lugar múltiples cambios patológicos, con un aumento de la morbilidad y disminución del neurodesarrollo. Una baja estatura en niños de forma aislada no representa un problema, pero toma una connotación diferente cuando se encuadra bajo la condición de "síndrome del desnutrido crónico" que puede provocar secuelas a corto, medio y largo plazo.

La DC es un proceso cíclico, de forma que mujeres que fueron desnutridas crónicas en la infancia tienden a tener descendencia con DC, creando un ciclo intergeneracional de pobreza y capital humano reducido difícil de romper, a pesar de ventanas de oportunidad potenciales [28] (Figura 16).

Figura 16. El síndrome del desnutrido crónico



Fuente: Adaptado de Andrew J. Prendergast y Jean H. Humphrey, 2014.



En los períodos entre los dos primeros años de vida, mitad de la niñez y durante el brote de crecimiento de los adolescentes (*vía amarilla*) es cuando puede ocurrir algún retraso en el crecimiento lineal, aunque no está del todo bien esclarecido cuales son sus efectos sobre otros componentes del síndrome del desnutrido crónico. La corta *vía amarilla* antes de *Conceptus* refleja la evidencia de que las intervenciones dietéticas dirigidas a las mujeres con DC durante el período previo a la concepción mejoran los resultados del nacimiento. Hay períodos (*vía roja*) en los que el síndrome de retraso del crecimiento parece no responder a las intervenciones. Los factores causales o agravantes específicos de la edad son varios y se enumeran en los recuadros azules. Los recuadros blancos describen resultados comunes por edad.

Entre los 2 años y la edad adulta, las vías divergen para denotar un niño con DC cuyo ambiente llega a ser más rico y con acceso abundante a los alimentos causando una ganancia de peso excesiva (*línea discontinua*) y aquellos cuyo medio ambiente sigue limitado en términos de recursos y/o inseguridad alimentaria (*línea sólida*).

### 5.5.3. Determinantes del crecimiento saludable

Hay cuatro fases interrelacionadas de crecimiento durante el curso de la vida: el periodo prenatal (de la concepción al parto), el periodo de lactancia (neonato, lactante menor (29 días-12 meses) y lactante mayor (12-24 meses)), la primera infancia (preescolar y escolar) y la segunda infancia (pubertad y adolescencia), cada una gobernada por mecanismos reguladores diferentes.

En una investigación llevada a cabo en un grupo de niños sanos a los que se les realizaron mediciones periódicas durante los primeros 21 meses de vida, se demostró que el crecimiento es un fenómeno episódico, con largos períodos de estabilidad (2-63 días) que se alternan con brotes de crecimiento, de modo que no hay crecimiento durante el 90-95% de la infancia sana.

Aunque la talla es un rasgo altamente hereditario con más de 200 genes identificados, en los estudios de asociación del genoma en su conjunto, *explican sólo alrededor del 10% de la variación en la talla adulta*. Los niños de diferentes áreas geográficas de madres cuyas necesidades nutricionales y de salud son adecuadas crecen a una tasa notablemente similar durante la vida fetal y los primeros años de vida posnatal.

El estado nutricional materno así como las prácticas de alimentación, las condiciones salubridad e higiene, la frecuencia de infecciones y el acceso a la atención sanitaria son los principales determinantes del crecimiento en los primeros 2 años de vida. Los trabajos sobre la variación entre los países demuestran la importancia de los factores socioeconómicos [144, 156, 170-178].

#### **5.5.4. El momento del crecimiento**

El retraso en el crecimiento comienza en el útero y continúa durante al menos los primeros dos primeros años de vida postnatal. El período desde la concepción hasta el segundo año (los primeros mil días) ha sido identificado como la ventana de oportunidad más crítica para las intervenciones (*www.thousanddays.org*).

Tras la publicación de las nuevas normas de crecimiento de la OMS en 2006, se hizo evidente que en los países en desarrollo ocurría más pronto después del nacimiento, utilizando datos del NCHS, basados en el crecimiento de los lactantes alimentados con fórmula. Aunque el retraso en el crecimiento a nivel poblacional sigue la trayectoria descrita anteriormente, existen diferencias generalizadas entre niños en los patrones de DC cuando se examinan las curvas individuales de crecimiento del niño (Prendergast et al, datos no publicados).

Existen algunas dificultades para interpretar los patrones de crecimiento lineal a largo plazo a partir de los datos publicados, obtenidos de estudios transversales y no longitudinales que resulta problemático cuando se utiliza para describir el crecimiento a lo largo del tiempo [112, 179-182].



### 5.5.5. La patogénesis de la desnutrición crónica

A pesar de la amplia investigación en el campo de la DC es poca la información disponible acerca de la verdadera patogénesis subyacente en el fracaso del crecimiento lineal y de las intervenciones más eficaces que promueven un crecimiento saludable. La literatura científica publicada hasta el momento no ha normalizado el crecimiento lineal de los niños de países en vías de desarrollo. En el marco conceptual de la OMS el fracaso del crecimiento lineal se produce por factores determinantes proximales como la lactancia materna, las prácticas de alimentación complementaria, las infecciones recurrentes y las deficiencias de micronutrientes.

Pero dentro de esta compleja interacción también intervienen factores determinantes distales como son los comunitarios y sociales, el acceso a la atención sanitaria y la educación, la estabilidad política, la urbanización, la densidad de población y redes de apoyo social [1, 115, 183, 184].

#### 5.5.5.1. Período prenatal

El crecimiento fetal se rige por interacciones complejas entre el estado nutricional materno, las señales endocrinas y metabólicas y el desarrollo placentario. Por lo que el tamaño del recién nacido es un reflejo del ambiente intrauterino. Un estudio poblacional de crecimiento fetal en ocho países, INTERGROWTH-21st, mostró que la longitud del recién nacido era muy similar entre mujeres aparentemente sanas con poder adquisitivo, y cierto nivel educativo.

La talla materna está relacionada con la altura de la descendencia en todas las edades y con la prevalencia de desnutrición crónica a los 2 años de vida. El estudio más amplio hasta la fecha que incorpora datos de 109 encuestas demográficas y de salud en 54 países, mostró una asociación inversa entre la talla materna y la mortalidad, el bajo peso y el retraso en el crecimiento durante periodo de lactancia y la infancia.

La desnutrición materna contribuye en un 20% estimado a las muertes maternas y aumenta el riesgo de resultados adversos del embarazo, la mortalidad infantil y el desnutrición crónica. La talla corta materna, el bajo índice de masa corporal y un incremento de peso bajo durante el embarazo son los principales índices asociados con el bajo peso al nacer (**Figura 16**). Los recién nacidos de bajo peso al nacimiento son los recién nacidos prematuros, los PEG o ambos. En 2010, el 27% de los recién nacidos vivos globalmente fueron pequeños para la edad gestacional (PEG) y casi 3 millones de pretérmino eran además además PEG.

El peso al nacer está relacionado con el crecimiento posterior en la infancia como se evidencia a partir de los datos de 19 cohortes de nacimiento de países de medianos y bajos ingresos donde el riesgo de desnutrición crónica postnatal se incremento 1,93 entre los recién nacidos prematuros y 2,4 veces si además de prematuros también eran PEG al compararlos con los recién nacidos a término y adecuados para su edad gestacional. En general, estimaron que el 20% del desnutrición crónica tiene origen intraútero.

Varias investigaciones en humanos y animales han demostrado que la dieta materna puede mediar los cambios epigenéticos en el feto. En un ensayo en Gambia de suplementación con múltiples micronutrientes durante período periconceptivo, se observaron una serie de cambios epigenéticos. Sin embargo, no todas las intervenciones prenatales han demostrado un efecto a largo plazo.

A nivel de la suplementación con oligoelementos, la administración diaria de hierro, calcio o vitamina D durante el embarazo reduce el bajo peso al nacer en un 20% o aumenta el peso al nacer en 85 gramos o efecto marginal sobre el bajo peso al nacimiento, respectivamente. Sin embargo, la suplementación con zinc no tiene efecto significativo sobre el peso al nacer.



Dado los efectos intergeneracionales, se ha propuesto el concepto de familias con retraso en el crecimiento en lugar de niños con DC, sobre todo porque el estado nutricional paterno también puede influir en la DC infantil. Se ha argumentado que estas influencias intergeneracionales sobre la salud han sido ignoradas en la fijación de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, y que es poco probable que dichos objetivos se obtengan si no se aborda la salud materna, al ser la nutrición de los recién nacidos y lactantes pequeños dependiente de sus madres [185-220].

#### 5.5.5.2. Desde el nacimiento hasta 6 meses

La velocidad de crecimiento en lactantes sanos es máxima desde el nacimiento hasta los 6 meses, periodo crítico para el neurodesarrollo a largo plazo. Cuando se evaluó el crecimiento lineal de lactantes en países en desarrollo según los estándares de la OMS (2006), la prevalencia de retraso de crecimiento en la primera mitad de la infancia se duplicó en comparación con estimaciones previas y el 20% de los niños tienen desnutrición crónica antes de los 6 meses. Existe una apreciación creciente de la desnutrición en ese intervalo de edad, que a menudo es excluido de las encuestas nutricionales y marginado en los programas de nutrición.

La OMS ha recomendado desde 2001 la LME los seis primeros meses con beneficios claros en la reducción de morbilidad y en la mejora del desarrollo cognitivo. Sin embargo, su efecto sobre el crecimiento lineal es sorprendentemente débil. La promoción de LME es efectiva para aumentar las tasas de LME, pero este aumento no necesariamente se asocia con una mejora en la puntuación del Z-score de talla para la edad a los 6 meses.

Los niveles de marcadores inflamatorios como la PCR son persistentemente más altos en niños con desnutrición crónica y se han asociado con el nivel de inflamación materna al nacer sugiriendo un mecanismo común potencial que vincula el fracaso de crecimiento prenatal y postnatal (**Figura 16**) [157, 221-228].

### 5.5.5.3. De los 6 a los 24 meses de edad

El período de 6 a 24 es uno de los períodos más críticos para el crecimiento lineal, que coincide con intervalo de edad donde es mayor la prevalencia del desnutrición crónica en los países en desarrollo por la alta demanda de nutrientes con la limitada calidad y cantidad de alimentos complementarios. La alimentación complementaria se basa en la introducción adecuada de alimentos inocuos y nutritivos y una lactancia materna continua.

La mayoría de intervenciones para reducir el desnutrición crónica se centran en el asesoramiento nutricional, en el suministro de alimentación complementaria con/sin micronutrientes y aumento de la densidad energética de los alimentos complementarios mediante tecnología sencilla.

Mientras que proporcionar alimentos complementarios en regiones con inseguridad alimentaria ha demostrado tener algún beneficio, cuando es a nivel comunitario sólo se objetiva en menores de un año. En cambio, la fortificación con micronutrientes parece tener poco o ningún impacto sobre el crecimiento. En los ensayos que utilizan suplementos nutricionales a base de lípidos (SNL) se ha demostrado un impacto discreto y mensurable en el crecimiento lineal.

Las deficiencias de vitamina A, zinc, hierro y yodo son comunes y coexisten en el mismo niño afectando su fisiología, comprometiendo la función neural e inmune. Globalmente, dos mil millones de personas están en riesgo de carecer de micronutrientes, la conocida como "hambre oculta" por su impacto en la salud y el capital humano. Se estima que el 17,3% de la población mundial tiene déficit de zinc y los trabajos que investigan su impacto han demostrado que la ingesta de zinc se correlaciona con la prevalencia de la desnutrición crónica (0,48,  $p= 0,001$ ) [229-266].



#### 5.5.5.4. Más de 24 meses de edad

La desnutrición crónica viene limitado por los factores que condicionan el crecimiento lineal en los primeros 1000 días desde la concepción hasta los primeros 24 meses, a partir de los cuales la posibilidad de recuperación es escasa. Sin embargo, recientemente se han propuesto ventanas de oportunidad para la recuperación potencial del crecimiento más allá de los primeros 1000 días, al darse la posibilidad de influir en los diferentes desencadenantes del síndrome de desnutrición crónica en diferentes momentos. El crecimiento lineal continuo vacilante por encima de los 24 meses, y las intervenciones eficaces que mejoren la masa magra sin que lleven implícitas un riesgo de obesidad a largo plazo siguen siendo inciertas. La adolescencia, donde la velocidad de crecimiento es máxima, representa la última oportunidad para el crecimiento de recuperación. [267- 270].

#### 5.5.6. Consecuencias del síndrome de desnutrición crónica

La estatura baja es un indicador fácilmente medible de un síndrome que tiene consecuencias a largo plazo (**Figura 16**).

##### 5.5.6.1. Morbilidad y mortalidad

La desnutrición es la causa más común de inmunodeficiencia global y se ve afectada tanto la inmunidad innata como la adquirida, pero los defectos inmunológicos específicos no están bien caracterizados, por lo que es necesario profundizar más en el estado del sistema inmune dentro del desnutrición crónica. Existe una relación bidireccional entre las infecciones y la desnutrición de forma que los niños desnutridos tienen una mayor frecuencia, duración y severidad de infecciones como resultado de un defecto inmunitario generalizado junto con un crecimiento lineal deficiente. A corto plazo, la desnutrición crónica se asocia con un exceso de riesgo de morbimortalidad infecciosa, particularmente neumonía y diarrea, que se manifiesta durante la infancia y se extiende hasta la edad adulta.

Recientemente en un análisis a gran escala con datos individuales de 10 investigaciones en Asia, África y América del Sur, se observó que los niños con desnutrición crónica tuvieron un riesgo elevado de infecciones respiratorias y diarrea y aquellos con una forma severa de desnutrición crónica vieron multiplicado por tres veces su riesgo de muerte por otras infecciones como sepsis, meningitis, tuberculosis, hepatitis y celulitis.

Los modelos animales proporcionan un sistema útil para explorar las interacciones, así por ejemplo ratones infectados de forma experimental con *Cryptosporidium*, *Escherichia coli* enteroagregante o *Giardia lamblia* desarrollan enteropatía y deterioro del crecimiento con una mayor carga de patógenos y una forma más grave cuando están desnutridos.

La infección subclínica con patógenos entéricos es común, incluso en ausencia de diarrea, caracterizada por una atrofia vellosa e inflamación crónica del intestino delgado, denominada disfunción entérica ambiental (DEA) que se asocia con una malabsorción y una mayor permeabilidad permitiendo la translocación de productos microbianos desde el lumen del intestino a la circulación sistémica, donde pueden desencadenar una inflamación crónica que suprima el IGF-1. Por su carácter crónico, la DEA se presenta como una vía más importante para la desnutrición crónica que la diarrea y existen múltiples causas de enteropatía en los entornos de pobreza que pueden exacerbar el fracaso de crecimiento derivado de DEA.

La diarrea es una de las infecciones más frecuentes en la infancia, particularmente en condiciones de higiene y salubridad inadecuadas. En general, el 25% de la DC menor pero mensurable sobre el crecimiento lineal. Se ha constatado una superposición geográfica entre la desnutrición crónica y las infecciones parasitarias.

En los últimos años, el uso de tecnologías recientes como la secuenciación de nueva generación, ha permitido caracterizar la composición y la función de la microbiota intestinal en la desnutrición. La determinación del perfil de la microbiota ocurre en los 3 primeros años con una población fundadora (adquirida de la madre) y una composición subsiguiente por influencias ambientales incluida la dieta.



En un trabajo donde se llevó a cabo la secuenciación de muestras fecales mensuales de 50 niños con crecimiento saludable se desarrollaron puntuaciones Z de "microbiotas para la edad". Los niños con desnutrición aguda mostraron inmadurez de su microbiota y la puntuación Z de la microbiota para la edad se correlacionó con el puntaje Z de peso para la talla a los 18 meses de edad. Si bien estos estudios proporcionan evidencia emergente para un papel de la microbiota en la desnutrición, ningún trabajo publicado hasta la fecha ha caracterizado la microbiota de niños con retraso del crecimiento.

Las infecciones recurrentes, junto con la inflamación y el daño intestinal son potencialmente susceptibles de intervenciones. Un metaanálisis de diez ensayos de países de bajos y medianos ingresos mostró que los antibióticos tuvieron un impacto significativo tanto en la ganancia de peso como de altura, a pesar de que no tenían indicaciones específicas para el crecimiento con un beneficio secundario a través de la modulación de la microbiota intestinal y/o resolución de infecciones subclínicas. Existe un interés actual en la azitromicina, un antibiótico de amplio espectro muy usado en los programas masivos de administración de fármacos para el tracoma que mejora la supervivencia infantil.

El Objetivo de Desarrollo del Milenio 7C pretendía reducir a la mitad la proporción de la población sin acceso sostenible al agua potable y a condiciones de saneamiento básicas en el año 2015. Los beneficios de mejorar el agua, el saneamiento y la higiene han sido evaluados principalmente en términos de reducción de la diarrea, argumentándose que el impacto potencial del *WASH* en el DEA y el retraso en el crecimiento ha sido subvaluado.

Las evaluaciones disponibles apoyan una asociación entre las condiciones de *WASH* y la altura del niño, mejora del desarrollo temprano del niño a través de los efectos sobre la inflamación, la anemia y la desnutrición crónica. Las intervenciones deben dirigirse a las vías de transmisión fecal-oral comunes en la infancia, heces de los animales y suelo, enfoque que se ha denominado "*WASH*" [157].

### 5.5.6.2. Desarrollo cognitivo-conductual

El síndrome del desnutrido crónico en niños es responsable de una serie de modificaciones que tienen lugar a distintos niveles, especialmente en determinadas áreas del cerebro responsables de la cognición, la memoria y las habilidades motoras lo que limita en gran medida el desarrollo cognitivo-conductual y el rendimiento escolar de los niños. Además, representa uno de los factores de riesgo más importantes junto con la falta de estimulación, el déficit de yodo y la anemia ferropénica para tener una capacidad cognitiva disminuída.

En los primeros 2 años de vida es cuando se determina la formación del sistema nervioso y donde la demanda energética es mayor y esos 1000 primeros días deben ser considerados como ilustrativos y no como límites absolutos a la hora de llevar a cabo intervenciones efectivas. Sin embargo, la asociación entre un crecimiento lineal insuficiente y la limitación del potencial de neurodesarrollo de los niños no están del todo bien comprendida. Los posibles defectos de en la mielinización, establecimiento de vías neuronales, proliferación sináptica y la subsiguiente apoptosis y/o en la neuroinflamación tampoco están bien esclarecidas.

Cuando se produce una desnutrición severa a una edad muy temprana, puede haber una reducción o retraso en el crecimiento del cerebro, en la mielinización de las estructuras nerviosas, en la producción de neurotransmisores y en la velocidad de la conducción nerviosa. Se sabe que el desarrollo y la arborización de las dendritas apicales de la corteza cerebral continúan posnatalmente y se completan alrededor del segundo año de edad. Las pocas publicaciones disponibles sobre la patología de la columna vertebral dendrítica en niños subnutridos durante el período crítico de desarrollo cerebral posnatal, muestran que los cambios comprenden un acortamiento de la dendrita apical, una reducción importante del número de espinas y el desarrollo de espinas displásicas (**Figura 17**) (Cordero et al., 1993, Benítez-Bribiesca et al, 1999).



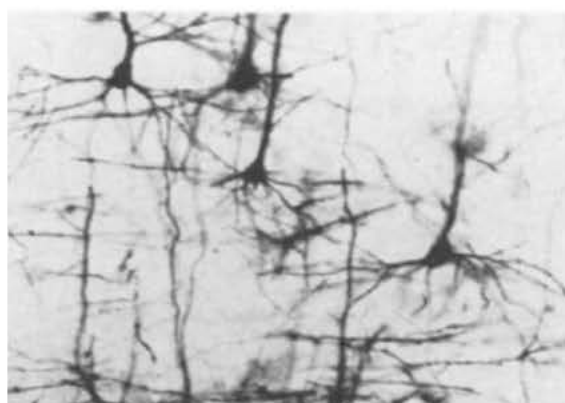
Es concebible que las alteraciones de las funciones cerebrales superiores y los diversos grados de retraso cognitivo presentes en los lactantes con privación nutricional durante la vida postnatal temprana, sean atribuibles en parte a un deficiente desarrollo del aparato dendrítico de la columna vertebral. Sin embargo, aún queda mucho por aprender acerca de las vías por las cuales la desnutrición en la primera infancia afecta la estructura y función del cerebro (por ejemplo, cognición, atención, memoria, fluidez, navegación espacial, habilidades locomotoras, aprendizaje y habilidad visual y espacial).

En la misma época, Levitsky y Strupp (1995) a partir de una revisión de investigaciones sobre desnutrición y desarrollo cerebral, concluyen que aunque gran parte de las alteraciones en el crecimiento de las estructuras cerebrales se recuperan, otras en cambio permanecen como las producidas en el hipocampo, cerebelo y receptores neuronales cerebrales [271-277].

Otras investigaciones que utilizaron la resonancia magnética craneal (RMC) en niños desnutridos, fueron realizados por Gunston et al (1992) [278] y Odabas (2005) [279] con intención de disponer de datos objetivos sobre las repercusiones de la DC en el sistema nervioso central. Las neuroimágenes demostraron que la atrofia cortical y la dilatación ventricular eran los cambios predominantes (Figura 17).

**Figura 17.** Efectos de la desnutrición a nivel del cerebro

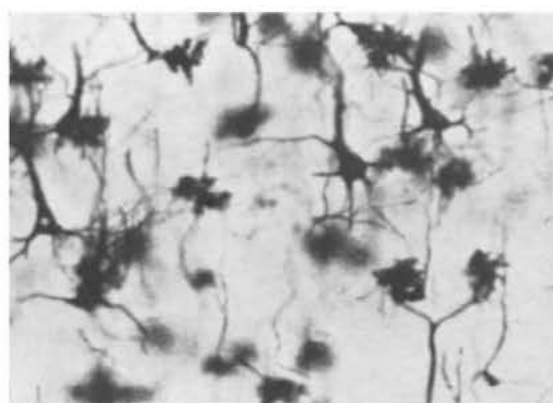
**Well-nourished infant**



**Typical brain cells**  
Extensive branching

Fuente: Adaptado de Cordero et al. 1993

**Undernourished infant**



**Impaired brain cells**  
Limited branching  
Abnormal, shorter branches

Por su parte Mönckeberg (2014) confirma que la consecuencia más grave de la DCI es la relacionada con las alteraciones del desarrollo cerebral y señala que están estrechamente relacionadas e interdependientes de las condiciones ambientales: “Es durante el período de crecimiento rápido cuando la genética y el medio ambiente interactúan y en conjunto van modulando el desarrollo cerebral. Si el microambiente del niño es lo suficientemente generoso y amigable, va a ser posible lograr la máxima expresión individual de sus “potencialidades genéticas”, tanto físicas como intelectuales”.

El autor entiende por potencial genético el desarrollo de las capacidades físicas y mentales que se transmiten inscritas en el ADN, necesarias tanto para el desarrollo de la inteligencia, como de la personalidad y el crecimiento físico del organismo.

En el seguimiento a largo plazo de un ensayo en Guatemala a los individuos a los que se les asignan al azar suplementación de energía/proteína tuvieron un 10% de mejora en la capacidad cognitiva no verbal, pero sólo si los suplementos se administraron en los primeros 2-3 años de vida.

Existen trabajos de investigación que plantean que una recuperación de la DC en el intervalo desde el nacimiento hasta los 2 años de vida se asocia con el logro de un nivel educativo superior en la edad adulta; otros identifican una mejora de las puntuaciones en pruebas cognitivas cuando la recuperación se inicia por encima de los 8 años de edad o bien muy similares a la de niños que no habían presentado una DC previamente y donde el factor más importante que se asoció con las habilidades cognitivas al comienzo de la etapa escolar fue la DC en el momento actual [280].



### 5.5.6.3. Salud y enfermedad a largo plazo

Una DC en el intervalo desde el momento de la concepción hasta los 2 años de vida afecta a largo plazo a la productividad económica con una reducción de los salarios entre un 8 y un 46%. Por cada descenso del puntaje de Z-score de talla para la edad a los 2 años de edad en niños desnutridos se produce una pérdida de 3,2 cm de su talla adulta y estas modificaciones de la talla adulta son intergeneracionales. De forma que, el bajo peso al nacer es más frecuente entre los lactantes cuyas madres e incluso las abuelas tuvieron una DC durante la primera infancia, por lo que entre el 27 y 36% de estos niños desarrollan una talla corta para la edad.

El síndrome metabólico frecuentemente asociado con la sobrenutrición, paradójicamente es más común entre los adultos que fueron DC durante la primera infancia, ya que una privación nutricional durante la vida fetal o en el periodo de lactante puede desencadenar una serie de cambios epigenéticos permanentes en el metabolismo de los lípidos y de los hidratos de carbono y en la anatomía y/o función de los órganos.

El resultado es un aumento del riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles de presentación en la edad adulta como hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares y la diabetes tipo 2 que se ven agravadas por la presentación de un sobrepeso y/o una obesidad después de los 2 años de vida.

Las poblaciones con una rápida transición de la pobreza y la inseguridad alimentaria con acceso a una dieta occidental abundante con alta carga energética experimentan las epidemias de la diabetes y la enfermedad coronaria y se observa una relación clara entre el peso al nacer, las cifras de tensión arterial en la edad adulta como la elevación de la presión arterial sistólica y una mayor tendencia al sobrepeso con la edad cuando es rápido el crecimiento entre el nacimiento y la primera infancia ("*catch-up*") [157].



## Material y método

## 6. Material y método





## 6. Material y método

---

### 6.1. Diseño del estudio

---

Se realizó un estudio de caso-control en niños menores de cinco años edad en la provincia de Tete, región central de Mozambique. La población estudiada incluyó niños de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3 durante el período de recogida de datos.

### 6.2. Periodo de estudio y ámbito

---

El periodo de estudio se extendió desde el 1 de mayo al 3 de junio de 2014 y fue realizado en dos centros de salud de la provincia de Tete. El Sistema de Salud en Mozambique es proporcionado por el Ministerio de Salud a través de hospitales, centros y puestos de salud. Hay tres niveles de organización: nacional, provincial y por distritos. El nivel más bajo de atención es proporcionado por los puestos de salud. Entre los hospitales centrales y los puestos de salud hay otras unidades de dispensación de salud (centros de salud, hospitales rurales y hospitales provinciales o generales) [281]. La elección de la provincia de Tete (Mozambique) como área de estudio se estableció en base al convenio específico de colaboración existente entre la ULPGC y la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Zambeze para fortalecer las capacidades institucionales y de formación.

## 6.3. Área de estudio y contexto sociodemográfico y sanitario

### 6.3.1. Mozambique

Mozambique, oficialmente la República de Mozambique, se sitúa en la costa oriental de África Austral, a orillas del océano Índico. Limita al norte con Zambia, Malawi y Tanzania, al este por el canal Mozambique y el océano Índico, al oeste por Suazilandia y Zimbabwe y al sur y al oeste por Sudáfrica (**Figura 18**). El país cuenta con una extensión de 799.380 Km<sup>2</sup>.

Está dividido por el río Zambeze. El embalse de Cahora Bassa, en la provincia de Tete, es el segundo lago artificial más grande de África. En cuanto al clima, goza de un clima intertropical, cálido y seco con una estación cálida y lluviosa entre noviembre y marzo, y una fresca con vientos secos entre julio y septiembre. Está dividido en las regiones norte, centro y sur y administrativamente en 11 provincias y 128 distritos. Su capital y principal centro comercial, financiero y social, es la ciudad portuaria de Maputo [282].

**Figura 18.** Mapa político de Mozambique



Fuente: [espanol.mapsofworld.com](http://espanol.mapsofworld.com)

Es una antigua colonia portuguesa, que tras conseguir la independencia en 1975, fue escenario de una guerra civil que duró aproximadamente 15 años desde 1977 hasta 1992, convirtiéndolo en uno de los países más pobres del mundo. Según el IDH (2016) permanece en el ranking de los países más pobres del mundo, ocupando el lugar 180 sobre un total de 188 países, y es el menos desarrollado de África Austral. La pobreza está entorno al 54% y el 48% de los niños viven en la pobreza absoluta [32].



El presupuesto anual continúa siendo dependiente de la ayuda internacional casi en un 50%. En la actualidad, es uno de los países del continente africano con un nivel de desarrollo más rápido, con una tasa media de crecimiento anual del 7%, con unos niveles de inversión extranjera directa considerables y ser un potencial para la obtención de recursos adicionales gracias al descubrimiento de los depósitos de gas natural. Las cuantiosas deudas, a las que debe de hacer frente el país, restringen las perspectivas de inversión en todos los sectores, junto con los desastres naturales y las crisis políticas y constituyen importantes adversidades. La pobreza y las desigualdades siguen afectando a la prestación de servicios.

La población de Mozambique, en su mayoría rural (73%), aumentó de 22,0 millones en 2010 a 25,7 millones en 2015; el 45% tiene menos de 15 años y el 52% menos de 18 años (13,3 millones). La distribución porcentual de la población por grupos de edad se puede resumir en tres grandes grupos: los jóvenes de 0 a 14 años (> 45% en 2014); los potencialmente activos y/o adultos entre 15 y 64 años (52%) y los ancianos mayores o iguales de 65 (3,1%). Los adolescentes son el grupo poblacional de más rápido crecimiento. Según las estimaciones, casi la mitad de las niñas ha contraído matrimonio o vive en pareja antes de los 18 años. En la distribución por área de residencia y grupos de edad, se observa una población más joven en la zona rural (48%) frente al área urbana (42%).

Además, persisten las disparidades entre las zonas urbanas y rurales; norte y sur del país y entre niños y niñas, lo que impide el desarrollo general y limita las oportunidades de acceder a los recursos y servicios necesarios para desarrollar el potencial de los niños. La inseguridad alimentaria afecta a más del 50% de los hogares (24% crónicamente), que los hace vulnerables a las perturbaciones (inundaciones y sequías) y empeora su productividad.

La esperanza de vida al nacer es de 54 años, con una tasa de mortalidad materna de 408 muertes/100.000 nacidos vivos; un 20% corresponde a partos de mujeres menores de 20 años. El matrimonio infantil y los embarazos precoces hacen que sea más elevada no solamente la mortalidad materna, sino también la desnutrición crónica y la pobreza, con un 58% de las mujeres viviendo por debajo del umbral de pobreza.

Aunque las tendencias en las asignaciones del presupuesto nacional destinadas a mejorar son positivas, la cifra de beneficiarios del programa de protección social fue sólo del 17% de hogares en situación de pobreza en 2015. Respecto a la tasa de mortalidad infantil se han conseguido progresos siendo de 97/1.000 nacidos vivos entre los menores de 5 años y de 64/1.000 nacidos vivos entre los lactantes.

Un 35% de la mortalidad infantil se debe a la malaria. Si bien la prevalencia del VIH entre la población adulta está disminuyendo, se mantiene en un 11,5% en adultos entre los 15 a los 49 años de edad y 200.000 niños viven con el virus.

Mozambique presenta la octava tasa de prevalencia del VIH/SIDA más elevada del mundo, y la probabilidad de que las mujeres jóvenes sean seropositivas es cuatro veces superior a la de los hombres jóvenes. Es uno de los países más castigados por el VIH/SIDA, según los datos más recientes de la OMS, que lo posiciona en el octavo puesto a nivel mundial [ ], solo superado por otros países que se encuentran en la misma región; según los modelos epidemiológicos, 80.000 de los 120.000 adolescentes con virus de inmunodeficiencia humana (VIH) son niñas.

Además, en la encuesta nacional "INSIDA 2009" del *Ministério da Saúde da República de Moçambique*, se describió una "feminización de la epidemia", con una prevalencia total del 13,1 % en mujeres frente a una del 9,2 % en hombres, lo que nos lleva a afirmar que existe un mayor riesgo en este colectivo<sup>5</sup>. Nueve de cada diez casos se transmiten por contacto heterosexual. El 49% de la población carece de acceso a fuentes de agua potable mejoradas (63% en zonas rurales), y el 79% de la población no hace uso de instalaciones de saneamiento mejoradas. Diez millones de mozambiqueños defecan al aire libre, de los cuales el 90% vive en zonas rurales. Tan sólo la mitad de las 11.922 escuelas primarias del país dispone de acceso a instalaciones de agua.

---

<sup>5</sup> Una razón de prevalencias de 1,42 nos permite afirmar que la prevalencia es un 42 % mayor en las mujeres, siendo un buen estimador del riesgo relativo de estar infectado por el VIH siendo mujer con respecto de estarlo siendo hombre, al ser la duración de la enfermedad igual en "expuestos", mujeres, que en "no expuestos", hombres, y al no haber migración hacia dentro o fuera de estos grupos.



A pesar del avance notable en la matriculación en la escuela primaria, menos del 50% de los niños la terminan y muchos abandonan durante los 5 primeros años. Se calcula que hay 1,2 millones de niños sin escolarizar (con las niñas en situación de desventaja respecto a los niños), sobre todo en el grupo de secundaria, debido en gran parte a la pobreza y las normas socioculturales (matrimonios prematuros y los embarazos precoces) [283].

### 6.3.2. Provincia de Tete

Tete es la provincia situada más al noroeste del país, con una extensión de 100.724 km<sup>2</sup> y una población total de 2.517.444 habitantes, con una densidad de población de 25 habitantes/km<sup>2</sup> (Figura 19). La provincia de Tete se divide en 13 distritos (según el último censo disponible, 2007), que se reagrupan en zonas: urbana, periurbana y rural [282].

Figura 19. Mapa político de la provincia de Tete



Fuente: espanol.mapsofworld.com

En la zona *urbana* se incluyen los distritos de la Ciudad de Tete, Mutarara y Moatize. En la *periurbana* Changara, por tratarse de una zona de transición y en la *rural* los distritos restantes: Chifunde, Chiuta, Maravia, Zumbu, Macanga, Angonia, Cahora-Bassa y Tsangano (Figura 20).

Figura 20. Distritos de Tete. Superficie total: 100.724 km<sup>2</sup>



#### 6.4. Cálculo tamaño muestral y procedimiento de muestreo

---

El tamaño de la muestra se calculó utilizando OpenEpi (*Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health*) versión 3.5.4 [283] utilizando la fórmula de dos proporciones de población asumiendo la proporción del 43,3%, sobre la base de los resultados del "Informe Anual del UNICEF" (52% en el Tete Provincia) [31].

Se asumió un nivel de significación del 5%, una potencia del 80%, y una relación caso a control de 1:2. Basado en lo anterior, al añadir un 15% por falta de respuesta, el tamaño muestral fue de 324 niños (110 casos y 214 controles). El recuento final de participantes fue de 282 (102 casos y 180 controles). Se empleó un efecto conservador en dos pasos para alcanzar los participantes del estudio y ajustar el diseño. Se utilizó una técnica de muestreo consecutiva para seleccionar a los participantes hasta que se alcanzó el tamaño muestral calculado. A todos los niños de 0 a 59 meses que visitaron los centros de salud de los distritos número 2 y 3 durante el período de recogida de los datos, se les determinó su valor de puntuación z de altura para la edad y se clasificaron como desnutridos crónicos o como normonutridos.

#### 6.5. Población de estudio

---

Los niños desnutridos fueron identificados y luego seleccionados como casos. Los casos (desnutridos crónicos) corresponden con niños de 0 a 59 meses con puntuaciones de Z-score de talla para la edad por debajo de -2DS según los Estándares de Crecimiento Infantil de la OMS (2006) [17]; se clasifican como severos si el valor de Z-score  $\leq -3DS$ . Los controles corresponden con niños del mismo rango de edad sin retraso del crecimiento (aparentemente sanos y viviendo en la misma comunidad que los casos). Se consideraban saludables si las madres/cuidadoras percibían que el niño estaba aparentemente sano y no referían síntomas como fiebre, tos, dificultad para respirar o diarrea (**Tabla 8**).

**Tabla 8.** Criterios para definir desnutrición crónica

Criterios para definir la desnutrición crónica	
Edad del niño	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niños de 0 a 59 meses de edad</li> </ul>
Diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niños diagnosticados de desnutrición crónica</li> </ul>
Procedencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centros de salud de los distritos número 2 y 3</li> </ul>
Puntuación Z	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\leq -2DS</math> según estándares de la OMS de 2006</li> <li>Forma severa si <math>\leq -3DS</math></li> </ul>
Área geográfica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vivir en el área geográfica de investigación</li> </ul>
Autorización	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aceptar la participación</li> </ul>

Se excluyeron aquellos niños que presentaron una desnutrición aguda; las formas leves de desnutrición crónica; reagudizaciones de una desnutrición crónica; niños con un peso al nacimiento menor o igual a 1.500 gramos y niños con limitaciones físicas y/o psíquicas importantes (retraso mental, parálisis cerebral u otras alteraciones neurológicas). Además se excluyeron aquellos con enfermedades graves y/o crónicas (patología congénita como las enfermedades neuromusculares y los errores innatos del metabolismo) y aquellos con síndromes genéticos (**Tabla 9**).

**Tabla 9.** Criterios de exclusión

Criterios de exclusión	
Tipo de desnutrición	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niños con desnutrición aguda</li> </ul>
Gravedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las formas leves de desnutrición crónica</li> </ul>
Reagudización	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los crónicos reagudizados</li> </ul>
Peso al nacer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peso al nacer menor o igual de 1.500 gramos</li> </ul>
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limitaciones físicas y/o psíquicas importantes</li> </ul>
Tipo de enfermo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfermos graves y/o crónicos</li> </ul>
Trastornos congénitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfermedad congénita</li> </ul>
Síndromes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Síndromes genéticos</li> </ul>



## 6.6. Definición de las variables

---

Se recogieron variables de distinta naturaleza relacionadas con el niño, la unidad familiar, la vivienda, variables gineco-obstétricas, del parto, neonatales y antecedentes personales del niño. Las variables independientes utilizadas, basadas en el planteamiento del problema, objetivos de la investigación, la asociación que la literatura les asigna con la desnutrición crónica infantil y la disponibilidad de información de las Encuestas Demográficas y de Salud familiar.

### 6.6.1. Variable dependiente

**Desnutrición crónica:** déficit de talla para la edad o retardo del crecimiento. La variable ha sido definida a partir de la talla (T) y la edad (E) del niño, de la relación talla para la edad (T/E) al que se le asigna un valor de Z-score y se compara con los Estándares de Crecimiento Infantil de la OMS de 2006. Se utilizó como punto de corte un Z-score de T/E por debajo de -2 desviaciones estándar (DS).

### 6.6.2. Variables del niño

**Distrito de origen:** existen 13 distritos reagrupados en zonas urbana, periurbana y rural.

**Área de residencia:** es el área de residencia en el momento de la entrevista y sigue la clasificación tradicional de urbana, periurbana y rural. Una zona se define como urbana cuando cumple las características específicas de urbana como calles pavimentadas, alumbrado público o alcantarillado; periurbana cuando corresponde con una zona ubicada entre una región urbana y una región rural, ambas ya consolidadas.

**Edad del niño:** la variable ha sido definida como el tiempo transcurrido, en meses, desde el nacimiento hasta la fecha de la entrevista. Se clasificaron en cuatro categorías: menor o igual de 6 meses, entre 6-18, de 18 a 24 y los que tienen más de 24 meses de edad.

**Sexo:** esta variable se ha definido como el sexo de los niños en el momento del nacimiento. Así se clasificaron en dos categorías: sexo masculino y sexo femenino.



### 6.6.3. Variables de la unidad familiar

**Edad de la madre:** la variable ha sido definida como el tiempo transcurrido, en años, desde el nacimiento hasta la fecha de la entrevista.

**Alfabetización materna:** definida por el nivel de escolaridad alcanzado por la madre en el momento de la recogida de los datos: sin instrucción y/o primaria y educación secundaria y/o superior.

**Trabajo de la madre:** el trabajo de la madre se clasificó en 4 categorías: ama de casa, agricultora, vendedora ambulante o docente.

#### **Número de hermanos menores de 5 años**

**Grupo doméstico:** el grupo se puede definir como nuclear cuando conviven sólo el padre, la madre e hijos pero también por el número de convivientes y aparece así una nueva variable que se define como el recuento total de personas que habitan en la vivienda. Además es posible caracterizar el grupo doméstico según convivencia con otros parientes diferentes del núcleo familiar principal y se corresponde con la variable convivencia con otros parientes y en función del cuidador principal del niño, es decir de la persona que se encarga del cuidado del niño (madre, hermana, abuela u otros).

### 6.6.4. Variables en relación a la vivienda

**Tipo de vivienda:** de acuerdo al material principal de construcción de la vivienda esta variable se clasificó en cuatro categorías: paja y madera, ladrillos de barro, chapa metálica y bloques de cemento. Se define como mejorada cuando dispone de material de construcción y estructura adecuadas.

**Tipo de suelo:** atendiendo a las características del suelo principal de la vivienda esta variable incluye dos categorías: pavimentado, cuando el suelo es firme y llano recubierto con una capa lisa, dura y resistente ya sea de asfalto, cemento, madera, adoquines u otros materiales y no pavimentado, cuando el suelo no dispone de una base horizontal firme constituida por uno o más materiales colocados sobre el terreno natural o nivelado, para aumentar su resistencia.

**Tipo de combustible:** el tipo de combustible empleado para cocinar se clasificó en tres categorías: carbón vegetal, madera y gas.

**Acceso agua potable:** el acceso al agua potable se clasificó en dos categorías: uso de agua para beber procedente de red pública (dentro o fuera de la vivienda) y/o pilón/grifo público y uso de agua proveniente de manantial, río o acequia para beber.

#### 6.6.5. Variables ginecoobstétricas

**Edad de la madre en el primer embarazo:** la variable ha sido definida como el tiempo transcurrido, en años, desde el nacimiento hasta la fecha del primer embarazo.

**Número total de gestaciones**

**Número de partos previos**

**Número de abortos previos**

**Número de hijos fallecidos**

#### 6.6.5. Variables del parto y situación al nacimiento

**Edad gestacional:** semanas postmestruales y se clasificó en dos categorías: a término (entre 37-42) y posttérmino (más de 42). Se calculó de manera aproximada por fecha de última regla, ya que no se dispone de ecógrafos en la mayoría de los centros sanitarios.

**Tipo de parto:** se establecieron tres categorías: instrumental (expulsión fetal por vía vaginal, en presentación cefálica haciendo uso de métodos instrumentales como la ventosa), cesárea (extracción fetal por vía abdominal mediante incisión uterina) o eutócico (expulsión fetal por vía vaginal, en presentación cefálica y sin la utilización de ningún método instrumental).

**Peso del niño al nacer:** esta variable se ha definido como el peso de los niños en el momento del nacimiento expresado en kilogramos (Kg). De acuerdo al peso al nacer considerado como de riesgo para su adecuado crecimiento, los niños fueron clasificados en dos categorías: bajo peso al nacimiento si presentaba un peso menor o igual de 2,5 kg o peso adecuado si tenía un peso superior a los 2,5 kg.

**Apgar:** al minuto corresponde con el valor del test de Apgar al minuto; a los cinco minutos sería el valor del test de Apgar a los 5 minutos y a los 10 minutos corresponde con el valor del test de Apgar a los 10 minutos (**Tabla 10**).



**Tabla 10.** Test de Apgar: Valoración del grado de vitalidad del recién nacido

Test de Apgar: Valoración del grado de vitalidad del recién nacido			
Puntuación	0	1	2
<b>Tono muscular</b>	Flácido	Extremidades ligeramente flexionadas	Movimiento activo
<b>Frecuencia cardíaca</b>	Ausente	<100 lpm	>100 lpm con llanto
<b>Respiración</b>	Ausente	Lenta e irregular	Buena con llanto
<b>Respuesta a estímulos</b>	Sin respuesta	Extremidades ligeramente flexionadas	Movimiento activo
<b>Coloración</b>	Azul o pálido	Cuerpo rosado y extremidades azuladas	Cuerpo totalmente rosado

#### 6.6.6. Antecedentes personales del niño

**Inmunización completa:** esta variable ha sido definida teniendo en cuenta los criterios del Ministerio de Salud de Mozambique en cuanto a inmunización, clasificándolos en dos categorías: completamente inmunizado cuando el niño había recibido todas las dosis de vacunas correspondientes a su edad y no completamente inmunizado si no las había recibido. Esta información se recoge en la cartilla sanitaria del niño.

**Vacunación con BCG:** si la vacuna de la tuberculosis (la BCG) había sido administrada.

**Desparasitación:** definida por la administración de mebendazol en el contexto de las campañas anuales de desparasitación. Ha sido clasificada en dos categorías según el niño hubiera recibido o no mebendazol en el último año.

**Suplemento de Vitamina A:** definida por la administración de suplementación con vitamina A a partir de los 6 meses de vida que se repite cada 6 meses hasta los 5 años.

**Ganancia ponderal adecuada:** se establecieron dos categorías según presentaran o no una curva de peso ascendente en la cartilla de salud del niño donde figuran los diferentes controles de peso y talla realizados hasta el momento de la entrevista.

**Fiebre:** se les pregunta a las madres si el niño ha tenido fiebre los últimos 30 días previos a la entrevista y se definen dos categorías: con o sin fiebre.

**Diarrea:** se les pregunta a las madres si el niño ha tenido diarrea los últimos 30 días previos a la entrevista y se definen dos categorías: con o sin diarrea.

**Infecciones respiratorias:** se les pregunta a las madres si el niño ha presentado algún cuadro respiratorio en los 30 días previos a la entrevista y se definen dos categorías: con o infecciones respiratorias.

**Controles rutinarios:** se establecieron dos categorías según el niño hubiera acudido o no a los controles sanitarios establecidos por el Sistema de Salud del gobierno de Mozambique para su edad cronológica.

#### 6.6.7. Variables hábitos alimenticios

**Duración de la lactancia materna:** la variable duración de la lactancia materna se define como el número de meses que los niños han recibido lactancia materna en el momento de la entrevista. De acuerdo a la duración se clasifican en dos categorías: niños que han recibido LM menos de 12 meses y los que la han recibido por 12 meses o más.

**Lactancia materna exclusiva:** se define como el número de meses que el niño recibió de forma aislada leche materna sin ningún otro alimento y/o bebida de forma adicional. Se establecieron dos categorías: los que recibieron al menos la LME durante los seis primeros meses y los que no recibieron LM de forma exclusiva ni siquiera durante los seis primeros meses de vida.

**Alimentación complementaria/beikost:** se define como la edad en meses a la que se le administra al niño cualquier alimento distinto a la leche materna o fórmula adaptada.

**Frecuencia de consumo de alimentos:** esta variable se definió para diferentes tipos de alimentos y se establecieron tres categorías en función del número de veces que era consumido cada alimento a la semana: consumo con mucha frecuencia (entre 3-7 veces por semana), poca frecuencia (1-2 veces por semana) y nula (ninguna vez por semana). Los alimentos evaluados fueron: leche, yogur, queso, carne, huevos, verduras, frutas, cereales y derivados (fideos, arroz, otros), legumbres, pan, grasas (aceite, manteca), azúcar y otros (zumos naturales, gaseosas).



**Refrescos:** la variable refrescos ha sido definida como preparados con sobres con contenido en polvo con saborizantes que se disuelven en el agua. África es el paraíso de la exótica "Fanta": piña, maracuyá y limón son algunos ejemplos.

**Xhima:** esta variable hace referencia a un plato típico de la zona que es consumido en diferentes regiones de África y consiste en una mezcla de sal o azúcar, agua y harina de maíz, arroz y/o trigo, principalmente de maíz que queda finalmente como una masa. Lo que varía de un país a otro es el nombre. En Mozambique se llama *xhima*, en Sudáfrica *papa*, *bogobe* en Botswana, *sadza* en Zimbabwe, Zambia toma su nombre de *nshima*, casi el mismo que en Malawi: *nsima*. Se toman pequeñas porciones. La popularidad tiene que ver con cuestiones económicas. Los ingredientes son los más baratos que se encuentran, el método de preparación es extremadamente simple, y aunque no nutritiva, da la sensación de saciedad y plenitud.

#### 6.6.8. Variables antropométricas

**Peso del niño :** esta variable se ha definido como el peso de los niños en el momento de la recogida de los datos expresado en kilogramos (Kg).

**Talla del niño:** esta variable se ha definido como la talla de los niños en el momento de la recogida de los datos expresado en centímetros (cm).

**Peso para la talla (P/T):** esta variable es el resultado de un índice que compara el peso del niño con el peso esperado para su talla y permite establecer si ha ocurrido una pérdida reciente de peso corporal. Identifica desnutrición aguda y en el patrón OMS son los niños menores de cinco años que se encuentran entre los Z-score P/T entre menor a -2 hasta -5.

**Talla para la edad (T/E):** esta variable es el resultado de un índice que compara la longitud o talla del niño con la longitud o talla esperada para su edad y permite establecer si está ocurriendo un retraso en el crecimiento. Identifica el retraso de crecimiento (desnutrición crónica) y en el patrón OMS son los niños menores de cinco años que se encuentran entre los Z-score T/E menor a -2 a -3 y es severo si el Z-score es menor de -3.

**Peso para la edad (P/E):** esta variable es el resultado de un índice que compara el peso del niño con el peso esperado para su edad. Identifica la desnutrición global y en el patrón OMS son los niños menores de cinco años que se encuentran entre los Z-score P/E menor a -2.

**IMC (Peso/ talla<sup>2</sup>):** esta variable es el resultado de un índice que usa las variables de peso y talla para su cálculo, se determina por el cociente de peso entre la talla al cuadrado.

**Perímetro braquial (PB):** esta variable es el resultado de la medida registrada con el codo flexionado en ángulo recto y se ha establecido como un indicador sencillo del crecimiento y del estado de nutrición.

**Pliegue bicipital (PB):** esta variable se ha definido como el registro del pliegue bicipital de los niños en el momento de la medición expresado en milímetros (mm).

**Pliegue tricípital (PT):** esta variable se ha definido como el registro del pliegue tricípital de los niños en el momento de la medición expresado en milímetros (mm).

**Pliegue subescapular (PSE):** esta variable se ha definido como el registro del pliegue subescapular de los niños en el momento de la medición expresado en milímetros (mm).

## 6.7. Recogida de datos y garantía de calidad

---

Previa a la recogida de la información, se realizó la capacitación y entrenamiento del equipo que participó en la medición antropométrica así como en la cumplimentación de las encuestas realizando una prueba piloto durante dos días en los diferentes centros de salud para valorar la factibilidad de aplicación de los cuestionarios diseñados a la población diana.

El diseño inicial de la encuesta se realizó en español, basado en la literatura desarrollada sobre el tema y posteriormente traducido al portugués (idioma oficial) después de haber sido adaptado al contexto local. Se utilizaron preguntas abiertas y cerradas. En promedio, la entrevista duró de 30 a 40 minutos. También incluyó un examen físico y una medición antropométrica. Los instrumentos empleados en la recopilación de datos fueron probados previamente y validados. Se registró la altura y el peso de cada niño utilizando el procedimiento estándar [284]. La altura del sujeto se registró con una precisión de 0,10 cm con la ayuda de una varilla en el antropómetro, con la cabeza sostenida en el plano horizontal de Frankfort. Se midió la altura para los niños mayores de dos años de edad, mientras que la longitud para los niños menores de dos años con un tablero de longitud/altura.



El peso de los niños se tomó con una balanza portátil con una precisión cercana a 0,1 kg, usando ropa mínima y con los pies descalzos y el dispositivo fue calibrado con frecuencia. Todo el proceso de la recopilación de datos se realizó con la colaboración de la Facultad de Medicina de la Universidad de Zambeze que facilitó, a través del convenio existente con la ULPGC, la participación de los alumnos como parte de su programa de formación. Aunque la lengua oficial del Estado es el portugués, hay varios idiomas nativos. La diversidad lingüística es una de sus principales características culturales, pues la mayoría de la población en su comunicación diaria usa su lengua materna (*Tsonga, Suajili, Xangana, Macua, Yao y otras*). Según un informe de 2014 que analiza la situación de los niños en Mozambique, el 49% de la población es incapaz de mantener una conversación en portugués, un 58% mujeres en desventaja con los hombres (39%).

La información se recogió a través de una historia clínica detallada por medio de un cuestionario con preguntas estructuradas en bloques que se adjuntan como anexos, que fue contestado por la madre u otro cuidador del niño y a través de la información de la cartilla de salud del niño del Servicio Nacional de Salud de la República de Mozambique. Durante la prueba piloto, se identificó un problema grave de comunicación, que obligó a contar con la ayuda de mediadores culturales y/o diferentes personas del mismo origen étnico a la hora de mantener conversaciones y de la recogida de la información.

El cuestionario utilizado, estructurado en bloques, facilitó información sobre (**Anexos**):

1. Datos personales: fecha de nacimiento, sexo, distrito de procedencia
2. Aspectos socioeconómicos: sociodemográficas, de la vivienda y las condiciones de ocupación.
3. Datos clínicos: factores perinatales, pautas lactancia y alimentación, actitudes maternas ante la alimentación del niño, pautas de crianza y cuidado de la salud entre otros.
4. Datos dietéticos: hábitos alimenticios, frecuencia de consumo y recuerdo de 24 horas.
5. Análisis antropométrico: peso, talla, perímetro braquial y los pliegues cutáneos bicipital, tricipital y subescapular.

### 6.6.1. Evaluación socioeconómica

Se elaboró una encuesta donde se contemplan una serie de variables que contribuyen a elaborar el perfil sociodemográfico, médico y alimenticio del niño. Las características de la vivienda y las condiciones de ocupación informan de la situación familiar, económica y de la vivienda de cada uno de los niños (**Anexo 2**). Se contemplaron factores ambientales tanto domiciliarios como peridomiciliarios.

Dentro de los domiciliarios el tipo de vivienda y características, tipo de suelo (tierra, paja y hormigón), techo, paredes, número de habitaciones, lugar de almacenaje de alimentos y el combustible para la cocción (carbón vegetal, leña y gas). En los peridomiciliarios se examinó el entorno de la vivienda y el acceso al agua potable.

La familia se clasificó de acuerdo al nivel de estudios y ocupación de las madres: nivel de educación, trabajo que desempeña (ama de casa, agricultora, vendedora o docente), el número de hijos en el hogar, el número de hermanos menores de 5 años y el de personas que conviven. Las condiciones de hacinamiento se estudian a través del recuento de habitaciones y el de convivientes.

### 6.6.2. Evaluación clínica

Se recopilaron datos de carácter administrativo y propios del control actual como el nombre del niño; la edad y el sexo; la provincia y distrito de procedencia y el motivo de la consulta (control de peso y/o vacunación, infección respiratoria aguda, gastrointestinal o fiebre). Para valorar la asistencia y los seguimientos sanitarios, se observaron los controles pediátricos rutinarios a través de su cartilla de salud. La evaluación clínica incluyó datos del historial médico familiar, del periodo perinatal y el de cada menor con los antecedentes personales (patológicos y no patológicos) junto con una exploración física sistemática céfalo-caudal por órganos y aparatos, a través de un formato estandarizado.



### 6.6.3. Evaluación dietética

La valoración de la ingesta dietética se realizó a través de una entrevista individualizada a la persona responsable del niño. Para ello se aplicó, un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, un recordatorio de 24 horas y estudio de hábitos alimenticios. Para medir la frecuencia de consumo para cada alimento se preguntó si el consumo era diario, varias veces por semana, mensual o si nunca era consumido.

En el *recuerdo de 24 horas* se recogió información detallada de los alimentos y bebidas consumidos en el día anterior. En las prácticas de la alimentación se evaluó el cuidador que alimenta al niño, los utensilios empleados, el uso de desinfectantes para lavado de utensilios, disposición de un lugar para almacenar los alimentos y la práctica o preparado de la comida (asado, frito, puré, papilla).

### 6.6.4. Test Stick CD1 de enfermedad celíaca

A los niños que tomaban gluten habitualmente, se les realizó el test *Stick CD1* de enfermedad celíaca. Se trata de un test inmunocromatográfico de la firma Operon. El diagnóstico a través de la detección en suero de los anticuerpos antitransglutaminasa tisular humana (IgA/IgG/IgM), principal autoantígeno reconocido por los antiendomisiales (**Figura 21**).

**Figura 21.** Imagen del test Stick CD1



## 6.7. Información técnica

---

En primer lugar se realiza la encuesta y seguidamente se procede a la exploración física y la somatometría.

### 6.7.1. Evaluación antropométrica

Para evitar errores producidos en la determinación de medidas antropométricas, se realizó con el niño descalzo y en ropa ligera. Cada parámetro se midió por duplicado para minimizar los posibles errores y sesgos en la determinación.

Las mediciones bilaterales se tomaron sobre el lado izquierdo del niño. Las medidas antropométricas recogidas fueron (**Anexo**): el peso (P) en kilogramos (kg), la talla (T) en centímetros (cm), el perímetro craneal (PC) en menores de 2 años en centímetros (cm), el perímetro braquial (PB) en centímetros (cm) y los pliegues cutáneos bicipital (PCB), tricipital (PCT) y subescapular (PCS) en milímetros (mm). Las indicaciones para las mediciones se tomaron de la guía del gobierno de Mozambique para el manejo de la desnutrición (**Figuras 22 y 23**):

**Peso (P):** los niños menores de 2 años se pesaban completamente desnudos y en presencia de la madre o cuidador, que debían ayudar a retirar la ropa del niño. El peso se expresó en kilogramos (kg). Para pesar a los niños con menos de 10 kg se empleó una balanza pediátrica electrónica con un rango de 0 a 16 kilogramos que se gradúa en 10/20 g. Cada vez que se pesaba un niño, la escala era reajustada (el puntero en cero). A los niños mayores de 2 años se les pesaba con una balanza con tallímetro, con un rango de precisión de 50 gramos: se le pedía al niño posicionarse encima de la báscula de pie, mirando hacia el frente, con los pies juntos y los brazos colocados a lo largo del cuerpo.

**Longitud:** a los menores de 2 años o con una estatura inferior a los 87 centímetros, se les midió la longitud, acostados, con un tallímetro de madera.



**Talla (T):** a los niños mayores de 2 años o con estatura mayor o igual a 87 cm. Si por alguna razón no podían permanecer de pie, le medíamos su longitud y restábamos a la medida obtenida 0,7 cm.

**Perímetro braquial (PB):** se obtiene mediante la medición de la circunferencia del brazo izquierdo. Para la ubicación correcta para la medición, el codo del niño queda flexionado en posición de 90° C. Esta medida se registra con una cinta métrica flexible milimetrada o *MUAC* (*Mid Upper Arm Circumference*), que se posiciona en el punto medio entre el acromión y la punta del olécranon. La cinta se sitúa alrededor del brazo. Se expresa en centímetros (cm).

**Pliegues cutáneos bicipital y tricipital (PCB y PCT):** para la medición de los pliegues cutáneos se utilizó siempre el mismo plicómetro modelo Lange Skifold Caliper. Para los PCB y PCT, en aquellos niños que ya se mantenían en pie, se les puso de pie y se identificó el punto medio entre el acromion y el olécranon en el brazo, con el codo flexionado. Una vez identificado el punto medio, se extendió el brazo, relajado a lo largo del cuerpo y se procedió a tomar la medición tomando el pliegue por la parte anterior del brazo para el caso del bicipital (PCB) y por la parte posterior para el tricipital (PCT), y se coloca entre los dedos pulgar e índice; se sitúa el lipocalibre aproximadamente a 1 cm de los dedos sin quitar los dedos durante la medición, se tomó la lectura nuevamente, repitiéndola 2 veces. Se expresa la medida en milímetros (mm).

**Pliegue cutáneo subescapular (PCS):** para la medición se utilizó el mismo plicómetro modelo Lange Skifold Caliper. Se les colocó el brazo doblado por detrás de la espalda para localizar mejor el pliegue. El subescapular se midió justo por debajo del ángulo inferior de la escápula derecha, palpando el borde inferior de la escápula con la mano para localizar la orientación en la que debe tomarse el pliegue, colocando el lipocalibre perpendicular al pliegue. Sin retirar los dedos durante la medición, se tomó la lectura repitiéndola 2 veces. Se expresa la medida en milímetros (mm).

**Índices antropométricos:** a partir de las medidas de peso y talla se determinaron los índices peso para la talla, talla para la edad y peso para la edad. Se recurrió a los patrones de referencia de la OMS para la obtención del valor del z-score ([Figuras 24, 25, 26 y 27](#)).

Figura 22. Medición de la longitud en bebés o lactantes de 0 a 23 meses de edad

**PLACA DE MEDICIÓN DE LA LONGITUD (INFERIOR A 2 AÑOS Y/O A 87 CM)**

Coloque la placa de medición encima de la mesa o de la cama y retire los zapatos del niño.

Coloque al niño acostado de espaldas en el centro de la placa con la cabeza hacia delante, brazos en ambos costados y los pies en ángulo recto con la placa.

Mientras sostiene los talones o las rodillas del niño, mueva el indicador hasta la parte inferior de los pies del niño.

Realice una medida con una precisión de 0,1cm y anuncie el valor en voz alta.

El asistente sosteniendo la cabeza del niño, repite el registro de la medición.

Para niños de 2 años o más o estatura igual o superior a 87 cm, restar 0,7 cm a la medición.

Fuente: Manual de Tratamiento y Rehabilitación Nutricional (Vol. I), 2011



Figura 23. Medición de la altura en niños de 24 meses o más y adolescentes

PLACA DE MEDICIÓN DE LA ALTURA (24 MESES O MÁS Y/O 87 CM O MÁS)

Coloque al niño en la placa de medición de pie en medio de la placa con los brazos a cada lado.

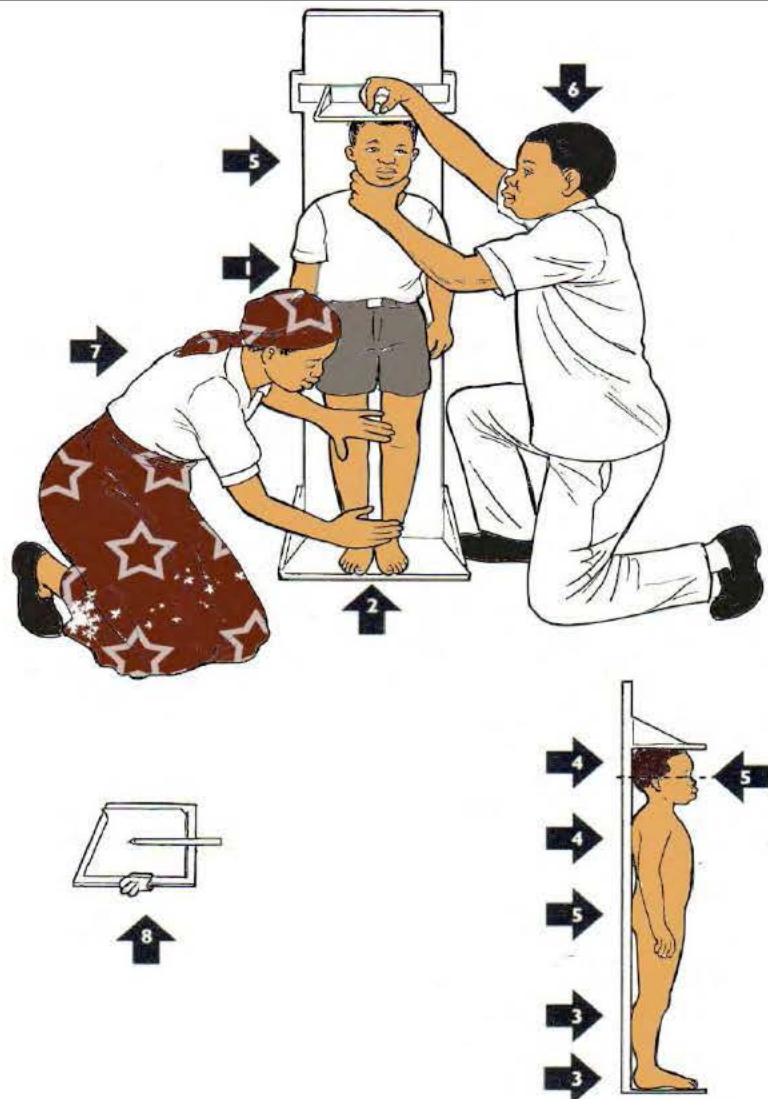
El niño debe estar descalzo, con los pies juntos, y con los talones en el suelo.

Los talones, parte posterior de las piernas, nalgas, hombros y cabeza de los niños deben tocar la parte posterior de la placa.

El medidor debe asegurar la cabeza del niño. Los ojos deben formar una línea paralela con el suelo.

La persona que realice una medida con una precisión de 0,1cm debe anunciarla en voz alta.

El asistente sosteniendo los pies del niño, repite el registro. La persona que mide registra la altura.



Fuente: Manual de Tratamiento y Rehabilitación Nutricional (Vol. I), 2011

Figura 24 y 25. Medidas de la talla para la edad y peso para la edad de un niño mozambiqueño trazadas en relación con los Estándares de Crecimiento Infantil de la OMS (2006).

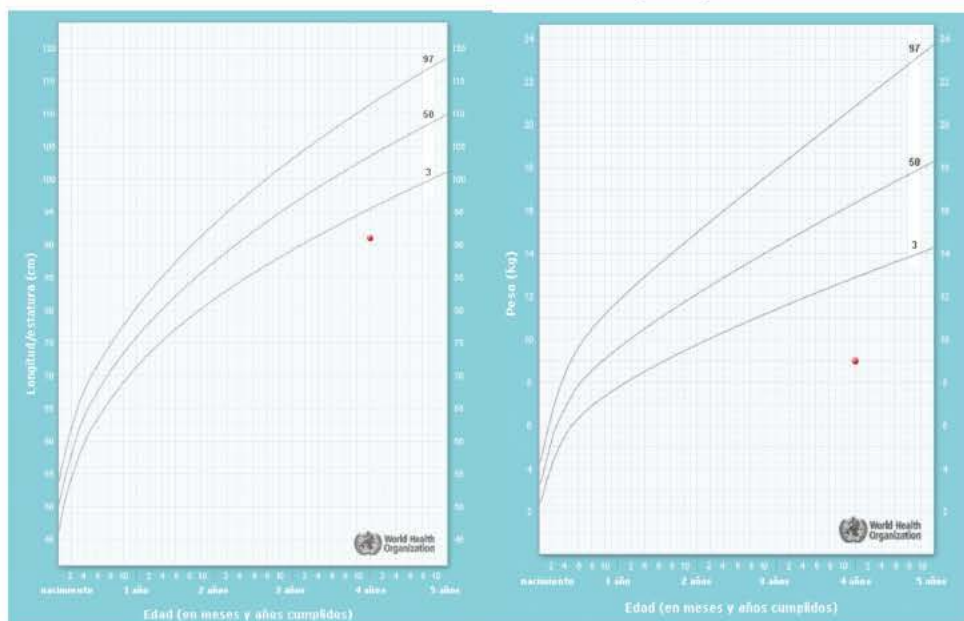


Figura 26. Cálculo de percentil de talla para la edad (años) realizados utilizando las tablas de la OMS

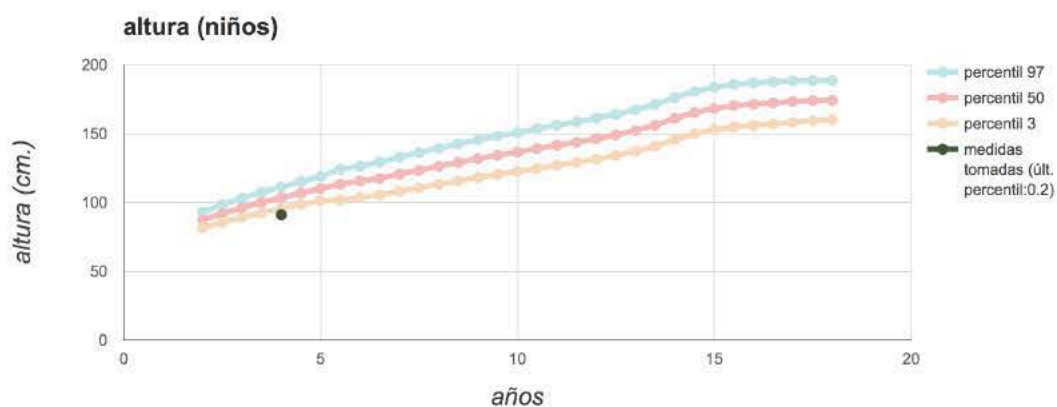
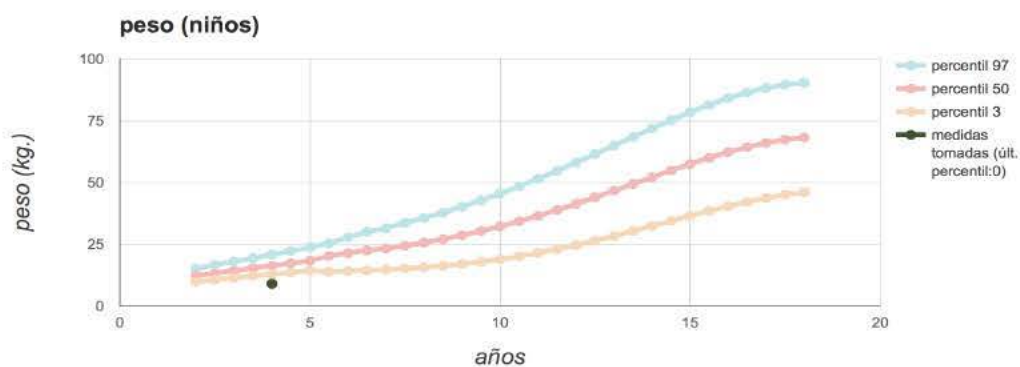


Figura 27. Cálculo de percentil de peso para la edad (años) realizados utilizando las tablas de la OMS





## 6.8. Reparos éticos

---

Esta labor de campo se llevó a cabo como parte de la práctica docente de la asignatura de Pediatría de la titulación de Medicina de la Universidad Zambeze, con el fin de que los alumnos adquirieran las capacidades necesarias para detectar y manejar la desnutrición. En este contexto, cuenta con la aprobación de la Universidad de Zambeze y de los organismos competentes en área de educación superior de Mozambique.

La aprobación ética fue facilitada por las autoridades sanitarias del distrito y por el Comité de Ética del Hospital Regional de Tete, Mozambique. Se informó a todas las madres y/o cuidadores sobre los objetivos de la investigación y sobre la confidencialidad de los datos de acuerdo a la normativa internacional.

La participación de los sujetos fue de carácter totalmente voluntaria y se obtuvo el consentimiento informado de las madres antes de que sus hijos fueran incluidos en el estudio. En los casos en que la encuestada fuera analfabeta, se solicitó la ayuda de una persona con estudios de la comunidad para leer y explicar el formulario de consentimiento informado y posteriormente se obtuvo la huella de la entrevistada. En estos casos, la persona que leyó el consentimiento también firmó como testigo. Los procedimientos de investigación eran compatibles con la Declaración de Helsinki [284]. El Protocolo fue revisado por un pequeño grupo de expertos que tenían experiencia trabajando en Centros de Recuperación y Educación Nutricional y fueron modificados en base a sus recomendaciones.

## 6.9. Financiación

---

El estudio no ha recibido ningún tipo de financiación.

## 6.10. Análisis estadístico de los datos

---

Los datos fueron analizados estadísticamente mediante el paquete estadístico SPSS® (SPSS®, Inc., Chicago, IL, USA; la versión 21.0) [285].

### 6.10.1. Estadística descriptiva

El análisis estadístico descriptivo de los datos obtenidos de las variables categóricas se describe en frecuencia absoluta y proporciones o porcentajes en función de la variable estudiada. La descripción de las variables cuantitativas, cuando siguen una distribución normal (test de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-wilk según corresponda con  $p > 0,05$ ), la realizamos con la media  $\pm$  1DS; cuando no siguen una distribución normal, con mediana y los valores mínimo y máximo.

### 6.10.2. Estadística analítica

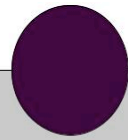
**6.10.2.1. Estudio bivariable:** Comparamos las variables categóricas dicotómicas mediante el test de  $\chi^2$ , y cuando no se cumplen los supuestos de aplicación (si alguna de las frecuencias esperadas es menor a 5), se estima la significación estadística con la prueba exacta de Fisher. Para aquellas variables categóricas con más de dos categorías se realiza un abordaje mediante regresión logística binaria. Para aquellas variables categóricas con más de dos categorías se lleva a cabo una regresión logística binaria y su significación global con la prueba de la razón de verosimilitud. Las variables cuantitativas, cuando siguen una distribución normal, se analizan con el test de ANOVA o con la prueba T de Student, y si no se ajustan a la normalidad, con sus equivalentes no paramétricos (U-Mann-Whitney o Kruskal-Wallis). Para todos los análisis asumimos un nivel de significación estadística del 5%:  $p < 0,05$ .

**6.10.2.2. Estudio multivariante:** Para las variables dicotómicas se utiliza la regresión logística binaria. Con el objetivo de construir un modelo predictivo de regresión logística se seleccionan como potenciales variables a incluir en el modelo aquellas que sean relevantes y con buena justificación teórica. La selección del mejor modelo se realiza mediante el método de todas las posibles ecuaciones basado en la razón de verosimilitudes (LR  $p < 0,05$ ). Los resultados se expresan con el Odds ratio y sus intervalos de confianza del 95%.

La calibración del modelo se ha estudiado con el test de  $\chi^2$  de Hosmer-Leweshow. Además de este último se toman como índices de bondad de ajuste el índice de información de Akaike (AIC) y el criterio de información bayesiana (BIC).

La capacidad de clasificación del modelo la estudiamos mediante el Área bajo la Curva ROC y los índices de exactitud diagnóstica (sensibilidad (S), especificidad (E), valores predictivos positivos (VPP) y valores predictivos negativos (VPN)).

Las variables con un valor de  $p$  inferior a 0,05 en el análisis bivariante se incluyeron en un procedimiento de regresión logística progresiva por etapas. Se calcularon los odds ratios (intervalos de confianza del 95%) para determinar la asociación entre la desnutrición crónica y las variables independientes. La calibración del modelo se ha estudiado con el test de Hosmer-Leweshow ( $p=0,697$ ). La colineariedad y la interacción entre las variables independientes se comprobaron y no fueron encontradas. Los datos se presentaron utilizando tablas [286, 287].



**Resultados**

## 7. Resultados





## 7. Resultados

### 7.1. Caracterización general de la muestra

#### 7.1.1. Características de los niños

##### 7.1.1.1. Lugar de residencia

##### 7.1.1.2. El sexo del niño

##### 7.1.1.3. La edad del niño

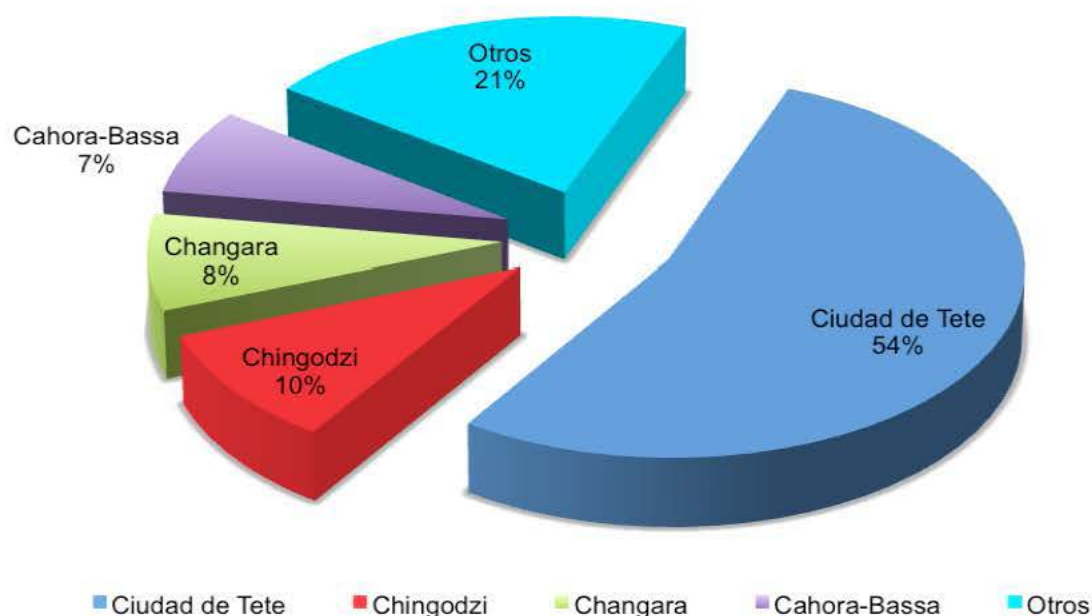
##### 7.1.1.4. El peso al nacer del niño

##### 7.1.1.5. Motivo de consulta

##### 7.1.1.6. Controles y cuidados de la salud

El tamaño muestral fue de 282 pacientes (n=282) procedentes de 13 distritos, 53,55% (n=151) naturales de la Ciudad de Tete (**Figura 28**). El 69,2% (n=195) residía en una zona urbana y el 22,7% (n=64) en un área rural. En cuanto a la distribución por sexo, el 57,4% (n=162) de la muestra y de los casos fueron varones con una media de edad de 42 meses y una desviación típica (DS) de 18,3 (rango: 3-99) (**Tablas 11, 12, 13 y 14**).

**Figura 28.** Distritos de procedencia



**Tabla 11.** Distribución porcentual de la muestra según distritos de procedencia y sexo en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

Distritos de procedencia	Sexo		
	Varón N= 162	Mujer N= 120	Total N= 282
	n (%)	n (%)	n (%)
Angonia	1 (0,6)	0 (0)	1 (0,4)
Tsangano	2 (1,2)	1 (0,8)	3 (1,1)
Macanga	1 (0,6)	2 (1,7)	3 (1,1)
Moatize	8 (4,9)	1 (0,8)	9 (3,2)
Mutarara	6 (3,7)	1 (0,8)	7 (2,5)
Chifunde	7 (4,3)	1 (0,8)	8 (2,8)
Magoé	7 (4,3)	1 (0,8)	8 (2,8)
Maravia	6 (3,7)	3 (2,5)	9 (3,2)
Chiuta	9 (5,6)	2 (1,7)	11 (3,9)
Cahora-Bassa	15 (9,3)	6 (5)	21 (7,4)
Changara	20 (12,3)	3 (2,5)	23 (8,2)
Chingodzi	17 (10,5)	11 (9,2)	28 (9,9)
Ciudad de Tete	63 (38,9)	88 (73,3)	151(53,5)

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%).

**Tabla 12.** Distribución porcentual de la muestra según áreas de procedencia y sexo en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

Zona de procedencia	Sexo		
	Varón N= 162	Mujer N= 120	Total N= 282
	n (%)	n (%)	n (%)
Urbana	94 (58)	101 (84,2)	195 (69,1)
Periurbana	20 (12,3)	3 (2,5)	23 (8,2)
Rural	48(29,6)	16 (13,3)	64 (22,7)

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%).

**Tabla 13.** Distribución porcentual de la muestra según intervalos de edad y sexo en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

Edad (años)	Intervalos de edad(meses)	Sexo		Total N=282
		Varón N=162	Mujer N=120	
		n (%)	n (%)	n (%)
1 año	(0-11,99)	9 (5,6)	5 (4,2)	14 (5)
2 años	(12-23,99)	18 (11,1)	25 (20,8)	43 (15,2)
3 años	(24-35,99)	34 (21)	25 (20,8)	59 (20,9)
4 años	(36-47,99)	35 (21,6)	22 (18,3)	57 (20,2)
5 años	(48-60)	66 (40,7)	43 (35,8)	109 (38,7)
		162 (100)	120 (100)	282 (100)

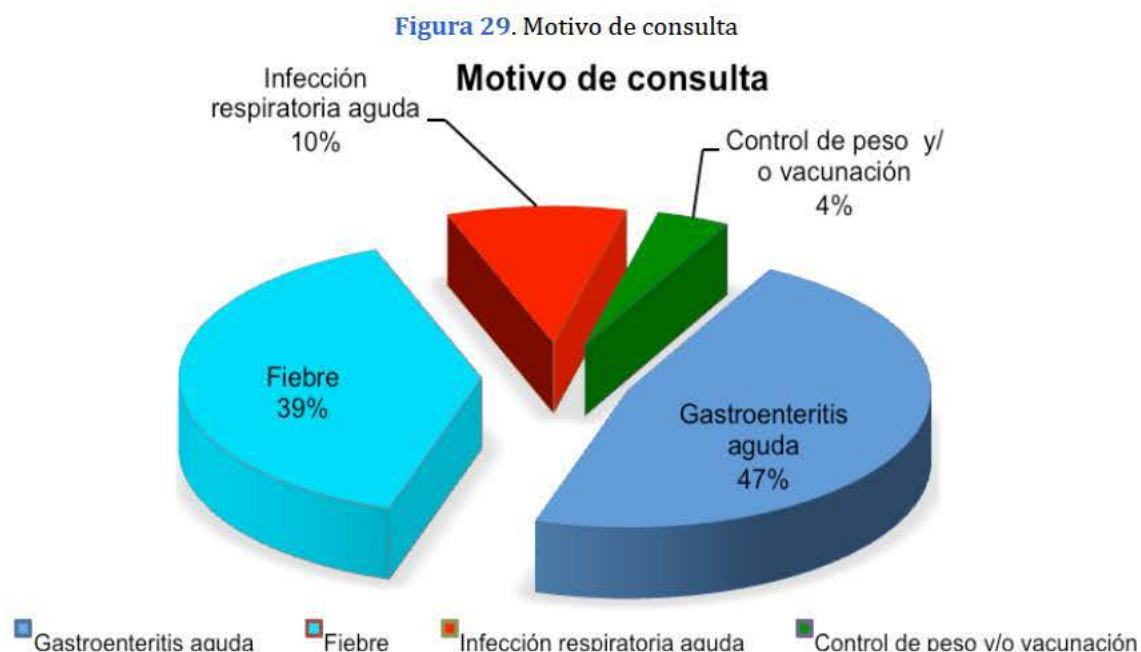
Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%).

**Tabla 14.** Distribución de la muestra por intervalos de edad, áreas de procedencia y según sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

Intervalos de edad (meses)		Varón N=162	Mujer N=120	Total N=282
		n (%)	n (%)	n (%)
≤12 meses	Urbano	5 (56)	3 (60)	8 (57)
	Periurbano	2 (22)	0 (0)	2 (14)
	Rural	2 (22)	2 (40)	4 (29)
12-18 meses	Urbano	3 (50)	11 (92)	14(78)
	Periurbano	1 (17)	0 (0)	1 (6)
	Rural	2 (33)	1 (8)	3 (17)
18-24 meses	Urbano	5 (42)	12 (92)	17(68)
	Periurbano	1 (8)	1 (8)	2 (8)
	Rural	6 (50)	0 (14)	6 (24)
> 24 meses	Urbano	79 (59)	75 (0)	154 (68)
	Periurbano	18 (13)	2(83)	20 (9)
	Rural	38 (28)	13 (2)	51 (23)

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%).

El 96,1% (n= 271) acudió a los centros de salud para recibir asistencia sanitaria. El 47,2% de los niños acudieron por gastroenteritis aguda, un 39,4% por fiebre, un 9,6% por infección respiratoria aguda y sólo una minoría (3,9%) fue para control de peso y/o vacunación (**Figura 29**) (**Tabla 15**). El 63,8% (n=180) se clasificaron como normonutridos y el 36,2% (n=102) como desnutridos crónicos ( $Z \leq -2DS$ ) de los cuales el 86,3% (n=88) presentó una forma grave ( $Z \leq -3DS$ )



La mayoría tuvieron controles sanitarios de manera rutinaria (61,4%), un calendario vacunal completo (83,3%), recibieron tratamiento profiláctico con mebendazol al menos una ocasión (86,5%) y suplementación con vitamina A (84,8%) La media de peso al nacimiento fue de  $2,9 \pm 0,4$  kilogramos. (**Tabla 15 y 16**).



**Tabla 15.** Características sociodemográficas, sanitarias y ambientales por sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) y sus madres de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

		Sexo					
		Varón		Mujer		Total	
		N= 162		N=120		N= 282	
		n	%	n	%	n	%
<b>Tipo de consulta</b>	Primera consulta	149	53	113	40	262	93
	Control	13	5	7	2	20	7
	Peso y/o vacunación	5	2	6	2	11	4
<b>Motivo de la consulta*</b>	IRA	13	5	14	5	27	10
	Vómitos y/o diarrea	57	20	76	27	133	47
	Fiebre	87	31	24	9	111	39
<b>Controles rutinarios<sup>c*</sup></b>	Sí	79	28	94	33	173	61
	No	83	29	26	9	109	39
<b>Tipo de parto</b>	Eutócico	158	56	114	40	272	96
	Instrumental	3	1	2	1	5	2
	Cesárea	1	0	4	1	5	2
<b>Grupo de peso</b>	Bajo peso al nacer	26	9	14	5	40	14
	Peso adecuado al nacer	136	48	105	37	241	85
<b>Ganancia ponderal adecuada*</b>	Sí	88	31	99	35	187	66
	No	74	26	21	7	95	34
<b>Calendario vacunal completo<sup>d*</sup></b>	Sí	125	44	110	39	235	83
	No	37	13	10	4	47	17
<b>Vacunación BCG</b>	Sí	162 <sup>1</sup>	57	120 <sup>1</sup>	43	282	100
	No	0 <sup>1</sup>	0	0 <sup>1</sup>	0	0	0
<b>Vitamina A a 6 meses*</b>	Sí	129	46	110	39	239	85
	No	33	12	10	4	43	15

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%). IRA: Insuficiencia respiratoria aguda; BCG: Bacilo de Calmette-Guérin. <sup>c</sup>Aquellos que han visitado el centro de salud por lo menos una vez han sido considerados; <sup>d</sup>Calendario vacunal completo para la edad según el Ministerio de Salud de Mozambique. \*Estadísticamente significativo en \* p<0,05, en la prueba de igualdad de dos lados para proporciones de columna y se asume varianzas iguales. <sup>1</sup>Esta categoría no se usa en las comparaciones porque su proporción de columna es igual a cero o uno. Las pruebas se ajustan para todas las comparaciones por pares dentro de una fila de cada subtabla más interna utilizando la corrección de Bonferroni.

**Tabla 16.** Distribución de la muestra según el peso al nacimiento en kilogramos (kg) y sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

Peso al nacimiento (kg)	Sexo		Total N= 282 n (%)
	Varón N= 162 n (%)	Mujer N= 120 n (%)	
1,90	0 (0)	1 (0,8)	1 (0,4)
2	1 (0,6)	2 (1,7)	3 (1,1)
2,20	2 (1,2)	1 (0,8)	3 (1,1)
2,30	1 (0,6)	3 (2,5)	4 (1,4)
2,39	0 (0)	1 (0,8)	1 (0,4)
2,40	6 (3,7)	1 (0,8)	7 (2,5)
2,49	1 (0,6)	0 (0)	1 (0,4)
2,50	14 (8,6)	5 (4,2)	19 (6,7)
2,60	6 (3,7)	1 (0,8)	7 (2,5)
2,70	15 (9,3)	14 (11,7)	29 (10,3)
2,80	13 (8)	13 (10,8)	26 (9,2)
2,90	11 (6,8)	8 (6,7)	26 (6,7)
3	26 (16)	23 (19,2)	49 (17,4)
3,10	11 (6,8)	10 (8,3)	21 (7,4)
3,15	1 (0,6)	0 (0)	1 (0,4)
3,20	6 (3,7)	10 (8,3)	16 (5,7)
3,23	1 (0,6)	0 (0)	1 (0,4)
3,30	18 (11,1)	7 (5,8)	25 (8,9)
3,40	6 (3,7)	6 (5)	12 (4,3)
3,50	12 (7,4)	8 (6,7)	20 (7,1)
3,60	5 (3,1)	4 (3,3)	9 (3,2)
3,70	3 (1,9)	2 (1,7)	5 (1,8)
3,80	2 (1,2)	0 (0)	2 (0,7)
4,30	1 (0,6)	0 (0)	1 (0,4)

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%). Peso al nacimiento en kilogramos (Kg).



## 7.1.2. Características de las madres

### 7.1.2.1. Edad de la madre

### 7.1.2.2. Educación materna y alfabetización

### 7.1.2.3. Ocupación de la madre

La edad media de las madres fue de 25,5 años con una desviación típica de 3,4 (rango:17-35) y en el primer embarazo fue de 19,2 años con una desviación típica de 3,1 (rango:12-27). El 20,2% (n=57) sabía leer y escribir y, por tanto, hablar portugués. En cambio, el 79,8% (n=225) no contaba con ningún nivel de instrucción o sólo primaria. El 86,2% eran amas de casa y las que trabajaban fuera del hogar eran agricultoras (autoconsumo familiar y/o cosecha de productos de la región), vendedoras ambulantes o docentes (**Tabla 17 y 18**).

**Tabla 17.** Características de las madres de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

	Varón		Sexo		Total	
	N= 162		Mujer		N= 282	
	$\bar{x} \pm \sigma$		$\bar{x} \pm \sigma$		$\bar{x} \pm \sigma$	
Edad actual	25,60	3,33	25,46	3,63	25,54	3,45
Edad primer embarazo	18,57	3,01	19,98	2,97	19,17	3,07
Edad último parto	23,27	3,64	22,70	3,50	23,03	3,59
Nº de gestaciones	2,76	1,77	1,71	1,11	2,31	1,61
Nº de partos	2,72	1,74	1,69	1,06	2,28	1,57
Nº de abortos	0,03	0,21	0,02	0,13	0,02	0,18
Nº de cesáreas	0,01	0,08	0,02	0,16	0,01	0,12
Nº de hijos vivos	2,67	1,67	1,68	1,01	2,24	1,50
Nº de hijos fallecidos	0,06	0,27	0,03	0,18	0,05	0,23

Los datos se expresan en promedio ( $\bar{X}$ )  $\pm$  Desviación estándar (DS). N<sup>o</sup>: número.

**Tabla 18.** Nivel de formación y ocupación de las madres de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

		Sexo		
		Varón	Mujer	Total
		N= 162	N= 120	N= 282
		n (%)	n (%)	n (%)
Trabajo de la madre	Comerciante	6 (3,7)	1 (0,8)	7 (2,5)
	Ama de casa	135 (83,3)	108 (90)	243 (86,3)
	Agricultora	20 (12,3)	11 (9,2)	31 (11)
	Docente	1 (0,6)	.	1 (0,4)
La madre sabe leer y escribir	Sí	27 (16,7)	30 (25)	57 (20,2)
	No	135 (83,3)	90 (75)	225 (29,8)

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%).

### 7.1.3. Características del entorno

#### 7.1.3.1. Hermanos menores de 5 años en el hogar

#### 7.1.3.2. Habitan otros parientes

#### 7.1.3.3. Tipo de vivienda

##### 7.1.3.3.1. Material de construcción

##### 7.1.3.3.2. Tipo de suelo

#### 7.1.3.4. Acceso al agua potable

#### 7.1.3.5. Combustible empleado para cocinar

El número de hijos por familia fue de  $2,2 \pm 1,5$  (rango: 1-7). El 67,7% (n=191) de los niños no tenía hermanos menores de 5 años y en el 29,8% (n=84) de los hogares convivían familiares de primer grado. El 46,8% (n=132) de las viviendas donde residen las familias estaban construídas con ladrillos de barro y el 57,1%(n=161) tenían pisos de tierra, el 52,1% (n=147) el carbón vegetal como combustible para cocinar, el 81,6% (n=230) no contaba con acceso al agua potable y usaba agua procedente del río, de la acequia o manantial, siendo las diferencias observadas estadísticamente significativas (Tabla 19).

**Tabla 19.** Características de las viviendas, entorno y contexto familiar por sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) y sus madres de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

		Sexo					
		Varón N= 162		Mujer N= 120		Total N= 282	
		n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
		$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$
<b>Tipo de casa*</b>	Paja y madera	68	24	12	4	80	28
	Ladrillos de barro	62	22	70	25	132	47
	Chapa metálica	7	2	2	1	9	3
	Bloque de cemento	25	9	36	13	61	22
<b>Tipo de suelo</b>	Tierra	100	35	61	22	161	57
	Hormigón	62	22	59	21	121	43
	Carbón	74	26	73	26	147	52
<b>Cocina*</b>	Madera	81	29	32	11	113	40
	Gas	7	2	15	5	22	8
<b>Agua potable*</b>	Sí	16	6	36	13	52	18
	No	146	52	84	30	230	82
<b>Nº habitaciones</b>		1,79	0,87	2,28	0,92	2,00	0,92
<b>Nº convivientes</b>		5,60	2,37	4,25	1,72	5,03	2,22
<b>Habitan parientes*</b>	Sí	61	22	23	8	84	30
	No	101	36	97	34	198	70
<b>Hermanos &lt; 5 años*</b>	Sí	75	27	16	6	91	32
	No	87	31	104	37	191	68
<b>Nº hermanos &lt; 5 años</b>		0,69	0,88	0,18	0,48	0,47	0,78

Los datos se expresan se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%) o en promedio ( $\bar{x}$ )  $\pm$  Desviación estándar (DS). N<sup>o</sup>: número. \*Estadísticamente significativo en \*p<0,05, en la prueba de igualdad de dos lados para proporciones de columna y se asume varianzas iguales. Las pruebas se ajustan para todas las comparaciones por pares dentro de una fila de cada subtabla más interna utilizando la corrección de Bonferroni.



## 7.1.4. Hábitos y prácticas de alimentación

### 7.1.4.1. Duración de la lactancia materna

### 7.1.4.2. Introducción de alimentos en la dieta

### 7.1.4.3. Frecuencia de consumo de alimentos

### 7.1.4.4. Encuesta de 24 horas

### 7.1.4.5. Uso de utensilios y desinfectantes

### 7.1.4.6. Lugar de almacenado de alimentos

La duración media de la LM fue de  $15,2 \pm 6,4$  meses ( $n=282$ ) y de forma exclusiva  $6,8 \pm 2,6$  meses. El 24,5% ( $n=69$ ) completó una LME y el 75,5% ( $n=213$ ) inició su alimentación complementaria antes de los seis meses. La edad media de incorporación de los cereales aislados en la dieta fue de  $6,9 \pm 2,4$  en forma de *xhima* o *papinha*. Las frutas, verduras y legumbres se incorporaron por encima de los 7 meses en la mayoría de los casos. El huevo se introdujo a los  $10,2 \pm 4,7$  meses y más tardíamente, por encima de los doce meses, se incluyeron la carne de ternera, el pollo y el pescado. La introducción de los refrescos (bebidas azucaradas de sabores) fue de media 5,9 meses (**Tabla 20**).

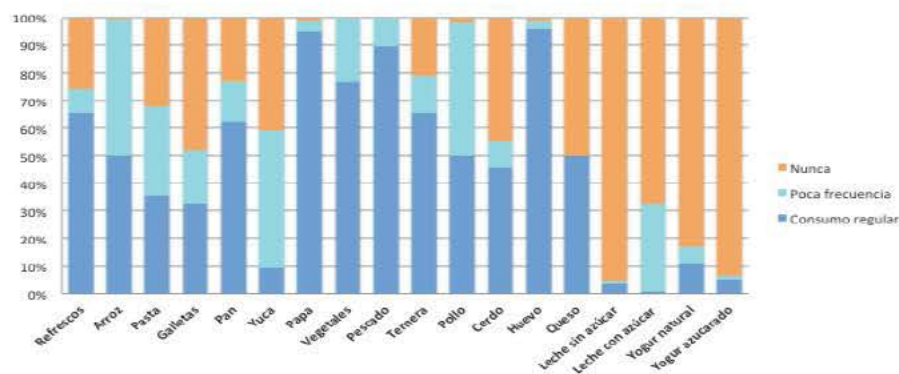
**Tabla 20.** Distribución en la muestra de la edad media del Beikost en meses, la duración de la lactancia materna (meses) y la edad de introducción (meses) de alimentos en la dieta según sexo en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad ( $N=282$ ) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

	Sexo			
	Varón N= 162		Mujer N= 120	
	Media $\bar{x}$	DS $\sigma$	Media $\bar{x}$	DS $\sigma$
Periodo de LM*	13,83	6,40	17,09	5,81
Edad beiskot *	6,36	2,46	7,38	2,62
Cereales*	6,49	2,52	7,56	2,12
Verdura*	7,70	2,91	8,39	2,12
Leche de vaca	0,59	3,36	1,55	5,54
Carne	12,60	7,78	11,53	9,43
Pescado*	12,42	5,38	14,20	5,34
Pollo*	13,75	5,89	15,82	4,85
Huevo	10,15	5,75	10,36	2,99
Yogur	1,10	3,09	0,87	2,73
Legumbres	7,73	3,57	8,45	2,24
Refrescos*	4,69	4,94	7,41	3,43

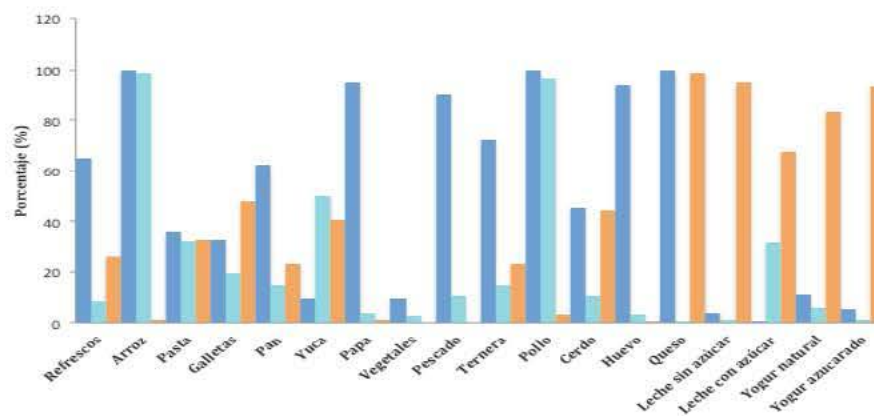
Los datos se expresan en promedio ( $\bar{X}$ )  $\pm$  Desviación estándar (DS). LM: Lactancia materna. \*Estadísticamente significativo en  $*p<0,05$ , en la prueba de igualdad de dos lados para proporciones de columna y se asume varianzas iguales. Las pruebas se ajustan para todas las comparaciones por pares dentro de una fila de cada subtabla más interna utilizando la corrección de Bonferroni.

El 97,2% (n=274) tomaba vegetales y el 32,6% (n=92) pasta en su dieta habitual. La mayoría consumían arroz (99,3%), pollo (96,8%), huevo (96,3%), papas (95%), pescado (89,7%), ternera (71,9%), zumos de frutas naturales (65,5%) y pan (62,4%) prácticamente a diario o varias veces por semana. Los alimentos menos consumidos fueron los lácteos como leche de vaca, queso y yogur. Sólo el 3,9% (n=11) tomaba leche pasteurizada regularmente con azúcar añadido. En cambio, había alimentos que sólo los ingerían una o dos veces por semana, como las galletas un 32,6%(n=92), la carne de cerdo un 45,4% (n=128) y la pasta un 32,4% (n=91) (Figuras 30 y 31) (Tablas 21 y 22). El 69,1% (n=195) utilizaba alimentos que contienen gluten de forma regular en su dieta y de ellos solo el 34,9% (n=68) fue positivo en el test de detección en suero de los anticuerpos antitransglutaminasa tisular humana (IgA/IgG/IgM) (“test Stick CD1” de enfermedad celíaca) (Tablas 23 y 24).

**Figura 30.** Perfil de frecuencia de consumo de alimentos por sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.



**Figura 31.** Perfil de frecuencia de consumo de alimentos por sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.





**Tabla 21.** Descripción del perfil de frecuencia de consumo de alimentos por intervalos de edad en un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

		Intervalos de edad (años)									
		< 1		1-2		2-3		3-4		4-5	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Arroz	Consumo regular	13	92,9	42	97,7	59	100	56	100	109	100
	Poca frecuencia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Nunca	1	7,1	1	2,3	0	.	0	.	0	.
Pasta	Consumo regular	3	21,4	7	16,3	28	48,3	26	45,6	37	33,9
	Poca frecuencia	5	35,7	13	30,2	21	36,2	14	24,6	38	34,9
	Nunca	6	42,9	23	53,5	9	15,5	17	29,8	34	31,2
Galletas	Consumo regular	1	7,1	7	16,3	26	44,1	27	47,4	31	28,4
	Poca frecuencia	1	7,1	9	20,9	10	16,9	4	7	31	28,4
	Nunca	12	85,7	27	62,8	23	39	26	45,6	47	43,1
Pan	Consumo regular	.	.	17	39,5	44	74,6	46	80,7	69	63,3
	Poca frecuencia	2	14,3	5	11,6	8	13,6	3	5,3	23	21,1
	Nunca	12	85,7	21	48,8	7	11,9	8	14	17	15,6
Yuca	Consumo regular	1	7,1	2	4,7	4	6,8	6	10,5	13	11,9
	Poca frecuencia	10	71,4	25	58,1	30	50,8	29	50,9	47	43,1
	Nunca	3	21,4	16	37,2	25	42,4	22	38,6	49	45
Papa	Consumo regular	11	78,6	37	86	59	100	56	98,2	105	96,3
	Poca frecuencia	1	7,1	5	11,6	.	.	1	1,8	4	3,7
	Nunca	2	14,3	1	2,3	.	.	.	.	.	.
Vegetales	Consumo regular	11	78,6	42	97,7	58	98,3	56	98,2	107	98,2
	Poca frecuencia	3	21,4	1	2,3	1	1,7	1	1,8	2	1,8
	Nunca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pescado	Consumo regular	5	35,7	35	81,4	55	93,2	55	96,5	103	94,5
	Poca frecuencia	9	64,3	8	18,6	4	6,8	2	3,5	6	5,5
	Nunca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ternera	Consumo regular	2	14,3	23	53,5	49	83,1	42	73,7	87	79,8
	Poca frecuencia	7	50	4	9,3	7	11,9	10	17,5	13	11,9
	Nunca	5	35,7	16	37,2	3	5,1	5	8,8	9	8,3
Pollo	Consumo regular	7	50	43	100	59	100	56	98,2	107	99,1
	Poca frecuencia	7	50	.	.	.	.	1	1,8	1	0,9
	Nunca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerdo	Consumo regular	1	7,1	14	32,6	38	64,4	28	49,1	47	43,1
	Poca frecuencia	4	28,6	4	9,3	7	11,9	2	3,5	12	11
	Nunca	9	64,3	25	58,1	14	23,7	27	47,4	50	45,9
Huevo	Consumo regular	10	71,4	43	100	55	96,5	54	98,2	104	96,3
	Poca frecuencia	3	21,4	.	.	1	1,8	1	1,8	4	3,7
	Nunca	1	7,1	.	.	1	1,8	.	.	.	.
Queso	Consumo regular	.	.	.	.	1	1,7	.	.	1	0,9
	Poca frecuencia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Nunca	14	100	43	100	57	98,3	57	100	108	99,1
Leche sin azúcar	Consumo regular	.	.	.	.	3	5,1	2	3,5	6	5,5
	Poca frecuencia	.	.	.	.	2	3,4	1	1,8	.	.
	Nunca	14	100	43	100	54	91,5	54	94,7	103	94,5
Leche con azúcar	Consumo regular	.	.	.	.	1	1,7	.	.	1	0,9
	Poca frecuente	4	28,6	18	41,9	29	49,2	17	29,8	21	19,3
	Nunca	10	71,4	25	58,1	29	49,2	40	70,2	87	79,8
Yogur natural	Consumo regular	2	14,3	5	11,6	8	13,6	7	12,3	9	8,3
	Poca frecuencia	.	.	5	11,6	4	6,8	2	3,5	6	5,5
	Nunca	12	85,7	33	76,7	47	79,7	48	84,2	94	86,2
Yogur azucarado	Consumo regular	2	14,3	3	7	5	8,5	1	1,8	4	3,7
	Poca frecuencia	.	.	.	.	.	.	1	1,8	2	1,8
	Nunca	12	85,7	40	93	54	91,5	55	96,5	103	94,5

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%).

**Tabla 22.** Descripción del perfil de frecuencia de consumo de alimentos por sexo en un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

		Sexo			
		Varón		Mujer	
		n	%	n	%
Arroz	Consumo regular	159	98,8	120	100
	Poca frecuencia	.	.	.	.
	Nunca	2	1,2	.	.
Pasta	Consumo regular	72	44,7	29	24,2
	Poca frecuencia	27	16,8	64	53,3
	Nunca	62	38,5	27	22,5
Galletas	Consumo regular	64	39,5	28	23,3
	Poca frecuencia	27	16,7	28	23,3
	Nunca	71	43,8	64	53,3
Pan	Consumo regular	90	55,6	86	71,7
	Poca frecuencia	38	23,5	3	2,5
	Nunca	34	21	31	25,8
Yuca	Consumo regular	13	8	13	10,8
	Poca frecuencia	64	39,5	77	64,2
	Nunca	85	52,5	30	25
Papa	Consumo regular	149	92	119	99,2
	Poca frecuencia	10	6,2	1	0,8
	Nunca	3	1,9	.	.
Vegetales	Consumo regular	157	96,9	117	97,5
	Poca frecuencia	5	3,1	3	2,5
	Nunca	.	.	.	.
Pescado	Consumo regular	144	88,9	109	90,8
	Poca frecuencia	18	11,1	11	2,5
	Nunca	.	.	.	.
Ternera	Consumo regular	126	77,8	77	64,2
	Poca frecuencia	18	11,1	23	19,2
	Nunca	18	11,1	20	16,7
Pollo	Consumo regular	154	95,7	118	98,3
	Poca frecuencia	7	4,3	2	1,7
	Nunca	.	.	.	.
Cerdo	Consumo regular	81	50	47	39,2
	Poca frecuencia	13	8	16	13,3
	Nunca	68	42	57	47,5
Huevo	Consumo regular	147	93,6	119	99,2
	Poca frecuencia	9	5,7	0	.
	Nunca	1	0,6	1	0,8
Queso	Consumo regular	2	1,2	.	.
	Poca frecuencia	.	.	.	.
	Nunca	160	98,8	119	100
Leche sin azúcar	Consumo regular	5	3,1	6	.
	Poca frecuencia	3	1,9	.	.
	Nunca	154	95,1	114	100
Leche con azúcar	Consumo regular	1	0,6	1	5
	Poco frecuente	48	29,6	41	34,2
	Nunca	113	69,8	78	65
Yogur natural	Consumo regular	20	12,3	11	9,2
	Poca frecuencia	.	.	17	14,2
	Nunca	142	87,7	92	76,7
Yogur azucarado	Consumo regular	8	4,9	7	5,8
	Poca frecuencia	1	0,6	2	1,7
	Nunca	153	94,4	111	92,5

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%).



**Tabla 23.** Descripción del perfil de consumo habitual de gluten en la dieta por sexo en un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

		Sexo		
		Varón	Mujer	Total
		N= 162	N= 120	N= 282
		n(%)	n(%)	n(%)
<b>Ingesta de gluten</b>	<b>Sí</b>	145 (51,4)	120 (42,6)	265 (94)
	<b>No</b>	17 (6)	0 (0)	17 (6)
<b>Total</b>		162 (57,4)	120 (42,6)	282 (100)

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%).

**Tabla 24.** Resultados del test de detección en suero de los anticuerpos antitransglutaminasa tisular humana (IgA/IgG/IgM) ("test Stick CD1" de enfermedad celíaca) de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

		Sexo		
		Varón	Mujer	Total
		N= 162	N= 120	N= 282
		n (%)	n (%)	n (%)
<b>Test Stick CD1<sup>a</sup></b>	<b>Sí</b>	26 (38,2)	42 (61,8)	68 (100)
	<b>No</b>	26 (38,2)	42 (61,8)	68 (100)

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%). <sup>a</sup>"Test Stick CD1" de enfermedad celíaca: test de detección en suero de los anticuerpos antitransglutaminasa tisular humana (IgA/IgG/IgM).

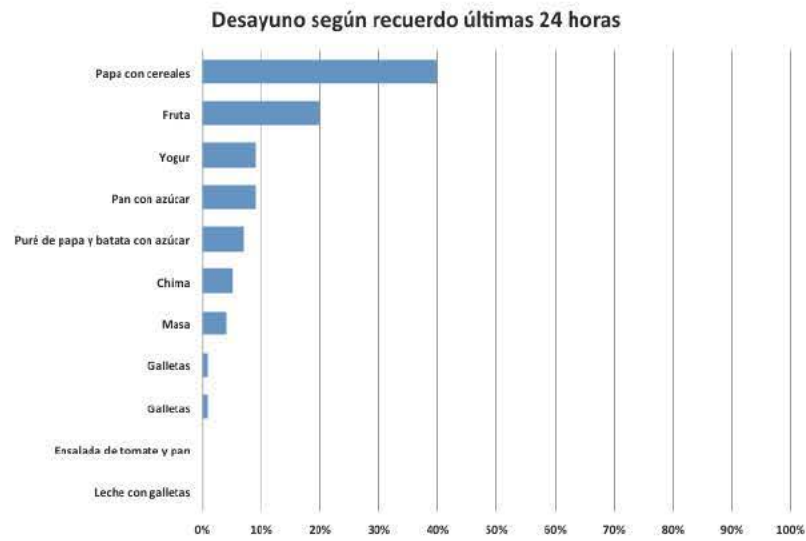
La mayoría de niños recibió algún alimento en el desayuno y almuerzo y todos en la cena pero sólo el 66,7% (n=188) consumió algún alimento en la merienda. En el desayuno del día anterior a la encuesta el 44% (n=121) tomó papa con cereales, un 20% (n=56) fruta y sólo una minoría pan de trigo con azúcar, yogur, puré de papa y batata con azúcar añadido, chima y/o masa. En el almuerzo los alimentos y grupos de alimentos más usados por los hogares para alimentar a los niños fueron papa con harina de trigo, pescado, masa y/o chima y el arroz combinado con pescado, respectivamente. En la merienda la batata frita, la fruta y el pan de trigo y en la cena verdura y masa con arroz (**Tabla 25**) (**Figuras 32, 33, 34 y 35**).

**Tabla 25.** Descripción del perfil de alimentos consumidos según recuerdo de 24 horas por sexo en un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

	Sexo					
	Varón (N=162)		Mujer (N=120)		Total (N=282)	
	n	%	n	%	n	%
<b>Desayuno últimas 24H</b>						
Pan con azúcar	17	11	7	6	24	9
Yogur	17	11	7	6	24	9
Leche y pan	1	1	.	.	1	.
Leche galletas	.	.	1	1	1	.
Galletas y yogur	.	.	.	0	0	.
Ensalada de tomate y pan	.	.	1	1	1	.
Leche de vaca	1	1	1	1	2	1
Puré de papa y batata con azúcar	8	5	12	10	20	7
Papa con cereales	66	42	55	46	121	44
Chima	9	6	5	4	14	5
Masa	11	7	1	1	12	4
Fruta	28	18	28	23	56	20
Galletas	.	.	2	2	2	1
<b>Almuerzo últimas 24H</b>						
Papa y carne de pollo	7	4	.	.	7	2
Papa con harina de trigo	50	31	13	11	63	22
Arroz y pollo	15	9	11	9	26	9
Arroz y papa	2	1	1	1	3	1
Arroz y pescado	2	1	20	17	22	8
Carne de cerdo	11	7	7	6	18	6
Papa	12	7	1	1	13	5
Verduras	5	3	2	2	7	2
Pescado	13	8	19	16	32	11
Masa	11	7	15	12	26	9
Chima	12	7	13	11	25	9
Arroz y legumbres	11	7	5	4	16	6
Pasta	2	1	1	1	3	1
Pollo y verdura	8	5	12	10	20	7
<b>Merienda de las últimas 24H</b>						
Batata frita	34	38	22	22	56	30
Fruta	15	17	41	42	56	30
Galletas	13	14	5	5	18	10
Leche de vaca y pan	.	.	2	2	2	1
Masa	1	1	.	.	1	1
Zumo de fruta natural	1	1	6	6	7	4
Pan	26	29	20	20	46	24
Yogur	.	.	2	2	2	1
<b>Cena de las últimas 24H</b>						
Fruta	3	2	9	8	12	4
Verdura	37	23	41	34	78	28
Pescado	7	4	10	8	17	6
Pan	3	2	4	3	7	2
Pasta	2	1	4	3	6	2
Batata frita	19	12	2	2	21	7
Masa y arroz	56	35	17	14	73	26
Arroz y pescado	1	1	3	2	4	1
Chima	20	12	15	12	35	12
Carne de pollo	6	4	9	8	15	5
Huevo	8	5	6	5	14	5

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%). Todos los valores son n / N (%), donde N es el número total de pacientes con un resultado válido recolectado para la variable indicada.

**Figura 32.** Perfil de alimentos consumidos en el desayuno por sexos según recuerdo de 24 horas de un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.



**Figura 33.** Perfil de alimentos consumidos en el almuerzo por sexos según recuerdo de 24 horas de un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.



**Figura 34.** Perfil de alimentos consumidos en la merienda por sexos según recuerdo de 24 horas de un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014



**Figura 35.** Perfil de alimentos consumidos en la cena por sexos según recuerdo de 24 horas de un grupo de niños de 0 a 59 meses (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014





## 7.2. Análisis bivariado de los determinantes de la desnutrición crónica

### 7.2.1. Factores relacionados con el niño

#### 7.2.1.1. Lugar de residencia

#### 7.2.1.2. El sexo del niño

#### 7.2.1.3. La edad del niño

#### 7.2.1.4. El peso al nacer del niño

#### 7.2.1.5. Motivo de consulta

#### 7.2.1.6. Controles y cuidados de la salud

El 96,9% de los casos residía en una zona rural y sólo el 3,1% (n=2) de los controles. Se observó que riesgo de DC fue mayor entre los niños procedentes de zonas rurales frente a los de áreas urbanas ( $p=0,001$ ). El sexo masculino (48,8% ) incrementó hasta 4 veces el riesgo de sufrir DC en comparación con las niñas (19,2%) y las diferencias fueron estadísticamente significativas ( $p=0,001$ ). El promedio de edad de la muestra poblacional fue de 42 meses con una desviación típica (DS) de 18,3 (rango: 3-99), observándose una mayor probabilidad de DC con una mayor edad del niño. La media de edad de casos y controles fue de  $43,3\pm 18,5$  y  $40,9\pm 18,2$  ( $p=0,31$ ), respectivamente. Cuando se agruparon por intervalos, se observó una mayor probabilidad de DC entre los menores de 6 meses y los mayores de 24, pero no se encontró asociación ( $p>0,05$ ) (Tabla 27).

El peso medio al nacer para los controles ( $3,1\pm 0,3$ ) fue significativamente superior al de los DC ( $2,8\pm 0,4$ ) ( $p<0,001$ ) (Tabla 27).

Los que acudieron a los centros de salud para recibir asistencia sanitaria tuvieron un mayor riesgo de sufrir DC frente a los que consultaron para control de peso y/o vacunación. Los que fueron por fiebre y gastroenteritis aguda tuvieron 10,64 y 9,42 veces más riesgo de sufrir una DC de manera estadísticamente significativa ( $p<0,001$ ) (Tabla 27). Del total de los niños que tuvieron controles rutinarios (n=173) y un calendario vacunal completo (n=235), el 9,2% (n=16) y el 23,8% (n=56) ( $p<0,001$ ) tuvieron desnutrición crónica (Tabla 27).



**Tabla 27.** Análisis de regresión logística binaria de los factores sociodemográficos y sanitarios de los niños asociados con la desnutrición crónica en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

	Análisis de regresión logística binaria			p-valor
	Modelo bivariado†		OR crudo IC 95%	
	Desnutrido N=102	Normonutrido N=180		
n (%) $\bar{x} \pm \sigma$	n (%) $\bar{x} \pm \sigma$			
<b>Área de procedencia</b>				
Urbana (ref.)	20 (19,6)	175 (97,2)	1	
Periurbana	20 (19,6)	3 (1,7)	0,22 (0,034; 1,38)	0,1051
Rural	62 (60,8)	2 (1,1)	0,004 (0,001; 0,016)	<b>0,001***</b>
<b>Sexo</b>				
Masculino	79 (77,5)	83 (46,1)	4,01 (2,32; 6,95)	<b>0,001***</b>
Femenino (ref.)	23 (22,5)	97 (53,9)	1	
<b>Edad (meses)</b>	43,3 ± 18,5	40,9 ± 18,2	-2,40 (-6,8; 2,07)	0,31
<b>Peso al nacer (kilogramos)</b>	2,8 ± 0,4	3,1 ± 0,3	0,30 (0,23; 0,38)	<b>0,001***</b>
<b>Motivo de consulta</b>				
Infección respiratoria aguda	17 (16,7)	10 (5,6)	0,38 (0,07; 2,11)	0,2673
Infección gastrointestinal aguda	43 (42,2)	90 (50)	0,11 (0,02; 0,51)	<b>0,001***</b>
Fiebre	33 (32,4)	78 (43,3)	0,09 (0,02; 0,46)	<b>0,0035**</b>
Control de peso y/o vacunación (ref.)	9 (8,8)	2 (1,1)	1	
<b>Controles rutinarios<sup>a</sup></b>	16 (15,7)	157 (82,7)	0,03 (0,01; 0,05)	<b>0,001***</b>
<b>Calendario vacunal completo<sup>b</sup></b>	56 (54,9)	179 (99,4)	0,01 ((0,001; 0,0504)	

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%) o promedio ± desviación estándar (DS). N es el número total de pacientes con un resultado válido recolectado para la variable indicada. ref.: categoría de referencia; IC: intervalo de confianza; OR: Odds ratio; †: análisis de regresión logística binaria considerando el efecto de una exposición/variable predictora; significación estadística considerada cuando  $p < 0,05$ ; \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$  (Chi-cuadrado); <sup>a</sup>Aquellos que han visitado el centro de salud al menos una vez han sido considerados; <sup>b</sup>Calendario vacunal completo para la edad según el Ministerio de Salud de Mozambique.

## 7.2.2. Factores relacionados con la madre

### 7.2.2.1. Edad de la madre

### 7.2.2.2. Educación materna y alfabetización

### 7.2.2.3. Ocupación de la madre

La media de edad de las madres fue de 25,5±3,4 años (rango:17-35) y del primer embarazo de 19,2± 3,1 (rango:12-27). El promedio de edad en su primer embarazo para los casos y los controles fue de 16,8±1,8 y 20,5±2,5, respectivamente ( $p < 0,001$ ). El 20,2% (n=57) sabía leer y escribir y, por tanto, hablar portugués. El 79,8% (n=225) de las madres no contaba con ningún nivel de instrucción o sólo primaria y existía una asociación significativa entre la DC de los niños y el nivel educativo de las madres ( $p < 0,001$ ) (Tabla 28).

El 86,2% eran amas de casa y el resto (13,8%) trabaja fuera del hogar como agricultoras (autoconsumo familiar y/o cosecha de productos de la región), vendedoras ambulantes o docentes. El porcentaje de DC fue mayor entre los niños de madres que trabajan fuera del hogar en comparación con los de amas de casa ( $p < 0,05$ ) (Tabla 28).

**Tabla 28.** Análisis de regresión logística binaria de los factores sociodemográficos maternos asociados con la desnutrición crónica en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

	Análisis de regresión logística binaria			p-valor
	Modelo bivariado †			
	Desnutrido crónico N=102	Normonutrido N=180	OR crudo IC 95%	
	n (%) $\bar{x} \pm \sigma$	n (%) $\bar{x} \pm \sigma$		
<b>Edad de la madre (años)</b>	25,04 ± 3,96	25,83 ± 3,11	0,79 (-0,05; 1,63)	0,0654
<b>Edad madre primer embarazo (años)</b>	16,8 ± 1,8	20,5 ± 2,5	3,70 (3,15; 4,25)	<b>0,001***</b>
<b>Nivel educativo materno</b>				<b>0,001***</b>
No educación/sólo primaria	102 (100)	123 (68,3)	225(79,8)	
Secundaria (ref.)	-	57 (31,7)	57(20,2)	
<b>Ocupación materna</b>				<b>0,001***</b>
Ama de casa (ref.)	76 (74,5)	167 (92,8)	0,23 (0,11; 0,47)	
Otros	26 (25,5)	13 (7,2)	1	

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%) o promedio ± desviación estándar (DS). N es el número total de pacientes con un resultado válido recolectado para la variable indicada. ref.: categoría de referencia; IC: intervalo de confianza; †: análisis de regresión logística binaria considerando el efecto de una exposición/variable predictora; significación estadística considerada cuando  $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,001$ ; OR: Odds ratio.

### 7.2.3. Factores relacionados con el entorno

#### 7.2.3.1. Hermanos menores de 5 años en el hogar

#### 7.2.3.2. Habitan otros parientes

#### 7.2.3.3. Tipo de vivienda

##### 7.2.3.3.1. Material de construcción

##### 7.2.3.3.2. Tipo de suelo

#### 7.2.3.4. Acceso al agua potable

#### 7.2.3.5. Combustible empleado para cocinar

El 76,5% (n=78) de los casos tenía hermanos menores de 5 años y sólo el 7,2% (n=13) de los controles ( $p<0,001$ ). En el 65,7% (n=67) de los hogares de los casos convivían otros parientes y sólo en el 9,4% de los controles ( $p<0,001$ ). La media de personas por hogar fue de  $7,3 \pm 1,9$  en los DC y de  $3,8 \pm 1,1$  en normonutridos, respectivamente ( $p<0,001$ ) (**Tabla 29**).

El 46,8% (n=132) de las viviendas estaban construídas con ladrillos de barro y el 28,4% (n=80) con paja y madera y de ellos el 40,2% (n=53) y el 56,3% (n=45) tenían DC respectivamente ( $p<0,001$ ). En el 57,1%(n=161) de los hogares el suelo era de tierra y en el 52,1% (n=147) utilizaban el carbón vegetal como combustible para cocinar.

La DC también se relacionó con hogares que utilizaban carbón vegetal como combustible para cocinar o aquellos con suelos sin pavimentar ( $p<0,001$ ). El 81,6% (n=230) de total de los niños no contaba con acceso al agua potable y usaba agua procedente del río, de la acequia o manantial (**Tabla 29**).



**Tabla 29.** Análisis de regresión logística binaria de los factores del hogar y su entorno asociados con la desnutrición crónica en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

	Análisis de regresión logística binaria			p-valor
	Modelo bivariado †			
	Desnutrido N=102	Normonutrido N=180	OR crudo IC 95%	
	n (%)	n (%)		
<b>Hermanos &lt;5 años</b>	78 (76,5)	13 (7,2)	91 (32,3)	<b>0,001***</b>
<b>Habitan otros parientes</b>	67 (65,7)	17 (9,4)	84(29,8)	<b>0,001***</b>
<b>Tipo de vivienda</b>				
Paja y madera	45 (44,1)	35 (19,4)	80 (28,4)	<b>0,0234**</b>
Ladrillos de barro (ref.)	53 (52)	79 (43,9)	1	
Otros	4 (3,9)	66 (36,7)	0,09 (0,03-0,26)	<b>0,001***</b>
<b>Tipo de suelo<sup>c</sup></b>				
No pavimentado	98 (96,1)	63 (35)	161 (57,1)	<b>0,001***</b>
Pavimentado (ref.)	4 (3,9)	117 (65)	1	
<b>Acceso al agua potable</b>	-	52 (28,9)	52 (18,4)	<b>0,002**</b>
<b>Combustible para cocinar</b>				
Carbón vegetal (ref.)	19 (18,6)	128 (71,1)	1	
Leña	83 (81,4)	30 (16,7)	113 (40,1)	<b>0,001***</b>
Gas	-	22 (12,2)	22 (7,8)	0,1853

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%). N es el número total de pacientes con un resultado válido recolectado para la variable indicada ref.: categoría de referencia; IC: intervalo de confianza; † : análisis de regresión logística binaria considerando el efecto de una exposición/variable predictora; significación estadística considerada cuando p < 0,05; \*p < 0,05, \*\*p < 0,01, \*\*\*p < 0,001; OR: Odds ratio. <sup>c</sup>Pavimentado: cuando el suelo es firme y llano recubierto con una capa lisa, dura y resistente ya sea de asfalto, cemento, madera, adoquines u otros materiales y no pavimentado: cuando el suelo no dispone de una base horizontal firme constituida por uno o más materiales colocados sobre el terreno natural o nivelado, para aumentar su resistencia.

## 7.2.4. Hábitos y prácticas de alimentación

### 7.2.4.1. Duración de la lactancia materna

### 7.2.4.2. Introducción de alimentos en la dieta

### 7.2.4.3. Frecuencia de consumo de alimentos

### 7.2.4.4. Encuesta de 24 horas

### 7.2.4.5. Uso de utensilios y desinfectantes

### 7.2.4.6. Lugar de almacenado de alimentos

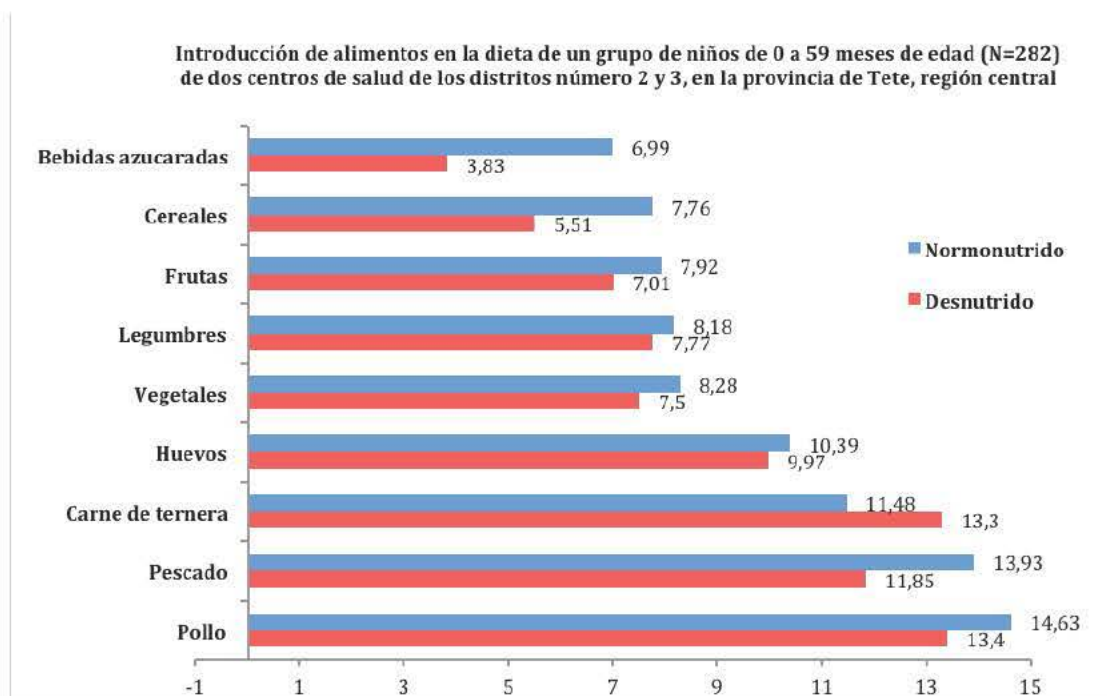
La duración de la LM fue mayor en los niños normonutridos ( $17,4\pm 5,4$ ) frente a los DC ( $11,4\pm 6,1$  meses). En cambio, la introducción del beikost fue más precoz en los DC ( $5,3\pm 2,3$ ) frente a los normonutridos ( $7,6\pm 2,3$ ). En ambos casos, las diferencias observadas fueron estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ).

Las frutas, verduras y legumbres se incluyeron en la dieta por encima de los 7 meses en la mayoría de los casos. El huevo se introdujo a los  $10,2\pm 4,7$  meses. Más tardíamente, por encima del año de vida, carne de ternera, pollo y pescado. La edad media de introducción en la dieta de las bebidas azucaradas fue de 5,85 meses con una desviación estándar de 4,56 (rango: 0-24).

La incorporación temprana de alimentos se asoció con un mayor riesgo de DC y las diferencias observadas fueron estadísticamente significativas, excepto para los huevos y las legumbres. La introducción de las bebidas azucaradas en niños normonutridos fue de 6,99 (6,48-7,49) y de 3,83 (2,75-4,92) en los desnutridos crónicos ( $p < 0,001$ ) (Figura 36). Otros alimentos cuya introducción se realizó antes en el grupo con desnutrición fueron los cereales, las frutas y las verduras, aunque las diferencias no fueron tan pronunciadas como en el caso de las bebidas azucaradas. Por otro lado, la carne y el pescado se introdujeron antes en los niños normonutridos, pero en edades cercanas al año de vida (Tabla 30).



**Figura 36.** Introducción de alimentos en la dieta en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.



**Tabla 30.** Características sociodemográficas, sanitarias, ambientales y de hábitos y prácticas de alimentación de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) y sus madres de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

	Desnutrido	Normonutrido	Total
	N=102	N=180	N=282
	n (%) $\bar{X} \pm \sigma$	n (%) $\bar{X} \pm \sigma$	n (%) $\bar{X} \pm \sigma$
<b>Área de procedencia</b>			
Urbana	20 (19,6)	175 (97,2)	195 (69,1)
Periurbana	20 (19,6)	3 (1,7)	23 (8,2)
Rural	62 (60,8)	2 (1,1)	64 (22,7)
<b>Sexo</b>			
Masculino	79 (77,5)	83 (46,1)	162 (57,4)
Femenino	23 (22,5)	97 (53,9)	120 (42,6)
<b>Edad (meses)</b>	43,3 ± 18,5	40,9 ± 18,2	42 ± 18,3
<b>Peso al nacer (kilogramos)</b>	2,8 ± 0,4	3,1 ± 0,3	2,9 ± 0,4
<b>Motivo de consulta</b>			
Infección respiratoria aguda	17 (16,7)	10 (5,6)	27 (9,6)
Infección gastrointestinal aguda	43 (42,2)	90 (50)	133 (47,2)
Fiebre	33 (32,4)	78 (43,3)	111 (39,4)
Control de peso y/o vacunación	9 (8,8)	2 (1,1)	11 (3,9)
<b>Controles rutinarios<sup>a</sup></b>	16 (15,7)	157 (82,7)	173 (61,3)
<b>Calendario vacunal completo<sup>b</sup></b>	56 (54,9)	179 (99,4)	235 (83,3)
<b>Edad de la madre (años)</b>	25,04 ± 3,96	25,83 ± 3,11	25,5 ± 3,4
<b>Edad madre primer embarazo (años)</b>	16,8 ± 1,8	20,5 ± 2,5	19,2 ± 3,1
<b>Nivel educativo materno</b>			
No educación/sólo primaria	102 (100)	123 (68,3)	225 (79,8)
Secundaria	.	57 (31,7)	57 (20,2)
<b>Ocupación materna</b>			
Comerciante	.	7 (3,9)	7 (2,5)
Ama de casa	76 (74,5)	167 (92,8)	243 (86,17)
Docente	.	1(0,6)	1(0,4)
Agricultora	26 (25,5)	5 (2,7)	31 (11)
<b>Hermanos menores de 5 años</b>	78 (76,5)	13 (7,2)	91(32,3)
<b>Habitan otros parientes</b>	67(65,7)	17 (9,4)	84 (29,8)
<b>Tipo de vivienda</b>			
Paja y madera	45 (44,1)	35 (19,4)	80 (28,4)
Ladrillos de barro	53 (52)	79 (43,9)	132 (46,8)
Otros	4 (3,9)	66 (36,7)	70 (30,6)
<b>Tipo de suelo<sup>c</sup></b>			
No pavimentado	98 (96,1)	63 (35)	161 (57,1)
Pavimentado	4 (3,9)	117 (65)	121 (42,9)
<b>Acceso al agua potable</b>	.	52 (28,9)	52 (18,4)
<b>Combustible empleado para cocinar</b>			
Carbón vegetal	19 (18,6)	128 (71,1)	147 (52,1)
Leña	83 (81,4)	30 (16,7)	113 (40,1)
Gas	.	22 (12,2)	22 (7,8)
<b>Duración de la LM</b>	17,4 ± 5,4	11,4 ± 6,1	15,2 ± 6,4
<b>Edad media del beikost<sup>d</sup></b>	7,6 ± 2,3	5,3 ± 2,3	6,8 ± 2,6
<b>Inicio del beikost<sup>e</sup></b>			
≤ 6 meses	75 (73,5)	54 (30)	129 (45,7)
> 6 meses	27 (26,5)	126 (70)	153 (54,3)
<b>Tiempo en meses</b>			
Cereales <sup>f</sup>	5,51 ± 2,42	7,76 ± 2	6,94 ± 2,41
Fruta	7,01 ± 3,02	7,92 ± 2,04	7,59 ± 2,47
Vegetales	7,5 ± 3,31	8,28 ± 2,1	8 ± 2,63
Leche de vaca	0,93 ± 4,22	1,04 ± 4,56	0,99 ± 4,39
Ternera	13,3 ± 6,74	11,48 ± 9,33	12,14 ± 8,52
Pescado	11,85 ± 5,04	13,93 ± 5,51	13,18 ± 5,43
Pollo	13,4 ± 5,75	15,32 ± 5,34	14,63 ± 5,56
Huevo	9,97 ± 5,37	10,39 ± 4,43	10,24 ± 4,77
Yogur	0,9 ± 3,24	1,06 ± 2,76	0,98 ± 3
Legumbres	7,77 ± 4,06	8,18 ± 2,37	8,04 ± 3,09
Refrescos	3,83 ± 5,51	6,99 ± 3,43	5,85 ± 4,56
<b>Uso de utensilios</b>	51(50)	203(80)	254 (90)
<b>Uso de desinfectantes</b>	42(41,2)	180(100)	222 (78,72)
<b>Lugar de almacenaje de alimentos</b>	78(76,5)	42(23,3)	120(42,6)

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%) o promedio ± Desviación estándar (DS). LM: lactancia materna; <sup>a</sup>Aquellos que han visitado el centro de salud por lo menos una vez han sido considerados; <sup>b</sup>Calendario vacunal completo para la edad según el Ministerio de Salud de Mozambique; <sup>c</sup>Pavimentado: cuando el suelo es firme y llano recubierto con una capa lisa, dura y resistente ya sea de asfalto, cemento, madera, adoquines u otros materiales y no pavimentado: cuando el suelo no dispone de una base horizontal firme constituida por uno o más materiales colocados sobre el terreno natural o nivelado, para aumentar su resistencia; <sup>d</sup>Los niños de 6 meses o más fueron considerados; <sup>e</sup>Cereales consumidos en forma de 'xhima' o 'pápinha'.

El 97,2% (n=274) consumía vegetales y arroz (99,3%), pollo (96,8%), huevo (96,3%), papas (95%), pescado (89,7%), carne de ternera (71,9%), zumos de frutas naturales (65,5%) y pan (62,4%) prácticamente a diario o varias veces por semana. Los alimentos menos consumidos fueron los lácteos (leche de vaca, el queso y el yogur). Sólo el 3,9% (n=11) tomaba leche pasteurizada con azúcar añadido regularmente; en cambio el 32,6%(n=92) galletas, 45,4% (n=128) carne de cerdo y pasta el 32,4% (n=91). No se observaron diferencias relevantes entre los grupos en cuanto al consumo de alimentos como el yogur, la leche pasteurizada, verduras, papas, pollo y pescado. Sólo un pequeño porcentaje tomaba yogur regularmente y leche pasteurizada con azúcar ocasionalmente. La mayoría comían diariamente verduras, papas, pollo y pescado sobre una base regular (**Tabla 31**).

En la encuesta dietética de las últimas 24 horas, encontramos que en el desayuno el 52,9% (n=147) consumió *xhima*, el 20,1% (n=56) solamente fruta fresca, una minoría tomó pan con azúcar, yogur o puré de papa y batata y prácticamente ninguno consumió leche y pan, leche y galletas o sólo leche pasteurizada en la mañana previa a la entrevista (**Tabla 32**).

En el almuerzo, el 45,2% (n=140) había consumido sólo la *xhima*, el 23,8% (n=67) arroz acompañado con pollo, pescado y/o legumbres, el 11,4% (n=32) sólo pescado, el 7,1%(n=20) tomó pollo con verduras para almorzar (**Tabla 32**).

En la merienda, un 34% (n=64) comió pan, el 29,8% (n=56) fruta fresca, el 29,9% (n=56) batata frita y un 3,7% (n=7) zumo de fruta natural (**Tabla 32**). En la cena el 27,7% (n=78) había tomado verduras crudas y/o cocidas en forma de caldo o puré, el 25,9% (n=73) *xhima* con arroz y el 12,4% (n=35) *xhima* solamente, el 7,5% (n= 21) batata frita, el 6,0% (n= 17) únicamente pescado y el 5,3% (n=15) pollo. La mayoría tomaba gluten en la dieta, el 86,3% (n=88) de los desnutridos crónicos y el 98,3% (n=177) de los normonutridos (**Tabla 32**).



**Tabla 31.** Combinaciones de alimentos consumidos en cada una de las comidas (desayuno, almuerzo, merienda y cena) a nivel individual durante las últimas 24 horas en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

	Desnutrido N=102	Normonutrido N=180	Total N=282
	n(%)	n(%)	n(%)
<b>Desayuno últimas 24 horas</b>			
Puré de papa y batata con azúcar	5 (5)	15 (8)	20 (7)
Papa con harina millo/arroz/trigo	50(49)	71(39)	121(43)
Pan de trigo con azúcar	9 (9)	15(8)	24 (9)
Lácteos	8 (8)	21(12)	29 (10)
Masa y/o xhima <sup>f</sup> harina millo/arroz/trigo	22(22)	4 (2)	26 (9)
Fruta	4 (4)	52(29)	56(20)
Galletas	.	2(1)	2 (1)
Ninguna ingesta	4( 4)	.	4 (1)
<b>Almuerzo últimas 24 horas</b>			
Papa y carne de pollo	.	7 (4)	7 (2)
Papa y masa/xhima <sup>f</sup>	58 (57)	5 (3)	63 (22)
Arroz y papa	.	26 (14)	26 (9)
Arroz y pollo	2 (2)	1 (1)	3 (1)
Arroz y pescado	.	22 (12)	22 (8)
Carne de cerdo	.	18(10)	18 (6)
Papa sola	13 (13)	.	13 (5)
Verduras solas	3 (3)	4 (2)	7 (2)
Masa sola	4 (4)	22 (12)	26 (9)
Xhima sola	13(13)	12 (7)	25 (9)
Arroz y legumbres	7 (7)	9 (5)	16 (6)
Pasta	1 (1)	2 (1)	3 (1)
Pollo con verdura	.	20 (11)	20 (7)
Ninguna ingesta	1 (1)	.	1 (0)
<b>Merienda últimas 24 horas</b>			
Batata frita	11(11)	45(25)	56 (20)
Fruta	3 (3)	53 (29)	56 (20)
Galletas	.	18 (10)	18 (6)
Leche y pan	.	2 (1)	2 (1)
Masa	.	1 (1)	1 (0)
Bebidas azucaradas	.	7(4)	7 (2)
Pan solo	.	46 (26)	46 (16)
Yogur	.	2 (1)	2 (1)
Ninguna ingesta	88 (86)	6 (3)	94 (33)
<b>Cena últimas 24 horas</b>			
Fruta	7 (7)	5 (3)	12 (4)
Verdura	1 (1)	77(43)	78 (28)
Pescado	1 (1)	16 (9)	17 (6)
Pan	4 (4)	2 (1)	4 (1)
Pasta	4 (4)	2 (1)	6 (2)
Batata dulce naranjada	21 (21)	.	21 (7)
Arroz y masa/xhima <sup>f</sup>	45 (44)	28 (16)	73 (26)
Arroz y pescado	2(2)	2 (1)	4 (1)
Masa/xhima	14 (14)	21(12)	35 (12)
Pollo y caldo de cocción	.	15 (8)	15 (5)
Huevo frito o cocido	3 (3)	11(6)	14(5)

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%) o promedio  $\pm$  Desviación estándar (DS). <sup>a</sup>Cereales consumidos en forma de 'xhima' o 'pápinha'. 'Xhima' o 'pápinha': plato típico de la zona consumido en diferentes regiones de África consistente en una mezcla de sal o azúcar, agua y harina de maíz, arroz y/o trigo, principalmente de maíz que queda finalmente como una masa. En Mozambique se llama *xhima*, en Sudáfrica *papa*, *bogobe* en Botswana, *sadza* en Zimbabwe, Zambia toma su nombre de *nshima*, casi el mismo que en Malawi: *nsima*. Se toman pequeñas porciones. La popularidad tiene que ver con cuestiones económicas. Los ingredientes son los más baratos que se encuentran, el método de preparación es extremadamente simple, y aunque no nutritiva, da la sensación de saciedad y plenitud.

**Tabla 32.** Características sociodemográficas, sanitarias, ambientales y de hábitos y prácticas de alimentación en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) y sus madres de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

	Casos N=102 n (%)	Controles N=180 n (%)	Test Chi-cuadrado (X <sup>2</sup> )	p-valor
<b>Desayuno últimas 24 horas</b>				
Puré de papa y batata con azúcar	5(5)	15(8)	0,907	0,3409
Papa con harina (millo/arroz/trigo)	50(49)	71(39)	2,65	0,1034
Pan de trigo con azúcar	9(9)	15(8)	0,09	0,7711
Lácteos	8(8)	21(12)	1,10	0,2943
Masa y/o xhima <sup>f</sup> con harina (millo/arroz/trigo)	22(22)	4(2)	30,96	<b>0,001***</b>
Fruta	4(4)	52(29)	25,38	<b>0,001***</b>
Galletas	-	2(1)	1,012	0,3118
Ninguna ingesta	4(4)	-	7,28	<b>0,001***</b>
<b>Almuerzo últimas 24 horas</b>				
Papa y carne de pollo	-	7(4)	4,17	<b>0,04</b>
Papa y masa/xhima <sup>f</sup>	58(57)	5(3)	108,38	<b>0,001***</b>
Arroz y papa	-	26(14)	15,63	<b>0,001***</b>
Arroz y pollo	2(2)	1(1)	0,48	0,4871
Arroz y pescado	-	22(12)	13,21	<b>0,001***</b>
Carne de cerdo	-	18(10)	10,86	<b>0,001***</b>
Papa sola	13(13)	-	24,48	<b>0,001***</b>
Verduras solas	3(3)	4(2)	0,281	0,5859
Masa sola	4(4)	22(12)	5,02	<b>0,03</b>
Xhima sola	13(13)	12(7)	2,8	0,09
Arroz y legumbres	7(7)	9(5)	0,48	0,49
Pasta	1(1)	2(1)	-	1
Pollo con verdura	-	20(11)	12,02	<b>0,001***</b>
Ninguna ingesta	1(1)	-	1(0)	-
<b>Merienda últimas 24 horas</b>				
Batata frita	11(11)	45(25)	7,97	<b>0,004</b>
Fruta	3(3)	53(29)	27,84	<b>0,001***</b>
Galletas	-	18(10)	10,86	<b>0,001***</b>
Leche y pan	-	2(1)	1,02	0,31
Masa	-	1(1)	1(0)	-
Bebidas azucaradas	-	7(4)	4,17	<b>0,04</b>
Pan solo	-	46(26)	31,68	<b>0,001***</b>
Yogur	-	2(1)	1,023	0,3118
Ninguna ingesta	88(86)	6(3)	202,07	<b>0,001***</b>
<b>Cena últimas 24 horas</b>				
Fruta	7(7)	5(3)	2,44	0,12
Verdura	1(1)	77(43)	57,01	<b>0,001***</b>
Pescado	1(1)	16(9)	7,24	<b>0,01**</b>
Pan	4(4)	2(1)	2,86	0,09
Pasta	4(4)	2(1)	2,86	0,09
Batata dulce	21(21)	-	40,76	<b>0,001***</b>
Arroz y masa/xhima <sup>f</sup>	45(44)	28(16)	26,35	<b>0,001***</b>
Arroz y pescado	2(2)	2(1)	0,48	0,49
Masa/xhima	14(14)	21(12)	0,23	0,63
Pollo y caldo de cocción	-	15(8)	8,57	<b>0,003</b>
Huevo frito o cocido	3(3)	11(6)	1,25	0,26

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%). Todos los valores son n / N (%), donde N es el número total de pacientes con un resultado válido recolectado para la variable indicada. 'Cereales consumidos en forma de 'xhima' o 'papinha'; (X<sup>2</sup>): Chi-cuadrado; significación estadística considerada cuando p < 0,05; \* p < 0,05, \*\* p < 0,01, \*\*\* p < 0,001. 'Cereales consumidos en forma de 'xhima' o 'papinha'. 'Xhima' o 'papinha': plato típico de la zona consumido en diferentes regiones de África consistente en una mezcla de sal o azúcar, agua y harina de maíz, arroz y/o trigo, principalmente de maíz que queda finalmente como una masa. En Mozambique se llama *xhima*, en Sudáfrica *papa bogobe* en Botswana, *sadza* en Zimbabue, Zambia toma su nombre de *nshima*, casi el mismo que en Malawi: *nsima*. Se toman pequeñas porciones. La popularidad tiene que ver con cuestiones económicas. Los ingredientes son los más baratos que se encuentran, el método de preparación es extremadamente simple, y aunque no nutritiva, da la sensación de saciedad y plenitud.



### 7.2.5. Hallazgos de la exploración física en desnutridos crónicos

Los hallazgos más frecuentes en el examen físico fueron los cambios en la piel (60,8%), pérdida de masa muscular (57,8%), alteraciones de la mucosa oral (57,8%), del tejido celular subcutáneo (56,9%), en el cabello y las uñas (48%), oculares (47,1%), abdomen distendido (30,4%) y trastornos neurológicos (16,7%) (Tabla 33).

**Tabla 33.** Hallazgos más frecuentes en el examen físico de los niños desnutridos crónicos dentro de un muestra poblacional de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) y sus madres de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

		Desnutrido N= 180		Total N= 282	
		n	%	n	%
Alteraciones en el pelo ó cejas	Sí	49	48	49	17,4
	No	53	52	233	82,6
Alteraciones en las uñas	Sí	49	48	49	17,4
	No	53	52	233	82,6
Alteraciones en la piel	Sí	62	60,8	62	22
	No	40	39,2	220	78
Pérdida de masa muscular	Sí	59	57,8	59	20,9
	No	43	42,2	223	79,1
Pérdida de tejido subcutáneo	Sí	58	56,9	58	20,6
	No	44	43,1	224	79,4
Alteración en la mucosa oral	Sí	59	57,8	59	20,9
	No	43	42,2	223	79,1
Abdomen distendido	Sí	31	30,4	31	11
	No	71	69,6	251	89
Alteraciones oculares	Sí	48	47,1	48	17
	No	54	52,9	234	83
Alteraciones neurológicas	Sí	17	16,7	17	6
	No	85	83,3	265	94

Los datos se expresan en frecuencias (n) y porcentajes (%). Todos los valores son n/N, donde N es el número total de pacientes con un resultado válido recolectado para la variable indicada.

### 7.3. Análisis multivariado

---

Los factores que se incluyeron en el modelo de regresión múltiple fueron la edad del niño en meses, el peso al nacer, el nivel educativo materno, la ocupación materna, la procedencia de un área rural, el tamaño de la familia, el número de niños menores de cinco años en el hogar, la cocción con carbón vegetal, el alojamiento en viviendas de paja y madera con suelos sin pavimentar y las bebidas azucaradas. Los factores asociados con la DC se examinaron en un modelo de regresión logística múltiple. Se mantuvo una tendencia en retroceso gradual en el modelo final (**Tabla 34**).

Para calcular el riesgo ajustado de las variables independientes se calcularon los odds ratios con IC del 95%, y se mantuvieron las  $p < 0,05$  en el modelo final. Se observó que el sexo del niño, el peso al nacer, el vivir en una zona rural, tener hermanos menores de cinco años, vivir en casas hechas de paja y madera con suelos sin pavimentar, hogares donde también convivían otros parientes y el consumo de bebidas azucaradas, mantenían diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) (**Tabla 34**).

Los factores sociodemográficos que se asociaron significativamente con la desnutrición fueron el área de procedencia, el sexo del niño y el peso al nacer. Los niños que viven en áreas urbanas reportaron significativamente un menor riesgo de DC que aquellos en áreas rurales [ORa = 138, IC95% = (32,38-587,80),  $p < 0,001$ ]. La relación entre el género y la desnutrición crónica fue estadísticamente significativa [Odds Ratio ajustado (ORa) = 4,57, IC95% = (2,06-10,12),  $p < 0,05$ ]. El peso al nacer se asoció significativamente con la DC [ORa = 19,99, IC95% = (5,8-68,85),  $p < 0,001$ ] y reportó un menor riesgo de DC (**Tabla 34**).

Los niños en hogares con otros miembros de la familia [ORa = 17,3, IC95% = (7,62-39,12),  $p = 0,001$ ] y que convivían con otros niños menores de cinco años tenían más probabilidades de desarrollar DC [ORa = 28,42, IC95% = (11,93-67,70),  $p < 0,001$ ]. Del mismo modo, la DC también se relacionó con la vida en hogares que utilizaban carbón para cocinar, hogares hechos de paja y madera [ORa = 3,10, IC95% = (1,53-6,26),  $p = 0,002$ ], o que no tenían un suelo pavimentado [ORa = 17,26, IC95% = (5,87-50,75),  $p = 0,001$ ] (**Tabla 34**).



**Tabla 34.** Análisis de regresión logística multivariante de factores asociados de manera independiente con la desnutrición crónica en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

Análisis de regresión logística progresiva por etapas					
Modelo <i>backward stepwise</i>					
	Desnutrido N=102	Normonutrido N=180	OR crudo IC 95%	OR <sup>a</sup> ajustado IC 95%	p-valor
	n (%) $\bar{x} \pm \sigma$	n (%) $\bar{x} \pm \sigma$			
<b>Área de procedencia</b>					<b>0,001 ***</b>
Urbana	40(39,2)	178 (98,9)	137,95(32,38; 587,65)	138 (32,38; 587,80)	
Rural (ref.)	62 (60,8)	2 (1,1)	1	1	
<b>Sexo</b>					<b>0,001 ***</b>
Masculino	79 (77,5)	83 (46,1)	4,01 (2,32; 6,95)	4,57 (2,06; 10,12)	
Femenino (ref.)	23 (22,5)	97 (53,9)	1	1	
<b>Peso al nacer (kilogramos)</b>					<b>0,001 ***</b>
<2,500 gramos	36(35,3)	4(2,2)	23,86 (8,18; 69,65)	19,99 (5,80; 68,85)	
≥2,500 gramos	66(64,7)	175(97,8)	1	1	
<b>Hermanos &lt; 5 años</b>					<b>0,001 ***</b>
Sí	78(76,5)	13(7,2)	41,75 (20,19; 86,33)	28,42 (11,93; 67,70)	
No (ref.)	24(23,5)	167(92,8)	1	1	
<b>Habitan otros parientes</b>					<b>0,001 ***</b>
Sí	67(65,7)	17(9,4)	18,36 (9,63; 35)	17,27 (7,62; 39,12)	
No (ref.)	35(34,3)	163(90,6)	1	1	
<b>Tipo de vivienda</b>					<b>0,002 **</b>
Paja y madera	45 (44,1)	35 (19,4)	3,27 (1,91; 5,60)	3,10 (1,53; 6,26)	
Otros (ref.)	57 (55,9)	145 (80,6)	1	1	
<b>Tipo de suelo</b>					<b>0,001 ***</b>
No pavimentado	98 (96,1)	63 (35)	45,5 (15,99; 129,46)	17,26 (5,87; 50,75)	
Pavimentado (ref.)	4 (3,9)	117 (65)	1	1	
<b>Combustible para cocinar</b>					<b>0,001 ***</b>
Carbón vegetal (ref.)	19 (18,6)	128 (71,1)	1	1	
Leña	83 (81,4)	30 (16,7)	0,05 (0,024; 0,086)	0,055 (0,024; 0,124)	
<b>Introducción (meses)</b>					
Cereales <sup>f</sup>	5,51 ± 2,42	7,76 ± 2	2,25 (1,72; 2,77)	2,85 (1,92; 2,99)	<b>0,001 ***</b>
Fruta	7,01 ± 3,02	7,92 ± 2,04	0,91 (0,32; 1,51)	1,21 (0,4; 1,51)	<b>0,003**</b>
Vegetales	7,5 ± 3,31	8,28 ± 2,1	0,78 (0,15; 1,41)	0,99 (0,22; 1,81)	<b>0,02*</b>
Pescado	11,85 ± 5,04	13,93 ± 5,51	2,08(0,78; 3,38)	1,8 (0,9; 3,6)	0,66
Pollo	13,4 ± 5,75	15,32 ± 5,34	1,9(0,58; 3,26)	2,1(0,58; 3,7)	<b>0,001 ***</b>
Refrescos	3,83 ± 5,51	6,99 ± 3,43	3,16(2,11; 4,21)	3,16(2,11; 4,34)	<b>0,001 ***</b>

Los datos se expresan en frecuencias (%) o promedio ± DS. N es el número total de pacientes con un resultado válido recolectado para la variable indicada. ref.: categoría de referencia; IC: intervalo de confianza; significación estadística considerada cuando  $p < 0,05$ ; \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$ ; OR: Odds ratio; <sup>a</sup>OR ajustado por el sexo del niño y el área de origen; <sup>f</sup>Cereales consumidos en forma de 'xhima' o 'papiha'; <sup>t</sup>: análisis de regresión logística multivariante con inclusión de las variables con un valor de  $p < 0,05$  en el análisis bivariante en un procedimiento de regresión logística progresiva por etapas. Se calcularon los OR e IC95% para determinar la asociación entre la variable dependiente y las variables independientes. La calibración del modelo se realizó con test de  $\chi^2$  de Hosmer-Leweshow ( $p = 0,697$ ). La colinearidad y la interacción entre las variables independientes fueron comprobadas.

## 7.4. Medidas antropométricas

Los valores medios para el peso corporal (niños:  $13,56 \pm 4,67$  kg; niñas:  $13,76 \pm 3,51$  kg) y las medidas de perímetro del brazo (niños:  $13,93 \pm 2,02$  cm; niñas:  $14,77 \pm 1,64$  cm), pliegue cutáneo bicipital (niños:  $2,38 \pm 0,61$  mm; niñas:  $2,79 \pm 0,53$  mm), pliegue cutáneo tricípital (niños:  $5,98 \pm 1,78$  mm; niñas:  $7,31 \pm 1,41$  mm) y subescapular (niños:  $4,77 \pm 1,22$  mm; niñas:  $5,62 \pm 0,96$  mm), fueron significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ ) en niños y niñas. No se observaron diferencias significativas de los promedios y la desviación estándar ( $\pm$ DS) de los valores de talla específica para la edad entre sexos (Tablas 35, 36, 37, 38, 39, 40 y 41).

**Tabla 35.** Valores de los indicadores antropométricos de un grupo de niños (N=282) de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

Edad (años)	Intervalo (meses)	N (=282)	Peso (Kg)	Talla (cm)	PC (cm)	PB (cm)	PCB (mm)	PCT (mm)	PCS (mm)
			$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$
1 año	0-11,99	(14)	8,36 $\pm$ 2,56	71,57 $\pm$ 10,38	44,63 $\pm$ 1,63	13,84 $\pm$ 1,07	3,07 $\pm$ 0,65	7,84 $\pm$ 1,30	6,32 $\pm$ 1,14
2 años	12-23,99	(43)	9,84 $\pm$ 1,80	79,62 $\pm$ 5,68	45,59 $\pm$ 1,80	13,49 $\pm$ 1,75	2,78 $\pm$ 0,59	6,68 $\pm$ 1,53	5,54 $\pm$ 1,14
3 años	24-35,99	(59)	12,44 $\pm$ 2,08	90,21 $\pm$ 6,66	46,90 $\pm$ 1,76	14,11 $\pm$ 1,75	2,63 $\pm$ 0,57	6,63 $\pm$ 1,50	5,30 $\pm$ 1,06
4 años	36-47,99	(57)	13,83 $\pm$ 2,85	96,35 $\pm$ 7,45	47,56 $\pm$ 1,96	14,20 $\pm$ 1,76	2,43 $\pm$ 0,57	6,30 $\pm$ 1,79	4,87 $\pm$ 1,17
5 años	48-60	(109)	16,39 $\pm$ 4,45	104,52 $\pm$ 10,05	48,53 $\pm$ 2,47	14,79 $\pm$ 2,10	2,42 $\pm$ 0,60	6,42 $\pm$ 1,94	4,87 $\pm$ 1,17

Los datos se expresan en promedio ( $\bar{x}$ )  $\pm$  Desviación estándar (DS). PC = Perímetro craneal en centímetros (cm); PB = Perímetro del brazo en centímetros (cm); PCB = Pliegue cutáneo bicipital en milímetros(mm); PCT = Pliegue cutáneo tricípital en milímetros(mm); PCS = Pliegue cutáneo subescapular en milímetros(mm); Peso actual en kilogramos (Kg); Edad actual en años e intervalos de edad en meses. ( ) = números de individuos.

**Tabla 36.** Distribución de la muestra en percentiles de los indicadores antropométricos de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

Edad (años)	Intervalos (meses)		Valores de los indicadores antropométricos							
			Percentiles							
			Peso (Kg)	Talla (cm)	PC (cm)	PB (cm)	PCB (mm)	PCT (mm)	PCS (mm)	
1 año	0-11,99	(14)	P5	4,65	54,60	40,50	11	2	5,50	4,50
			P25	6,90	65	44	13,40	2,50	6,80	5,60
			P75	8,90	74,50	46	14,60	3,50	9	7
			P95	16	96,50	47	15	4,50	9,50	9
			P99	16	96,50	47	15	4,50	9,50	9
2 años	12-23,99	(43)	P5	6,90	70	43	10,50	1,90	4,10	3,70
			P25	8,50	75,80	44,20	11,70	2,00	4,60	4
			P75	11,50	84,50	47	14,90	3,20	7,90	6,30
			P95	12,30	88	48,50	15,20	3,60	8	6,60
			P99	13,40	91,50	49	16	3,80	8,20	7,30
3 años	24-35,99	(59)	P5	9	79,60	44	10,80	1,60	4,20	3,50
			P25	10	85,50	45,20	12,40	2	4,50	3,80
			P75	14	94,10	48	15,50	3	7,80	6
			P95	15,20	98,30	49,50	16,20	3,40	8,00	6,80
			P99	15,30	113,20	49,90	16,70	3,50	8,50	7
4 años	36-47,99	(57)	P5	9,50	84,80	45	11,60	1,60	4	3,00
			P25	11	88,60	45,50	12,50	1,80	4,30	3,60
			P75	16,20	102,40	49	15,90	3	8	6
			P95	17,50	106,50	50,50	16,60	3	8,50	6,10
			P99	18,20	107	51	17	3,50	8,60	7,00
5 años	48-60	(109)	P5	10,80	91	45	11,40	1,60	3,70	3,30
			P25	12	96	46	12,80	1,70	4,30	3,50
			P75	18,70	110,30	50,40	16,50	3	8	6
			P95	25	125	52	17,30	3,10	8,80	6,40
			P99	29	131	54,20	17,90	3,20	8,90	6,60

Los datos se expresan en percentiles (P). PC = Perímetro craneal en centímetros (cm); PB = Perímetro del brazo en centímetros (cm); PCB = Pliegue cutáneo bicipital en milímetros(mm); PCT = Pliegue cutáneo tricipital en milímetros(mm); PCS = Pliegue cutáneo subescapular en milímetros(mm); Peso actual en kilogramos (Kg); Edad actual en años e intervalos de edad en meses. ( ) = números de individuos.



**Tabla 37.** Valores de los indicadores antropométricos según sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

Edad (años)	Valores de los indicadores antropométricos						
	Peso (Kg)	Talla (cm)	PC (cm)	PB (cm)	PCB (mm)	PCT (mm)	PCS (mm)
	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$	$\bar{x} \pm \sigma$
<b>Varón</b>	<b>N=162</b>						
<b>1 año (0-11,99 meses)</b>	8,64±3,13	70,29±11,71	44,54±1,98	14,20±0,75	3,22±0,71	8,27±1,28	6,6±1,21
<b>2 años (12-23,99 meses)</b>	9,44±2,18	78,34±6,12	45,33±2,14	12,84±2,11	2,41±0,58	5,84±1,73	4,86±1,22
<b>3 años (24-35,99 meses)</b>	12,12±2,40	88,96±6,03	46,86±2,07	13,64±2,01	2,44±0,59	6,11±1,59	4,94±1,13
<b>4 años (36-47,99 meses)</b>	13,30±2,96	94,69±7,89	47,41±2,16	13,76±1,80	2,28±0,56	5,76±1,81	4,53±1,16
<b>5 años (48-60 meses)</b>	16,24±5,26	104,62±11,93	48,58±2,76	14,40±2,12	2,28±0,56	5,75±1,73	4,54±1,11
<b>Mujer</b>	<b>N=120</b>						
<b>1 año (0-11,99 meses)</b>	7,86±1,14	73,88±8,09	44,78±0,83	13,20±1,35	2,80±0,46	7,06±1,03	5,78±0,85
<b>2 años (12-23,99 meses)</b>	10,13±1,46	80,54±5,27	45,77±1,53	13,95±1,29	3,05±0,43	7,28±1,05	6,03±0,78
<b>3 años (24-35,99 meses)</b>	12,87±1,49	91,90±7,21	46,96±1,27	14,74±1,04	2,88±0,43	7,33±1,02	5,79±0,74
<b>4 años (36-47,99 meses)</b>	14,66±2,53	98,99±5,94	47,81±1,60	14,91±1,47	2,67±0,52	7,15±1,42	5,40±0,99
<b>5 años (48-60 meses)</b>	16,61±2,83	104,36±6,30	48,45±1,97	15,38±1,94	2,64±0,59	7,43±1,80	5,38±1,08

Los datos se expresan en promedio ( $\bar{X}$ ) ± Desviación estándar (DS). PC = Perímetro craneal en centímetros (cm); PB = Perímetro del brazo en centímetros (cm); PCB = Pliegue cutáneo bicipital en milímetros(mm); PCT = Pliegue cutáneo tricipital en milímetros(mm); PCS = Pliegue cutáneo subescapular en milímetros(mm); Peso actual en kilogramos (Kg); Edad actual en años e intervalos de edad en meses.

**Tabla 38.** Distribución muestral del peso actual en kilogramos (kg) según sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

	Sexo	Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Peso actual (Kg)	Varón	7,64	8,63	10	12,05	16,45	19,47	23,62
	Mujer	8,04	9,31	10,80	13,55	16,97	18,27	19

Los datos se expresan en percentiles (P). Peso actual en kilogramos (Kg).

**Tabla 39.** Distribución de la muestra según medidas de perímetro craneal (cm), perímetro braquial (cm) y de los pliegues bicipital (mm), tricripital (mm), subescapular (mm) según sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

	Sexo	Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
PB (cm)	Varón	10,71	11,12	12,20	13,55	16	16,50	16,80
	Mujer	11,40	12,31	14	14,90	16	16,69	16,99
PC (cm)	Varón	43,83	44,43	45,50	46,35	49,92	51	51,85
	Mujer	44	44,91	45,80	47,50	48,85	49,80	50
PCB (mm)	Varón	1,60	1,70	1,80	2,50	2,90	3	3,38
	Mujer	1,60	1,80	2,82	3,00	3	3,20	3,30
PCT (mm)	Varón	3,71	4	4,20	6,30	7,70	8	8,20
	Mujer	4,30	4,40	6,92	7,80	8,20	8,70	8,80
PCS (mm)	Varón	3,30	3,40	3,60	5	5,70	6,27	6,80
	Mujer	3,50	3,71	5,70	6	6,10	6,40	6,50

Los datos se expresan en percentiles (P). PC = Perímetro craneal en centímetros (cm); PB = Perímetro del brazo en centímetros (cm); PCB = Pliegue cutáneo bicipital en milímetros(mm); PCT = Pliegue cutáneo tricripital en milímetros(mm); PCS = Pliegue cutáneo subescapular en milímetros(mm).

**Tabla 40.** Distribución muestral de medidas de pliegues bicipital (mm), tricipital (mm), subescapular (mm) y los perímetros craneal (cm) y braquial (cm) según sexo de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

	Sexo		Total
	Varón	Mujer	
<b>Perímetro braquial (cm)</b>			
Media	14	15	14
DS	2	2	2
P5	10,80	11,45	11
P25	12,20	14	12,70
P75	16	16	16
P95	16,80	16,95	16,90
P99	17,50	17,50	17,50
<b>Perímetro craneal (cm)</b>			
Media	47	47	47
DS	3	2	2
P5	44	44	44
P25	45,50	45,80	45,60
P75	49,90	48,80	49,20
P95	51,60	50	51,30
P99	54,20	51	53
<b>Pliegue cutáneo bicipital (mm)</b>			
Media	2	3	3
DS	1	1	1
P5	1,60	1,65	1,60
P25	1,80	2,85	1,90
P75	2,90	3	3
P95	3,30	3,30	3,30
P99	3,60	3,70	3,70
<b>Pliegue cutáneo tricipital (mm)</b>			
Media	6	7	7
DS	2	1	2
P5	3,80	4,30	3,90
P25	4,20	6,95	4,40
P75	7,70	8,20	7,90
P95	8,20	8,80	8,80
P99	9,20	8,90	9
<b>Pliegue cutáneo subescapular (mm)</b>			
Media	5	6	5
DS	1	1	1
P5	3,30	3,50	3,40
P25	3,60	5,70	3,80
P75	5,70	6,10	6
P95	6,80	6,50	6,60
P99	7,30	7	7,30

Los datos se expresan en promedio ( $\bar{X}$ )  $\pm$  Desviación estándar (DS) y percentiles (P). PB = Perímetro del brazo en centímetros (cm); PC = Perímetro craneal en centímetros (cm); PCB = Pliegue cutáneo bicipital en milímetros(mm); PCT = Pliegue cutáneo tricipital en milímetros(mm); PCS = Pliegue cutáneo subescapular en milímetros(mm).



**Tabla 41.** Análisis mediante la prueba T para muestras independientes de indicadores antropométricos de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014.

Estadísticos de grupo	Sexo	N	Media	DS	Error estándar de la media
Peso actual (Kg)	Varón	162	13,56	4,67	0,37
	Mujer	120	13,76	3,51	0,32
Talla actual (cm)	Varón	162	94,36	14,12	1,11
	Mujer	120	94,55	11,73	1,07
PB (cm)	Varón	162	13,92	2,02	0,16
	Mujer	120	14,77	1,64	0,15
PC (cm)	Varón	162	47,38	2,68	0,21
	Mujer	120	47,31	1,98	0,18
PCB (mm)	Varón	162	2,38	0,61	0,05
	Mujer	120	2,79	0,53	0,05
PCT (mm)	Varón	162	5,98	1,78	0,14
	Mujer	120	7,31	1,41	0,13
PCS (mm)	Varón	162	4,77	1,22	0,09
	Mujer	120	5,62	0,96	0,09

Los datos se expresan en promedio ( $\bar{x}$ )  $\pm$  Desviación estándar (DS). PC = Perímetro craneal en centímetros (cm); PB = Perímetro del brazo en centímetros (cm); PCB = Pliegue cutáneo bicipital en milímetros(mm); PCT = Pliegue cutáneo tricipital en milímetros(mm); PCS = Pliegue cutáneo subescapular en milímetros(mm); Peso actual en kilogramos (Kg).

		Prueba T para muestras independientes				Prueba T para la igualdad de medias					
		Prueba de Levene para igualdad de varianzas									
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia		
										Inferior	Superior
Peso actual (Kg)	Asumido varianzas iguales	4,790	0,029**	-0,384	280	0,701	-0,19506	0,50838	-1,19580	0,80567	
	No varianzas iguales			-0,400	279,925	0,690	-0,19506	0,48774	-1,15517	0,76504	
Talla actual (cm)	Asumido varianzas iguales	0,643	0,423	-0,116	280	0,908	-0,18349	1,58446	-3,30245	2,93548	
	No varianzas iguales			-0,119	276,256	0,905	-0,18349	1,54173	-3,21852	2,85154	
PB (cm)	Asumido varianzas iguales	17,746	0,000*	-3,793	280	0,000	-0,85398	0,22515	-1,29719	-0,41077	
	No varianzas iguales			-3,910	277,455	0,000	-0,85398	0,21844	-1,28399	-0,42398	
PC (cm)	Asumido varianzas iguales	19,236	0,000*	0,241	280	0,810	0,07003	0,29052	-0,50185	0,64191	
	No varianzas iguales			0,252	279,999	0,801	0,07003	0,27817	-0,47755	0,61761	
PCB (mm)	Asumido varianzas iguales	15,783	0,000*	-5,915	280	0,000	-0,41077	0,06945	-0,54747	-0,27407	
	No varianzas iguales			-6,042	273,109	0,000	-0,41077	0,06799	-0,54462	-0,27693	
PCT (mm)	Asumido varianzas iguales	40,366	0,000*	-6,793	280	0,000	-1,33309	0,19623	-1,71936	-0,94681	
	No varianzas iguales			-7,030	278,699	0,000	-1,33309	0,18964	-1,70639	-0,95978	
PCS (mm)	Asumido varianzas iguales	27,446	0,000*	-6,313	280	0,000	-0,85111	0,13481	-1,11648	-0,58574	
	No varianzas iguales			-6,544	279,118	0,000	-0,85111	0,13006	-1,10713	-0,59509	

PB = Perímetro del brazo; PC = Perímetro craneal; PCB = Pliegue cutáneo bicipital; PCT = Pliegue cutáneo tricipital; PCS = Pliegue cutáneo subescapular; DS: Desviación estándar. Comparación entre sexos: Prueba T para muestras independientes; \* =  $p < 0,01$ ; \*\* =  $p < 0,05$  (N = 282).



## Discusión



## 8. Discusión



## 8. Discusión

---

### 8.1. Limitaciones del estudio

---

Se deben tener en cuenta las siguientes puntualizaciones a la hora de interpretar los resultados y conclusiones obtenidas en el presente análisis ya que están sujetas a una serie de limitaciones que no reflejarían la realidad de la totalidad de la población. En este trabajo de campo sólo se examinaron algunos de los factores sociodemográficos, sanitarios y ambientales en una muestra poblacional de un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad de dos centros de salud, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014. Esto impidió establecer una evaluación comparativa de la DC entre los hogares rurales y urbanos del país al proceder la mayoría de los niños de la muestra de una misma zona así como ofrecer una información actualizada al no existir una publicación periódica de informes y recursos aprobados.

Una de las principales limitaciones a la que hubo que hacer frente fue la barrera idiomática que dificultó la comunicación entre las madres y los entrevistadores tanto por la diversidad cultural y lingüística como por la falta de vocabulario médico en el habla local.

Surgió así la demanda de mediadores culturales y/o personas del mismo origen étnico para mantener una conversación y proceder a la recogida de la información con la consiguiente variabilidad del observador en la interpretación de las respuestas que podía prestar a error. Esto sumado a un bajo nivel de educación de las madres, el desconocimiento y/o poca disposición materna planteó un alto grado de dificultad en la recogida de la información sobre el estado de salud de los niños y del resto de cuestiones planteadas.

La restricción del trabajo de campo a un área concreta e inherente a la actividad docente condicionaron el tamaño muestral y las características de la población.

El diseño específico de la encuesta complicó la comparación de los datos y originó una serie de inconvenientes en la evaluación de la ingesta no sólo por el uso de cuestionarios propios sino porque determinados alimentos asociados de manera significativa con la DC pudieron ser excluidos por la falta de suministro. Adicionalmente, el recuerdo de 24 horas (día previo) y el cuestionario de frecuencia de consumo no permitieron evaluar con exactitud la ingesta individual.

## **8.2. Discusión de los resultados**

---

### **8.2.1. Características generales**

Este trabajo de investigación evaluó la situación de la desnutrición crónica en un grupo de niños de 0 a 59 meses de edad (N=282) de dos centros de salud de los distritos número 2 y 3, en la provincia de Tete, región central de Mozambique, entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014 y sus determinantes específicos en la infancia, las madres y el hogar.

Los resultados muestran que la situación nutricional es alarmante, es decir, el nivel de desnutrición crónica en Mozambique del 43,3%, está por encima del umbral crítico del 40% de la OMS para ser considerado como un problema mayor de Salud Pública, con porcentajes superiores al 40% en todas las provincias. Esta situación es especialmente grave en algunas partes del país, donde la proporción de niños con desnutrición crónica es superior incluso al promedio nacional como es el caso de la provincia de Tete que asciende al 52%. Esta estimación es casi similar a los niveles reportados en las últimas décadas para este grupo de edad, lo que sugiere que ha permanecido prácticamente inalterada sin mejoras significativas en los últimos años [28-33, 288].



En la muestra poblacional la situación de la desnutrición crónica en los menores de 5 años es crítica, ya que el 36,2% de niños se clasificaron como desnutridos crónicos y el 86,3% presentó una forma grave de desnutrición. Estos resultados están en la línea de trabajos como el de final de grado de Medicina de la ULPGC del año 2015 (“Caracterización del estado nutricional de un grupo de niños de 3 a 59 meses de edad”) que objetivó una cifra de desnutrición crónica del 41,5%, muy próxima al umbral crítico de Salud Pública (40%) y muy elevada si la comparamos con las referenciadas a nivel mundial (24%) [288-290]. Y coinciden con los resultados de una revisión sistemática del año 2017 en África subsahariana que informa que el porcentaje de niños con desnutrición crónica (entorno al 39%) no sólo no ha disminuído sino que incluso ha aumentado casi un 33% entre 1990 y 2014 [28-31]. Estos datos sugieren que, a pesar del progreso global alcanzado, la desnutrición sigue siendo inaceptablemente alta en el África subsahariana y está lejos de ser aún resuelta [291].

Existe una gran variabilidad en la literatura disponible en términos de porcentajes de desnutrición crónica y su reducción ha sido lenta. Este hecho se explica porque son pocos los trabajos comunitarios que han analizado de forma colectiva y sistemática los factores asociados con la desnutrición crónica infantil en toda la región del África subsahariana que permitirían identificar no sólo los factores de riesgo sino también impulsar intervenciones efectivas y específicas de la región.

### **8.2.2. Factores relacionados con el niño**

Los determinantes que influyen según los distritos y las áreas de procedencia (urbana y rural) son múltiples y notorios, de forma que la evaluación por zona o área de procedencia modifica la significación de la mayoría de las asociaciones, pero coinciden con trabajos realizados en Etiopía (2015), Zambia (2011), Mongolia (2012) y Mozambique (2007) que identifican el lugar de residencia como un fuerte predictor de DC [292-295].



En el análisis de los determinantes básicos como la zona de procedencia se identificó que la residencia en un área rural se asocia de manera significativa con la DC infantil e incrementa el riesgo de DC. Éste es un punto de vital importancia de cara a políticas de intervención futuras ya que, aunque los resultados son estadísticamente significativos no son clínicamente relevantes, al no cumplir los distritos analizados con los criterios de especificidad urbana (calles pavimentadas, alumbrado público y/o alcantarillado) como es el caso de la Ciudad de Tete. Por lo tanto, las malas condiciones de higiene y salubridad en la que se encuentran los distritos podrían ser responsables de los peores resultados [291].

El sexo de los niños se postula como un factor vinculado con la DC en la infancia. El análisis de la variable sexo mostró una asociación estadísticamente significativa con la DC que permaneció cuando se eliminaron los efectos de los factores básicos y subyacentes en el análisis multivariado. Los varones tuvieron 4 veces más probabilidad de desarrollar DC. Este hallazgo se había observado anteriormente en el año 2007 en otro trabajo en Mozambique de características similares donde el sexo masculino se identificó como un factor determinante de DC (los varones tuvieron 1,20 veces más riesgo de sufrir DC respecto a las mujeres) [295].

El hallazgo de que los varones están en situación de desventaja con respecto a las mujeres, coincide con la mayoría de los países del entorno subsahariano como Tanzania (2016), Somalia (2013), Ghana (2016), Burundi (2012), y la propia ENDES de 2007 de Mozambique [296-299]. Sin embargo, en otras publicaciones de África subsahariana no se encontró ninguna relación entre el sexo y el estado nutricional como en Maputo (2014), Kenia (2015) y en el norte de Ghana (2015) [300-303] o bien fueron las niñas las que presentaron más desnutrición como en una zona rural de Kenia o en África Occidental [304-307].

Esta disparidad podría atribuirse a las diferencias existentes en los mecanismos socioculturales, conductuales y biológicos basados en el género. Las distintas creencias socioculturales dependientes de la jerarquía social y religiosa se ven influenciadas, en determinados contextos africanos subsaharianos, por la visión de la mujer como una inversión con alto valor en el trabajo agrícola especialmente en las clases socioeconómicas bajas y la relación de dependencia materna de las niñas por debajo de los 2 años de edad.

En cambio, en otras zonas de África y el resto del mundo, son las niñas las más afectadas por la discriminación social, cultural y religiosa. Desde el punto de vista biológico, el sexo femenino se sitúa en una situación de ventaja en términos de salud y supervivencia debida al efecto de las hormonas sexuales en la modulación de los niveles de lípidos y el aumento de la respuesta inmune [308-310].

Al examinar la edad de los niños con DC se observa diferentes periodos o momentos de aparición, según un modelo universal basado en un importante incremento de Z-score de talla para la edad desde el nacimiento hasta los 23 meses de edad, con un aumento de riesgo a mayor edad, especialmente por encima de los 2 años de edad que coinciden con las publicaciones de Uganda (2005), Mozambique (2015) y Tanzania (2015) [302, 312-319]. En cambio, contrasta con lo aportado en el norte de Ghana (2016) donde se aprecia una mayor cifra de DC en el intervalo de los 12 a los 23 meses de edad. El motivo puede ser debido a que es la edad en la que muchos niños dejan de ser amamantados y la cantidad de alimentos ingeridos son insuficientes para garantizar su crecimiento, además de la exposición a los contaminantes del agua, los alimentos y el medio ambiente [316-319].

Los niños que tienen registrado su peso al nacimiento son predominantemente los nacidos en un entorno más privilegiado (en áreas urbanas y/o de madres con un nivel de educación superior), por lo que la escasez de datos disponibles y su falta de representatividad hacen que la prevalencia de bajo peso al nacer pueda estar subestimada.



Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), el peso bajo al nacer se estimó en un 11,3% a nivel nacional en 2008 y según la última Encuesta de Indicadores Múltiples (MICS), en un 15%, teniendo en cuenta que sólo se pesó el 58% de los recién nacidos. Por lo general, existe un fuerte vínculo entre la talla corta para la edad y el bajo peso al nacer, es decir, cuando la desnutrición crónica es mayor también lo es el bajo peso al nacer (peso inferior a 2.500 gramos). Sin embargo, este vínculo es inexistente a nivel provincial en Mozambique si se aplican los resultados MICS 2008. Si bien la desnutrición crónica es mayor en las provincias del norte que en las del sur, las tasas de bajo peso al nacer son similares en todas las provincias.

Esta paradoja puede explicarse al analizar las posibles causas del bajo peso al nacer y de la talla corta para la edad de varias formas. El bajo peso al nacer puede ser producto de un crecimiento intrauterino restringido o de una prematuridad. En los resultados de una encuesta longitudinal realizada en Maputo entre las mujeres embarazadas evidenció que el 16,2% de los niños habían nacido con bajo peso al nacer, de los cuales el 15,4% había sido prematuro y el 9,7% pequeño para la gestación [282]. Es importante destacar que el parto prematuro es la principal causa de mortalidad prenatal en Mozambique y sus principales causas son las infecciones, el embarazo precoz, las deficiencias de micronutrientes como el hierro [282].

De todo ello se podría deducir que la falta de vínculo entre el bajo peso al nacer y la desnutrición crónica en las provincias significa que la relación entre las condiciones de los alimentos, salud materna y la desnutrición crónica es el mismo en todas las provincias del país. Sin embargo, el hecho de que el 90% de los recién nacidos con un bajo peso al nacer de la muestra poblacional fueran desnutridos crónicos coincidiendo con un metaanálisis de 6 países de África subsahariana, hace pensar que este antecedente podría ser un factor predisponente de DC en la infancia en la provincia de Tete [291].

En relación a los controles y cuidados de salud de los niños, el 84,8% los mayores de 6 meses recibieron suplementación con vitamina A, cifra muy próxima al porcentaje de cobertura (99%) reflejado en el último Informe del Estado Mundial de la Infancia para Mozambique de 2016 [282].

No se objetivó un efecto directo de la atención postnatal y la utilización de los servicios de salud con en el estado nutricional de los niños y coincide con otros países como Nepal [320, 321]. Sin embargo, contrasta con otras publicaciones de África subsahariana como en Kenia (2015) [291].

### **8.2.3. Factores relacionados con las madres**

El 40% de las mujeres de Mozambique tienen hijos antes de cumplir los 19 años de edad. El embarazo entre las mujeres menores de 18 años tiene mayores riesgos en términos de salud tanto para la madre como para el niño, con una mayor probabilidad de parto prematuro y de complicaciones durante el parto. Los niños concebidos por madres menores de 18 años pesan en promedio 200 g menos al nacer dado que el crecimiento de la madre es más prioritario que el del feto, por lo que se aumentan las probabilidades de sufrir un crecimiento intrauterino restringido [123-140].



Es probable que el embarazo prematuro y el menor espaciamiento entre los nacimientos puedan ser factores predisponentes de DC en Mozambique [291]. La falta de acceso a la educación es otro factor importante que agrava la situación de la DC en Mozambique. Los niveles de educación son muy bajos a pesar de las mejoras significativas: la tasa de educación de las mujeres es del 33,3% y para los hombres del 66,7%. Las creencias y tradiciones culturales también juegan un papel en las causas básicas, con algunas afectando de manera positiva y otras negativamente. Entre los aspectos negativos de las tradiciones, quizás el más importante para la DC, son los matrimonios a edades tempranas. Aunque está condenado por la ley (el artículo 30 de la Ley de la Familia condena el matrimonio antes de 18), los matrimonios prematuros todavía no han disminuído en las zonas rurales. Más de la mitad de las mujeres se casan antes de los 18 años, el 60% zonas rurales y una vez que se casan, su marido no les permite volver a la escuela. Las tasas de matrimonios prematuros continúan aumentando [59, 105-111, 129, 141].

En un Informe de la OMS sobre Desigualdades de Salud Materno-Infantil en Mozambique efectuado por el Departamento de Igualdad, Pobreza y Determinantes Sociales de la Salud, se llevó a cabo un estudio de caso-control, donde se analizó la relación entre una serie de variables como el nivel educativo y la ocupación maternas y la DC. Respecto a la educación de las madres si se observó relación con la DC, de forma que a mayor número de años completados dentro de la educación primaria menor probabilidad de sufrir DC hasta alcanzar una media de cuatro años ya que por encima ya no se observaron diferencias [59, 105-111, 129, 141].

En cambio, trabajos realizados en Somalia, Ghana y Zambia no encontraron ninguna asociación entre el nivel educativo de las madres y la DC, posiblemente debido a una falta de acceso a los medios de divulgación sobre buenas prácticas alimentarias, independientemente del nivel de educación de las madres [2, 127, 129, 59, 60, 61, 78, 142, 143].



La condición de disponer de un empleo formal se correlaciona positivamente con la nutrición, posiblemente por situarlas en una mejor posición sobre la capacidad de las prácticas de alimentación en el hogar, pero si implicara un trabajo físico duro puede tener efectos negativos al limitar los esfuerzos de la madre para proporcionar prácticas de cuidado apropiadas y las ganancias de ingresos pueden no ser suficientes para compensar el cuidado infantil perdido [59, 105-111, 129, 141].

El informe de la OMS para Mozambique (2007) postula la ocupación materna como el segundo factor más importante que contribuye a la DC [295]. En esta serie, como en la de Etiopía Meridional (2014) [322], los hijos de madres que eran vendedoras ambulantes y los de las agricultoras tuvieron más probabilidades de desarrollar una DC que los que sus madres eran amas de casa, pero no se identificaron como factores de riesgo de DC. Podría atribuirse a la disminución del tiempo de contacto con el niño que favorece un período corto de lactancia materna exclusiva, un cese prematuro de la lactancia y una alimentación complementaria inadecuada. En cambio, un estudio en un área rural de Bangladesh (2011) sobre el análisis de los determinantes socioeconómicos de la DC moderada y grave en niños menores de cinco años, mostró un efecto protector del empleo materno al aumentar los ingresos y la autonomía femenina [323].

Varios trabajos realizados en Mozambique sobre los determinantes de la DC infantil señalan que el nivel de educación de las madres, el cuidado de los niños y los factores socioeconómicos como la ocupación materna entre otros, son los factores que más han contribuido a la DC en niños menores de cinco años. Estos trabajos que señalan la existencia de asociaciones, no prueban la relación causal, pero si existen evidencias en otros países de una disminución de la prevalencia de DC entre los menores de 5 años que se puede atribuir a una intervención directa sobre cuatro factores como son la mejora del acceso a la atención continua de la salud de la madre y el niño y un mejor acceso a la educación y a la información para las niñas y las mujeres [324].

#### 8.2.4. Factores relacionados con el entorno

El número de los hermanos en un hogar menores de 5 años podría afectar el estado nutricional de los niños. La presencia de más de un niño en el hogar menor de 5 años por lo general resulta no sólo en una limitación de los fondos, sino también en una competencia entre hermanos por los recursos disponibles que condicionaría su estado nutricional. De acuerdo con la hipótesis de "dilución de recursos" los hogares con más niños acumulan menos recursos para cada uno de los hermanos [325].

En nuestro caso la presencia de hermanos menores de 5 años en el mismo hogar representó un factor de riesgo de DC, lo que coincide con un trabajo de Etiopía (2013) donde la convivencia en el hogar con hermanos menores de 5 años se asoció con una mayor probabilidad de tener DC, de un 24% cuando era un solo hermano y del 33% para cuando fueron dos [324].

Los trabajos sobre la relación entre la estructura de los hogares y el estado nutricional infantil muestran hallazgos muy diversos. La mayoría de las publicaciones ilustran el resultado nutricional negativo para los niños en los hogares monoparentales y en países de África Occidental. El vivir en hogares extendidos se relaciona con un mejor estado nutricional de los niños [166].

La explicación de que los hogares extendidos tengan resultados nutricionales mucho más positivos para los niños en comparación con los hogares monoparentales, radica en que los primeros los niños obtienen un mejor cuidado ya que la producción, el consumo y las funciones de cuidados de los hijos no se limita sólo a nivel del hogar. Un aspecto importante en los hogares nucleares es si es monoparental o biparental, ya que existen diferencias al compararlos con los de hogares extendidos. De forma que los niños de hogares nucleares monoparentales tienen un aumento de hasta un 48% de las probabilidades de sufrir DC, frente a un 35% de los de hogares biparentales cuando se comparan con los extendidos [166].



Esto contrasta con nuestra serie donde se observó que los niños que vivían en hogares extendidos donde habitan otros parientes fueron más vulnerables a la DC que los de hogares nucleares. No obstante, los determinantes que influyen en el estado nutricional de los niños según la estructura de los hogares son múltiples y notorios, mediada por factores de tipo socioeconómico y demográficos [325, 326].

La calidad de la vivienda se asoció de manera significativa con la DC y se identificó como un factor potencialmente asociado con la DC en niños. Esto concuerda con los resultados de publicaciones como la basada en una población de Malawi (2014) donde se demostró una reducción del riesgo de DC hasta en un 28%, entre los niños que vivían en hogares con piso mejorado y techo permanente en comparación con los de hogares sin un techo firme y suelo sin pavimentar [327].

Las mejoras de los servicios de salud han sido significativas, pero el acceso a agua potable y las condiciones de higiene y salubridad siguen siendo motivo de preocupación. La mayoría de los niños (81,6%) no tenían acceso al agua potable. Este hallazgo contrasta con los datos del Programa Conjunto de Monitoreo de la OMS y UNICEF (2015) donde el 49% de la población carece de acceso a fuentes de agua potable y en áreas rurales asciende al 63%. En los niños cuyos hogares no tenían acceso al agua potable la prevalencia de DC fue del 44,3% debido al incremento del riesgo de adquirir infecciones gastrointestinales, especialmente por parásitos. En cambio, en los que sí tenían acceso ninguno presentó DC coincidiendo con trabajos realizados en Tanzania [301] y Etiopía [302].

El tipo de combustible empleado en los hogares para cocinar se identificó como un factor predisponente de DC, de manera que los niños de hogares que utilizaron la leña como combustible tuvieron más probabilidades de presentar DC que los de aquellos que usaron carbón vegetal como combustible doméstico diario. La relación del tipo de combustible con la DC puede verse muy influenciada por múltiples factores entre ellos el nivel de ingresos de las familias ya que el consumo de energía y el tipo de combustible utilizado en los hogares va cambiando al compás del desarrollo del país. Además, según datos de la OMS se estima que casi la mitad de la población mundial quema leña, carbón y otros combustibles tradicionales dentro de sus hogares para preparar los alimentos, calentar agua y para calefacción. En la mayoría de los casos, la mala ventilación y la combustión ineficiente de estos combustibles genera un humo que satura el aire y cubre las paredes y techos de hollín.

La combustión de estos materiales genera una mezcla de contaminantes principalmente monóxido de carbono y partículas pequeñas como óxidos de nitrógeno, benceno, butadieno, formaldehído, hidrocarburos poliaromáticos y muchos otros productos químicos nocivos para la salud. Cuando se usa carbón, en el aire también pueden estar presentes contaminantes adicionales como el azufre, el arsénico y el flúor. Este ambiente letal causa más de 1,5 millones de defunciones al año, principalmente en lactantes y sus madres, que son los que pasan más tiempo en las cocinas como ocurre en diversos países de África Subsahariana .

El aire contaminado en el interior de las viviendas provoca cuadros respiratorios como las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, conjuntivitis irritativa y cataratas. Además, también aumento del riesgo de neumonía y otras infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores. Algunas investigaciones han vinculado la exposición al humo en el interior de las viviendas con asma, tuberculosis, resultados adversos del embarazo, en particular el peso bajo al nacer, cardiopatía isquémica, enfermedad pulmonar intersticial y cáncer nasofaríngeo y laríngeo. Se sabe que estas partículas pueden causar inflamación de las vías respiratorias y los pulmones, y deteriorar la respuesta inmunitaria [328].



### 8.2.5. Hábitos y prácticas de alimentación

En relación a la introducción de alimentos en la dieta, que constituye un buen indicador de la historia alimentaria de cada niño, se observó una tendencia significativa a la incorporación temprana de alimentos en el grupo de los desnutridos crónicos, resultados similares a una investigación realizada en la zona de Gurage, en el distrito de Meskan, al sur de Etiopía, sobre los factores asociados a la DC en niños de 24 a 59 meses, donde la introducción inadecuada de algunos tipos de alimentos afectaron el estado nutricional de los niños, al ser sus sistemas digestivo e inmunológico muy inmaduro, por lo que una introducción temprana, muy especialmente en condiciones poco higiénicas, podría ser una causa importante de DC [1, 36, 118, 130, 144, 158-161].

Un hallazgo muy significativo que se puede extraer de este trabajo fue la introducción de las bebidas azucaradas por debajo de los seis meses de edad: cuando se compararon normnutridos y desnutridos crónicos se observó que la media en meses fue de 6,9 y de 3,8, respectivamente ( $p < 0,001$ ). El consumo de bebidas azucaradas se postula como un factor potencialmente relacionado con la DC en niños. En el transcurso de los años numerosos investigadores han llevado a cabo un análisis exhaustivo de cualquier aspecto, por insignificante que parezca, en la búsqueda de las posibles causas de la DC. En esa pesquisa se incluye el nuevo concepto de transición nutricional que se ha visto propiciada por la urbanización y el desarrollo, la modernización, el crecimiento de la industria, las mejoras en los niveles de educación y de ingresos de los hogares, que ha llevado a la adquisición de nuevos patrones dietéticos.

Los cambios socioculturales, influenciados por los países desarrollados, han contribuido al uso de alimentos de poco valor nutricional como las bebidas azucaradas, consideradas como símbolo de bienestar y ampliamente consumidas a nivel poblacional. Es precisamente en los países de medianos y bajos ingresos donde la transición nutricional sucede a un ritmo más acelerado. Si bien algunos países todavía están al inicio de esta etapa, en otros una gran proporción de su población ya ha experimentado estos cambios, como en África subsahariana [329-333].



Hay evidencia que este fenómeno de cambio nutricional conduce a una malnutrición en el núcleo familiar. En los lactantes la introducción temprana de bebidas azucaradas, antes de los 6 meses, puede tener efectos adictivos sobre los sabores dulces y desempeñar un papel fundamental en la pérdida de la lactancia, que es otro factor intrínseco del estado nutricional.

En Mozambique, así como en el resto del África subsahariana, el consumo de bebidas azucaradas es alto y comienza a edades muy tempranas, especialmente en áreas urbanas. Sin embargo, se ha prestado poca atención en resolver este problema. Theron et al informaron que las bebidas azucaradas era el tercer alimento más consumido entre los niños sudafricanos de zonas urbanas, después de la harina de maíz y el té, pero más que la leche, evidenciando las deficiencias en la vigilancia dietética y en los riesgos potenciales de las bebidas azucaradas en la salud general de los niños cuando se introducen en la dieta a una edad temprana, incluso como primer alimento complementario a la lactancia materna.

Se necesita un análisis más profundo sobre la influencia de la ingesta prematura de bebidas azucaradas como factor determinante en la génesis de la desnutrición infantil y materna, sin que esto suponga retrasar la atención pública en la implementación de políticas y reducir el impacto sobre la salud de la población infantil.

En el patrón de consumo de alimentos los cereales, las verduras, las papas, el pollo y el pescado representaron la base de la dieta sin observarse diferencias en el estado nutricional de los niños por estos grupos de alimentos.

En nuestra serie el número de niños menores de 6 meses fue escaso y de ellos sólo un tercio recibió LME. En la muestra global los niños que tuvieron una duración de LM superior a los 12 meses presentaron un menor riesgo de sufrir DC, no contrasta porque su lactancia no era exclusiva la mayoría de las publicaciones una LME por un tiempo superior a los 12 meses se asocia con un mayor riesgo de padecer DC, al no recibir los nutrientes necesarios correspondientes para su edad, como lo aportan los trabajos en la región central de la provincia de Limpopo, Sudáfrica (2005), el de la zona rural de Bangladesh (2011) y el de la zona occidental de Gojjam, en Etiopía (2009).

Estas diferencias aparentes podrían explicarse porque, estas madres introducían otros alimentos como base de la dieta del niño y la lactancia materna sólo de forma complementaria. En cambio, las otras utilizaban la lactancia materna no como complementaria sino de forma exclusiva. Muchas madres carecen de información sobre una correcta alimentación, y ven la leche materna como un alimento accesible sin coste económico y que cubre necesidades nutricionales de sus hijos, sin ser conscientes de que no les nutre lo suficiente. Un trabajo llevado a cabo en Etiopía observó que aquellos niños a los que se les había introducido el Beikost a los 6 meses tenían un menor riesgo de padecer DC, lo que contrasta, con una investigación llevada a cabo en tres países africanos en niños menores de 6 meses, que constató que un aumento de la adhesión a la LME no se asocia con una mejora en los valores de talla para la edad ni peso para la talla [1, 36, 118, 130, 144, 158-161].

En el examen de los hábitos y las prácticas de alimentación se observó que el 76,5% de los DC disponía de un lugar específico para almacenar los alimentos frente a un 23,3% de los controles. Aunque la bibliografía al respecto es prácticamente inexistente y resulte paradójico, se podría explicar por el hecho de que los alimentos que son almacenados perecen con el tiempo mientras que los niños de hogares que no cuenta con un lugar específico tienden a consumir alimentos frescos que consiguen en el día.

El porcentaje de DC publicado por UNICEF y la OMS (2016) para Mozambique es muy elevada con un promedio nacional del 43,3% y de un 41,5% a 52% en la provincia de Tete [33, 154].

Las observaciones de la investigación confirman que la desnutrición crónica en niños es un problema multidimensional con una serie de factores, como determinantes principales, que intervienen a distintos niveles, destacando la importancia de las variables socioeconómicas, demográficas, de salud y del entorno. De manera similar a publicaciones previas, la DC aumentó con la edad y el riesgo fue superior en los niños que tuvieron un bajo peso al nacer. Se requieren programas con un enfoque especial en salud infantil y nutrición, especialmente para las mujeres en comunidades con altos índices de analfabetismo, como medidas a corto plazo destinadas a aumentar los bajos niveles de alfabetización como en la provincia de Tete [295].



### 8.3. Implicaciones Políticas y Programas de Intervención

---

En respuesta a las cifras de la desnutrición infantil y otros desafíos complejos del Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo (MANUD) 2017-2020, el Plan Quinquenal 2015-2019 del Gobierno, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (SDG) del Plan Estratégico, UNICEF y los asociados con el gobierno de Mozambique han desarrollado un programa de trabajo, con una perspectiva de cuatro años, centrada en los niños y mujeres del país.

El enfoque estratégico es a través de una serie de intervenciones que permitirán impulsar el progreso hacia la consecución de los derechos del niño, a garantizar el acceso a los servicios sociales y suministros adecuados para satisfacer sus necesidades básicas; promover el cambio social; abogar por modificaciones en las políticas que afectan a los niños y a la asignación y utilización de los recursos internos; y promover cambios sistémicos en salud, educación, salubridad (agua y saneamiento) y en la protección de la vulnerabilidad frente a la pobreza y otras disparidades.

El enfoque de los programas de intervención se centra en el niño, en particular en los de áreas más pobres y marginales. En Mozambique son muchos los niños en situación de debilidad y pobreza que afecta a los cuatro quintiles de riqueza más bajos, tanto en contextos urbanos como rurales. La presencia generalizada de UNICEF en el terreno y su conocimiento y acceso al gobierno, lo posicionan de forma correcta a la hora de hacer contribuciones importantes a la agenda de los niños en Mozambique. Después de muchos años centrados en el acceso a los servicios, es evidente que la calidad y la equidad son lazos fundamentales en la prestación de servicios, especialmente para las poblaciones más frágiles y marginadas.

A través de las líneas establecidas se necesitarían nuevos esfuerzos para recoger datos para poder elaborar programas centrados en el niño y abogar por el uso de evidencia en la toma de decisiones de políticas y presupuestos. UNICEF seguirá fomentando las alianzas, entre el gobierno, sociedad civil, sector privado y ciudadanía, para que adopten medidas comunes en el apoyo de los resultados enfocados en el niño de manera equitativa.

La nutrición es un objetivo primordial emblemático para las NU y UNICEF en Mozambique, y necesita de manera urgente un enfoque multisectorial a nivel nacional y subnacional. El programa trabajará para desarrollar modelos reproducibles, sostenibles e integrados, ligados a los sistemas y capacidades gubernamentales, con funciones claramente definidas para la acción a largo plazo. UNICEF apoyará al gobierno y a los asociados para mejorar el estado nutricional de los niños en los primeros 1000 días, concentrando las intervenciones en las adolescentes y las mujeres lactantes y embarazadas para reducir la DC, especialmente en las provincias de mayor carga.

Las actuaciones se concentrarán en fomentar asociaciones multisectoriales, aprovechando la mayor asignación de recursos, desarrollando legislación, estrategias y planes, apoyando la implementación de políticas nutricionales, fortaleciendo la coordinación subnacional y apoyando el cambio de comportamiento a nivel comunitario para mejorar la nutrición infantil.

El éxito dependerá de la acción multisectorial, trabajando estrechamente con organizaciones hermanas de las NU, la Secretaría Técnica para la Seguridad Alimentaria y Nutrición, el Foro de Nutrición, el Ministerio de Salud y Sociedad civil. El programa para el país 2017-2020 y el MANUD incluyen un sólido marco de supervisión, centrado en la medición continua del progreso en relación con los puntos de referencia clave.

El apoyo a la mejora de la supervisión de los programas y del desempeño humanitario y al fortalecimiento de la capacidad de UNICEF y sus asociados será fundamental para la estrategia de aplicación y supervisión. UNICEF continuará trabajando con los ministerios asociados para garantizar que se produzcan periódicamente datos pertinentes y fiables a nivel nacional y subnacional y se garantice la medición continua de la situación de los niños. Entre los hitos clave de los datos nacionales en los próximos años se incluirá el estudio exhaustivo sobre la violencia contra los niños (2016), el censo nacional (2017) y una encuesta demográfica y de salud (2018-2019).



Al mismo tiempo, UNICEF apoyará la planificación y los presupuestos basadas en datos probatorios a nivel nacional y descentralizado, ayudando al gobierno y a sus asociados a identificar a los niños excluidos y a orientar los presupuestos y planes para apoyar su desarrollo. Se prestará especial atención a la vigilancia del impacto de los desastres naturales y de las crisis políticas y económicas en la situación de los niños.

Las principales evaluaciones de los programas incluirán la valoración del programa fundamental de trabajadores de la salud infantil, el enfoque de saneamiento total dirigido por la comunidad y la subvención infantil que pronto se aplicará. Por último, en coordinación con el Gobierno y sus asociados, el UNICEF realizará exámenes anuales y ejercicios de evaluación a medio y fin de curso para garantizar que el diseño del programa se mantenga óptimamente enfocado para lograr un impacto en favor de los niños.

A través de esta investigación se presenta una evaluación del estado nutricional en relación con los factores sociodemográficos, sanitarios y ambientales con el objetivo de identificar los principales factores de riesgo de desnutrición crónica en un grupo de niños menores de 5 años de una provincia central de Mozambique. Estos resultados, sin duda, podrían ser objeto de escrutinio, no obstante, se pueden extraer conclusiones fiables, ya que los factores determinantes identificados se mostraron coherentes con la literatura existente en este campo.

#### **8.4. Perspectivas futuras**

---

Esta investigación servirá como base para futuros trabajos de investigación y los resultados proporcionan una contribución esencial en el campo de la desnutrición crónica infantil y permite idear recomendaciones que hagan especial hincapié en la prevención en materia de educación alimentaria (como componente integral del control prenatal e infantil), en la importancia de la LM, la oportuna alimentación complementaria y el consejo y/o posicionamiento de las madres frente al cuidado de la salud de sus hijos.



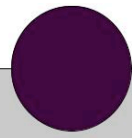
Se refuerza la necesidad de abordar el problema teniendo muy presente la fuerte asociación entre el crecimiento intrauterino restringido y la posterior desnutrición. Al observar que el peso al nacer influye de forma significativa en el estado nutricional infantil, se podría sugerir llevar a cabo intervenciones para mejorar el estado de salud de las mujeres en la provincia de Tete como primer punto de actuación en política de reducción de la desnutrición.

Las mujeres constituyen el eslabón crítico, tanto desde un punto de vista biológico como social, por ser las principales proveedoras de cuidados a los niños. Así, en una población en la que el alimento escasea, sería recomendable analizar el estado nutricional materno y fomentar campañas de promoción de una alimentación más completa y equilibrada para las gestantes.

Otro aspecto importante, es la relación entre el alto número de gestaciones y un mayor desgaste físico materno, que afecta a sus hijos al nacer. Esta situación podría paliarse educando a las mujeres sobre técnicas de anticoncepción y facilitando el acceso a las mismas.

La identificación y caracterización del retraso de crecimiento en niños, a través del trabajo descrito, podría ser útil de cara a implementar un protocolo para el diagnóstico de los niños desnutridos crónicos en esa comunidad, además de avanzar en el conocimiento de la DC y sus consecuencias, así como las posibles bases genéticas a nivel molecular que tienen lugar en el contexto de esta enfermedad. En particular, entender cómo un estado de desnutrición crónica en un niño podría condicionar la expresión de su material genético y secundariamente condicionar o propiciar el desarrollo de otras patologías, su dinámica en células somáticas y germinales, el efecto sobre la expresión génica y la relación entre la modificación de la expresión génica y las diversas manifestaciones fenotípicas.

Para comprender los mecanismos moleculares de la DC e identificar potenciales estrategias terapéuticas se plantean ahora tres bloques de cuestiones: epidemiología y filogenética de las anomalías del material genético de una persona afecta de DC, la inestabilidad mitótica y meiótica, la influencia en las características fenotípicas y los potenciales efectos sobre la transcripción de otros genes.



## Conclusiones

## 9. Conclusiones





## 9. Conclusiones

---

### 9.1. Conclusión general

---

Los principales determinantes sociodemográficos, sanitarios y ambientales de desnutrición crónica entre los niños de 0-59 meses de la región central de Mozambique entre el 1 de mayo y el 3 de junio de 2014 que visitaron los centros de salud 2 y 3 durante el período de recogida de datos fueron el peso al nacimiento del niño, el nivel educativo y ocupación maternas, la pauta de introducción de alimentos complementarios, los hogares con otros miembros de la familia, la presencia de otros niños menores de cinco años en el hogar, el uso del carbón vegetal para cocinar y los hechos de paja y madera y suelos sin pavimentar.

### 9.2. Conclusiones específicas

---

1. Del 36,2% (n=102) de los niños que se clasificaron como desnutridos crónicos, el 86,3% (n=88) presentó una forma grave ( $Z\text{-score} < -3DS$ ).
2. La procedencia de un área rural se asoció de manera estadísticamente significativa con la desnutrición crónica y se tradujo en un incremento del riesgo de talla corta para la edad en niños de áreas rurales frente a los de zonas urbanas.
3. La edad no se identificó como un factor de riesgo de desnutrición crónica, a diferencia del sexo que se mostró como un determinante principal de la talla corta para la edad.
4. El peso al nacimiento mayor o igual a 2.500 gramos se identificó como un factor de protección frente a la desnutrición crónica.
5. El nivel educativo de las madres representó un factor de riesgo para presentar una talla corta para la edad, de forma que los hijos de madres sin ningún nivel de formación o sólo primaria tuvieron más riesgo de padecer desnutrición crónica.
6. Los niños cuyas madres trabajan fuera del hogar (agricultura, venta ambulante o docencia) fueron más propensos a desarrollar una talla corta para la edad y el trabajar fuera del hogar se identificó como un factor de riesgo de desnutrición crónica.

7. La duración de la lactancia materna fue superior en los niños normonutridos, pero no se identificó como un desencadente de desnutrición crónica en este entorno.
8. La incorporación temprana de los alimentos se relacionó con un riesgo incrementado de desnutrición crónica, y las diferencias observadas fueron estadísticamente significativas, excepto para los huevos y las legumbres. Un hallazgo notable fue la introducción precoz de las bebidas azucaradas en los desnutridos crónicos a los 3,83 meses (2,75-4,92) frente a los 6,99 meses (6,48-7,49) en normonutridos ( $p < 0,001$ ) que podría identificarse como un potencial factor de riesgo de desnutrición crónica.
9. El habitar en casas hechas de paja y madera y suelos sin pavimentar se relacionó con un mayor riesgo de desnutrición crónica en comparación con los que residían en viviendas construídas con ladrillos de barro, chapa metálica o bloques de cemento y suelos pavimentados.
10. Los niños que convivían con otros parientes en el hogar y/o los que presentaban hermanos menores de cinco años tuvieron un riesgo mayor de desarrollar una talla corta para la edad, y estos dos factores se identificaron como desencadenantes de la desnutrición crónica en este ambiente.
11. La probabilidad de padecer una talla corta para la edad fue mayor en los hogares que empleaban el carbón vegetal como combustible para cocinar y además representó un determinante de desnutrición crónica en niños.



## 9. Conclusions

---

### 9.1. General conclusion

---

The major sociodemographic, health, and environmental determinants of stunting among children aged 0–59 months from the central region of Mozambique between 1 May and 3 June 2014 visiting healthcare centres 2 and 3 during the data collection period were the child's birth weight, mother's educational status and occupation, the pattern of introduction of complementary foods, living in households with other family members, with other children less than five years of age, which used charcoal for cooking, households made of straw and wood, or those households which did not have a proper floor.

### 9.2. Specific conclusions

---

1. Of the 36.2% (n=102) of the children who were categorized as stunted, the 86.3% (n=88) presented a severe form (Z-score<-3DS).
2. The origin of a rural area was associated in a statistically significant way with chronic malnutrition and resulted in an increased risk of short height for age in children from rural areas compared to urban areas.
3. The age was not identified as a risk factor for chronic malnutrition, unlike the sex that was shown as a main determinant of short height for age.
4. The child's birth weight greater than or equal to 2,500 grams was identified as a factor of protection against chronic malnutrition.
5. The mother's educational status represented a risk factor to present a short height for age, so that the children of mothers with no education or primary only had a higher risk of stunting.
6. Children whose mothers work outside home as farmer, teacher and merchant were more likely to develop stunting than children whose mothers worked as housewives. Being a child whose mother worked outside home was identified as a risk factor for chronic malnutrition.

7. The duration of breastfeeding was higher in the normally nourished, but is not identified as a cause of stunting in this environment.
8. The early incorporation of food was associated with an increased risk of stunting, and the observed differences were significant, except for eggs and legumes. A notable finding was the early introduction of sugary soft drinks in chronic undernutrition to 3.83 months (2,75-4,92), compared to 6.99 months (6,48-7,49) in normally nourished children ( $p < 0.001$ ) that could be identified as a probable risk factor of chronic malnutrition.
9. Living in households made of straw and wood and did not have a proper floor was associated with an increased risk of stunting compared to those living in houses made of clay bricks, sheet metal or concrete bloks and with a proper floor.
10. Living in households with other family members and with other children less than five years of age, had a higher risk of developing a short height-for-age, and these two factors were identified as causes of chronic malnutrition in this environment.
11. The likelihood of having a short height-for-age was higher in households that were using charcoal as fuel for cooking and also represented an important determinant of stunting in children.



## 10. Bibliografía



## 10. Bibliografía

---

1. Black, R.E.; Victora, C.G.; Walker, S.P.; Bhutta, Z.; Christian, P.; de Onis, M.; Ezzati, M.; Grantham-McGregor, S.; Katz, J.; Martorell, R.; et al. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet* **2013**, *382*, 427–451. [CrossRef]
2. Danaei G, Andrews KG, Sudfeld CR, Fink G, McCoy DC, Peet E et al. Risk Factors for Childhood Stunting in 137 Developing Countries: A Comparative Risk Assessment Analysis at Global, Regional, and Country Levels. *PLOS Medicine*. **2016**;13(11):e1002164. doi:10.1371/journal.pmed.1002164.
3. United Nations International Children's Emergency Fund, World Health Organization, World Bank Group. Levels and trends in child malnutrition. UNICEF–WHO– World Bank Group joint child malnutrition estimates. Key findings of the 2016 edition; **2016**. [cited 2017 Nov 29]. Available from: [http://www.unicef.org/media/files/JME\\_2016\\_edition\\_Sept\\_2016.pdf](http://www.unicef.org/media/files/JME_2016_edition_Sept_2016.pdf)
4. Grantham-McGregor S, Cheung YB, Cueto S, Glewwe P, Richter L, Strupp B. Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *The Lancet*. **2007**;369(9555):60-70. doi: 10.1016/S0140-6736(07)60032-4.
5. Zohra SL, Rehana AS, Jai KD, Zulfiqar AB. Evidence-based interventions for improvement of maternal and child nutrition: what can be done and at what cost?. *The Lancet*. **2013**;382(9890):452-477. doi: 10.1186/1742-4755-11-S1-S1.
6. Victora CG, Bahl R, Barros AJ, França GV, Horton S, Krasevec J et al. Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *The Lancet*. **2016**;387(10017):475-490. doi: 10.1016/S0140-6736(15)01024-7.
7. G Safari J, S Masanyiwa Z, E Lwelamira J et al. Prevalence and Factor Associated with Child Malnutrition in Nzega District, Rural Tanzania. *Current Research Journal of Social Sciences*. **2015**;7(3):94-100.
8. Busert L, Neuman M, Rehfues E et al. Dietary Diversity Is Positively Associated with Deviation from Expected Height in Rural Nepal. *Journal of Nutrition*. **2016**;146(7):1387-1393.
9. Ali Naser I, Jalil R, Wan Muda W et al. Association between household food insecurity and nutritional outcomes among children in Northeastern of Peninsular Malaysia. *Nutrition Research and Practice*. **2014**;8(3):304.
10. Lartey, A. What would it take to prevent stunted growth in children in sub-Saharan Africa? *Proc. Nutr. Soc.* **2015**, *74*, 449–453. [CrossRef] [PubMed]
11. Seb Rengma, M.; Bose, K.; Mondal, N. Socio-economic and demographic correlates of stunting among adolescents of Assam, North-east India. *Anthropol. Rev.* **2016**, *79*. [CrossRef]
12. Smith, L.; Haddad, L. Reducing Child Undernutrition: Past Drivers and Priorities for the Post-MDG Era. *World Dev.* **2015**, *68*, 180–204. [CrossRef]
13. Blössner, M.; de Onis, M. Malnutrition: Quantifying the Health Impact at National and Local Levels; WHO Environmental Burden of Disease Series, Number 12; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2005.
14. Black, R.E.; Allen, L.H.; Bhutta, Z.A.; Caulfield, L.E.; de Onis, M.; Ezzati, M.; Mathers, C.; Rivera, J.; Maternal and Child Undernutrition Study Group. Maternal and child undernutrition: Global and regional exposures and health consequences. *Lancet* **2008**, *371*, 243–260. [CrossRef]
15. Victora, C.; Adair, L.; Fal, C. Maternal and child undernutrition: Consequences for adult health and human capital. *Lancet* **2008**, *371*, 340–357. [CrossRef]
16. Herrador, Z.; Sordo, L.; Gadisa, E. Cross-Sectional Study of Malnutrition and Associated Factors among School Aged Children in Rural and Urban Settings of Fogera and Libo Kemkem Districts, Ethiopia. *PLoS ONE* **2014**, *9*, e105880. [CrossRef] [PubMed]



17. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/Height-for-Age, Weight-for-Age, Weight-for-Length, Weight-for-Height and Body Mass Index-for-Age: Methods and Development. WHO: Geneva, 2006. Available online: [http://www.who.int/childgrowth/standards/technical\\_report/en/](http://www.who.int/childgrowth/standards/technical_report/en/) (accessed on 10 October 2017).
18. WHO. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry; Report of a WHO Expert Committee, World Health Organization Technical Report Series; WHO: Geneva, Switzerland, 1995; pp. 1–452.
19. Altare C, Delbiso T, Mutwiri G, Kopplow R, Guha-Sapir D. Factors Associated with Stunting among Pre-school Children in Southern Highlands of Tanzania. *Journal of Tropical Pediatrics*. **2016**;62(5):390-408. doi:10.1093/tropej/fmw024.
20. Keino S, Plasqui G, ETTYANG G et al. Determinants of Stunting and Overweight among Young Children and Adolescents in Sub-Saharan Africa. *Food Nutr Bull*. **2014**;35(2):167-178.
21. Müller O, Krawinkel M. Malnutrition and health in developing countries. *CMAJ*. **2005**;173(3):279-286. doi:10.1503/cmaj.050342.
22. Black R, Morris S, Bryce J. Where and why are 10 million children dying every year?. *The Lancet*. **2003**;361(9376):2226-2234. doi:10.1016/s0140-6736(03)13779-8.
23. Black R, Allen L, Bhutta Z, Caulfield L, de Onis M, Ezzati M et al. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *The Lancet*. **2008**;371(9608):243-260. doi:10.1016/s0140-6736(07)61690-0.
24. Caulfield LE, de Onis M, Blossner M. Undernutrition as an underlying cause of child deaths associated with diarrhea, pneumonia, malaria, and measles. *Am J Clin Nutr*. **2004**;80(1):193–198.
25. Bain LE, Awah PK, Geraldine N, Kindong NP, Sigal Y, Bernard N, Tanjeko AT. Malnutrition in Sub-Saharan Africa: burden, causes and prospects. *Pan Afr Med J*. **2013**;15:120. doi: 10.11604/pamj.2013.15.120.2535. [PMC free article] [PubMed] [Cross Ref]
26. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Estado mundial de la infancia 2016: Una oportunidad para cada niño [Internet]. Nueva York: Kevin Watkins; **2016**. Available from: [https://www.unicef.org/spanish/.../files/UNICEF\\_SOWC\\_2016\\_Spanish.pdf](https://www.unicef.org/spanish/.../files/UNICEF_SOWC_2016_Spanish.pdf).
27. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), the International Fund for Agricultural Development (IFAD), the United Nations Children’s Fund (UNICEF), the World Food Programme (WFP), the World Health Organization (WHO). The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI) Report 2017: The State of Food Security and Nutrition in the World 2017. Building resilience for peace and food security. Rome, FAO; **2017**. Available online: <https://www.wfp.org/content/2017-state-food-security-and-nutrition-world-sofi-report>.
28. Martorell, R.; Horta, B.L.; Adair, L.S.; Stein, A.D.; Richter, L.; Fall, C.H.; Bhargava, S.K.; Biswas, S.K.; Perez, L.; Barros, F.C.; et al. Weight gain in the first two years of life is an important predictor of schooling outcomes in pooled analyses from five birth cohorts from low-and middle-income countries. *J. Nutr*. **2010**, 140, 348–354. [CrossRef] [PubMed]
29. Wondimagegn, Z.T. Magnitude and Determinants of Stunting among Children in Africa: A Systematic Review. *Curr. Res. Nutr. Food Sci*. **2014**, 2. [CrossRef].
30. Stevens, G.A.; Finucane, M.M.; Paciorek, C.J.; Flaxman, S.R.; White, R.A.; Donner, A.J.; Ezzati, M. Trends in mild, moderate, and severe stunting and underweight, and progress towards MDG 1 in 141 developing countries: A systematic analysis of population representative data. *Lancet* **2012**, 380, 824–834. [CrossRef]
31. The United Nations Children’s Fund; The World Health Organization; The World Bank Group. Levels and Trends in Child Malnutrition. Key Results of the 2016 Child Malnutrition Estimates. Available online: [http://www.unicef.org/media/files/JME\\_2016\\_edition\\_Sept\\_2016.pdf](http://www.unicef.org/media/files/JME_2016_edition_Sept_2016.pdf) (accessed on 25 November 2017).



32. The World Bank. World Development Indicators. 2016. Poverty Headcount Ratio at \$1.25 a Day (% of Population). Available online: <http://globalnutritionreport.org/the-report/technical-notes> (accessed on 25 February 2017).
33. International Food Policy Research Institute. Global Nutrition Report 2016: From Promise to Impact: Ending Malnutrition by 2030; International Food Policy Research Institute: Washington, DC, USA, 2016.
34. Kinyoki, D.K.; Kandala, N.B.; Manda, S.O.; Krainski, E.T.; Fuglstad, G.A.; Moloney, G.M.; Berkley, J.A.; Noor, A.M. Assessing comorbidity and correlates of wasting and stunting among children in Somalia using cross-sectional household surveys: 2007 to 2010. *BMJ Open* 2016, 6, e009854. [CrossRef] [PubMed]
35. de Onis M, Branca F. Childhood stunting: a global perspective. *Maternal & Child Nutrition*. 2016;12:12-26. doi:10.1111/mcn.12231.
36. Ngo J, Ortiz-Andrellucchi A, Serra-Majem L. (2016) Malnutrition: Concept, Classification and Magnitude. In: Caballero, B., Finglas, P., and Toldrá, F. (eds.) *The Encyclopedia of Food and Health* vol. 3, pp. 610-630. Oxford: Academic Press.
37. Milà-Villaruel R, Homs C, Serra-Majem L et al (2016). Famine, Hunger, and Undernourishment. In: Caballero, B., Finglas, P., and Toldrá, F. (eds.) *The Encyclopedia of Food and Health* vol. 2, pp. 581-588. Oxford: Academic Press.
38. Romero-Velarde E, Villalpando-Carrión S, Pérez-Lizaur, A., Iracheta-Gerez, M., Alonso-Rivera, C., López-Navarrete, G., García-Contreras, A. and Ochoa-Ortiz, E. (2016). Consenso para las prácticas de alimentación complementaria en lactantes sanos. Available online: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bmhmx.2016.06.007> (accessed on 6 December 2017).
39. SJ, F. (1995). *Tamaño y crecimiento: Nutrición del lactante*. 1st ed. Madrid: Nelson, Mosby/Doyma Libros, pp.36-83.
40. Vásquez, G. (1996). *Nutrición del lactante y preescolar en la salud y enfermedad*. Programa de Actualización Continua en Pediatría. 1st ed. México: Academia Mexicana de Pediatría, pp.44-54.
41. Vásquez G, Álvarez-Treviño L, Romero-Velarde E et al. (2009). Importancia de la transición nutricia en la población materno-infantil. Parte I. Experiencias en México. *Bol Med Hosp Infant Mex*, [online] 66, pp.109-23. Available online: <http://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2009/hi092b.pdf> (accessed on 6 December 2017).
42. Macías-Rosales R, Vásquez-Garibay E, Larrosa-Haro A et al. (2009). Secondary Malnutrition and Overweight in a Pediatric Referral Hospital: Associated Factors. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 48(2), pp.226-232.
43. Silva AA, Passos RS, Simeoni LA et al. Use of sanitizing products: safety practices and risk situations. *J Pediatr (Rio J)*. 2014;90:149-54.
44. Sánchez RCA, Larrosa HA, Vásquez GEM et al. Sociodemographic factors associated with caustic substance ingestion in children and adolescents. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012;76:253--256.
45. Macías RR et al. Clinical and sociodemographic predictors of secondary malnutrition and obesity in a pediatric referral hospital. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2007;45:E19.
46. Raiten D, Raghavan R, Porter A et al. Executive summary: evaluating the evidence base to support the inclusion of infants and children from birth to 24 mo of age in the Dietary Guidelines for Americans-"the B-24 Project". *American Journal of Clinical Nutrition*. 2014; 99(3), pp.663S-691S.
47. Magallanes OA, Larrosa HA, Lizárraga CE et al. Estado nutricional y velocidad de crecimiento en niños y adolescentes con enfermedad inflamatoria intestinal. *Rev Gastroenterol Mex*. 2009;74(Supl 2):69.
48. European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Annual Meeting June 9-12, 2010 Istanbul, Turkey. (2010). *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 50(Suppl 2), pp.E1-E217.



49. Serra Majem L, Ribas Barba L, García Closas R et al. Hábitos alimentarios y consumo de alimentos en la población infantil y juvenil española (1998-2000): variables socioeconómicas y geográficas. En: Serra Majem L, Aranceta Bartrina J (editores). Alimentación infantil y juvenil. Estudio enKid. Vol. 3. Barcelona: Masson SA, **2002**; pp.13-28.
50. Gil A, Martínez de Victoria E and Olza J. Indicators for the evaluation of diet quality. *Nutr Hosp.* **2015**;31(Supl. 3):128-144.
51. Atkin LM and Davies PSW. Diet composition and body composition in preschool children. *Am J Clin Nutr.* **2000**;72:15-21.
52. Hari A, Rostom S, Hassani A et al. Body composition in children with juvenile idiopathic arthritis: effect of dietary intake of macronutrient: results from a cross sectional study. *Pan African Medical Journal.* **2015**;20.
53. Anon, (2012). Glosario de Nutrición. Available online: [https://www.unicef.org/lac/Nutrition\\_Glossary\\_ES.pdf](https://www.unicef.org/lac/Nutrition_Glossary_ES.pdf) (accessed on 10 October 2017).
54. Frisancho, A R. New norms of upper limb fat and muscle areas for the assessment of nutritional status. *American Journal of Clinical Nutrition.* **1981**; 34, 2540-2545.
55. Frisancho A. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor: The University of Michigan Press; 1990.
56. Ramos GR: Somatometría pediátrica. *Arch Invest Med* 1975;6(Supl 1):378-391.
57. Ulijaszek S, Kerr D. Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *British Journal of Nutrition.* **1999**;82(03):165.
58. Geeta A, Jamaiyah H, Safiza MN et al. Reliability, technical error of measurements and validity of instruments for nutritional status assessment of adults in Malaysia. *Singapore Med J.* **2009**;50(10):1013-8.
59. Jensen SM, Mølgaard C, Ejlerskov KT et al. Validity of anthropometric measurements to assess body composition, including muscle mass, in 3-years-old children from the SKOT cohort. *Matern Child Nutr.* **2015**;11(3):398-408. doi: 10.1111/mcn.12013. Epub 2012 Nov 20.
60. Madden AM and Smith S. Body composition and morphological assessment of nutritional status in adults: a review of anthropometric variables. *J Hum Nutr Diet.* **2016**;29,7-25 doi: 10.1111/jhn.12278.
61. Bueso JA. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2006). Evaluación del Estado Nutricional. Available online: <http://www.cdc.gov/growthcharts/>(accessed on 10 October 2017).
62. Martínez Costa C, Pedrón Giner C: Valoración del estado nutricional. En: AEP, ed. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría. Tomo 5. Gastroenterología, Hepatología y Nutrición. Madrid: AEP ed, **2002**; 375-82.
63. Bueno M, Sarría A. Exploración general de la nutrición. En: Galdó A, Cruz M, eds. Tratado de exploración clínica en pediatría. Barcelona: Masson, **1995**: 587-600.
64. Bueno M, Moreno LA, Bueno G. Valoración clínica, antropométrica y de la composición corporal. En: Tojo R, ed. Tratado de nutrición pediátrica. Barcelona: Doyma; **2000**. p. 477-490.
65. American Academy of Pediatrics. Pediatric nutrition hand-book. 3ª ed. Assessment of nutritional status. Illinois: Elk Grove Village, A. A. P, **1993**.
66. Sarría A, Bueno M, Rodríguez G. Exploración del estado nutricional. En: Bueno M, Sarría A, Pérez-González JM, eds. Nutrición en Pediatría. 2ª Ed. Madrid: Ergón, **2003**: 11-26.
67. Sarría A, Bueno M. Exploración del estado nutricional en el niño. En: Pombo M, ed. Tratado de endocrinología pediátrica. 2ª edición. Madrid: Diaz de Santos, **1997**: 1135-1156
68. World Health Organization. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Technical Report Series No. 854 Geneva: World Health Organization, **1995**. Available online: [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_854.pdf?ua=1](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_854.pdf?ua=1) (accessed on 28 October 2017).



69. De Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Pinol A, eds. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. 2006. Available online: [http://www.who.int/childgrowth/standards/Technical\\_report.pdf](http://www.who.int/childgrowth/standards/Technical_report.pdf) (accessed on 28 October 2017).
70. Cogill B. Anthropometric Indicators Measurement Guide. Washington, DC: Food and Nutrition Technical Assistance (FANTA) Project, FHI 360, 2003. Available online: <http://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/anthropometry-2003-ENG.pdf> (accessed on 28 February 2017).
71. World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic: Report of a WHO Consultation. Technical Report Series No. 894. Geneva: World Health Organization, 1999. Available online: [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_894.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_894.pdf) (accessed on 28 February 2017).
72. Martínez Costa C, Pedrón Giner C: Valoración del estado nutricional. En: AEP, ed. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría*. Tomo 5. Gastroenterología, Hepatología y Nutrición. Madrid: AEP ed, 2002; 375-82.
73. Bueno M, Sarría A. Exploración general de la nutrición. En: Galdó A, Cruz M, eds. *Tratado de exploración clínica en pediatría*. Barcelona: Masson, 1995: 587-600.
74. Bueno M, Moreno LA, Bueno G. Valoración clínica, antropométrica y de la composición corporal. En: Tojo R, ed. *Tratado de nutrición pediátrica*. Barcelona: Doyma; 2000. p. 477-490.
75. American Academy of Pediatrics. *Pediatric nutrition hand-book*. 3<sup>a</sup> ed. Assessment of nutritional status. Illinois: Elk Grove Village, A. A. P, 1993.
76. Sarría A, Bueno M, Rodríguez G. Exploración del estado nutricional. En: Bueno M, Sarría A, Pérez-González JM, eds. *Nutrición en Pediatría*. 2<sup>a</sup> Ed. Madrid: Ergón, 2003: 11-26.
77. Sarría A, Bueno M. Exploración del estado nutricional en el niño. En: Pombo M, ed. *Tratado de endocrinología pediátrica*. 2<sup>a</sup> edición. Madrid: Diaz de Santos, 1997: 1135-1156.
78. Anderson MA. Use of height-arm circumference measurement for nutritional selectivity in Sri Lanka school feeding. *Am J Clin Nutr* 28, 1975:775-81.
79. Basu D, Sun D, Banerjee I, Singh M, Kalita JG, Rao VR. Cross-sectional reference values of upper arm anthropometry of the Khasi tribal adolescents of Meghalaya, India. *Asia Pac J Clin Nutr* 19, 2010:283-8.
80. Bolzan A, Guimarey L, Frisancho A. Study of growth in rural school children from Buenos Aires, Argentina using upper arm muscle area by height and other anthropometric dimensions of body composition. *Annals of Human Biology*. 1999;26(2):185-193.
81. Chowdhury SD, Chakraborti T, Ghosh T. Fat patterning of Santhal children: a tribal population of West Bengal, India. *J Trop Pediatr*, 2007; 53:98-102.
82. Chowdhury SD, Ghosh T. The upper arm muscle and fat area of Santal children: an evaluation of nutritional status. *Acta Paediatr*, 2009; 98:103-6.
83. Çiçek B, Öztürk A, Mazıcıoğlu M, Kurtoğlu S. Arm anthropometry indices in Turkish children and adolescents: Changes over a Three-Year Period. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2014; 6:216-26.
84. de Onis M, Yip R, Mei Z. The development of MUAC-for-age reference data recommended by a WHO Expert Committee. *Bull World Health Organ*, 1997; 75:11-8.
85. Erfan M, EL Ruby M, Monir Z and Anwar Z. Upper arm muscle area by height: an indicator for growth and nutritional status of Egyptian children and adolescents. *Egypt Med J*, 2003; 2:139-53.
86. Frisancho AR, Tracer DP. Standards of arm muscle by stature for the assessment of nutritional status of children. *Am J Phys Anthropol*, 1987; 73:459-65.
87. Frisancho AR. Triceps skinfold and upper arm muscle size norms for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr*, 1974; 27:1052-7.



88. Gibson RS. 2005. Principles of Nutritional Assessment. New York: Oxford University Press.
89. Griffiths PL, Rousham EK, Norris SA, Pettifor JM, Cameron N. Socio-economic status and body composition outcomes in urban South African children. *Arch Dis Child*, **2008**; 93:862-7.
90. Gültekin T, Özer BK, Katayama K, Akin G. Age-related patterns of upper arm muscle and fat area in Turkish children and assessment of nutritional status. *Int J Anthropol*, **2006**. 21:231-9.
91. Mei Z, Grummer-Strawn LM, de Onis M, Yip R. The development of a MUAC-for-height reference, including a comparison to other nutritional status screening indicators. *Bull World Health Organ*, **1997**; 75:333-41.
92. Hall JG, Allanson JE, Gripp KW, Slavotinek, AM. 2007. Handbook of Physical Measurements. Oxford University Press: New York.
93. Harris EF, Smith RN. Accounting for measurement error: a critical but often overlooked process. *Arch Oral Biol*, **2009**; 54:107-17.
94. Hurtado-López EF, Larrosa-Haro A, Vásquez-Garibay EM, Macías-Rosales R, Troyo-Sanromán R, Bojórquez-Ramos MC. Liver function test results predict nutritional status evaluated by arm anthropometric indicators. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, **2007**; 45:451-7.
95. Mondal N, Sen J. Use of MUAC-for-height for the assessment of nutritional status of rural children. *South Asian Anthropol*, **2009**; 9:115-6.
96. Olivieri F, Sempoli S, Pettener D, Toselli S. Growth and malnutrition of rural Zimbabwean children (6-17 years of age). *Am J Phys Anthropol*, **2008**; 136:214-2.
97. Rolland-Cachera MF, Brambilla P, Manzoni P, Akrouf M, Sironi S, Del Maschio A, Chiumello G. Body composition assessed on the basis of arm circumference and triceps skinfold thickness: a new index validated in children by magnetic resonance imaging. *Am J Clin Nutr*, **1997**; 65:1709-13.
98. Senbanjo IO, Oshikoya KA, Njokanma OF. Upper arm composition and nutritional status of school children and adolescents in Abeokuta, Southwest Nigeria. *World J Pediatr*, **2014**; 10:336-42.
99. Singh J, Mondal N. Use of upper-arm anthropometry as measure of body composition and nutritional assessment in children and adolescents (6-20 Years) of Assam, Northeast India. *Ethiop J Health Sci*, **2014**; 24:243-52.
100. Thibault R, Pichard C. The evaluation of body composition: a useful tool for clinical practice. *Ann Nutr Metab*, **2012**; 60:6-16.
101. Debnath S, Mondal N, Sen J. Use of upper arm anthropometry, upper arm muscle area-by-height (UAMAH) and midupper-arm-circumference (MUAC)-for-height as indicators of body composition and nutritional status among children. *Anthropological Review*. **2017**;80(1).
102. Moráis A, Lama R. Utilidad de los exámenes bioquímicos en la valoración del estado nutricional. *Anales de Pediatría Continuada*. **2009**;7(6):348-352.
103. de Onis M, Garza C, Onyango AW et al. Comparison of the WHO child growth standards and the CDC 2000 growth charts. *The Journal of nutrition*. **2007**;137(1),144-148.
104. Carrascosa A, Fernández JM, Fernández Ramos C et al. Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte II: valores de talla, peso e índice de masa corporal desde el nacimiento a la talla adulta. *Anales de Pediatría*: 2008; 68(6),552-569.
105. Bhandari N, Bahl R, de Onis M et al. Growth performance of affluent Indian children is similar to that in developed countries. *Bull World Health Organ*. 2002; 80 (3)189-195. ISSN 0042-9686. Available online: <http://dx.doi.org/10.1590/S0042---96862002000300004>. (accessed on 10 October 2017).
106. Dale NM, Grais RF, Minetti A et al. Comparison of the new World Health Organization growth standards and the National Center for Health Statistics growth reference regarding mortality of malnourished children treated in a 2006 nutrition program in Niger. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*. **2008**;163,126-130.
107. de Onis M, Onyango AW, Van den Broeck J et al and for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group (2004a) Measurement and standardization protocols for anthropometry used in the construction of a new international growth reference. *Food and Nutrition Bulletin* 25 (Suppl 1), 27-S36.



108. de Onis M, Garza C, Victora CG et al (2004b) WHO Multicentre Growth Reference Study (MGRS): rationale, planning and implementation. *Food and Nutrition Bulletin* 25 (Suppl 1),1–89.
109. De Onis M, Onyango AW, Borghi E et al and the WHO Multicentre Growth Reference Study Group (2006a) Comparison of the WHO Child Growth Standards and the NCHS/WHO international growth reference: implications for child health programmes. *Public Health Nutrition* 9, 942–947.
110. de Onis M, Garza C, Martorell R and editors (2006b). WHO Child Growth Standards. *Acta Paediatrica* 95 (Suppl. 450),1–101.
111. de Onis M, Siyam A, Borghi E et al. Comparison of the World Health Organization growth velocity standards with existing US reference data. *Pediatrics*. 2011;128, e18–26.
112. de Onis M, Onyango AW, Borghi E et al. Worldwide implementation of the WHO Child Growth Standards. *Public Health Nutrition*. 2012;15,1603–1610.
113. de Onis M, Dewey KG, Borghi E et al. The World Health Organization’s global target for reducing childhood stunting by 2025: rationale and proposed actions. *Maternal & Child Nutrition* 9. 2013; (Suppl.2), 6–26.
114. Dewey KG and Begum K. Long-term consequences of stunting in early life. *Maternal & Child Nutrition* 7. 2011;(Suppl 3), 5–18.
115. Dewey KG and Huffman SL. Maternal, infant, and young child nutrition: combining efforts to maximize impacts on child growth and micronutrient status. *Food and Nutrition Bulletin* 30. 2009; S187–189.
116. Garza C, Borghi E, de Onis M et al and for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Parental height and child growth from birth to 2 years in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Maternal & Child Nutrition* 9. 2013; (Suppl 2), 58–68.
117. Torún V, Viteri F. Desnutrición calórico-protéica. En *Nutrición en Salud y Enfermedad*. Shils. 9a. Edición México. Mc Graw Hill;2002:1103-34.
118. Manary M, Broad R, Yorashkeski K. Whole Body protein Kinetics in Marasmus and Kwashiorkor during acute infection. *Am J Clin Nutr*. 1998;67: 1205-9.
119. Suskind R M. The Malnourished Child. En Suskind R M, *Textbook of Pediatric Nutrition* 2ª ed. New York EUA: Raven Press. pp 127-40, 1992.
120. Vásquez-Garibay E. Evaluación nutricional en Pediatría. En *Nutrición. Temas de Pediatría Interamericana*. McGraw-Hill.1996; pp 67-90, 1996.
121. Waterlow JC. Malnutrición Proteico-Energética. Organización Panamericana de la Salud. Capítulo I.1996.
122. Instituto Nacional de Estadística (INE), Encuesta de Demografía y Salud (EDS) de 2011.
123. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016). Nutrición. Available online: <http://www.who.int/topics/nutrition/es/> (accessed on 29 October 2017).
124. United Nations World Food Programme (WFP). (n.d.). Fighting Hunger Worldwide. Available online: <https://www.wfp.org/> (Accessed 29 October 2017).
125. Gillespie S, Haddad L, Mannar V, Menon P, Nisbett N, and the Maternal and Child Nutrition Study Group. The politics of reducing malnutrition: building commitment and accelerating progress. *Lancet* 2013;. Available online: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60842-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60842-9) (accessed on 29 October 2017).
126. Instituto Nacional de Estadística (INE), «Proyecciones 2007-2040».
127. UNICEF, «Child poverty and disparities in Mozambique», 2010.
128. Secretariado Técnico de Seguridad Alimentaria y Nutrición (SETSAN), estudio de referencia sobre seguridad alimentaria y nutricional, 2013.
129. Instituto Nacional de Estadística (INE) Encuesta de Demografía y Salud de 2011.
130. INE y Ministerio de Salud, Encuesta nacional sobre la prevalencia del VIH en Mozambique (INSIDA) de 2009-2010.
131. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), Estado Mundial de la Infancia 2013.
132. Programa conjunto de monitoreo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y UNICEF, 2015.
133. INSIDA 2009 y estimaciones anuales del espectro.



134. INE, 2014.
135. INE, 2010.
136. Informe sobre la epidemia mundial del SIDA para 2014 del Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/SIDA (ONUSIDA).
137. Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo (MANUD) de 2017-2020, el Plan quinquenal del Gobierno para 2015-2019, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Plan Estratégico de UNICEF, UNICEF y sus asociados y el Gobierno de Mozambique, (2016). Programa de cooperación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y al Plan Estratégico de UNICEF para 2017-2020, entre el Gobierno de Mozambique, UNICEF y las Naciones Unidas. Documento del programa para el país. Maputo: Consejo Económico y Social del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
138. Gobierno de la provincia de Tete, (2015). Informe anual de Responsabilidades. Ciudad de Tete: Dirección Provincial de Salud de Tete.
139. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2015). Alimentación saludable. Available online: : <http://www.fao.org/docrep/014/am401s/am401s02.pdf> (accessed 29 October 2017).
140. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016). Nutrición. Available online: <http://www.who.int/topics/nutrition/es/> (accessed on 29 October 2017).
141. Bhutta Z, Das J, Rizvi A et al. Evidence-based interventions for improvement of maternal and child nutrition: what can be done and at what cost?. *The Lancet*. **2013**;382(9890):452-477.
142. de Onis M, Garza C, Onyango AW et al. Comparison of the WHO child growth standards and the CDC 2000 growth charts. *The Journal of nutrition*. **2007**;137(1),144-148.
143. Carrascosa A, Fernández JM, Fernández Ramos C et al. Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte II: valores de talla, peso e índice de masa corporal desde el nacimiento a la talla adulta. *Anales de Pediatría*: **2008**; 68(6),552-569.
144. Quinn VJ, Chiligo-Mpoma MO, Simler K, Milner J. The growth of Malawian preschool children from different socio-economic groups. *Eur J Clin Nutr*. **1995**;49:66-72.
145. Stevens G, Finucane M, Paciorek C et al. Trends in mild, moderate, and severe stunting and underweight, and progress towards MDG 1 in 141 developing countries: a systematic analysis of population representative data. *The Lancet*. **2012**;380(9844):824---834
146. Svedberg P. Declining child malnutrition: a reassessment. *International Journal of Epidemiology*. **2006**;35(5):1336-1346.
147. Dewey KG and Begum K. Long-term consequences of stunting in early life. *Maternal & Child Nutrition* **7**. **2011**;(Suppl 3), 5–18.
148. Dewey KG and Huffman SL. Maternal, infant, and young child nutrition: combining efforts to maximize impacts on child growth and micronutrient status. *Food and Nutrition Bulletin* **30**. **2009**; S187–189.
149. Gil A, Martínez de Victoria E and Olza J. Indicators for the evaluation of diet quality. *Nutr Hosp*. **2015**;31(Supl. 3):128-144.
150. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Human energy requirements. Report of a Joint FAP/WHO/UNU Expert Consultation. FAO Food and Nutrition technical Report Series. Roma, 17 a 27 de octubre de 2001.
151. Fats and Fatty Acids in Human in Nutrition Joint FAO/WHO Expert Consultation November 10-24, **2008**, Geneva, Switzerland.
152. España E, Garrido AC, López, ÁB et al. La competencia en alimentación. Un marco de referencia para la educación obligatoria. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. **2014**; 32(3), 611-629.
153. Masibo P, Makoka D. Trends and determinants of undernutrition among young Kenyan children: Kenya Demographic and Health Survey; 1993, 1998, 2003 and 2008–2009. *Public Health Nutrition*. **2012**;15(09):1715-1727.



154. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2014). FAO Country Programming Framework–Within the UN Delivering as One–Mozambique 2012-2015. Available online: [www.fao.org/3/a-au663e.pdf](http://www.fao.org/3/a-au663e.pdf) (accessed on 29 October 2017).
155. 2016 Global Nutrition Report. Southern Africa 2016 Nutrition Subregion Profile. Available online: <http://www.globalnutritionreport.org/the-data/nutrition-country-profiles/> (accessed on 29 October 2017).
156. Frongillo EA, de Onis M, Hanson KM et al. Socioeconomic and demographic factors are associated with worldwide patterns of stunting and wasting of children. *J Nutr.* **1997**;127:2302-09.
157. Prendergast AJ, Humphrey JH. The stunting syndrome in developing countries. *Paediatrics and international child health.* **2014**;34(4):250-265.
158. Gil A, Martínez de Victoria E and Olza J. Indicators for the evaluation of diet quality. *Nutr Hosp.* **2015**;31(Supl. 3):128-144.
159. Shen T, Habicht JP, Chang Y. Effect of economic reforms on child growth in urban and rural areas of China. *N Engl J Med.* **1996**;335:400-626.
160. Martorell R, Zongrone A. Intergenerational influences on child growth and undernutrition. *Paediatr Perinat Epidemiol.* **2012**;26 (suppl 1):302-14.
161. Bredenkamp C, Buisman LR, Van de Poel E. Persistent inequalities in child undernutrition: evidence from 80 countries, from 1990 to today. *Int J Epidemiol.* **2014**;92:555-64.
162. United Nations Children's Fund (UNICEF). The State of the World's Children 2012: Children in an Urban World [Internet]. New York, NY 10017, USA: United Nations, Department of Economic and Social Affairs (UNDESA), Population Division; 2012. Available online: <https://www.unicef.org/sowc2012/pdfs/SOWC%202012Executive%20Summary%20EN%2013Mar2012.pdf> (accessed on 29 October 2017).
163. Grupo Impulsor de Inversión en la Infancia: Factor clave para la erradicación de la pobreza. Desnutrición Infantil Crónica Cero en 2016: ¿Una meta alcanzable? [Internet]. Perú; 2012. Available online: [http://inversionenlainfancia.net/application/views/materiales/UPLOAD/ARCHIVOS\\_DOCUMENTO/documento\\_documento\\_file/3\\_informe\\_desnutricion.pdf](http://inversionenlainfancia.net/application/views/materiales/UPLOAD/ARCHIVOS_DOCUMENTO/documento_documento_file/3_informe_desnutricion.pdf).
164. UNICEF. Causes of child malnutrition: A conceptual framework; 1990.
165. UNICEF (1990) Strategy for improved nutrition of children and women in developing countries. UNICEF Policy Review 1990. UNICEF: New York.
166. Centro de Investigación y Desarrollo del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Factores asociados a la desnutrición crónica infantil en el Perú, 1996-2007, octubre de 2009 [Internet]. Lima: Administración de programas de investigación de Macro Internacional Inc; 2009. Available online: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib0893/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0893/Libro.pdf).
167. Smith L, Haddad L. Explaining child malnutrition in developing countries: A cross-country analysis [Internet]. N.W.. Washington: Food Consumption and Nutrition División. International Food Policy Research Institute; **2000** [cited 7 December 2017]. Available online: <https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/94515/2/explaining%20child%20malnutrition%20in%20developing%20countries.pdf>.
168. Smith L.C. & Haddad L. How potent is economic growth in reducing undernutrition? What are the pathways of impact? New cross-country evidence. *Economic Development and Cultural Change.* **2002**; 51, 55-76.
169. Smith L.C. & Haddad L. Reducing child undernutrition: past drivers and priorities for the post-MDG era. *World Development.* **2015**; 68, 180-204.
170. Lampl M, Veldhuis JD, Johnson ML. Saltation and stasis: a model of human growth. *Science.* **1992**;258:801-3. [PubMed]



171. Berndt SI, Gustafsson S, Magi R, Ganna A, Wheeler E, Feitosa MF, et al. Genome-wide meta-analysis identifies 11 new loci for anthropometric traits and provides insights into genetic architecture. *Nat Genet.* **2013**;45:501–12. [PMC free article] [PubMed]
172. Lango Allen H, Estrada K, Lettre G, Berndt SI, Weedon MN, Rivadeneira F, et al. Hundreds of variants clustered in genomic loci and biological pathways affect human height. *Nature.* **2010**;467:832–8. [PMC free article] [PubMed]
173. Villar J, Papageorgiou AT, Pang R, Ohuma EO, Ismail LC, Barros FC, et al. The likeness of fetal growth and newborn size across non-isolated populations in the INTERGROWTH-21 Project: the Fetal Growth Longitudinal Study and Newborn Cross-Sectional Study. *Lancet Diab Endocrinol.* **2014** doi: 10.1016/S2213-8587(14)70121-4. [PubMed]
174. WHO Working Group on the Growth Reference Protocol, WHO Task Force on Methods for the Natural Regulation of Fertility. Growth patterns of breastfed infants in seven countries. *Acta Paediatr.* **2000**;89:215–22. [PubMed]
175. Habicht JP, Martorell R, Yarbrough C, Malina RM, Klein RE. Height and weight standards for preschool children. How relevant are ethnic differences in growth potential? *Lancet.* **1974**;1:611–14. [PubMed]
176. Bhandari N, Bahl R, Taneja S, de Onis M, Bhan MK. Growth performance of affluent Indian children is similar to that in developed countries. *Bull WHO.* **2002**;80:189–95. [PMC free article] [PubMed]
177. Zong X-N, Li H. Physical growth of children and adolescents in China over the past 35 years. *Bull WHO.* **2014**;92:555–64. [PMC free article] [PubMed]
178. Addo OY, Stein AD, Fall CH, Gigante DP, Guntupalli AM, Horta BL, et al. Maternal height and child growth patterns. *J Pediatr.* **2013**;163:549–54. [PMC free article] [PubMed]
179. Victora CG, de Onis M, Hallal PC, Blossner M, Shrimpton R. Worldwide timing of growth faltering: revisiting implications for interventions. *Pediatrics.* **2010**;125:e473–80. [PubMed]
180. World Health Organization. Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, Weight-for-age, Weight-for-length, Weight-for-height and Body Mass Index-for-age: Methods and development. Geneva: WHO, **2006**. Available online: [http://www.who.int/childgrowth/standards/technical\\_report/en/](http://www.who.int/childgrowth/standards/technical_report/en/)
181. Hamill PV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF, Moore WM. Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *Am J Clin Nutr.* **1979**;32:607–29. [PubMed]
182. Wamani H, Astrom AN, Peterson S, Tumwine JK, Tylleskar T. Boys are more stunted than girls in sub-Saharan Africa: a meta-analysis of 16 demographic and health surveys. *BMC Pediatr.* **2007**;7:17. doi: 10.1186/1471-2431-7-17. [PMC free article] [PubMed]
183. Piwoz E, Sundberg S, Rooke J. Promoting healthy growth: what are the priorities for research and action? *Adv Nutr.* **2012**;3:234–41. [PMC free article] [PubMed]
184. Stewart CP, Iannotti L, Dewey KG, Michaelsen KF, Onyango AW. Contextualising complementary feeding in a broader framework for stunting prevention. *Matern Child Nutr.* **2013**;9((suppl 2)):27–45. [PubMed]
185. Lee AC, Katz J, Blencowe H, Cousens S, Kozuki N, Vogel JP, et al. National and regional estimates of term and preterm babies born small for gestational age in 138 low-income and middle-income countries in 2010. *Lancet Glob Health.* **2013**;1:e26–36. [PMC free article] [PubMed]
186. Christian P, Lee SE, Donahue Angel M, Adair LS, Arifeen SE, Ashorn P, et al. Risk of childhood undernutrition related to small-for-gestational age and preterm birth in low- and middle-income countries. *Int J Epidemiol.* **2013**;42:1340–55. [PMC free article] [PubMed]
187. Katz J, Lee AC, Kozuki N, Lawn JE, Cousens S, Blencowe H, et al. Mortality risk in preterm and small-for-gestational-age infants in low-income and middle-income countries: a pooled country analysis. *Lancet.* **2013**;382:417–25. [PMC free article] [PubMed]
188. Neumann CG, Harrison GG. Onset and evolution of stunting in infants and children. Examples from the Human Nutrition Collaborative Research Support Program. Kenya and Egypt studies. *Eur J Clin Nutr.* **1994**;48((suppl 1)):S90–102. [PubMed]



189. Schmidt MK, Muslimatun S, West CE, Schultink W, Gross R, Hautvast JG. Nutritional status and linear growth of Indonesian infants in west java are determined more by prenatal environment than by postnatal factors. *J Nutr.* **2002**;132:2202–7. [[PubMed](#)]
190. Neufeld LM, Haas JD, Grajeda R, Martorell R. Changes in maternal weight from the first to second trimester of pregnancy are associated with fetal growth and infant length at birth. *Am J Clin Nutr.* **2004**;79:646–52. [[PubMed](#)]
191. Gigante DP, Rasmussen KM, Victora CG. Pregnancy increases BMI in adolescents of a population-based birth cohort. *J Nutr.* **2005**;135:74–80. [[PubMed](#)]
192. Rah JH, Christian P, Shamim AA, Arju UT, Labrique AB, Rashid M. Pregnancy and lactation hinder growth and nutritional status of adolescent girls in rural Bangladesh. *J Nutr.* **2008**;138:1505–11. [[PubMed](#)]
193. Gibbs CM, Wendt A, Peters S, Hogue CJ. The impact of early age at first childbirth on maternal and infant health. *Paediatr Perinat Epidemiol.* **2012**;26((suppl 1)):259–84. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
194. Kozuki N, Lee AC, Silveira MF, Victora CG, Adair L, Humphrey J, et al. The associations of birth intervals with small-for-gestational-age, preterm, and neonatal and infant mortality: a meta-analysis. *BMC Public Health.* **2013**;13((suppl 3)):S3. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
195. Merchant K, Martorell R, Haas JD. Consequences for maternal nutrition of reproductive stress across consecutive pregnancies. *Am J Clin Nutr.* **1990**;52:616–20. [[PubMed](#)]
196. Monden CW, Smits J. Maternal height and child mortality in 42 developing countries. *Am J Hum Biol.* **2009**;21:305–11. [[PubMed](#)]
197. Ozaltin E, Hill K, Subramanian SV. Association of maternal stature with offspring mortality, underweight, and stunting in low- to middle-income countries. *JAMA.* **2010**;303:1507–16. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
198. Subramanian SV, Ackerson LK, Davey Smith G, John NA. Association of maternal height with child mortality, anthropometric failure, and anemia in India. *JAMA.* **2009**;301:1691–701. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
199. Tiisala R, Kantero RL. Studies on growth of Finnish children from birth to 10 years. VII. Some parent-child correlations for height, weight and skeletal age up to 10 years. A mixed longitudinal study. *Acta Paediatr Scandinavica.* **1971**;220:42–8. [[PubMed](#)]
200. Chusilp K, Somnasang P, Kirdpon W, Wongkham S, Sribonlue P, Mahaverawat U, et al. Observations on the development of stunting in children of the Khon Kaen region of Thailand. *Eur J Clin Nutr.* **1992**;46:475–87. [[PubMed](#)]
201. Subramanian SV, Ackerson LK, Smith GD. Parental BMI and childhood undernutrition in India: an assessment of intrauterine influence. *Pediatrics.* **2010**;126:e663–71. [[PubMed](#)]
202. Ozaltin E, Subramanian SV. Why we need to rethink the strategy and time frame for achieving health-related Millennium Development Goals. *Int Health.* **2011**;3:246–50. [[PubMed](#)]
203. Mason JB, Shrimpton R, Saldanha LS, Ramakrishnan U, Victora CG, Girard AW, et al. The first 500 days of life: policies to support maternal nutrition. *Global Health Action.* **2014**doi: 10.3402/gha.v7.23623. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
204. Haider BA, Yakoob MY, Bhutta ZA. Effect of multiple micronutrient supplementation during pregnancy on maternal and birth outcomes. *BMC Public Health.* **2011** doi: 10.1186/1471-2458-11-S3-S19. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
205. Imdad A, Bhutta ZA. Effect of balanced protein energy supplementation during pregnancy on birth outcomes. *BMC Public Health.* **2011**;11((suppl 3)):S17. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
206. Imdad A, Bhutta ZA. Routine iron/folate supplementation during pregnancy: effect on maternal anaemia and birth outcomes. *Paediatr Perinat Epidemiol.* **2012**;26((Suppl 1)):168–77. [[PubMed](#)]
207. Mori R, Ota E, Middleton P, Tobe-Gai R, Mahomed K, Bhutta ZA. Zinc supplementation for improving pregnancy and infant outcome. *Cochrane Database Syst Rev.* **2012**;7:CD000230. [[PubMed](#)]



208. Imdad A, Bhutta ZA. Effects of calcium supplementation during pregnancy on maternal, fetal and birth outcomes. *Paediatr Perinat Epidemiol.* **2012**;26((Suppl 1)):138–52. [[PubMed](#)]
209. De-Regil LM, Palacios C, Ansary A, Kulier R, Pena-Rosas JP. Vitamin D supplementation for women during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev.* **2012**;2:CD008873. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
210. McKay JA, Mathers JC. Diet induced epigenetic changes and their implications for health. *Acta Physiol.* **2011**;202:103–18. [[PubMed](#)]
211. Suter M, Bocock P, Showalter L, Hu M, Shope C, McKnight R, et al. Epigenomics: maternal high-fat diet exposure in utero disrupts peripheral circadian gene expression in nonhuman primates. *FASEB J.* **2011**;25:714–26. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
212. Cox J, Williams S, Grove K, Lane RH, Aagaard-Tillery KM. A maternal high-fat diet is accompanied by alterations in the fetal primate metabolome. *Am J Obstet Gynecol.* **2009**;201:e281–9. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
213. Cooper WN, Khulan B, Owens S, Elks CE, Seidel V, Prentice AM, et al. DNA methylation profiling at imprinted loci after periconceptional micronutrient supplementation in humans: results of a pilot randomized controlled trial. *FASEB J.* **2012**;26:1782–90. [[PubMed](#)]
214. Khulan B, Cooper WN, Skinner BM, Bauer J, Owens S, Prentice AM, et al. Periconceptional maternal micronutrient supplementation is associated with widespread gender related changes in the epigenome: a study of a unique resource in the Gambia. *Hum Mol Genet.* **2012**;21:2086–101. [[PubMed](#)]
215. Roberfroid D, Huybregts L, Lanou H, Ouedraogo L, Henry MC, Meda N, et al. Impact of prenatal multiple micronutrients on survival and growth during infancy: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* **2012**;95:916–24. [[PubMed](#)]
216. Stewart CP, Christian P, LeClerq SC, West KP., Jr Khattry SK. Antenatal supplementation with folic acid + iron + zinc improves linear growth and reduces peripheral adiposity in school-age children in rural Nepal. *Am J Clin Nutr.* **2009**;90:132–40. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
217. Huy ND, Le Hop T, Shrimpton R, Hoa CV. An effectiveness trial of multiple micronutrient supplementation during pregnancy in Vietnam: impact on birthweight and on stunting in children at around 2 years of age. *Food Nutr Bull.* **2009**;30:S506–16. [[PubMed](#)]
218. Khan AI, Kabir I, Ekstrom EC, Asling-Monemi K, Alam DS, Frongillo EA, et al. Effects of prenatal food and micronutrient supplementation on child growth from birth to 54 months of age: a randomized trial in Bangladesh. *Nutr J.* **2011**;10:134. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
219. Lanou H, Huybregts L, Roberfroid D, Nikiema L, Kouanda S, Van Camp J, et al. Prenatal nutrient supplementation and postnatal growth in a developing nation: an RCT. *Pediatrics.* **2014**;133:e1001–8. [[PubMed](#)]
220. Wang W, Yan H, Zeng L, Cheng Y, Wang D, Li Q. No effect of maternal micronutrient supplementation on early childhood growth in rural western China: 30 month follow-up evaluation of a double blind, cluster randomized controlled trial. *Eur J Clin Nutr.* **2012**;66:261–8. [[PubMed](#)]
221. Pongcharoen T, Ramakrishnan U, DiGirolamo AM, Winichagoon P, Flores R, Singkhornard J, et al. Influence of prenatal and postnatal growth on intellectual functioning in school-aged children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* **2012**;166:411–16. [[PubMed](#)]
222. Patwari AK, Kumar S, Beard J. Undernutrition among infants less than 6 months of age: an underestimated public health problem in India. *Matern Child Nutr.* **2013** doi: 10.1111/mcn.12030. [[PubMed](#)]
223. Young MF, Martorell R. The public health challenge of early growth failure in India. *Eur J Clin Nutr.* **2013**;67:496–500. [[PubMed](#)]
224. Kerac M, Blencowe H, Grijalva-Eternod C, McGrath M, Shoham J, Cole TJ, et al. Prevalence of wasting among under 6-month-old infants in developing countries and implications of new case definitions using WHO growth standards: a secondary data analysis. *Arch Dis Child.* **2011**;96:1008–13. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]



225. World Health Organization. The Optimal Duration of Exclusive Breastfeeding: Report of the Expert Consultation. Geneva: WHO, 2001. Available online: [http://www.who.int/nutrition/publications/infantfeeding/WHO\\_NHD\\_01.09/en/](http://www.who.int/nutrition/publications/infantfeeding/WHO_NHD_01.09/en/)
226. World Health Organization. Long-term Effects of Breastfeeding: a Systematic Review. Geneva: WHO, 2013. Available online: [http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/documents/breastfeeding\\_long\\_term\\_effects/en/](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/breastfeeding_long_term_effects/en/)
227. Engebretsen IM, Jackson D, Fadnes LT, Nankabirwa V, Diallo AH, Doherty T, et al. Growth effects of exclusive breastfeeding promotion by peer counsellors in sub-Saharan Africa: the cluster-randomised PROMISE EBF trial. *BMC Public Health*. 2014;14:633. [PMC free article] [PubMed]
228. Bergnard SC, Bergnard JB, Krebs NF, Garces A, Miller LV, Westcott J, et al. Newborn length predicts early infant linear growth retardation and disproportionately high weight gain in a low-income population. *Early Hum Dev*. 2013;89:967–72. [PMC free article] [PubMed]
229. Shrimpton R, Victora CG, de Onis M, Lima RC, Blossner M, Clugston G. Worldwide timing of growth faltering: implications for nutritional interventions. *Pediatrics*. 2001;107:E75. [PubMed]
230. Lutter CK, Daelmans BM, de Onis M, Kothari MT, Ruel MT, Arimond M, et al. Undernutrition, poor feeding practices, and low coverage of key nutrition interventions. *Pediatrics*. 2011;128:e1418–27. [PubMed]
231. Marriott BP, White A, Hadden L, Davies JC, Wallingford JC. World Health Organization infant and young child feeding indicators: associations with growth measures in 14 low-income countries. *Matern Child Nutr*. 2012;8:354–70. [PubMed]
232. Jones AD, Ickes SB, Smith LE, Mbuya MN, Chasekwa B, Heidkamp RA, et al. World Health Organization infant and young child feeding indicators and their associations with child anthropometry: a synthesis of recent findings. *Matern Child Nutr*. 2014;10:1–17. [PubMed]
233. Lassi ZS, Das JK, Zahid G, Imdad A, Bhutta ZA. Impact of education and provision of complementary feeding on growth and morbidity in children less than 2 years of age in developing countries: a systematic review. *BMC Public Health*. 2013;13((suppl 3)):S13. [PMC free article] [PubMed]
234. Sguassero Y, de Onis M, Bonotti AM, Carroli G. Community-based supplementary feeding for promoting the growth of children under five years of age in low and middle income countries. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;6:CD005039. [PubMed]
235. Adu-Afarwuah S, Lartey A, Brown KH, Zlotkin S, Briend A, Dewey KG. Randomized comparison of 3 types of micronutrient supplements for home fortification of complementary foods in Ghana: effects on growth and motor development. *Am J Clin Nutr*. 2007;86:412–20. [PubMed]
236. Bisimwa G, Owino VO, Bahwere P, Dramaix M, Donnen P, Dibari F, et al. Randomized controlled trial of the effectiveness of a soybean-maize-sorghum-based ready-to-use complementary food paste on infant growth in South Kivu, Democratic Republic of Congo. *Am J Clin Nutr*. 2012;95:1157–64. [PubMed]
237. Iannotti LL, Dulience SJ, Green J, Joseph S, Francois J, Antenor ML, et al. Linear growth increased in young children in an urban slum of Haiti: a randomized controlled trial of a lipid-based nutrient supplement. *Am J Clin Nutr*. 2014;99:198–208. [PMC free article] [PubMed]
238. Lin CA, Manary MJ, Maleta K, Briend A, Ashorn P. An energy-dense complementary food is associated with a modest increase in weight gain when compared with a fortified porridge in Malawian children aged 6–18 months. *J Nutr*. 2008;138:593–8. [PubMed]
239. Phuka JC, Maleta K, Thakwalakwa C, Cheung YB, Briend A, Manary MJ, et al. Complementary feeding with fortified spread and incidence of severe stunting in 6- to 18-month-old rural Malawians. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008;162:619–26. [PMC free article] [PubMed]
240. Phuka J, Thakwalakwa C, Maleta K, Cheung YB, Briend A, Manary M, et al. Supplementary feeding with fortified spread among moderately underweight 6–18-month-old rural Malawian children. *Matern Child Nutr*. 2009;5:159–70. [PubMed]



241. Phuka JC, Maleta K, Thakwalakwa C, Cheung YB, Briend A, Manary MJ, et al. Postintervention growth of Malawian children who received 12-mo dietary complementation with a lipid-based nutrient supplement or maize-soy flour. *Am J Clin Nutr.* **2009**;89:382–90. [\[PubMed\]](#)
242. Muthayya S, Rah JH, Sugimoto JD, Roos FF, Kraemer K, Black RE. The global hidden hunger indices and maps: an advocacy tool for action. *PLoS One.* **2013**;8:e67860. [\[PMC free article\]](#) [\[PubMed\]](#)
243. Salam RA, MacPhail C, Das JK, Bhutta ZA. *BMC Public Health.* (Suppl 3) Vol. 13. S22; **2013**. Effectiveness of micronutrient powders (MNP) in women and children. doi: 10.1186/1471-2458-13-S3-S22. [\[PMC free article\]](#) [\[PubMed\]](#)
244. Mata LJ, Kromal RA, Urrutia JJ, Garcia B. Effect of infection on food intake and the nutritional state: perspectives as viewed from the village. *Am J Clin Nutr.* **1977**;30:1215–27. [\[PubMed\]](#)
245. Guerrant RL, Kirchhoff LV, Shields DS, Nations MK, Leslie J, de Sousa MA, et al. Prospective study of diarrheal illnesses in northeastern Brazil: patterns of disease, nutritional impact, etiologies, and risk factors. *J Infect Dis.* **1983**;148:986–97. [\[PubMed\]](#)
246. Moore SR, Lima AA, Conaway MR, Schorling JB, Soares AM, Guerrant RL. Early childhood diarrhoea and helminthiases associate with long-term linear growth faltering. *Int J Epidemiol.* **2001**;30:1457–64. [\[PubMed\]](#)
247. Guerrant RL, Schorling JB, McAuliffe JF, de Souza MA. Diarrhea as a cause and an effect of malnutrition: diarrhea prevents catch-up growth and malnutrition increases diarrhea frequency and duration. *Am J Trop Med Hyg.* **1992**;47:28–35. [\[PubMed\]](#)
248. Coutinho BP, Oria RB, Vieira CM, Sevilleja JE, Warren CA, Maciel JG, et al. Cryptosporidium infection causes undernutrition and, conversely, weanling undernutrition intensifies infection. *J Parasitol.* **2008**;94:1225–32. [\[PMC free article\]](#) [\[PubMed\]](#)
249. Arinaitwe E, Gasasira A, Verret W, Homsy J, Wanzira H, Kakuru A, et al. The association between malnutrition and the incidence of malaria among young HIV-infected and -uninfected Ugandan children: a prospective study. *Malaria J.* 2012;11:90. doi: 10.1186/1475-2875-11-90 [\[PMC free article\]](#) [\[PubMed\]](#)
250. Ehrhardt S, Burchard GD, Mantel C, Cramer JP, Kaiser S, Kubo M, et al. Malaria, anemia, and malnutrition in african children – defining intervention priorities. *J Infect Dis.* **2006**;194:108–14. [\[PubMed\]](#)
251. Crookston BT, Alder SC, Boakye I, Merrill RM, Amuasi JH, Porucznik CA, et al. Exploring the relationship between chronic undernutrition and asymptomatic malaria in Ghanaian children. *Malaria J.* 2010;9:39. doi: 10.1186/1475-2875-9-39 [\[PMC free article\]](#) [\[PubMed\]](#)
252. Kang H, Kreuels B, Adjei O, Krumkamp R, May J, Small DS. The causal effect of malaria on stunting: a Mendelian randomization and matching approach. *Int J Epidemiol.* 2013;42:1390–8. [\[PubMed\]](#)
253. Koukounari A, Gabrielli AF, Toure S, Bosque-Oliva E, Zhang Y, Sellin B, et al. Schistosoma haematobium infection and morbidity before and after large-scale administration of praziquantel in Burkina Faso. *J Infect Dis.* **2007**;196:659–69. [\[PubMed\]](#)
254. Rowland MG, Cole TJ, Whitehead RG. A quantitative study into the role of infection in determining nutritional status in Gambian village children. *Br J Nutr.* **1977**;37:441–50. [\[PubMed\]](#)
255. Kotloff KL, Nataro JP, Blackwelder WC, Nasrin D, Farag TH, Panchalingam S, et al. Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study. *Lancet.* **2013**;382:209–22. [\[PubMed\]](#)
256. Keusch GT, Rosenberg IH, Denno DM, Duggan C, Guerrant RL, Lavery JV, et al. Implications of acquired environmental enteric dysfunction for growth and stunting in infants and children living in low- and middle-income countries. *Food Nutr Bull.* **2013**;34:357–64. [\[PMC free article\]](#) [\[PubMed\]](#)



257. Humphrey JH. Child undernutrition, tropical enteropathy, toilets, and handwashing. *Lancet*. **2009**;374:1032–5. [PubMed]
258. Campbell DI, Elia M, Lunn PG. Growth faltering in rural Gambian infants is associated with impaired small intestinal barrier function, leading to endotoxemia and systemic inflammation. *J Nutr*. **2003**;133:1332–8. [PubMed]
259. Kosek M, Haque R, Lima A, Babji S, Shrestha S, Qureshi S, et al. Fecal markers of intestinal inflammation and permeability associated with the subsequent acquisition of linear growth deficits in infants. *Am J Trop Med Hyg*. **2013**;88:390–6. [PMC free article] [PubMed]
260. Ahmed T, Auble D, Berkley JA, Black R, Ahern PP, Hossain M, et al. An evolving perspective about the origins of childhood undernutrition and nutritional interventions that includes the gut microbiome. *Ann N Y Acad Sci*. **2014** doi: 10.1111/nyas.12487 [Epub ahead of print] [PubMed]
261. Gough EK, Moodie EEM, Prendergast AJ, Johnson SMA, Humphrey JH, Stoltzfus RJ, et al. The impact of antibiotics on growth in children in developing countries: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br Med J* (in press) 2014. doi: 10.1136/bmj.g2267 [PMC free article] [PubMed]
262. Spears D. How Much International Variation in Child Height can Sanitation Explain? World Bank, 2013; Policy Research Working Paper no. WPS 6351. Available online: [http://econ.worldbank.org/external/default/main?pagePK=64165259&theSitePK=469382&piPK=64165421&menuPK=64166093&entityID=000158349\\_20130205082533](http://econ.worldbank.org/external/default/main?pagePK=64165259&theSitePK=469382&piPK=64165421&menuPK=64166093&entityID=000158349_20130205082533).
263. Spears D, Ghosh A, Cumming O. Open defecation and childhood stunting in India: an ecological analysis of new data from 112 districts. *PLoS One*. **2013**;8:e73784. [PMC free article] [PubMed]
264. Ngure FM, Reid BM, Humphrey JH, Mbuya MN, Pelto G, Stoltzfus RJ. Water, sanitation, and hygiene (WASH), environmental enteropathy, nutrition, and early child development: making the links. *Ann N Y Acad Sci*. **2014**;1308:118–28. [PubMed]
265. Rahman A, Vahter M, Smith AH, Nermell B, Yunus M, El Arifeen S, et al. Arsenic exposure during pregnancy and size at birth: a prospective cohort study in Bangladesh. *Am J Epidemiol*. **2009**;169:304–12. [PubMed]
266. Machisa M, Wichmann J, Nyasulu PS. Biomass fuel use for household cooking in Swaziland: is there an association with anaemia and stunting in children aged 6-36 months? *Trans R Soc Trop Med Hyg*. **2013**;107:535–44. [PubMed]
267. Lundeen EA, Behrman JR, Crookston BT, Dearden KA, Engle P, Georgiadis A, et al. Growth faltering and recovery in children aged 1–8 years in four low- and middle-income countries: Young Lives. *Public Health Nutr*. **2013**:1–7. (Epub ahead of print) [PMC free article] [PubMed]
268. Fink G, Rockers PC. Childhood growth, schooling, and cognitive development: further evidence from the Young Lives study. *Am J Clin Nutr*. **2014**;100:182–8. [PubMed]
269. Leroy JL, Ruel M, Habicht JP, Frongillo EA. Linear growth deficit continues to accumulate beyond the first 1000 days in low- and middle-income countries: global evidence from 51 national surveys. *J Nutr*. **2014**;144:1460–6. [PubMed]
270. Coly AN, Milet J, Diallo A, Ndiaye T, Benefice E, Simondon F, et al. Preschool stunting, adolescent migration, catch-up growth, and adult height in young senegalese men and women of rural origin. *J Nutr*. **2006**;136:2412–20. [PubMed]
271. Walker SP, Wachs TD, Grantham-McGregor S, Black MM, Nelson CA, Huffman SL, et al. Inequality in early childhood: risk and protective factors for early child development. *Lancet*. **2011**;378:1325–38. [PubMed]
272. Casale D, Desmond C, Richter L. The association between stunting and psychosocial development among preschool children: a study using the South African Birth to Twenty cohort data. *Child Care Health Dev*. **2014**. doi: 10.1111/cch.12143 [PubMed]



273. Crookston BT, Schott W, Cueto S, Dearden KA, Engle P, Georgiadis A, et al. Postinfancy growth, schooling, and cognitive achievement: Young Lives. *Am J Clin Nutr.* **2013**;98:1555–63. [PMC free article] [PubMed]
274. Adair LS, Fall CH, Osmond C, Stein AD, Martorell R, Ramirez-Zea M, et al. Associations of linear growth and relative weight gain during early life with adult health and human capital in countries of low and middle income: findings from five birth cohort studies. *Lancet.* **2013**;382:525–34. [PMC free article] [PubMed]
275. Cordero ME, D'Acuña E, Benveniste S, Prado R, Nuñez JA, Colombo M. Dendritic development in neocortex of infants with early postnatal life undernutrition. *Pediatr Neurol.* **1993**;9(6):457-64.
276. Andrew Scholey., Michael Smith. Nutritional influences on human neurocognitive functioning. *Frontiers Media SA*; 2014.
277. Levitsky DA, Strupp BJ. Malnutrition and the brain: changing concepts, changing concerns. *J Nutr.* **1995**;125(8 Suppl):2212S-2220S.
278. Abubakar A, van de Vijver F. *Handbook of Applied Developmental Science in Sub-Saharan Africa.* New York, NY: Springer New York; 2017.
279. Odabaş D, Çaksen H, Şar Ş, Ünal Ö, Tuncer O, Ataş B et al. Cranial MRI findings in children with protein energy malnutrition. *International Journal of Neuroscience.* **2005**;115(6):829-837.
280. Mönckeberg BF. *Desnutrición infantil y daño del capital humano: damage to the human capital.* 2017.
281. Ministries of Health; WHO Country Offices; Local and International Organizations and Academia. WHO Workshop with Ministry of Health Mozambique on Strengthening Emergency and Essential Surgical Procedures with Linked Equipment at Rural Hospitals. Department of Essential Health Technologies World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2009. Available online: <http://www.who.int/surgery/publications/en/SCDH.pdf> (accessed on 10 April 2017).
282. United Nations Children's Fund (Executive Board). Mozambique-UNICEF country programme of cooperation, 2017-2020 [Internet]. Economic and Social Council, 2016. Available online: [http://www.un.org/ga/search/viewm\\_doc.asp?symbol=E/ICEF/2016/13](http://www.un.org/ga/search/viewm_doc.asp?symbol=E/ICEF/2016/13) (accessed on 10 April 2017).
283. Instituto Nacional de Estatística. *Estatísticas e Indicadores Sociais, 2013–2014.* Direção de Estatísticas Demográficas, Vitais e Sociais: Maputo, Mozambique, **2015.** Available online: [http://www.ine.gov.mz/estatisticas/publicacoes/19-anos-de-estatistica-ao-servico-do-desenvolvimento-1996-2015/at\\_download/file](http://www.ine.gov.mz/estatisticas/publicacoes/19-anos-de-estatistica-ao-servico-do-desenvolvimento-1996-2015/at_download/file) (accessed on 26 October 2017).
284. World Medical Association. Declaration of Helsinki: Recommendations guiding physicians in biomedical research involving human subjects. *JAMA* **1997**, 277, 925–926.
285. Sullivan, K.M.; Dean, A.; Soe, M.M. OpenEpi: A web-based epidemiologic and statistical calculator for public health. *Public Health Rep.* **2009**, 124, 471–474. [CrossRef] [PubMed]
286. Gripp, K.; Slavotinek, A.; Hallm, J. *Handbook of Physical Measurements;* Oxford University Press: Oxford, UK, 2013.
287. Merlo, J.; Wagner, P.; Ghith, N.; Leckie, G. An Original Stepwise Multilevel Logistic Regression Analysis of Discriminatory Accuracy: The Case of Neighbourhoods And Health. *PLoS ONE* **2016**, 11, e0153778. [CrossRef] [PubMed]
288. The World Health Organization. Department of Equity, Poverty and Social Determinants of Health. *A WHO Report on Inequities in Maternal and Child Health in Mozambique:* Maputo, 2007. Available online: [http://www.who.int/countries/moz/publications/pregnancy\\_inequities/en/](http://www.who.int/countries/moz/publications/pregnancy_inequities/en/) (accessed on 25 February 2017).
289. Ana ML, Gloria GA (dir). *Malnutrición crónica infantil en la provincia de Tete (Mozambique): estudio de casos y controles [trabajo final de grado en Internet]. [Las Palmas de Gran Canaria]: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 2016 (citado el 14 de Diciembre de 2017).*



290. Irina HM, Gloria GA (dir). Estado nutricional y características ambientales de los niños de la provincia de Tete (Mozambique) [trabajo final de grado en Internet]. [Las Palmas de Gran Canaria]: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 2016 (citado el 14 de Diciembre de 2017).
291. Akombi BJ, Agho KE, Hall JJ et al. Stunting, Wasting and Underweight in Sub-Saharan Africa: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. **2017**; 14(8):863.
292. Sebsibe T, Yinges A. Urban-rural differentials in child undernutrition in Ethiopia. *International Journal of Nutrition and Metabolism*. **2015**;7(1):15-23.
293. Endris N, Asefa H, Dube L. Prevalence of Malnutrition and Associated Factors among Children in Rural Ethiopia. *BioMed Research International*. **2017**;2017:1-6.
294. D. Otgonjargal, Bradley A. Woodruff, Batjargal J., B.Gereljargal and Davaalkham D. Nutritional status of under-five children in Mongolia *Journal of Medicine and Medical Sciences*. **2012**;3(5): 341-349. Available online: <http://www.interestjournals.org/JMMS> (accessed on 14 December 2017).
295. The World Health Organization Department of Equity, Poverty and Social Determinants of Health. A WHO Report on Inequities in Maternal and Child Health in Mozambique: Maputo, 2007. Available online: [http://www.who.int/countries/moz/publications/pregnancy\\_inequities/en/](http://www.who.int/countries/moz/publications/pregnancy_inequities/en/) (accessed on 25 February 2017).
296. Wamani, H.; Åstrøm, A.; Peterson, S.; Tumwine, J.K.; Tylleskär, T. Boys are more stunted than girls in sub-Saharan Africa: A meta-analysis of 16 demographic and health surveys. *BMC Pediatr*. **2007**, 7, 17. [CrossRef] [PubMed]
297. Ministerio da Saude—MISAU/Moçambique, Instituto Nacional de Estatística-INE/Moçambique, and ICF International. Moçambique Inquérito Demográfico e de Saúde 2011. MISA/Moçambique, INE/Moçambique and ICF International: Calverton, Maryland, USA, 2013. Available online: <http://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR266/FR266.pdf> (accessed on 10 May 2017).
298. Institut de Statistiques et d'Études Économiques du Burundi—ISTEEBU, Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida -MSPLS - Burundi, and ICF International. Burundi Enquête Démographique et de Santé 2010. ISTEEBU, MSPLS, and ICF International: Bujumbura, Burundi, 2012. Available online: <http://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR253/FR253.pdf> (accessed on 10 May 2017).
299. Liu L, Oza S, Hogan D, Perin J, Rudan I, Lawn JE, et al. Global, regional, and national causes of child mortality in 2000–13, with projections to inform post-2015 priorities: an updated systematic analysis. *The Lancet*. **2015**;385(9966):430-40.
300. Abuya BA, Ciera J, Kimani-Murage E. Effect of mother's education on child's nutritional status in the slums of Nairobi. *BMC Pediatrics*. **2012**;12(1):1.
301. Darteh EKM, Acquah E, Kumi-Kyereme A. Correlates of stunting among children in Ghana. *BMC Public Health*. **2014**;14(1):1.
302. Yisak H, Gobena T, Mesfin F. Prevalence and risk factors for under nutrition among children under five at Haramaya district, Eastern Ethiopia. *BMC Pediatrics*. **2015**;15(1):1.
303. Keino S, Plasqui G, Etyang G, van den Borne B. Determinants of stunting and overweight among young children and adolescents in sub-Saharan Africa. *Food and Nutrition Bulletin*. **2014**;35(2):167- 78.
304. Ndiku M, Jaceldo-Siegl K, Singh P, Sabate J. Gender inequality in food intake and nutritional status of children under 5 years old in rural Eastern Kenya. *European Journal of Clinical Nutrition*. **2011**;65(1):26-31.
305. Kuper H, Nyapera V, Evans J. Malnutrition and Childhood Disability in Turkana, Kenya: Results from a Case-Control Study. *PLOS ONE*. **2015**;10(12):e0144926.
306. Medhin G, Hanlon C, Dewey M. Prevalence and predictors of undernutrition among infants aged six and twelve months in Butajira, Ethiopia: The P-MaMiE Birth Cohort. *BMC Public Health*. **2010**;10(1).
307. Babatunde RO, Olagunju FI, Fakayode SB et al. Prevalence and Determinants of Malnutrition among Under-five Children of Farming Households in Kwara State, Nigeria. *J Agric Sci*. **2011**; 3(3): 173–181. doi: <http://dx.doi.org/10.5539/jas.v3n3p173>.



308. Elsmen, E.; Pupp, I.H.; Hellström-Westas, L. Preterm male infants need more initial respiratory and circulatory support than female infants. *Acta Paediatr.* **2004**, *93*, 529–533. [PubMed]
309. Kilbride, H.W.; Daily, D.K. Survival and subsequent outcome to five years of age for infants with birth weights less than 801 grams born from 1983 to 1989. *J. Perinatol.* **1997**, *18*, 102–106.
310. World Health Organization. Nutrition in the WHO African Region [Internet]. Brazzaville: Sebastian Zielinski; 2017 p. 13. Available from: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>
311. Victora, C.G.; de Onis, M.; Hallal, P.C.; Blössner, M.; Shrimpton, R. Worldwide timing of growth faltering: Revisiting implications for interventions. *Pediatrics* **2010**, *125*, 473–480. [CrossRef] [PubMed]
312. Adekanmbi, V.T.; Kayode, G.A.; Uthman, O.A. Individual and contextual factors associated with childhood stunting in Nigeria: A multilevel analysis. *Matern. Child Nutr.* **2013**, *9*, 244–259. [CrossRef] [PubMed]
313. Marriott, B.P.; White, A.; Hadden, L.; Davies, J.C.; Wallingford, J.C. World Health Organization (WHO) infant and young child feeding indicators: Associations with growth measures in 14 low-income countries. *Matern. Child Nutr.* **2012**, *8*, 354–370. [CrossRef] [PubMed]
314. Teshome, B.; Kogi-Makau, W.; Getahun, Z.; Taye, G. Magnitude and determinants of stunting in children under five years of age in food surplus region of Ethiopia: The case of west gojam zone. *Ethiop. J. Health Dev.* **2009**, *23*, 98–106. [CrossRef]
315. Kabubo-Mariara, J.; Ndenge, G.K.; Mwapu, D.K. Determinants of children's nutritional status in Kenya: Evidence from demographic and health surveys. *J. Afr. Econ.* **2009**, *18*, 363–387. [CrossRef]
316. Kerr, R.B.; Berti, P.R.; Chirwa, M. Breastfeeding and mixed feeding practices in Malawi: Timing, reasons, decision makers, and child health consequences. *Food Nutr. Bull.* **2007**, *28*, 90–99. [CrossRef] [PubMed]
317. Shrimpton, R.; Victora, C.G.; de Onis, M.; Lima, R.C.; Blössner, M.; Clugston, G. Worldwide timing of growth faltering: Implications for nutritional interventions. *Pediatrics* **2001**, *107*, E75. [CrossRef] [PubMed]
318. Prendergast, A.J.; Rukobo, S.; Chasekwa, B.; Mutasa, K.; Ntozini, R.; Mbuya, M.N.; Jones, A.; Moulton, L.H.; Stoltzfus, R.J.; Humphrey, J.H. Stunting is characterized by chronic inflammation in Zimbabwean infants. *PLoS ONE* **2014**, *9*, e86928. [CrossRef] [PubMed]
319. Brown, K.H. Diarrhea and malnutrition. *J. Nutr.* **2003**, *133*, 328S–332S. [PubMed]
320. Chirande L, Charwe D, Mbwana H, Victor R, Kimboka S, Issaka AI, et al. Determinants of stunting and severe stunting among under-fives in Tanzania: evidence from the 2010 cross-sectional household survey. *BMC Pediatr.* **2015**;15:165.
321. Tiwari R, Ausman LM, Agho KE. Determinants of stunting and severe stunting among under-fives: evidence from the 2011 Nepal Demographic and Health Survey. *BMC Pediatr.* **2014**;14:239
322. Teshale F, Sahilu A, Lamessa Dube Factors associated with stunting among children of age 24 to 59 months in Meskan district, Gurage Zone, South Ethiopia: a case-control study. *BMC Public Health* **2014**; 14:800.
323. Kamal M. Socio-economic Determinants of Severe and Moderate Stunting among Under-Five Children of Rural Bangladesh. *Mal J Nutr* **2011**; 17(1):105–118.
324. Willey AB, Cameron N, Norris AS, Pettifor JM, Griffiths PL. Socioeconomic predictors of stunting in preschool children: a populationbased study from Johannesburg and Soweto. *S Afr Med J* **2009**; 99:450–456.
325. Mamabolo RL, Alberts M, Steyn NP et al. Prevalence and determinants of stunting and overweight in 3-year-old black South African children residing in the Central Region of Limpopo Province, South Africa. *Public Health Nutr* **2005**; 8(5):501–508.
326. Umeta M, Clive EW, Hans V, Haidar J, Joseph H: Factors Associated with Stunting in Infants Aged 5–11 Months in the Dodota-Sire District, Rural Ethiopia. *J Nutri* **2002**; 133:1064–1069.



327. L.C. Chikhungu et al. How important are community characteristics in influencing children 's nutritional status? Evidence from Malawi population--based household and community surveys. *Health & Place*. **2014**; 30: 187–195.
328. Naranjo, F., & de Gestión, C. S. 2010. La problemática de la salud, en relación con las cocinas de leña en áreas rurales a nivel mundial. *Revista Éxito empresarial*. CEGESTI: 123).
329. Martins A, Levy R, Claro R, Moubarac J, Monteiro C. Participacao crescente de produtos ultraprocesados na dieta brasileira (1987-2009). *Revista de Saúde Pública* **2013**;47(4):656-665.
330. Charlton K, Kolbe-Alexander T, Nel J. Micronutrient dilution associated with added sugar intake in elderly black South African women. *European Journal of Clinical Nutrition* **2005**;59(9):1030-1042.
331. Rennie KLivingstone M. Associations between dietary added sugar intake and micronutrient intake: a systematic review. *British Journal of Nutrition* **2007**;97(05):832.
332. Gibson SBoyd A. Associations between added sugars and micronutrient intakes and status: further analysis of data from the National Diet and Nutrition Survey of Young People aged 4 to 18 years. *British Journal of Nutrition* **2008**;101(01):100.
333. Vorster HH, Kruger A, Margetts BM. The Nutrition Transition in Africa: Can It Be Steered into a More Positive Direction? *Nutrients* **2011**;3(4):429-441.

## 11. Anexos



## 11. Anexos

---







## Anexo 1: Consentimiento informado

2017

Fatores associados com a desnutrição infantil crônica  
na província de Tete (Moçambique, África)



### Informações do paciente e ao consentimento informado

#### Folha de informações do paciente

Você está sendo solicitado a participar em **uma investigação sobre a fatores associados com a desnutrição infantil crônica na província de Tete (Moçambique, África)**. Sua colaboração pode ser de grande ajuda para o projeto. **Sua participação é totalmente voluntária**, não tem qualquer tipo de compensação financeira e não há qualquer custo para você. Cuidado não será afectado pelo facto de que participaram desta pesquisa. Leia as informações abaixo e faça qualquer pergunta que você deseja esclarecer antes de aceitar a participação.

#### **Título do estudo:**

Fatores associados com a desnutrição infantil crônica na província de Tete (Moçambique, África)

#### **Objectivo da investigação:**

O projecto para o qual a participação é solicitada procura identificar os principais determinantes e indicadores que estão associados com baixa estatura em crianças de 0 a 59 meses de idade que vêm para os centros de saúde na província de Tete (a região central de Moçambique) entre 1 de Maio e 3 de Junho de 2014 e propor algumas orientações úteis para as futuras estratégias e intervenções de saúde destinadas a melhorar o crescimento de crianças.

#### **Benefícios:**

O que nós realizamos aprender através deste estudo poderia ajudar a melhorar a prevenção, diagnóstico e tratamento da desnutrição infantil crônica.

#### **Implicações da participação:**

A sua participação neste trabalho implica a possibilidade de o conhecimento derivado de esta investigação poderá também ser benéfico para outros pacientes. É de esperar que os resultados do presente estudo contribuirá para fazer avançar a compreensão da causa da subnutrição crônica infantil e para o desenvolvimento de melhores tratamentos no futuro.

#### **Confidencialidade:**

Sob quaisquer circunstâncias, garante o direito à privacidade e à confidencialidade de todos os dados relativos à sua saúde, tanto obtidas durante o inquérito, como os incluídos em seus registros médicos, nos termos estabelecidos na Lei Orgânica 15/1999 protecção de dados pessoais e Lei 41/2002 regulamentam a autonomia do paciente e os direitos e obrigações em matéria de informação clínica e documentação. As amostras biológicas que você decidir doar para o estudo nunca ser usado para dados pessoais, tal como garantido pela Lei 14/2007 sobre *Biomedical Research*.

Para a sua finalidade, a você. você será identificado com um código e informações pessoais de seus arquivos só será acessível ao seu médico. Esta informação não será distribuído ou transferido a terceiros ou você será identificado pessoalmente em publicações escritas ou seminários que podem apresentar os resultados deste estudo. Os resultados desta pesquisa serão divulgados em revistas e fóruns científicos.

**Número estimado de participantes esperados a incluir no estudo:**

Todos os pacientes disponíveis.

**Revogação do consentimento:**

Você está livre para alterar a sua conta a qualquer momento e revogar este consentimento, caso em que a sua amostra e seus dados serão destruídos. Esta retirada em caso algum será a média sem prejuízo para você ou qualquer influência sobre os cuidados e o tratamento fornecido a você.

Para qualquer questão ou problema relacionado ao projeto, não hesite em entrar em contato com os pesquisadores responsáveis pelo projeto, comunicado directamente ao seu médico ou o investigador principal em um e-mail, telefone ou por escrito para o seguinte endereço: Loida María García Cruz, e-mail: [loidagc@gmail.com](mailto:loidagc@gmail.com). Se você ler a informação escrita, ter respondido de forma satisfatória as questões que tem a necessidade de formular, compreendeu as informações prestadas, e voluntariamente optar por participar neste estudo, por favor preencha a ficha abaixo para dar seu consentimento informado. No final, fazer com que três cópias, que terá que assinar realizada. Um dos exemplares é para você. A segunda estadia em sua história médica e a terceira permanecerá guardado pelo investigador principal no (estudo de Serviço promotor CHUIMI).

**Acto do consentimento dos pais (assinatura)**

Você/Sr./Sra. \_\_\_\_\_ está sendo convidado(a) para o seu filho para participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada "**Fatores associados com a desnutrição infantil crônica na província de Tete (Moçambique, África)**". Tenho sido fornecidas com o nome de um pesquisador, Loida María García Cruz, que pode ser contactado facilmente via e-mail: [loidagc@gmail.com](mailto:loidagc@gmail.com) e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, a través do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): **+34-928-444-911**. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Las Palmas de Gran Canaria, pelo telefone Telefone +34-928-453-454. Li as informações fornecidas, ou se tiver sido lido. Tive a oportunidade de fazer perguntas sobre ele e eu ter sido respondida satisfatoriamente. Consinto voluntariamente deixar o meu filho para participar neste estudo, e compreendo que tenho o direito de retirar a minha criança do estudo em qualquer momento sem afectar de qualquer modo os meus cuidados médicos ou que do meu filho.

Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao(à) pesquisador(a) responsável. Após a conclusão do inquérito será o direito a um documento com as principais conclusões do estudo. Concordo em participar dessa pesquisa estudo intitulado "**Fatores associados com a desnutrição infantil crônica na província de Tete (Moçambique, África)**" receberá uma cópia assinada e datada deste formulário de consentimento.

**Nome do participante** \_\_\_\_\_

**Nome do pai, a mãe ou o tutor** \_\_\_\_\_

**Assinatura dos pais ou do tutor** \_\_\_\_\_

**Data** \_\_\_\_\_

**Dia/Mês/Ano** \_\_\_\_\_

**Se você são analfabetos**

Tenho sido testemunha a leitura precisa do documento de consentimento para o participante em potencial, e o indivíduo teve a oportunidade de fazer perguntas. Confirmado que o indivíduo tenha dado o seu consentimento livremente.

**Nome da Testemunha** \_\_\_\_\_ e impressos a impressão digital do Pai

**Assinatura da testemunha** \_\_\_\_\_

**Data** \_\_\_\_\_

**Dia/Mês/Ano** \_\_\_\_\_

Li com precisão ou tenho sido testemunha a leitura precisa do documento de consentimento dos pais ou do tutor do candidato, e o indivíduo teve a oportunidade de fazer perguntas. Confirmado que o indivíduo tenha dado o seu consentimento livremente. Foi fornecida uma cópia deste documento para o consentimento informado dos pais ou tutor do Participante \_\_\_\_\_ (inicial do pesquisador/Assistente) é \_\_\_\_\_ será concluída ou \_\_\_\_\_ não será preenchido um termo de consentimento livre e esclarecido.

**Nome do Investigador Principal** \_\_\_\_\_

**Assinatura do investigador** \_\_\_\_\_

**Data** \_\_\_\_\_ **Dia/Mês/Ano** \_\_\_\_\_