

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**CARRERA MEDICINA**



**"EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL ESTADO NUTRICIONAL EN NIÑOS  
MENORES DE CINCO AÑOS CON DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA  
HOSPITALIZADOS EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL GENERAL  
IESS IBARRA, OCTUBRE 2018 – DICIEMBRE 2018 "**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO  
CIRUJANO**

**AUTOR:**

**NORMA JANNETH TIPÁN MORALES**

**DIRECTOR: CARLOS VINICIO ERAZO CHEZA M.D.MF,  
MPH(EPIDEMIOLOGIA)**

**QUITO, 2019**

**Dedicatoria**

*"Sabremos cada vez menos qué es un ser humano" J.S*

*Samantha.*

## Agradecimientos

A Dios, y a su manera extremadamente perfecta en colocar personas, situaciones o lugares como método de aprendizaje.

A mis padres, por darme alas, enseñarme a volar, pero sobre todo por darme la libertad de hacerlo, ellos que con su infinito amor y sabiduría acompañan mi camino, éste sin lugar a duda es más logro suyo que mío.

A mis hermanos, Marcelo, Esteban y Luis, amigos y compinches, por toda la ternura y comprensión con la que me cuidan, ustedes hacen de mí una mejor persona.

A mis amigas, hermanas por elección gracias por sus consejos, locuras y amistad que tanto bien me ha hecho en estos 14 años, cada una sabe lo que representa y lo agradecida que estoy por su sola existencia.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y a mis estimados docentes, por inculcar en mí el concepto por el que trabajo todos los días: "La salud es el pleno bienestar, el equilibrio entre mente, cuerpo y espíritu"

Al Dr. Carlos Erazo, por su guía incondicional durante el desarrollo de esta investigación, por decidir acompañar éste camino que en un inicio se veía sombrío, gracias por su tiempo y conocimiento.

A la Dra. Liliana Vizcaino, al Dr. Omar González y a la Dra. Natasha Darquea, por la apertura para realizar mi trabajo pero sobre todo por la confianza y el cariño que me ofrecieron durante estos 5 meses de estancia.

A todos quienes conforman el Hospital General IESS Ibarra en especial al Servicio de Pediatría por que ha sido escuela, familia y fuente de inspiración en este trabajo, sin lugar a duda han permitido consolidar el sueño que nació hace 6 años.

## RESUMEN

El control de la tasa de mortalidad en menores de 5 años es un indicador del estado de salud a nivel mundial, entre las causas de mortalidad, la neumonía adquirida en la comunidad es la principal y al menos la mitad de todas estas muertes se producen a causa de alguna alteración del estado nutricional, por lo tanto la asociación entre ambas patologías ha sido ampliamente estudiada ya que estas entidades de forma conjunta e individual representan serios e importantes problemas de salud pública.

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el impacto del estado nutricional en niños menores de 5 años con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad (NAC) hospitalizados en el servicio de Pediatría del Hospital General IESS Ibarra, en el período de octubre del 2018 a diciembre del 2018.

Se realizó un estudio observacional de corte transversal con recolección primaria de información mediante la implantación de una ficha de recolección de datos, durante el periodo de duración del estudio.

El estudio incluyó 48 niños mayores de 28 días y menores de 5 años con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad, ingresados en el servicio de Pediatría del Hospital General IESS Ibarra, de los cuales el 52,08% (25/48) fueron mujeres y la edad de los niños presentó una media de 23,5 meses (DS  $\pm$ 13,9). El 62,50% (30/48) presentó neumonía severa al ingreso en la cual la taquipnea para la edad ( $p < 0,01$ ), saturación  $< 90\%$  ( $p < 0,01$ ) y el tiraje intercostal ( $p < 0,01$ ) se constituyeron como signos clínicos de severidad estadísticamente significativos.

Respecto al estado nutricional se encontró que el 12,50% de menores presentó peso bajo para la edad, 6, 25% desnutrición aguda y 35,42% desnutrición crónica.

No se evidencio una asociación entre el estado nutricional y la severidad de la neumonía, sin embargo cuando se describe los signos clínicos para diagnosticar neumonía severa en niños con un estado nutricional no adecuado, la frecuencia respiratoria se presenta con valores menores a los recomendado y el 20% de niños no presentó tiraje intercostal.

La media de la estancia hospitalaria (6,4 días) ( $p < 0,04$ ) y la media del número de días de uso de oxígeno (2,1 días) ( $p < 0,03$ ) estuvieron asociadas en niños con un estado nutricional no adecuado al compararlas con las de los niños con un adecuado estado nutricional.

**Palabras Claves:** Neumonía adquirida en la comunidad, Desnutrición infantil, Estado nutricional, taquipnea , uso de oxigeno, estancia hospitalaria.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Neumonía Adquirida en la Comunidad.....	3
2.1.1 Definición.....	3
2.1.2 Epidemiología.....	3
2.1.3 Etiología.....	4
2.1.4 Factores de Riesgo.....	6
2.1.5 Fisiopatología.....	9
2.1.6 Clasificación.....	11
2.1.7 Diagnóstico.....	14
2.1.8 Tratamiento.....	16
2.2 Estado Nutricional.....	18
2.2.1 Definición.....	18
2.2.2 Clasificación.....	18

2.2.3	Epidemiología .....	19
2.2.4	Evaluación del Estado Nutricional .....	20
2.3	Desnutrición.....	24
2.3.1	Definición.....	24
2.3.2	Epidemiología .....	24
2.3.3	Factores de Riesgo .....	25
2.3.4	Fisiopatología .....	29
2.3.5	Clasificación.....	28
2.4	INTERRACCIÓN ENTRE DESNUTRICIÓN Y NEUMONÍA .....	32
2.4.1	Epidemiología .....	33
2.4.2	Fisiopatología .....	33
2.4.3	Etiología .....	35
2.4.4	Diagnóstico.....	35
CAPÍTULO III.....		37
3	METODOLOGÍA .....	37
3.1	JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	37
3.2	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	38

3.3	HIPÓTESIS .....	39
3.4	OBJETIVOS .....	39
3.4.1	Objetivo General .....	39
3.4.2	Objetivos Específicos .....	39
3.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE .....	41
3.6	TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO .....	45
3.6.1	Universo y muestra .....	45
3.6.2	Procedimiento de recolección de la información .....	46
3.6.3	PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS .....	49
3.6.4	ASPECTOS BIOÉTICOS .....	51
	CAPITULO IV .....	52
4	RESULTADOS .....	52
4.1	LIMITACIONES .....	54
	CAPÍTULO V .....	55
5	DISCUSION .....	55
	CAPÍTULO VI .....	59
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	59

6.1 RECOMENDACIONES ..... 60

## **GLOSARIO Y ABREVIATURAS**

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

**UNICEF:** Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia

**ENSANUT:** Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

**DS:** desviación estándar

**NAC:** Neumonía adquirida en la comunidad

**SD:** Síndrome

**SGB:** Estreptococo del grupo B

**RPM:** respiraciones por minuto

**VSR:** Virus sincitial respiratorio

**%:** Porcentaje

**<:** Menor a

**>:** Mayor a

**≤:** Menor o igual a

**≥:** Mayor o igual a

**mg:** Miligramos

**LISTA DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Descripción de la población de estudio .....	68
<b>Tabla 2.</b> Estado nutricional de la población en estudio .....	69
<b>Tabla 3.</b> Factores asociados a la severidad de neumonía en menores de 5 años.....	70
<b>Tabla 4.</b> Factores asociados al estado nutricional de los menores de 5 años con neumonía...	72
<b>Tabla 5.</b> Criterios de severidad para neumonía severa comparado con el estado nutricional..	73
<b>Tabla 6.</b> Criterios de severidad (tiraje) para neumonía severa comparado con el estado nutricional .....	74

**LISTA DE ILUSTRACIONES**

<b>Ilustración 1</b> Etiología de la NAC según el grupo etario.....	6
<b>Ilustración 2.</b> Factores dependientes del huésped para NAC .....	7
<b>Ilustración 3.</b> Clasificación de la severidad y manejo de NAC en niños.....	13
<b>Ilustración 4.</b> Tratamiento empírico de la NAC .....	17
<b>Ilustración 5.</b> Marco conceptual de los determinantes de la desnutrición infantil .....	25
<b>Ilustración 6.</b> Diagnostico Clínico de MPE .....	31
<b>Ilustración 7.</b> Interacción: neumonía-desnutrición .....	32
<b>Ilustración 8.</b> Deficiencias nutricias que afectan la respuesta inmune .....	34

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estimación Global de la mortalidad en niños menores de 5 años .....	4
<b>Figura 2.</b> Mecanismos que alteran el estado de nutrición .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 3.</b> Prevalencia comparativa de desnutrición y exceso de peso en menores de 5 años entre encuestas nacionales .....	20
<b>Figura 4.</b> Peso/Edad en niños menores de 5 años con diagnóstico de neumonía comparado con estándares de la OMS.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5</b> Peso/Talla en niños menores de 5 años con diagnóstico de neumonía comparado con estándares de la OMS .....	76
<b>Figura 6.</b> Talla/Edad en niños menores de 5 años con diagnóstico de neumonía comparado con estándares de la OMS.....	76
<b>Figura 7.</b> Estratificación del estado nutricional según indicadores antropométricos en pacientes con diagnóstico de neumonía.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## LISTA DE ANEXOS

**Anexo 1.** Ficha de recolección de datos

**Anexo 2.** Carta de aprobación por parte del comité de bioética

**Anexo 3.** Equipos antropométricos usado durante la investigación

**Anexo 4.** Protocolo de investigación aprobado por el comité de ética

**Anexo 5.** Carta de modificación del título

## CAPÍTULO I

### 1 INTRODUCCIÓN

El número de niños y niñas menores de cinco años en Ecuador representa al 11% de la población total (INEC, 2013), esta población se caracteriza por su vulnerabilidad, debido a que ocurren los cambios más importantes, el crecimiento alcanza velocidades elevadas y el desarrollo se caracteriza por el logro de hitos sucesivos en períodos muy cortos de tiempo (Raineri et al., 2006 ; INTI, 2015). Es por esto que a nivel mundial el control de la mortalidad en menores de 5 años es un indicador de salud y las políticas están encaminadas a prevenir y enfrentar las causas de mortalidad.

Más de la mitad de las muertes de niños menores de cinco años se deben a enfermedades prevenibles y tratables mediante intervenciones simples y asequibles (OMS, 2018) entre las cuales, la asociación entre el estado nutricional y la neumonía ha sido ampliamente estudiada ya que estas dos entidades de forma individual y conjunta representan serios e importantes problemas de salud pública (Chisti, Tebruegge, La Vincente, Graham, & Duke, 2009).

En el 2012 según la OMS la neumonía fue la primera causa de mortalidad y la segunda causa de hospitalización en menores de 5 años, en 2015 se calcula que mató a unos 920.136 niños a nivel mundial (OMS, 2012 ; Valencia et al., 2017). Por otra parte, la desnutrición ha provocado cerca de 300.000 muertes por año, e indirectamente es responsable de cerca de la mitad de todas las muertes en niños (Chisti et al., 2009). La asociación entre desnutrición y neumonía se debe a una relación causal bidireccional (Pelletier, Frongillo, Schroeder, 1995). La desnutrición aumentan la susceptibilidad a infecciones y estas tienden a agravarse debido a que presentan una respuesta inmunológica deteriorada (Tasneem, 2016), al mismo tiempo la neumonía agrava la

desnutrición al disminuir el apetito, inducir el catabolismo y aumentar la demanda de nutrientes (Tomkins, Watson, 2004). Es así, como estas enfermedades pueden comprometer la salud ampliamente al producir un ciclo vicioso de desnutrición, retraso en el crecimiento, deterioro cognitivo y pobre respuesta inmunitaria, de igual forma el costo de los tratamientos para controlar este ciclo se ve incrementado, lo que ocasiona problemas financieros en las familias del niño que contribuyen al ciclo de pobreza (Chisti et al., 2009).

El presente estudio evalúa el estado nutricional, la prevalencia y el impacto de la desnutrición en niños menores de 5 años con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad (NAC) hospitalizados en el servicio de Pediatría del Hospital General IESS Ibarra, en el período de octubre del 2018 a diciembre del 2018.

## CAPÍTULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Neumonía Adquirida en la Comunidad

##### 2.1.1 Definición

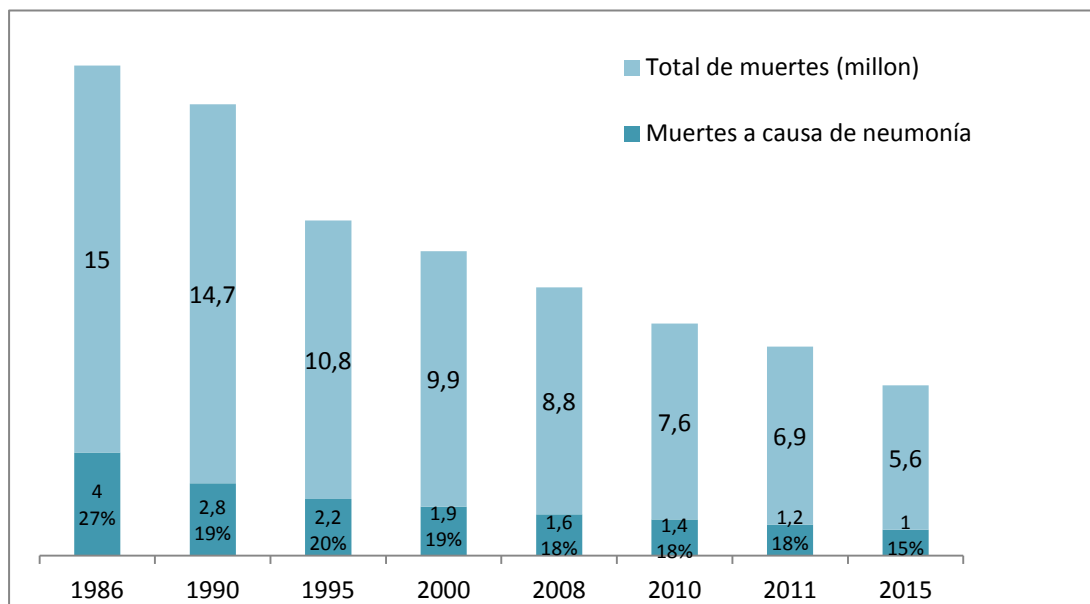
Invasión aguda del parénquima pulmonar adquirida en la comunidad, producida por bacterias, virus u otros patógenos que desencadena un respuesta inmune y produce inflamación (Haq, Battersby, Eastham, & McKean, 2017), siempre y cuando no haya sido hospitalizado dentro de los 7-14 días previos al comienzo de los síntomas o que éstos comiencen en las primeras 48 horas desde su hospitalización (Andrés Martín et al., 2012).

##### 2.1.2 Epidemiología

La NAC es una de las infecciones más frecuentes en niños (Blanquer & Sanz, 2010), con una alta mortalidad y morbilidad en todo el mundo (Haq et al., 2017) representa el 15% de todas las muertes en niños menores de 5 años y en el 2015 fue responsable de 920 136 muertes (WHO.,2016), más del 70% de estas muertes fueron en África subsahariana y Asia sudoriental (Rudan et al., 2013), países en desarrollo, en donde las infecciones del tracto respiratorio no solo son más frecuentes sino más graves (Kassebaum et al., 2017). Las medidas que se han tomado en los últimos años respecto al acceso a la atención médica, la vacunación de rutina, el diagnóstico, tratamiento antimicrobiano apropiado, nutrición mejorada y la oxigenoterapia efectiva, han permitido una reducción de la mortalidad la cual en 1986 llegaba a 4 millones mientras que en el 2015 se redujo significativamente a 1 millón (WHO, 2015).

**Figura 1.**

*Estimación Global de la mortalidad en niños menores de 5 años*



Modificado de: Childhood pneumonia in developing countries, Lancet Respir Med 2013;1: 574–84

En América Latina, la incidencia de neumonía adquirida en la comunidad llega a 919 casos por cada 100.000 niños menores de 5 años, siendo más alta en los niños menores de 2 años

(1412 por 100.000). En 2016 en el Ecuador representó la segunda causa de mortalidad y la tercera causa de egreso hospitalario en menores de 5 años (INEC, 2016).

### 2.1.3 Etiología

Debido a la limitación para obtener muestras adecuadas mediante procedimientos invasivos que no se usan comúnmente y que dificultan el acceso al sitio de infección, ya sea a través de punción pulmonar, broncoscopia con cepillado y lavado bronco-alveolar, solo se logra identificar al agente responsable en un 30-40% de los casos (Carla et al., 2011), por lo tanto se recomienda realizar pruebas microbiológicas específicas en caso de ser necesario a pacientes que requieran

hospitalización, en los que se sospeche de una microorganismos inusual o en los que no respondan a la terapéutica inicial (Bradley et al., 2011).

Se ha identificado que en niños menores de 2 años los virus son la causa más frecuente de NAC mientras que la etiología bacteriana aumenta con la edad (MSP, 2017), aproximadamente, entre 20-30% de las NAC son causadas por infecciones mixtas (virus y/o bacteria) (Manuel Cervantes Coka, 2010).

El informe ecuatoriano regional SIREVA II (2015), aisló a nivel nacional a *Streptococo Pneumoniae* como principal agente causal de neumonía bacteriana, encontrando que los serotipos 6,14,19 y 23 son responsables de al menos el 78,9% de neumonías en menores de 5 años, *haemophilus influenzae* tipo b causa NAC en una proporción baja desde que se implemento la vacunación (Carla et al., 2011; OPS, 2015).

La exposición a un microorganismo varía según la edad y desarrollo del niño, sin embargo los agentes etiológicos se pueden dividir en 3 grupos: bacterias comunes, virus respiratorios y gérmenes atípicos (Parra et al., 2013).

**Ilustración 1.** Etiología de la NAC según el grupo etario.

	Recién nacidos	3 semanas a 3 meses	4 meses a 4 años	> 5 años
<b>Bacterias</b>	-Streptococcus Beta Hemolítico del Grupo B -Escherichia coli -Listeria monocytogenes -S. aureus	-S. pneumoniae -C. trachomatis -Bordetella pertussis -S. aureus -L. monocytogenes	-S. pneumoniae -H. influenzae no tipable -H. influenzae tipo b -M. pneumoniae	-M. pneumoniae -S. pneumoniae -C. pneumoniae
<b>Virus</b>	-Virus Sincitial Respiratorio (VSR) -Citomegalovirus (CMV)	-VSR -Parainfluenza	-VSR, -Parainfluenza, -Influenza A y B, -Adenovirus -Rhinovirus, -Metapneumovirus (< 2años)	-Influenza A y B

Modificado de: Consenso de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica sobre Neumonía Adquirida en la Comunidad de Carla, D.,Pérez, O.,Rica, C.,Arturo, 2011.

#### 2.1.4 Factores de Riesgo

Existen varios factores de riesgo que se relacionan a la neumonía adquirida en la comunidad clasificados de la siguiente manera: *dependientes del huésped*, *dependientes del agente etiológico* y *del medio ambiente* ( Parra et al., 2013).

##### 2.1.4.1 Dependientes del huésped

Entre de los factores relacionados con el huésped, que pueden aumentar el riesgo de neumonías bacterianas están:

**Ilustración 2. Factores dependientes del huésped para NAC**

<b>Género</b>	Varones 2:1 en comparación con las mujeres
<b>Edad</b>	Prematuros, <2 años, <3 meses
<b>Antecedentes</b>	Peso bajo al nacer (<2500g), infecciones respiratorias recurrentes, desnutrición
<b>Comorbilidades</b>	Asma, cardiopatías, parálisis cerebral, sinusitis, otitis
<b>Estado inmunológico</b>	Lactancia materna exclusiva menor a 6 meses, esquema de vacunación incompleto, inmuno - deprimidos (HIV, desnutridos)
<b>Estado nutricional</b>	Desnutrición
<b>Bronco-Aspiración</b>	Enfermedad por reflujo, trastornos de la deglución, aspiración de cuerpo extraño, alteraciones del estado de conciencia (crisis convulsivas, anestesia etc.)
<b>Alteraciones del aparato mucociliar o características del moco</b>	Fibrosis quística, disquinesia ciliar
<b>Alteraciones congénitas anatómicas:</b>	Paladar hendido, fístula traqueo esofágica, displasia broncopulmonar

Tomado de: Etiología de las neumonías adquiridas en comunidad en la población infantil, Revista Neumología Pediátrica Sociedad Chilena (Neumol Pediatr) 2013; 8 (2): 53-65.

**Inmunización:**

La eficacia de las vacunas a lo largo del tiempo ha permitido disminuir la mortalidad en menores de 5 años, parte de esta disminución en la última década es directamente atribuible a los programas de prevención y al uso de las vacunas contra el neumococo y Haemophilus influenzae tipo B (Hib), que llegan al 31% y al 60% de los niños del mundo respectivamente (Ginsburg et al., 2011). En Ecuador la Vacuna Conjugada Neumocócica heptavalente (VCN-7V) se introdujo en el 2008 únicamente para grupos de riesgo, en el 2010 pasó a ser parte del esquema de

vacunación obligatorio y en el 2010 se cambio a la Vacuna Conjugada Neumocócica decavalente (VCN-10V) que se mantiene hasta la actualidad y se compone de polisacáridos capsulares purificados de 10 serotipos: 1,4,5,6B,7F,9V, 14, 18C, 19F y 23F (Ortiz et al., 2014).

Estado Nutricional: Los niños malnutridos tienen una respuesta inmunológica deteriorada y, en consecuencia son susceptibles a presentar cuadros de neumonía con mayor frecuencia y mucho más graves, la mayoría de estudios, por lo tanto, apuntan a una asociación entre el estado antropométrico y el mayor riesgo de morir por esta causa en niños con neumonía (Victora et al., 1999). Un estudio de caso y control en Brasil utilizó neumonía confirmada radiológicamente como resultado, los niños con una puntuación de peso para la edad  $<-2DS$  tenían 4.6 veces más riesgo de morir que los niños con una  $DS >1$  (Fonseca et al., 1996).

#### ***2.1.4.2 Dependientes del agente etiológico***

La características del agente etiológico como factor de riesgo para la presentación de neumonías depende del tipo de microorganismo, su virulencia, la cantidad de inóculo y el potencial epidémico del germen implicado (Parra et al., 2013).

#### ***2.1.4.3 Dependientes del medio ambiente***

La exposición del niño a la contaminación ambiental, humo de tabaco y a la humedad del ambiente lo predisponen a sufrir NAC al ser mecanismos que alteran la función mucociliar, de igual forma la estacionalidad de la NAC la cual es común en meses fríos hacen al niño más susceptible de una transmisión por medio de fómites respiratorios capaces de producir cuadros respiratorios (MSP, 2017; Odio et al., 2011).

La situación sociocultural del niño caracterizada por un bajo nivel socioeconómico, una madre adolescente con baja escolaridad, la asistencia tardía a los servicios de salud, el hacinamiento y la asistencia a guarderías son varios de los factores de riesgo que predisponen al niño a sufrir NAC (MSP, 2017; Odio et al., 2011).

### 2.1.5 Fisiopatología

La microbiota a nivel de las fosas nasales está formada por corinebacterias, estafilococos y estreptococos, las mucosas de la boca y faringe son estériles antes del nacimiento pero se contaminan al pasar por el canal del parto, a las 4- 12h después del nacimiento el estreptococo viridans se establece como miembro principal de la microbiota respiratoria y se mantiene de por vida, también se pueden encontrar algunos estafilococos (Andrés Martín et al., 2012), desde el área subglótica hasta el parénquima pulmonar las vías aéreas son estériles gracias a mecanismos de defensa fisiológicos, esto debido a barreras anatómicas, mecánicas, procesos inmunológicos y factores locales que limitan la invasión por patógenos (Nelson, 2013; Parra, 2013; Odio et al., 2011). Cualquier falla en uno de los mecanismo de defensa puede permitir la invasión del sistema respiratorio por bacterias, virus u otros patógenos los cuales son capaces de llegar mediante *vía descendente* previo a un cuadro respiratorio viral alto, *por aspiración* debido a alteraciones en la mecánica de deglución, reflujo gastroesofágico y episodios agudos de epilepsia, *por alteraciones anatómicas, funcionales o inmunológicas*: relacionadas con enfermedades como fibrosis quística, tratamientos inmunosupresores e inmunodeficiencias y *por diseminación hematógena* (MSP, 2017; Manuel Cervantes Coka, 2010).

**Ilustración 3.***Mecanismos de defensa del Aparato Respiratorio*

<b>Localización</b>	<b>Mecanismo de defensa</b>
<b>Vías aéreas superiores</b>	
<b>Nasofaringe</b>	Pelo nasal Cornetes Aparato mucociliar Secreción de IgA
<b>Orofaringe</b>	Saliva Desprendimiento de células epiteliales Producción local de complemento Interferencia con la flora residente
<b>Vías aéreas de conducción</b>	
<b>Tráquea, bronquios</b>	Tos, reflejos epiglóticos Ramificación en agunlo agudo de las vías aéreas Aparato mucociliar Producción de IgA, IgM, IgG
<b>Aparato respiratorio inferior</b>	
<b>Vías aéreas terminales, alveolos</b>	Líquido del revestimiento alveolar (surfactante, Ig, fibronectina, complemento) Citocinas (FNT, II1) Macrófagos alveolares Polimorfonucleares Inmunidad celular

Tomado de: Cotran, R.S.; Kumar, V. y Collins T.: Robbins Patología Estructural y Funcional. 6ª edición, Editorial Mc Graw-Hill Interamericana, Madrid. 2000. Stevens, A. y Lowe J.: Anatomía Patológica, pg. 524

Tras la exposición a agentes virales respiratorios contenidos en fómites secretados por personas previamente infectadas (Vargas, 2015), los virus invaden las células epiteliales del tracto superior se replican y se diseminan al tracto respiratorio inferior en donde produce una lesión directa del epitelio respiratorio, con obstrucción de la vía por la tumefacción, la presencia de secreciones anómalas o los restos celulares (Nelson, 2015), de esta manera producen una obstrucción bronquial parcial con atrapamiento aéreo distal (hiperinsuflación pulmonar) en respuesta al edema de la submucosa e infiltración de mononucleares, cuando la obstrucción llega a ser total, existe un colapso alveolar con atelectasia y disminución en la ventilación-perfusión

(Vargas 2015). Al mismo tiempo las infecciones virales predisponen al paciente a desarrollar una sobreinfección bacteriana secundaria, debido a que alteran los mecanismos de defensa, modifican las secreciones y la flora bacteriana (Nelson 2015).

Cuando se produce una infección bacteriana en el parénquima pulmonar, el cuadro morfológico varía según el organismo responsable sin embargo la invasión bacteriana se caracteriza inicialmente por una fase de inflamación que consiste en un proceso de vasodilatación que provoca el reclutamiento celular denominada "*congestión*", si el proceso inflamatorio persiste se produce una etapa que se conoce como "*hepatización roja*" que consiste en la persistencia de congestión y aumento de la permeabilidad vascular con paso de exudado intraalveolar, depósito de fibrina e infiltrado de neutrófilos (Báez-Saldaña et al., 2013).

Secuencialmente alrededor del 5-7 día se produce una etapa denominada "*hepatización gris*" que consiste en el acúmulo de grandes depósitos de fibrina que se acompaña de la desintegración de células inflamatorias (Báez-Saldaña et al., 2013; Parra et al., 2013). Por último la etapa de "*resolución*" se presenta 8-10 días después de iniciado el episodio, en la mayoría de casos la consolidación se resuelve por digestión enzimática con reabsorción o eliminación por el mecanismo de la tos (Parra et al., 2013).

#### 2.1.6 Clasificación

En niños una distinción entre neumonía típica ( bacteriana) y neumonía atípica (viral o micoplasmal) no está bien definida (America & America, 2002) debido a que los signos y síntomas con frecuencia se superponen y no se pueden usar de manera confiable para distinguir entre las diversas etiologías. Además, hasta el 50 % de las infecciones pueden ser infecciones mixtas tanto bacterianas y virales (Korppi, Don, Valent, & Canciani, 2008).

**NAC bacteriana/ típica:** generalmente causada por *Streptococcus pneumoniae* y menos comúnmente por *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus del grupo A*, se presenta con síntomas de infección del tracto respiratorio superior, se considera de inicio abrupto, fiebre elevada de comienzo súbito con escalofríos, afectación del estado general, dificultad respiratoria de moderada a grave y la tos no está presente o es escasa, los hallazgos auscultatorios pueden ser pocos y focales, limitados al segmento anatómico involucrado. (America & America, 2002)

**NAC bacteriana atípica:** causada por *Mycoplasma pneumoniae* o *Chlamydia pneumoniae*, suele presentarse abruptamente con hallazgos constitucionales de fiebre, malestar general, mialgia; dolor de cabeza; fotofobia; dolor de garganta; y empeorar gradualmente la tos no productiva a pesar de la mejoría de otros síntomas. La sibilancia es un hallazgo frecuente en neumonías atípicas bacterianas y víricas. (Blanquer & Sanz, 2010)

**Neumonía viral atípica:** causada por el VSR durante el invierno y en lactantes < de 1 año de edad. Otros virus causales pueden ser: Adenovirus, Influenza, Parainfluenza. (Carla et al., 2011) Normalmente aparecen con mayor incidencia en menores de 3 años, se suelen acompañar de un cuadro sintomático más amplio, presencia de fiebre, tos y la afectación del estado general de significado variable. En la auscultación se puede apreciar tanto sibilancias como crepitantes de forma difusa. (Martín et al., 2012)

De acuerdo a la gravedad clínica, la OMS ha clasificado la severidad de la neumonía de la siguiente forma: *Neumonía severa, no severa y otras enfermedades respiratorias.*

En base a los últimos estudios se ha determinado signos de alerta predictores de neumonía que pueden ser identificados y estudiados por el personal de salud los cuales consisten en evaluar a

niños de 2 meses a 5 años que exhiban tos y una respiración rápida o difícil (OMS; Unicef, 2006).

#### **Ilustración 4.**

*Clasificación de la severidad y manejo de NAC en niños*

<b>Clasificación</b>	<b>Signos</b>
<b>Neumonía Severa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura <math>\geq 38.5^{\circ}\text{C}</math> (<math>101.3^{\circ}\text{F}</math>)</li> <li>• Taquipnea</li> <li>• Dificultad respiratoria: Tiraje intercostal, aleteo nasal</li> <li>• Estridor inspiratorio en un niño tranquilo</li> <li>• Sensorio alterado o letárgico.</li> <li>• Mala perfusión.</li> <li>• Saturación de oxígeno <math>&lt; 90\%</math></li> <li>• Dificultad para la alimentación (vomita todo lo que come).</li> <li>• Taquicardia</li> <li>• llenado capilar <math>&gt; 2\text{seg}</math></li> </ul>
<b>Neumonía no severa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura <math>&lt; 38.5^{\circ}\text{C}</math> (<math>101.3^{\circ}\text{F}</math>)</li> <li>• Dificultad respiratoria leve a moderada</li> <li>• Retracciones leves o ausentes</li> <li>• Estado mental normal</li> <li>• Normoxemia (saturación de oxígeno <math>\geq 92</math> por ciento en el aire ambiente)</li> <li>• Relleno capilar <math>&lt; 2</math> segundos</li> </ul>
<b>Otras enfermedades respiratorias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No Taquipnea</li> </ul>

\***Taquipnea:** 2 meses- 12 meses:  $\geq 50$  respiraciones por minuto; 12 meses -5 años:  $\geq 40$  respiraciones por minuto

Modificado de: UNICEF/WHO, Pneumonia: The forgotten killer of children, 2006 Harris M, Clark J, Coote N, et al. British Thoracic Society guidelines for the management of community acquired pneumonia in children: Update 2011. Thorax 2011; 66.

Ministerio de Salud Pública. Neumonía adquirida en la comunidad en pacientes de 3 meses a 15 años. Guía de Práctica Clínica 2017.

## 2.1.7 Diagnóstico

### 2.1.7.1 Clínico

Debido a la baja especificidad y sensibilidad de los datos clínicos los cuales no son patognomónicos en el diagnóstico de neumonía ya que varían en función del estado nutricional e inmunológico, el agente infeccioso y la edad del niño, el diagnóstico clínico se convierte en un reto para el personal de salud (Blanquer & Sanz, 2010).

En el estudio " Does This Child Have Pneumonia", una revisión sistemática realizada con datos obtenidos desde 1956 al 2017 que incluyó 23 estudios obteniendo una muestra de 13 833 niños menores de 5 años, concluye que ningún síntoma único se asocia fuertemente con la predicción de la neumonía radiográfica, no obstante al determinar la sensibilidad y especificidad se observa que la fiebre (temperatura > 37.5 ° C) tiene una sensibilidad de 80-92% y una especificidad de 47 -54%), la taquipnea (frecuencia respiratoria > 40 respiraciones / min; RL) presenta una sensibilidad de 79% y especificidad de 51%, ambos signos clínicos no se asociaron fuertemente con el diagnóstico de neumonía. Sin embargo los signos que presentan una asociación significativa con NAC fueron la hipoxemia moderada (saturación de oxígeno  $\leq 96\%$ ) con una sensibilidad, 64% y especificidad 77% y el aumento del trabajo respiratorio [IC 95%, 1.6-2.7] (Shah, Bachur, Simel, & Neuman, 2019).

La taquipnea se traduce como una respuesta fisiopatológica a la alteración en el intercambio gaseoso que se da a nivel del alvéolo al producirse hipoxemia. También es frecuente el aumento del trabajo respiratorio, con retracciones subcostales, intercostales, supraesternales, aleteo nasal y utilización de los músculos accesorios, si la hipoxia no se compensa puede asociarse con cianosis

y fatiga respiratoria que han sido identificado como signos de mal pronóstico (Blanquer & Sanz, 2010; Nelson 2013; Odio, 2013).

La fiebre se produce en respuesta al proceso inflamatorio infeccioso, puede estar presente en el 88-96% de los casos confirmados con radiología y se asocia con más frecuencia a una etiología bacteriana o mixta (Korppi et al., 2008).

La tos, no siempre está presente y es difícil de encontrar en menores de 2 años debido a la , se debe a la irritación y estímulo de los receptores en las vías aéreas y alvéolos por parte de los detritos producidos en el proceso inflamatorio (Aliste, 2007; Comité de Infecciones Respiratorias de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica, 2010). En el caso de presentarse puede ser productiva con esputo denso si el origen es bacteriano o seca si el origen es viral (Carla et al., 2011; Odio, 2013).

A la auscultación se puede encontrar disminución del murmullo vesicular, generalmente unilateral, estertores, crepitantes y/o soplo tubárico al final de la inspiración, signos indicativos de consolidación que orientan a pensar en neumonía de origen bacteriano. La auscultación en las neumonías atípicas dependerá del microorganismo relacionado (Ministerio de Salud Pública, 2017).

#### **2.1.7.2 Analítico**

El diagnóstico de NAC se lo realiza de forma clínica y no se recomienda el uso de pruebas analíticas de forma rutinaria (Blanquer & Sanz, 2010), sin embargo están indicados ante la sospecha de neumonía severa, fallas en el tratamiento o complicaciones que se pueden presentar

en el curso de la enfermedad y deben ser interpretados en contexto con la examinación clínica y estudios de imágenes complementarios (Harris et al., 2011).

Entre los estudios analíticos y los biomarcadores a realizar tenemos: recuento y fórmula leucocitaria, electrolitos, reactantes de fase aguda como procalcitonina, proteína C reactiva y velocidad de eritosedimentación (Gvr, 2013), se debe escoger aquellos que proporcionen un diagnóstico temprano, tengan un valor pronóstico y faciliten la toma de decisiones terapéuticas (Shah et al., 2019).

### **2.1.7.3 Imágenes**

La radiografía de tórax, no permite diferenciar una causa bacteriana de una viral, sin embargo se ha relacionado clásicamente el patrón alveolar (consolidación lobar y broncograma aéreo) a una etiología bacteriana y, el patrón intersticial (infiltrados parahiliares difusos bilaterales, atrapamiento aéreo y en ocasiones atelectasias) a una etiología viral (Parra et al., 2013). Para evitar la menor exposición posible no se recomienda realizar placas de forma rutinaria, sin embargo en caso de hacerlo se recomienda en niños mayores de 4 años la proyección frontal postero anterior de pie, para minimizar la silueta cardiaca y en niños menores la proyección de supino antero posterior debido a que es más fácil inmovilizar al niño durante la toma (Harris et al., 2011). Las pautas actuales recomiendan la realización de una radiografía de tórax para niños con hipoxemia o dificultad respiratoria significativa y para niños hospitalizados, esta práctica definirá la toma de decisiones en cuanto a administración de antibiótico, días de hospitalización y el manejo futuro del menor de cinco años (Shah et al., 2019).

### **2.1.8 Tratamiento**

#### Medidas Generales

- **Posición:** Se recomienda la posición semifowler o sentado que permitan la expansión pulmonar (Andrés Martín et al., 2012)
- **Oxigenoterapia:** Se busca mantener saturaciones mayores a 92% ya sea mediante uso de bigotera nasal o mascarilla (Harris et al., 2011).
- **Antipiréticos:** el uso de antipiréticos está recomendado en el caso de fiebre
- **Fluidoterapia:** el manejo intravenoso está recomendado en niños con dificultad respiratoria y que se encuentren en estado de deshidratación
- **Alimentación:** En caso de dificultad respiratoria la alimentación está contraindicada por el riesgo de aspiración (Carla et al., 2011). Si la alimentación es posible se recomienda establecer un soporte nutricional adecuado.

**Antibioticoterapia:** se recomienda el uso de antibióticos en todos los niños con cuadro de neumonía (Harris et al., 2011). El uso del antibiótico será en base a los antecedentes del niño, el perfil epidemiológico, severidad, estado nutricional (Harris et al., 2011).

#### **Ilustración 5. Tratamiento empírico de la NAC**

<p><b>Neumonía Típica</b></p>	<p><b>Neumonía No Severa</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vacunado frente a H. influenzae: Tratamiento ambulatorio: amoxicilina oral 80 mg/kg/día en 3 dosis, 7-10 días</li> <li>• No está vacunado frente a H. influenzae: Tratamiento ambulatorio: amoxicilina-clavulánico oral 80 mg/kg/día, 7-10 días</li> </ul> <p><b>Neumonía Severa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vacunado frente a H. influenzae: Tratamiento hospitalario: ampicilina i.v. 200 mg/kg/día en 3-4 dosis 2-4 días seguida de amoxicilina oral a 80 mg/kg/día en 3 dosis de forma ambulatoria hasta completar 7-10 días</li> </ul>
<p><b>Neumonía Atípica</b> &gt; 3 años: Macrólido oral o i.v.</p>	<p><b>Claritromicina:</b> 7 días (15 mg/Kg/día en 2 dosis) (máx 1000 mg/día) ó <b>Azitromicina:</b> 3 días (10 mg/Kg/día en 1 dosis) (máx 500 mg/día) ó 5 días (10 mg/Kg/día el primer día y 5 mg/kg/día 4 días)</p>

*Nota: Modificado de Consenso de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica (SLIPE) sobre Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC), septiembre del 2010\*, Neumonía adquirida en la comunidad AEP.*

## **2.2 Estado Nutricional**

### **2.2.1 Definición**

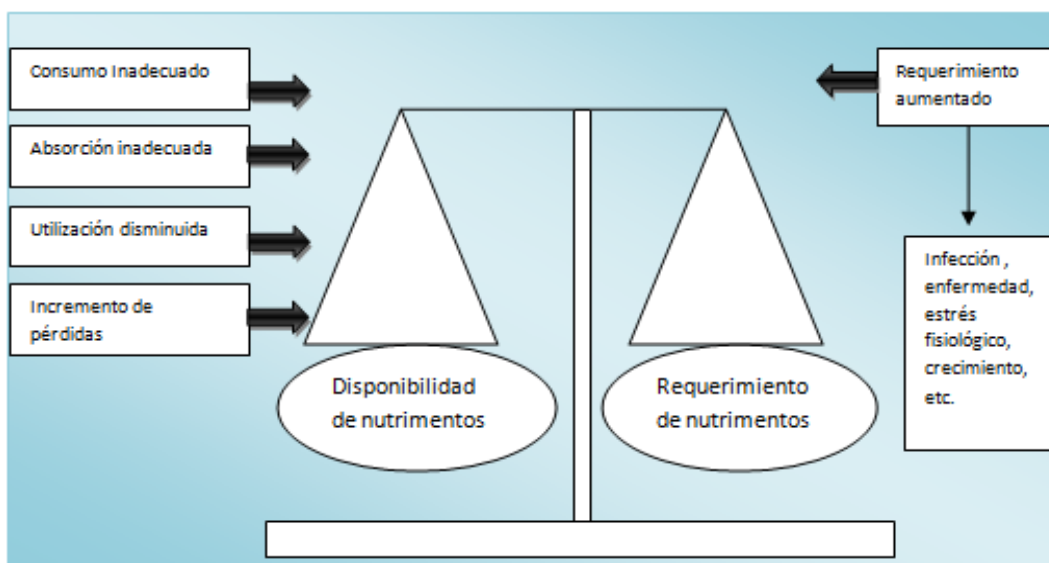
El estado nutricional de un ser humano es una condición determinante de la salud que resulta de la ingestión de alimentos y la utilización biológica de los mismos, al ser multifactorial se determina como una condición cambiante que se modifica de acuerdo a las circunstancias (Navarro, 2010).

### **2.2.2 Clasificación**

**Estado de nutrición óptimo:** Se caracteriza por el equilibrio existente entre los requerimientos nutricios y su disponibilidad (Suverza, 2014).

**Mala nutrición:** Se define por un consumo alimenticio mayor o menor al gasto energético. Las condiciones patológicas a desarrollarse en el caso de exceso serán: obesidad y sobrepeso a diferencia del déficit, que originará desnutrición (FAO, 2009).

**Figura 2.** Mecanismos que alteran el estado de nutrición

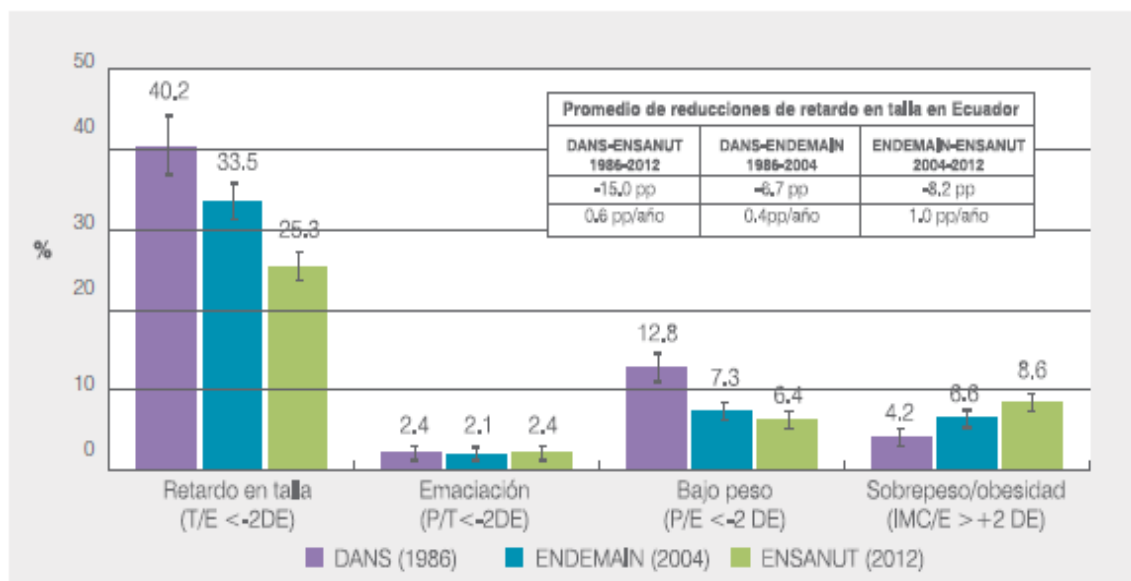


Tomado de: *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición*, Mc Graw Hill 2010  
 Elaborado por: Norma Tipán, 2019.

### 2.2.3 Epidemiología

A nivel nacional referente al estado nutricional en menores de 5 años, según la encuesta DANS-ENSANUT en 1986 el 40,2% de niños en esta edad presentaban un retardo en talla y el 12.8% peso bajo para la edad, valores que han disminuido a más de la mitad según la encuesta ENDEMAIN-ENSANUT 2012, por otra parte tanto el sobrepeso como la obesidad hoy por hoy llegan a duplicar los valores de 1986 (Freire W.B et al., 2013), este contraste entre desnutrición y obesidad se denomina "efecto de la doble carga", formas de malnutrición que tiene su inicio en la vida intrauterina y en los primeros años de vida (Freire W.B et al., 2013).

Figura 3. Prevalencia comparativa de desnutrición y exceso de peso en menores de 5 años entre encuestas nacionales



Tomado de: ENDEMAIN-ENSANUT , 2013

#### 2.2.4 Evaluación del Estado Nutricional

Valoración de estado de nutrición en momento específico en base a recursos antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos (Márquez González, 2012)

1. **Historia Nutricional:** permite identificar estados iniciales de un déficit nutricional y el riesgo de padecer una enfermedad carencial (Alonso Álvares, Alonso Franch, Aparicio Rodrigo, Aranceta Bartrina, & Castellano, 2012).

**Registro diario de alimentos:** es un registro prospectivo que cuantifica en gramos los alimentos que se ingieren en 1(un) día, se lo realiza consecutivamente 3(tres) días seguidos (Cifuentes & Cañete, 2012).

**Recordatorio de 24 horas:** Se realiza una recolección de información retrospectiva del consumo alimenticio en las últimas 24h (Cifuentes & Cañete, 2012).

2. **Evaluación Antropométrica:** Valora el tamaño corporal de forma transversal o longitudinal en base a medidas como peso, talla, índice de masa corporal (IMC), circunferencia braquial y pliegues cutáneos, los datos obtenidos se presentan en tablas, curvas o índices y su interpretación se basa en percentiles, puntajes Z o desviaciones estándar (UNICEF, 2016). Determina alteraciones proteicas y energéticas, así como estados moderados y severos de mala nutrición. (Navarro, 2010)

**Indicador Peso/edad:** refleja la masa corporal alcanzada en relación con la edad cronológica (Gilardon, Calvo, Durán, Longo, & Mazza, 2009). Se clasifica en:

- peso adecuado para la edad (+1DS;-1DS)
- riesgo de peso bajo (-1DS; -2DS)
- peso bajo (-2DS;-3DS)
- peso bajo severo (< -3DS)

**Indicador Talla/edad:** refleja el crecimiento lineal alcanzado en relación con la edad cronológica (Gilardon, Calvo, Durán, Longo, & Mazza, 2009). Se lo clasifica en:

- talla adecuada para la edad (+1DS;-1DS)
- riesgo de desnutrición con baja talla para la edad (-1DS; -2DS)
- retraso del crecimiento o desnutrición crónica (-2DS;-3DS)
- desnutrición crónica severa (< -3DS).

**Indicador Peso/Talla:** refleja el peso relativo para una talla dada y define la proporcionalidad de la masa corporal (Gilardon, Calvo, Durán, Longo, & Mazza, 2009). Se clasifica en:

- peso adecuado para la talla (+1DS;-1DS)

- riesgo de desnutrición con bajo peso para la talla (-1DS; -2DS)
- peso bajo para la talla o desnutrición aguda (-2DS;-3DS)
- desnutrición aguda severa (< -3DS).

3. **Evaluación Bioquímica:** Permite evaluar la carencia de nutrientes a través del nivel hemático de vitaminas, minerales y proteínas e identificar la carencia específica de éstos de manera temprana (Suverza, 2014).

Su importancia radica en detectar estados de deficiencias subclínicas por mediciones de las consecuencias de un nutrimento o sus metabolitos, que reflejen el contenido total corporal o el tejido específico más sensible a la deficiencia y en el apoyo que representan para otros métodos de evaluación nutricia.

#### **Evaluación proteica**

- Albumina: Es un indicador directo de la ingesta proteica y del estado nutricional, su vida media es larga de 14-21 días por lo que su sensibilidad es baja (Cifuentes & Cañete, 2012). Valor Normal: 3.5 -4.5 g/dl
- Pre-albumina: Glicoproteína con vida media corta de 3 días por lo que presenta una alta sensibilidad y especificidad como indicador de la ingesta proteica. Valor Normal: 20mg/dl (Cifuentes & Cañete, 2012).

### Ilustración 6. Biomarcadores para medir el estado nutricional

Nutriente a investigar	Prueba disponible
Proteínas	Prealbúmina, albúmina, globulinas, proteínas totales, aminoácidos libres, proteína transportadora del retinol, hidroxiprolina, creatinina urinaria en 24 horas, balance nitrogenado, índice creatinina-talla.
Lípidos	Lípidos totales, lipidograma, colesterol total, HDL, LDL, fosfolípidos, triglicéridos.
Hidratos de Carbono	Glucemia en ayunas, glucemia posprandial, prueba de tolerancia oral a la glucosa.
Vitamina A	Retinol sérico, proteína transportadora de retinol, carotenos plasmáticos, respuesta a dosis relativa, adaptación a la oscuridad, citología conjuntival.
Vitamina D	25-OH <sub>2</sub> D <sub>3</sub> sérica, 1-25-OH <sub>2</sub> D <sub>3</sub> sérica, actividad de fosfatasa alcalina en suero, colecalciferol en sangre.
Vitamina E	Prueba de hemólisis de eritrocitos con peróxido de hidrógeno, determinación plasmática de tocoferol, rel. tocoferol/lípidos totales plasmáticos.
Vitamina K	Vitamina K en plasma, factores de coagulación, tiempo de protrombina, protombina plasmática.
Tiamina (B <sub>1</sub> )	Actividad de transcetolasa eritrocitaria, efecto del pirofosfato de tiamina, excreción urinaria de tiamina.
Riboflavina (B <sub>2</sub> )	Excreción urinaria, contenido de riboflavina en eritrocitos, contenido de glutatión reductasa en eritrocitos.
Piridoxina (B <sub>6</sub> )	Determinación urinaria de piridoxal, determinación de ácido xanturémico urinario con sobrecarga de triptofano, transaminasas eritrocitarias, 5 fosfato piridoxal plasmático.
Niacina	Excreción urinaria de N-metil-nicotin-amida.
Vitamina C	Concentración sérica de ácido ascórbico, concentración en leucocitos, excreción urinaria de ácido ascórbico, prueba de fragilidad capilar.
Acido fólico	Concentración de folatos en eritrocitos y en plasma, promedio de lóbulos en leucocitos.
Cianocobalamina (Vitamina B <sub>12</sub> )	Examen hematológico, determinación urinaria de ácido metil-malónico.
Sodio	Concentración en sangre y en orina.
Potasio	Concentración en sangre y en orina. Electrocardiograma.
Calcio	Rx, densitometría ósea, RMN, TAC, calcemia, calciuria, actividad de la fosfatasa alcalina, relación calcio-creatinina en orina basal, electrocardiograma.
Fósforo	Concentración en sangre y en orina.
Hierro	Hematocrito, hemoglobina, ferremia, transferrina, % de saturación de la transferrina, ferritina sérica, protoporfirina eritrocitaria libre, eliminación urinaria de hierro, relación hierro-creatinina en orina basal, receptores para la transferrina.
Zinc	Concentración en plasma, leucocitos, eritrocitos, pelo, saliva y orina.
Magnesio	Concentración de magnesio en sangre e intraleucocitaria. Test de sobrecarga de magnesio.
Cobre	Concentración en suero, pelo, orina, ceruloplasmina plasmática, superóxido dismutasa eritrocitaria.
Yodo	T <sub>3</sub> , T <sub>4</sub> , TSH, Pruebas de captación de Yodo, eliminación urinaria de yoduros, relación I-creatinina en orina basal.

Tomado de: Desnutrición Infantil / Eduardo A. Roggiro y Mónica Di Sanzo - 1ª ed. - Rosario, 2007

Para fines del estudio realizado a continuación nos centraremos en la **malnutrición por defecto**, mención y profundización en *desnutrición*.

## **2.3 Desnutrición**

### **2.3.1 Definición**

Manifestación biológica de los efectos combinados de un aporte insuficiente, un incremento de la necesidades nutricionales o de la deficiente utilización de los mismos por parte de las células del organismo, determinada por una situación pluricausal (carencia de nutrientes, afectos, asistencia a la salud, sociales y económicas) (Blanquer & Sanz, 2010).

### **2.3.2 Epidemiología**

Aproximadamente 7,6 millones de niños menores de 5 años mueren cada año, de estas muertes se estima que la desnutrición es la causa subyacente de al menos el 45% (Johanne, Rytter, Kolte, Briend, 2014).

Alrededor de 200 millones de niños menores de 5 años en el mundo sufren desnutrición crónica, de estos 90% viven en Asia y África (UNICEF, 2013). En el 2015 según estimaciones del Banco Mundial, cincuenta millones de niños y niñas sufrieron de desnutrición aguda (UNICEF & OMS, 2015).

Referente a la situación nutricional en el Ecuador, en base a la última encuesta nacional realizada, "ENSANUT-ECU 2012" que recoge información acerca del estado nutricional en menores de 5 años se evidencia una prevalencia del 25.3% de retardo en talla (desnutrición crónica), 2.4% de peso bajo para talla (desnutrición aguda) y 6,4% de bajo peso (desnutrición global); de estos, los niños indígenas son uno de los grupos étnicos más vulnerables con una alta

prevalencia de retardo en talla (43%) comparada con otros grupos étnicos (Freire W.B et al., 2013).

### 2.3.3 Factores de Riesgo

La desnutrición está vinculada a una profunda desigualdad social que afecta a la población con mayor pobreza y condiciones de vida adversas, de esta manera puede comprometer severamente el potencial de desarrollo, aumentar la morbi-mortalidad , afectar el desempeño académico, la inclusión social y laboral y la productividad de toda la población, estos efectos tienen repercusiones económicas debido a la disminución de la productividad por muerte prematura y reducción de los años de escolarización (Ruel, Alderman, Nutrition, & Group, 2013; Adair et al., 2013).

Los factores de riesgo para desnutrición se han identificado de la siguiente forma: básicos, subyacentes e inmediatos según la OMS 2015 a continuación se profundizará en algunos de ellos:

**Pobreza:** El Producto Interno Bruto (PIB) es una magnitud macroeconómica que representa el crecimiento económico de un país, valores bajos de PIB implican un riesgo para la seguridad alimentaria de las personas afectadas por la pobreza y pobreza extrema debido a que no cuentan con ingresos suficientes para cubrir sus necesidades básicas de alimentación, accediendo a menos alimentos de los que necesita su familia, o reemplazándolos por alimentos menos saludables o con bajo aporte nutricional (Callisaya & Mej, 2012)

**Educación:** La desnutrición crónica genera limitaciones cognitivas que se traducen en brechas en el aprendizaje de los niños, las mismas que se trasladan a su vida adulta como falta de oportunidades y baja productividad (MSP, 2018).

Según el Informe País “Impacto Social y Económico de la Malnutrición – Resultados del Estudio Realizado en Ecuador”, el 33% de estudiantes repiten un curso debido a causas relacionadas con la desnutrición (MSP, 2018).

**Educación de la madre:** Un factor determinante en la nutrición de las familias y particularmente los niños es la educación de la madre, misma que se refleja en una relación directa: a mayor educación de la madre, mejor será el estado de salud y nutricional del niño (Nabwera, Fulford, Moore, & Prentice, 2019)

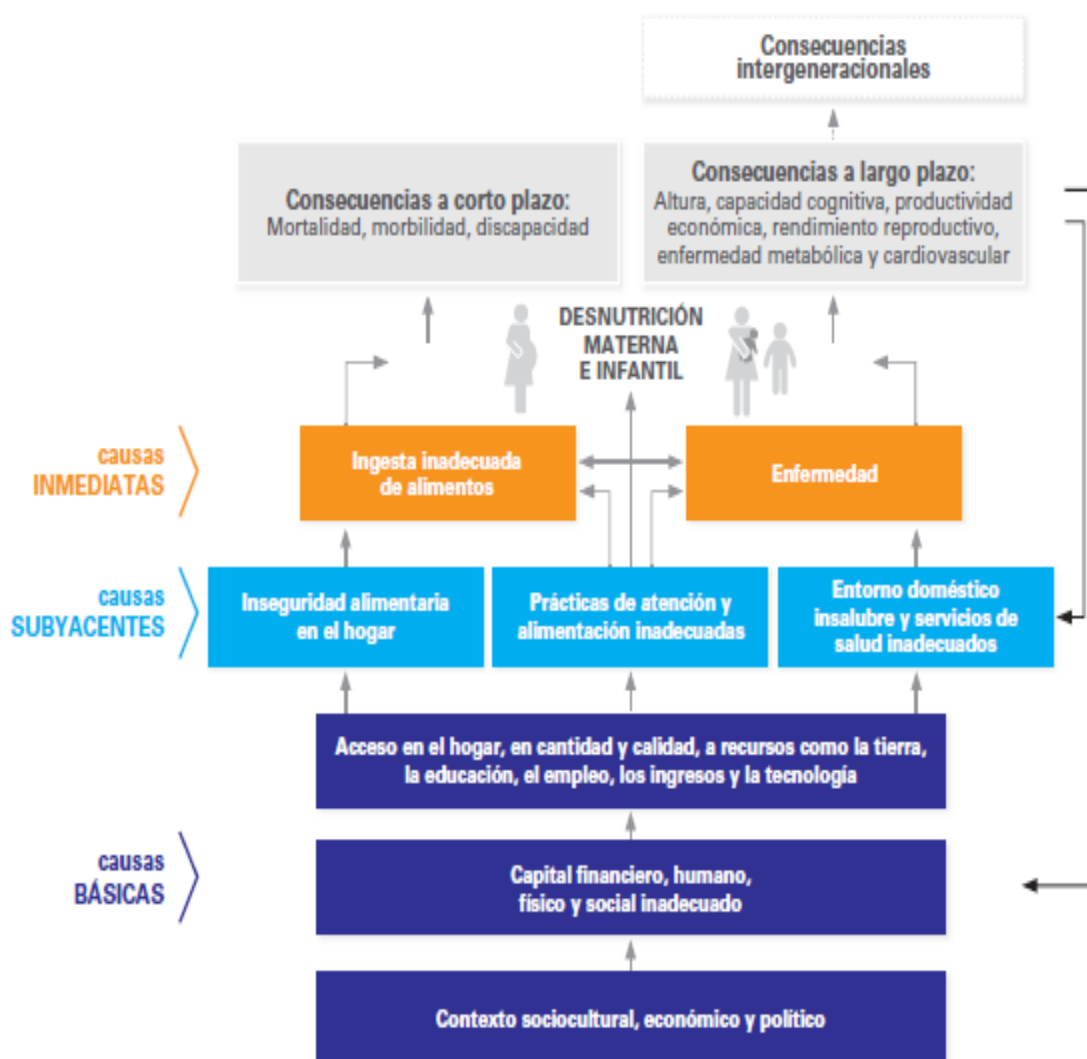
**Agua y saneamiento:** El acceso a agua segura y saneamiento aseguran un uso y preparación apropiada de los alimentos, lo cual disminuye la carga de enfermedades como neumonía y diarrea, condiciones elementales para eliminar la malnutrición (Fischer Walker et al., 2013)

La revista científica The Lancet (2013) publicó sobre la importancia de la nutrición materna e infantil, identifica especialmente la necesidad de enfocarse en un período crucial de la vida que va desde la concepción hasta el segundo año de vida, periodo conocido como los “mil días”, en que una buena nutrición y el crecimiento saludable tiene beneficios duraderos a lo largo de la vida. Es una etapa en la que el niño alcanza la mayor velocidad de crecimiento adquiriendo la mitad del tamaño final que tendrá en la vida adulta; El desarrollo neuronal llega al 80%, asegurando el ingreso formal al sistema de educación y garantizando la culminación del mismo (Of, 1969); A esta edad se establecen muchos de los conceptos nutricionales, el epigenoma es capaz de modificarse ante una persistencia de desnutrición y con esto promulgar la aparición de

enfermedades crónica como Diabetes Mellitus e Hipertension arterial, las cuales se encuentran entre las primeras causas de mortalidad en la vida adulta (Callisaya & Mej, 2012)

Por todo lo explicado anteriormente es nuestra obligación proveer todos los mecanismos para asegurar la protección y cuidado de ésta etapa tan vulnerable.

**Ilustración 7.** Marco conceptual de los determinantes de la desnutrición infantil



Nota: Tomado de Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), 2013

## 2.3.4 Clasificación

### 2.3.4.1 Clasificación de la desnutrición según la etiología

- **Primaria:** Su base fundamental es una carencia alimentaria producida por una ingesta insuficiente, inadecuada, desequilibrada o incompleta de nutrientes. (Roggiero, 2007)
- **Secundaria:** Presenta como base una causa orgánica que origina alteraciones fisiopatológica que afectan cualquiera de los procesos de la nutrición, entre el 20-30% de enfermedades crónicas se acompañan de diferentes niveles de desnutrición (Roggiero, 2007; Rincón et al, 2009 ).

### 2.3.4.2 Clasificación de la desnutrición según el tiempo de instauración

- **Desnutrición Crónica:** *Puntaje Z del indicador T/E por debajo de  $-2DE$*   
Se relaciona con alteraciones de largo plazo y baja ingesta prolongada de todos los nutrientes produciendo un retraso en la ganancia de talla del niño comparado con el estándar recomendado para su edad (Wisbaum et al., 2011).
- **Desnutrición Aguda:** Las alteraciones y déficits ocurren durante un tiempo relativamente corto produciendo un retraso en la ganancia de peso comparado con el estándar de talla recomendado, se clasifica de acuerdo con la intensidad de pérdida de peso para la talla en: (Wisbaum et al., 2011)  
*Desnutrición Aguda Moderada: Puntaje Z del indicador P/T entre  $-2$  y  $-3DE$*  (UNICEF, 2017).  
*Desnutrición Aguda Grave/Severa: Puntaje Z del indicador P/T por debajo de  $-3DE$*  (UNICEF, 2017).

- **Carencia de vitaminas y minerales:** Las manifestaciones se pueden expresar de distintas maneras dependiendo del micronutriente faltante.

### **2.3.4.3 Clasificación de la desnutrición según la clínica**

Los siguientes términos se utilizan para describir las manifestaciones clínicas de la

*desnutrición aguda severa:*

**Kwashiorkor:** Desnutrición proteica que se produce por un déficit en cantidad y calidad del aporte de proteínas comparado con el exceso de aporte calórico de carbohidratos, al existir un aporte calórico permanente la tasa metabólica se mantiene elevada y no permite la adaptación (Roggiero, 2007). Clínicamente se caracteriza por edema bilateral que inicia en miembros inferiores y puede estar o no acompañado de signos clínicos de deficiencias nutricionales específicas (UNICEF, 2016).

**Marasmo:** Desnutrición calórico- proteica en la que debido al déficit se produce una adaptación metabólica mientras que el organismo consume todas sus reservas corporales a nivel de tejido adiposo, músculo y proteínas viscerales para convertirlo en energía (Roggiero, 2007). Clínicamente se caracteriza por ausencia de panículo adiposo y atrofia muscular (UNICEF, 2016).

## **2.3.5 Fisiopatología**

### **2.3.5.1 Desnutrición Crónica**

Ante el insuficiente ingreso de nutrientes, el cuerpo realiza un esfuerzo por sobrevivir y retrasar la muerte mediante mecanismos de compensación metabólica que inicialmente consisten

en la acomodación y abastecimiento (Márquez González, 2012), *la acomodación* es un proceso reversible que se busca aumentar la eficacia metabólica a nivel intestinal, renal etc., es detectable por pruebas bioquímicas (Alonso Álvares et al., 2014).

*El abastecimiento*: Puede ser o no reversible dependiendo del tiempo y la severidad carencial, si ésta persiste y el mecanismo de acomodación termina lo que sucede a continuación es sacrificar estructuras en beneficio de funciones que aseguren la supervivencia, puede ser detectada por alteraciones bioquímicas y antropométricas (Cifuentes & Cañete, 2012)

Inicialmente el balance negativo de nutrientes genera una situación de estrés metabólico que produce cambios hormonales los cuales actúan por sí mismos o en interrelación, con el único objetivo de obtener del propio organismo la energía y las proteínas que no se pueden obtener de la dieta, disminuyendo la tasa metabólica basal y utilizando fuentes alternativas de energía logrando de ésta forma adaptarse a la carencia nutricional (Dasilveira, 2002)

### **2.3.5.2 Desnutrición Aguda**

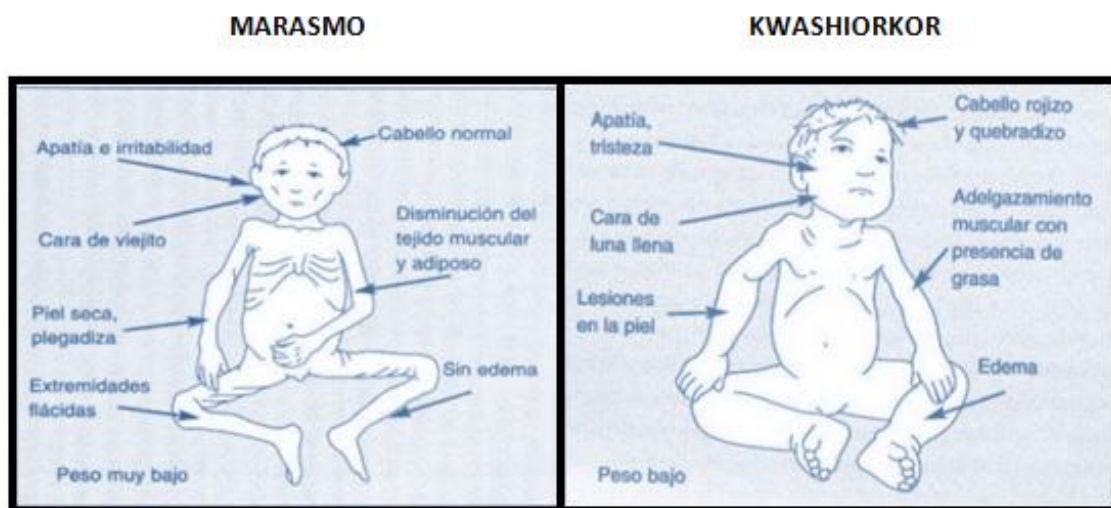
El paciente con desnutrición de tipo proteico, se caracteriza por la conservación de tejido adiposo, moderado compromiso muscular e importante compromiso de las proteínas viscerales, al persistir el aporte calórico, jamás deja de depender del aporte de glucosa, por lo tanto su tasa metabólica y su síntesis proteica se mantiene a partir de los aminoácidos viscerales, produciendo alteraciones metabólicas graves (Waterlow, 1996).

### 2.3.5.3 Diagnóstico Clínico

A diferencia del Marasmo el Kwashiorkor es una desnutrición que descompensa al niño rápidamente, por la característica de su evolución, tal descompensación puede existir incluso antes de una variación en los datos antropométricos (Alonso Álvarez et al., 2014.)

Por lo tanto se han distinguido signos y síntomas universales y dependientes que se presentaran o no en el caso de una deficiencia específica.

Ilustración 8. *Diagnostico Clínico de MPE*

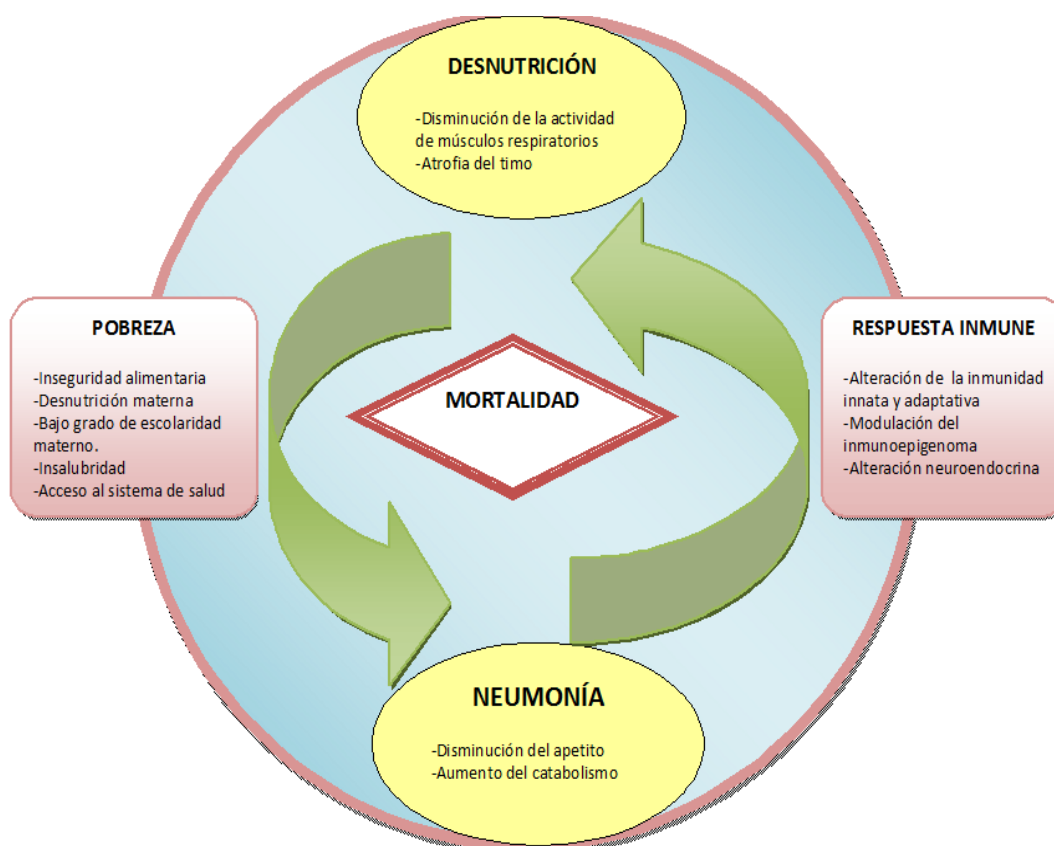


Tomado de: *UNICEF, 2016.*

## 2.4 INTERRACCIÓN ENTRE DESNUTRICIÓN Y NEUMONÍA

La desnutrición y la neumonía son las dos causas principales de muerte y morbilidad en niños menores de 5 años en países en desarrollo. La interacción entre la desnutrición y neumonía se caracterizan por la activación de un círculo vicioso que se explica a partir de la interdependencia existente entre ambas, la desnutrición, compromete la defensa del huésped mientras que la neumonía puede exacerbar una deficiencia nutricional existente o a su vez puede causar desnutrición durante la duración de la enfermedad (Shukla, Dave, & Doshi, 2017), por lo tanto la desnutrición tiene un impacto directo sobre la evolución de la enfermedad, incrementando la morbilidad, la mortalidad y el gasto sanitario generado por la misma (Chisti & Aag, 2014).

Ilustración 9. Interacción: neumonía-desnutrición



Elaborado por: Norma Janneth Tipán, 201

### 2.4.1 Epidemiología

El riesgo de neumonía aumenta a medida que los índices antropométricos disminuyen (P/E, P/T, T/E) (Fonseca et al., 1996). Al mismo tiempo la desnutrición es capaz de aumentar la frecuencia y la gravedad de los episodios de neumonía (Friis, Christensen, Johanne, Rytter, & Kolte, 2014).

La desnutrición asociada con neumonía es responsable de aproximadamente la mitad de todas las muertes en niños menores de 5 años. Su presencia incrementa el riesgo de muerte 2 a 3 veces más en comparación a niños con neumonía y un adecuado estado nutricional.

La desnutrición aguda severa (P/T) por si sola está asociada con 15 veces más riesgo de muerte en niños con diagnóstico de neumonía (Rice, Sacco, Hyder, & Black, 2000).

### 2.4.2 Fisiopatología

La respuesta inmune requiere una adecuada cantidad de nutrientes y disponibilidad de los mismos en el organismo, a partir de estos nutrientes se genera la capacidad de sintetizar nuevas moléculas y permitir procesos de división y diferenciación celular con el único objetivo de eliminar al patógeno (Nova & Marcos, 2015). Alteraciones nutricionales en la vida temprana pueden comprometer la integridad del sistema inmune y dar como resultado una protección reducida contra infecciones, mayor probabilidad de desarrollo de enfermedades agudas en la infancia y enfermedades crónicas en la edad adulta (Bourke, Berkley, & Prendergast, 2016).

La desnutrición provoca un síndrome de inmunodeficiencia con alteración de la inmunidad innata en primera instancia el cual se caracteriza por atrofia de las barreras epiteliales, alteración de la función microbicida por parte de las secreciones debido a la disminución de IgA, variación de la flora bacteriana en boca, faringe y sistema digestivo con mayor presencia de levaduras y gramnegativos (Nova et al.,2014). Por otra parte existe reducción de la actividad microbicida de granulocitos, menos células dendríticas circulantes y reducción en la activación del sistema de complemento y de leucocitos en circulación, que al final se traduce como una respuesta de fase aguda ineficaz (Bourke et al., 2016). Si el déficit nutricional persiste posteriormente se producen modificaciones a nivel de la inmunidad adaptativa (Nova et al., 2014). En niños con desnutrición se ha visto principalmente atrofia del timo denominándose "tímetomía nutricional", histológicamente se evidencia reemplazo con tejido conectivo y disminución de la diferenciación córtico-medular lo que produce un descenso en la maduración de los timocitos y en la respuesta frente a procesos infecciosos (Friis et al., 2014) .

**Ilustración 10.** *Deficiencias nutricias que afectan la respuesta inmune*

<b>Deficiencia de nutrimento</b>	<b>Respuesta inmune</b>
<b>Todos los nutrimentos/energía</b>	Liberación de IFN- $\gamma$ Respuesta inmune a la vacuna Células CD4 y CD8 inmaduras, disminución de la proliferación celular Producción de citocinas
<b>Proteína/aminoácidos</b>	Enzima reguladora 2 convertidora de angiotensina I
<b>Vitamina A</b>	Respuesta inmune a las vacunas – Inmunidad de las mucosas
<b>Hierro, magnesio, zinc</b>	TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ e IL
<b>Hierro</b>	IL-4, función de las células T
<b>Zinc</b>	Células CD4 y CD8 inmaduras, disminución de la proliferación celular
<b>Vitamina D</b>	Ruta de receptores tipo compuerta antimicrobiana en monocitos

Tomado de: *Interacción entre la nutrición y las infecciones a nivel global*, M.B. Krawinkel 2014.

### 2.4.3 Etiología

En los niños con desnutrición debido al deterioro de la función inmune, la colonización con bacilos entéricos y la ruptura de la integridad de la mucosa intestinal finalmente se permite una translocación de bacterias gramnegativas siendo más propensos a infecciones respiratorias producidas por enterobacterias (Rice et al., 2000).

El estudio "Pneumonia in severely malnourished children in developing countries – mortality risk, aetiology and validity of WHO clinical signs" realizado en niños menores de 5 años y con desnutrición evaluó la etiología de la neumonía en un total de 509 niños encontrando como causas bacterianas en orden descendente: *Klebsiella*, *S. aureus*, *S. pneumoniae*, *E. coli*, *H. influenzae*,

Referente a los agentes virales no se ha realizado una identificación con exactitud sin embargo los autores informaron que en 55 de 158 (35%) niños se identificó los siguientes virus: adenovirus (17%), virus sincitial respiratorio (6%), virus parainfluenza (6%), virus herpes simple (6%), virus de la influenza A (5%), virus del sarampión (3%) (Chisti et al., 2009).

#### Diagnóstico

La mayoría de los parámetros clínicos en niños con adecuado estado nutricional tienen una sensibilidad y especificidad baja, ningún parámetro clínico por sí solo es capaz de identificar neumonía cuando se compara con diagnóstico de neumonía mediante radiografía (Chisti & Asg, 2014; Shah et al., 2019).

Bajo éste principio la presentación clínica de neumonía en niños desnutridos es aún más inespecífica, por ejemplo se ha visto que la frecuencia respiratoria es aproximadamente 5 respiraciones por minuto menos que en niños bien nutridos , proceso que se explica debido a que al ser un estado de inmuno depresión las respuestas ante la hipoxemia se ven alteradas ( Fonseca et al., 1996; Chisti & Aag, 2014) , en cuanto al tiraje intercostal encontrarlo en niños desnutridos es menos frecuente esto debido a un debilitamiento de los músculos que cubren la pared torácica (Rice et al., 2000), por lo tanto se concluye que estos signos no son lo suficientemente sensitivos como predictores de neumonía en niños con desnutrición (Shukla et al., 2017).

La radiografía de tórax para el diagnostico de niños con desnutrición está recomendada debido a la inespecificidad de criterios clínicos en niños desnutridos, cuando esta se combina con signos clínicos como la taquipnea puede alcanzar una sensibilidad del 87% para diagnostico de neumonía en niños con desnutrición (Chisti & Aag, 2014).

En conclusión, el comportamiento, inmunológico, clínico, diagnóstico y de tratamiento en niños con desnutrición varía ampliamente a diferencia de los niños con un adecuado estado nutricional, la identificación de estas características puede ayudar a realizar un diagnostico temprano y al uso adecuado de antibioticoterapia, evitando de esta manera complicaciones y disminuyendo los índices de mortalidad y morbilidad en este grupo de riesgo (Shukla et al., 2017).

## CAPÍTULO III

### 3 METODOLOGÍA

#### 3.1 JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Entre las metas del Nuevo Milenio, se perseguía disminuir en dos terceras partes la mortalidad en menores de 5 años para el año 2015( cuarta meta), lo cual en Ecuador fue logrado en el 2011. sin embargo en el mismo año, la tasa de morbilidad infantil por neumonía adquirida en la comunidad fue de 210 por cada 100 000 habitantes, con una mortalidad de 9,70 % respecto de la mortalidad general (Gozalez,2012).

La neumonía en asociación con desnutrición constituye un problema de salud pública debido a su alto impacto en la morbi- mortalidad tanto a corto como a largo plazo y al elevado costo económico que representa para el sistema de salud. (Ministerio de Salud Pública, 2017)

En los primeros años de vida, la desnutrición y sus efectos adversos se manifiesta en forma de inmunidad alterada, lo que resulta en infecciones respiratorias más frecuentes y más graves. (Chisti-Tebruegge, 2009), insuficiencias en los requisitos nutricionales de un pulmón en desarrollo en el útero y en los primeros años de vida pueden comprometer la integridad del sistema respiratorio y como resultado una función pulmonar deficiente, protección reducida contra infecciones, mayor probabilidad de enfermedades agudas en la infancia y enfermedades crónicas en la edad adulta. (Tasneem, 2016)

En conclusión las intervenciones nutricionales siguen jugando un papel vital si se aprovecha su gran potencial para reducir la morbi-mortalidad relacionada con la neumonía en el mundo en desarrollo.(The Lancet, 2013)

Por ello, la importancia significativa de realizar un estudio en el que se evalúe el impacto del estado nutricional medido desde la prevalencia, la estancia hospitalaria, el tratamiento y uso de oxígeno en una población con alta mortalidad como lo son los niños menores de 5 años con diagnóstico de neumonía, indicadores que muestran la gravedad del problema y la urgencia de incrementar esfuerzos.

Con esto se busca brindar una base para la posterior planificación de estrategias que oferten una mejor atención por parte de los sistemas de salud a un grupo tan vulnerable.

### **3.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

- ¿Cuál es el estado nutricional de los menores de 5 años con neumonía en el servicio de Pediatría en Hospital General IESS Ibarra?
- ¿Cuál es la prevalencia de desnutrición en menores de 5 años con neumonía en el servicio de Pediatría en Hospital General IESS Ibarra?
- ¿Existe asociación entre la severidad de la neumonía y el grado de desnutrición?
- ¿Existe asociación entre el grado de desnutrición y cuadros de neumonía a repetición?
- ¿Existe asociación entre los grados de desnutrición y los días de hospitalización en niños con diagnóstico de neumonía?
- ¿Existe asociación entre los grados de desnutrición y el tratamiento en niños hospitalizados por diagnóstico de neumonía?

### **3.3 HIPÓTESIS**

Existe una alta prevalencia de desnutrición asociada a neumonía en niños menores de 5 años ingresados en el servicio de Pediatría en el Hospital General IESS Ibarra comparada con estadísticas a nivel mundial.

El impacto de la desnutrición en torno al diagnóstico, tratamiento en niños menores de 5 años con neumonía es mayor en relación a los niños con neumonía sin desnutrición.

### **3.4 OBJETIVOS**

#### **3.4.1 Objetivo General**

Evaluar el estado nutricional, la prevalencia y el impacto de la desnutrición en niños menores de 5 años en con diagnostico de neumonía adquirida en la comunidad hospitalizados en el servicio de Pediatría del Hospital General IESS Ibarra, en el periodo de octubre del 2018 a diciembre del 2018.

#### **3.4.2 Objetivos Específicos**

1. Describir las características generales de los niños con diagnóstico de neumonía estratificados por edad y sexo.
2. Evaluar el estado nutricional de los niños con diagnóstico de neumonía en base a indicadores antropométricos como; peso/talla, talla/edad, peso/talla.
3. Identificar la proporción de niños menores de 5 años desnutridos con cuadros de neumonía a repetición.

4. Identificar el tipo y grado de desnutrición entre los niños con neumonía menores de 5 años hospitalizados en el servicio de Pediatría del Hospital General IESS Ibarra en el periodo de estudio.
5. Determinar la severidad de la neumonía en niños menores de 5 años con desnutrición.
6. Identificar la variabilidad en la estancia hospitalaria en niños menores de 5 años con diagnóstico de neumonía y desnutrición comparadas con los niños con neumonía sin desnutrición.
7. Identificar el manejo del tratamiento antibiótico en niños con neumonía y desnutrición comparados con los niños con neumonía y sin desnutrición.
8. Identificar la asociación de la desnutrición con los variables de impacto (número de días de hospitalización, severidad de la neumonía, tratamiento, uso de oxígeno)  
en niños con neumonía

### 3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN	UNIDAD DE MEDIDA CATEGORÍA	INDICADOR
<b>Sexo</b>	Conjunto de características genotípicas y fenotípicas que determinan la diferenciación del ser humano en hombre y mujer. (Real Academia Española, 2014b)	Cualitativa nominal	Femenino o Masculino	1 = Femenino 2 = Masculino	Frecuencias y porcentajes
<b>Edad</b>	Periodo de tiempo que ha vivido una persona desde el nacimiento	Cualitativa ordinal	Lactante menor = 1-11 meses Lactante mayor = 12 - 23 meses Preescolar = 2-5 años	1=Lactante menor 2 = Lactante mayor 3 = Preescolar	Frecuencias y porcentajes
<b>Etnia</b>	Comunidad humana que comparte características socioculturales	Cualitativa nominal	Mestiza, Indígena o Afroecuatoriana, Blanco, Montubio	1 = Mestiza 2 = Indígena 3 = Afroecuatoriana 4= Blanco 5= Montubio	Frecuencias y porcentajes
<b>Antecedentes de Neumonía</b>	Antecedente de neumonía adquirida en la comunidad mayor a 3 semanas previo	Cualitativa Nominal	Antecedentes SI o No	1=Si 2=No	Frecuencias y porcentajes

	al ingreso actual.						
<b>Neumonía</b>	Infeción respiratoria aguda que consiste en una inflamación del tejido pulmonar.	Cualitativa Nominal	neumonía y neumonía severa	1=Neumonía no severa 2=Neumonía severa	Frecuencias y porcentajes		
<b>Días de Uso de Oxígeno</b>	Número de días que se hace uso de oxígeno complementario	Cuantitativa Continua	Numérica	Días	Media, mediana, moda, desviación estándar, máximo, mínimo		
<b>Peso/Edad</b>	refleja la masa corporal alcanzada en relación con la edad cronológica (Gilardon, Calvo, Durán, Longo, & Mazza, 2009)	Cualitativa Nominal		1=peso adecuado para la edad (+1DS ;-1DS), 2=riesgo de peso bajo (-1DS; -2DS) 3=peso bajo (-2DS ;-3DS) 4=peso bajo severo (< -3DS).	Frecuencias y porcentajes		
<b>Peso/Talla (desnutrición aguda)</b>	refleja el peso relativo para una talla dada y define la proporcionalidad de la masa corporal (Gilardon, Calvo, Durán, Longo, & Mazza, 2009)	Cualitativa Nominal		peso adecuado para la talla (+1DS ;-1DS) riesgo de desnutrición con bajo peso para la talla (-1DS; -2DS)	Frecuencias y porcentajes		

						peso bajo para la talla o desnutrición aguda (-2DS ; -3DS)					
						desnutrición aguda severa (< -3DS).					
<b>Talla/Edad</b>	refleja el crecimiento lineal alcanzado	Cualitativa				adecuada para la edad (+1DS	Frecuencias	y			
<b>(Desnutrición crónica)</b>	en relación con la edad cronológica (Gilardon, Calvo, Durán, Longo, & Mazza, 2009)	Nominal				;-1DS)	porcentajes				
						-riesgo de desnutrición con baja talla para la edad (-1DS; -2DS)					
						retraso del crecimiento o desnutrición crónica (-2DS ; -3DS) desnutrición crónica severa (< -3DS).					
<b>Estado Nutricional</b>	Condición determinante de la salud que resulta de la ingestión de alimentos y la utilización biológica de los mismos.	Cualitativa	Estado	Nutricional	Estado	Nutricional					
			adecuado:	indicadores antropométricos dentro de parámetros normales	adecuado: (+1 , -1 DS)	Estado Nutricional no adecuado: (-1 , -3 DS)					
			Estado	Nutricional no adecuado:	Indicadores						

antropométricos que  
incluyen riesgo y alteración.

<b>Tratamiento antibiótico</b>	Manejo antibiótico intrahospitalario para contrarrestar agentes bacterianos	Cualitativa nominal	Se rota/ se añade	1=Rotación de antibiótico 2= Se añade antibiótico a la terapia inicial 3= Se mantiene	Frecuencias y porcentajes
<b>Estancia hospitalaria</b>	Días de permanencia de un paciente desde el día de ingreso hasta el egreso. (Malagón et al., 2008)	Cuantitativa discreta	Numérica	Días	Media, mediana, moda, desviación estándar, máximo, mínimo

### **3.6 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO**

Se realizó un estudio observacional analítico de corte transversal.

#### **3.6.1 Universo y muestra**

##### ***3.6.1.1 Universo Espacial y Temporal***

El universo del presente estudio incluyó a todos los niños mayores de 28 días y menores de 5 años con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad ingresados en el servicio de Pediatría del Hospital General IESS Ibarra desde el 01 de septiembre del 2018 hasta el 27 de diciembre del 2018; el cual estuvo conformado por un número total de 48 niños.

##### ***3.6.1.2 Muestra***

La muestra obtenida fue no probabilística de tipo intencional que representó en este estudio a todo el universo, la cual se caracterizó por un esfuerzo deliberado de obtener una muestra representativa mediante la inclusión de un grupo típico definido por los niños con diagnóstico de neumonía con el único fin de que todos los estratos de interés, sean un reflejo del universo (Gilardon et al., 2015).

##### ***3.6.1.3 Justificación de la representatividad***

#### **Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión para el estudio fueron:

Niños:

- Mayores de 28 días y menores de 5 años.

- Con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad como primer diagnóstico al ingreso y egreso Hospitalario.
- Ingresados en el Hospital General IESS Ibarra durante el periodo de octubre 2018 - diciembre 2018.

Los criterios de exclusión para el estudio fueron:

Niños:

- Menores de 28 días y mayores de 5 años de edad.
- Con diagnóstico de neumonía asociada al cuidado de la salud.
- Transferidos de otra unidad de salud.
- Ingresados fuera del periodo descrito.
- Reingresados en el servicio durante el periodo descrito.

### **3.6.2 Procedimiento de recolección de la información**

Una vez obtenida la autorización (Anexo 2) para la realización del trabajo de investigación por parte de los respectivos comités de bioética se procedió a realizar la capacitación para el llenado de la ficha de recolección (Anexo 1) al personal que ayudó en el levantamiento de información, posteriormente se instauró en el servicio de Pediatría la ficha creada para los fines del estudio pertinente, la recolección de los datos se llevó a cabo durante el periodo comprendido entre octubre 2018 - diciembre 2018.

**Materiales y métodos (Anexo 3)**

1. Se utilizó equipo estandarizado: Balanzas Welch allyn health o meter 180kg modelo: 160KGWAQTY.1 y balanza Welch allyn health o meter, modelo: 522KLWAQTY.1. Tallímetros Welch allyn health o meter professional, modelo: 402KLWAQTY.1 y para niños menores de 2 años mesa infantil IMG(industria metálica Gordón).
2. Se realizó un taller de socialización y capacitación en el manejo de los instrumentos, para la talla el peso y la encuesta y sobre el registro de los datos, a los residentes y auxiliares de enfermería de la institución.
3. Se realizó una prueba piloto en una semana en la cual se reclutaron tres niños que cumplían los criterios y se realizaron las correcciones respectivas al proceso.
4. Se inicia el proceso de recolección con el instrumento corregido y se implementa un sistema de notificación de novedades o eventos adversos en el proceso de investigación a través de WhatsApp una aplicación informática para redes sociales administrada por el investigador y el director de tesis.
5. El equipo que apoyo en el trabajo de investigación fueron: médicos residentes del área de pediatría, auxiliares de enfermería del área pediátrica, medico tratante de pediatría y el investigador del presente trabajo.

Proceso que se describe a continuación:

1. Se evidenciaron y confirmaron los criterios de ingreso al estudio en cada uno de los pacientes que ingresaban a hospitalización en la unidad donde se desarrollo el trabajo.

2. Las enfermeras de turno del área les recibían y continuaban con el proceso normal de admisión a los niños quienes fueron diagnosticados de neumonía, se reportó signos vitales. (frecuencia respiratoria, temperatura, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y presión arterial) fundamentales para la clasificación de la severidad de neumonía
3. El personal de auxiliar de enfermería se encargó de tallar y pesar a los niños de forma estandarizada, datos que posteriormente son entregados a la enfermera a cargo del paciente.
4. El médico residente de turno encargado de piso evaluó al paciente y procedió a abrir la ficha de recolección de datos completando la información entregada por el personal de enfermería. (nombre, edad, sexo, signos vitales, talla, peso)
5. Mientras duró la estancia hospitalaria el paciente fue evaluado en el pase de visita todas las mañanas por el médico tratante y por el médico residente, en base a la evolución clínica se tomó decisiones referentes al manejo hospitalario. (rotación de antibiótico, uso de oxígeno etc.) información con la que se procedió a completar los datos necesarios de la ficha, (manejo antibiótico, uso de oxígeno, días en los que usó oxígeno) proceso que fue acompañado y realizado por el investigador
6. Por último, cuando el paciente fue dado de alta tras el tratamiento hospitalario se procedió a completar los datos necesarios para el cierre de la ficha de recolección (días de hospitalización, alta médica), proceso que fue realizado por el investigador.

### 3.6.3 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

Los indicadores nutricionales evaluados fueron: peso/edad, talla/edad, peso/talla los cuales permitieron determinar el estado nutricional de los niños mediante el ingreso de los datos al software WHO Anthro versión 3.1.0. y clasificarlos de la siguiente manera

- **Peso:** peso adecuado para la edad (+1DS;-1DS), riesgo de peso bajo (-1DS; -2DS) peso bajo (-2DS ;-3DS), peso bajo severo (< -3DS).
- **Talla:** talla adecuada para la edad (+1DS;-1DS), riesgo de desnutrición con baja talla para la edad (-1DS; -2DS), retraso del crecimiento o desnutrición crónica (-2DS ;-3DS), desnutrición crónica severa (< -3DS).
- **Peso/Talla:** peso adecuado para la talla (+1DS;-1DS), riesgo de desnutrición con bajo peso para la talla (-1DS; -2DS), peso bajo para la talla o desnutrición aguda (-2DS ;-3DS), desnutrición aguda severa (< -3DS).

Con el fin de realizar el análisis se realizó una dicotomización de las variables de la siguiente manera:

- Estado Nutricional adecuado: índices antropométricos dentro de: +1 a -1 DS
- Estado nutricional no adecuado: índices antropométricos dentro de -1 a -3 DS

Los indicadores para determinar la severidad de neumonía fueron determinados en base a la clínica de ingreso del paciente evaluado por el médico residente de turno y posteriormente clasificado en neumonía no severa y neumonía severa según criterios de OMS y MSP.

- Neumonía no severa: dificultad respiratoria leve a moderada, retracciones leves o ausentes, estado mental normal, normoxemia.
- Neumonía severa: alteración del estado de consciencia, saturación de oxígeno < 90%, cianosis, taquipnea (de acuerdo a la edad), dificultad para la alimentación (vomita todo lo que come). dificultad respiratoria: tiraje, aleteo nasal.

Como valores de taquipnea se considero:

0 a 2 meses Mayor a 60 respiraciones por minuto.

2 a 12 meses Mayor a 50 respiraciones por minuto.

1 a 5 años Mayor a 40 respiraciones por minuto.

Para la generación de la base de datos se utilizó el software Epi Info v7.2, en el cual se ingreso en el modulo de ENTER DATA , todas la información obtenida en físico al formato digital, una vez generada la base, se realizo el análisis para la limpieza y análisis inicial de consistencia. Obtenidos los datos correspondientes se tabularon y codificaron de los datos en el mismo programa.

El análisis descriptivo univariado se analizó mediante estadísticos de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas se utilizaron medias, medianas, modas, desviación estándar, valores máximo y mínimo, mientras que para las cualitativas se utilizó frecuencias y porcentajes.

Para el análisis bivariado se utilizó tablas de contingencia, donde se analizó la dependencia entre las variables mediante el  $\chi^2$  o el test exacto de Fisher para las variables categóricas, y la

prueba de Kruskal Wallis para variables cuantitativas con una distribución asimétrica ( no paramétrica) para la comparación de medianas. La medida de asociación utilizada en este estudio fue RP (razón de prevalencias, representado por el OR y obtenido de la tabla de contingencia al realizar el cruce de las variables) siendo considerados los resultados estadísticamente significantes a un valor de  $p < 0,05$  y se considero el IC95% para las medidas de asociación.

#### 3.6.4 ASPECTOS BIOÉTICOS

El protocolo de investigación fue evaluado y aceptado por los Subcomités de Bioética de la Facultad de Medicina-PUCE y del Hospital IESS Ibarra, adicionalmente, el estudio contó con la autorización por parte del Hospital para el llenado de la ficha de recolección como fuente primaria de información. La información levantada no implicó riesgo alguno para ninguna persona, se protegió la identidad de los pacientes y sus cuidadores mediante el uso de un código alfanumérico, sujetándose a los acuerdos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

No se aplicó consentimiento informado al ser un estudio que incluye recopilación descriptiva de datos.

## CAPITULO IV

### 4 RESULTADOS

El estudio incluyó 48 niños mayores de 28 días y menores de 5 años con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad, ingresados en el servicio de Pediatría del Hospital General IESS Ibarra, desde el 01 de octubre del 2018 hasta el 27 de diciembre del 2018, el 47,92 % (23/48) fueron de género masculino y el 52,08% (25/48) al género femenino; La media de la edad de los niños fue de 23,5 (DS  $\pm$ 13,9 ) meses, una mediana de 20 meses con una variación de 3 meses a 55 meses de los cuales, de acuerdo a la edad fueron clasificado en lactantes menores, 20,83% (10/48) lactantes mayores, 37,50% (18/48) y pre-escolares, 41,67% (20/48) (Tabla 1). Se observó el 10,42% de indígenas y el 4,17% de afro descendientes en este estudio, siendo los mestizos con 68,75%. quienes ocuparon un mayor porcentaje de (Tabla 1). Además, se encontró que el 45,83% (22/48) cursaron con uno o varios cuadros de neumonía previo al ingreso hospitalario. El 62,50% (30/48) de pacientes cursó diagnóstico de neumonía severa al ingreso hospitalario, el 25% (12/48) de los menores estudiados recibieron un nuevo antibiótico añadido a la terapia inicial y el 16,67% (8/48) rotó el antibiótico inicial por otro con un espectro más amplio (Tabla 1). En este estudio el número de días de uso de oxígeno fue 1,77 (DS $\pm$  1,67) días. Por otra parte, la estancia hospitalaria fue 5,68 días con una desviación estándar de  $\pm$  4,97 días. Referente al análisis antropométrico (Figura 7), se obtuvo los siguientes resultados: En la relación de **peso/edad** se observó el 22,92% (11/48) de menores con riesgo de peso bajo (-1DS; -2DS), el 8,33% (4/48) peso bajo para la edad (-2DS;-3DS) y el 4,17% (2/48) peso bajo severo (<-3DS) (Figura). En base al **peso/talla** (desnutrición aguda) se observó que el 20,83% (10/48) cursa con riesgo de desnutrición (-1DS;-2DS), el 4,17% (2/48) con desnutrición aguda (-2DS ;-

3DS) y el 2,08% (1/48) presenta desnutrición aguda severa (-3DS) (Tabla 2 ). En la relación **talla/edad** (desnutrición crónica) se observa que el 14,58% (7/48) presenta riesgo de desnutrición (-1DS; -2DS), el 22,92% (11/48) desnutrición crónica (-2DS;-3DS), y el 12,5% (6/48) desnutrición crónica severa (< 3DS) (Tabla 2).

Al agrupar en un misma variable el riesgo y la alteración de uno o más indicadores antropométricos, observamos que 62,50% (30/48) de menores presentó un estado nutricional no adecuado (DS -1; -3) (Tabla 2).

## RESULTADOS BIVARIADOS

Al comparar neumonía severa y etnia dicotomizada (mayoritaria; minoritaria) se constata que las etnias minoritarias se constituyen como un factor de riesgo de 3 veces más para presentar neumonía severa (OR 3.33 ;IC95%: 0,79 -14,05; p= 0,17). Haber cursado con uno o más cuadros de neumonía como antecedente no guarda relación con la severidad del cuadro actual de neumonía (p =0,45) (Tabla 3); Existió una diferencia de medianas estadísticamente significativa para la taquipnea y (p <0,01), saturación <90% (p <0,01) para la edad y una asociación estadísticamente significativa con el tiraje intercostal (p<0,01) constituyéndose como signos clínicos de severidad (Tabla 3). El estado nutricional no adecuado no es un factor de riesgo para neumonía severa, no existe relación estadísticamente significativa OR 1.6 (IC 0,48-5,31) (Tabla 4 ); Sin embargo cuando se analiza los criterios clínicos en niños con neumonía severa y un estado nutricional no adecuado, se observa que el 20% no presentó tiraje intercostal, por otra parte la mediana de la saturación fue de 87%, la frecuencia respiratoria presentó una mediana de 46 rpm y la mediana de la temperatura fue de 37,5 °C (Tabla 5-6).

La estancia hospitalaria en niños con un estado nutricional no adecuado se presentó con una media de 6,4 ( $\pm 6,04$ ) días, y con una diferencia de medias estadísticamente significativa ( $p < 0,04$ ) ; al igual que el número de días de uso de oxígeno con una media de 2,13 ( $\pm 3,22$ ) días ( $p < 0,03$ ) en comparación con niños con un buen estado nutricional (Tabla 4).

#### **4.1 LIMITACIONES**

No se alcanzó un número más alto de casos de neumonía en menores de cinco años, lo cual pudo afectar en la asociación principal buscada en este estudio.

La realización del estudio en un hospital provincial y del IESS pudo reducir la oportunidad de tener más niños con neumonía, ya que solo se atiende a los hijos de los afiliados.

La falta de un protocolo para la toma de peso y talla a los niños que ingresaban a esta unidad de atención médica, con diagnóstico de neumonía, lo que ocasiona una demora en el inicio del proyecto hasta sensibilizar al personal y a sus autoridades y generar los talleres de capacitación.

La temporalidad del trabajo de campo entre los meses de octubre a diciembre, en Ibarra no son los más fríos durante el periodo de un año, pero al no considerarse un periodo de estación fría , podría o no afectar en la presencia de casos.

## CAPÍTULO V

### 5 DISCUSION

El trabajo realizado en México por Martin et al en el 2015, refiere un discreto predominio de NAC en varones, tanto a nivel comunitario como hospitalario mientras a nivel local según un estudio realizado en el hospital San Francisco de Quito de igual forma se encuentra un predominio en hombres (50,26%) en relación a las mujeres (49,74%) datos que varían a lo encontrado en el presente estudio en el cual se evidencia un ligero predominio de menores con neumonía pertenecientes al sexo femenino (52,08 %) esto puede ser debido al tiempo de recolección de la muestra que se ha expuesto como limitación anteriormente.

Chilliquinga en el 2018 en su estudio realizado en la ciudad de Quito encontró referente al grupo etario que el 33,51% fueron lactantes mayores, por otra parte, Montejo et al, estudio realizado en España en 2014 menciona que los niños de 1 a 4 años de edad cursan con mayor prevalencia de neumonía, realidad que se asemeja a lo encontrado en este estudio en donde se evidencia la alta prevalencia de preescolares (2-5 años) 41,67% con diagnóstico de neumonía.

Pinzón et al. en el 2016, en su estudio a cerca de neumonía, realizado en 58 niños en Colombia, indica que 67% de los menores tuvieron una hospitalización previa atribuida a la neumonía como causa principal, mientras tanto Cruz et al. en el 2010 identificó que el 56% de pacientes presentó un antecedente previo de neumonía mismo que se presenta como un factor de riesgo para un cuadro nuevo de neumonía, valores que se acercan a los encontrados en este estudio en el cual se reporta que el 45,83% de menores cursó con uno o más cuadros de neumonía previos.

La estancia hospitalaria media reportada en el estudio de Bolaños-Reyes et al. en el 2015, realizado en un hospital privado de México, fue de de 4,9 días de hospitalización, de igual forma en un estudio clínico y epidemiológico realizado en España se encontró una estancia media de  $4,10 \pm 2,21$  días datos que contrastan con los resultados del presente estudio en el cual se encontró que la estancia media fue de 5,6 (DS $\pm$  4.9 días), lo que se podría explicar debido a la alta prevalencia de desnutrición encontrada en el estudio.

En cuanto a la severidad de la neumonía Pinzón et al., refiere que 77,6% de pacientes cursó con neumonía severa, mientras que en el estudio de Heiskanen et al realizado en el 2002 en niños con neumonía menores de 5 años el 51% presentaron criterios de severidad y por lo tanto ameritaron ingreso hospitalario datos que no varían significativamente de los encontrados en este estudio. en el cual 62,50% de menores cursó con neumonía severa.

En 2004 se realizó el estudio " Detection of pneumonia among children under six years by clinical evaluation" que buscaba la identificación de síntomas para determinar neumonía en el que se encontró que los signos más sensibles en orden decreciente fueron: taquipnea (99%), depresión de la pared torácica (88%), y fiebre. (78%), mientras que los más específicos fueron la taquipnea (88%), seguidos de la depresión de la pared torácica (77%) (Hawamdah, Haddadin, & Jmeian, 2004) los mismos que se encontraron en el estudio "Riesgo de neumonía grave en niños menores de 5 años" en el cual tiraje y taquipnea fueron estadísticamente significativos para determinar severidad, En este estudio la frecuencia respiratoria (taquipnea) , la saturación de oxígeno y el tiraje intercostal se identificaron como signos de neumonía severa en niños con un adecuado estado nutricional corroborando la información encontrada.

En cuanto al estado nutricional ENSANUT-ECU 2012 refiere que el porcentaje de peso bajo para la edad es de 6,4% ,desnutrición aguda 2,4% y desnutrición crónica 25,33% datos que al comparar con los obtenidos en este estudio encontramos que el 12,50% de menores que cursaron con peso bajo para la edad, 6, 25% con desnutrición aguda y 35,42% con desnutrición crónica evidenciando una diferencia significativa que se puede deber a que éste estudio fue realizado en niños con diagnóstico de neumonía mientras que la encuesta se aplico a menores de 5 años de una población general.

Sin embargo, cuando se analizan estudios en niños con neumonía y desnutrición por ejemplo a nivel del país, un estudio realizado en Puyo en el año 2009 se determinó que la prevalencia de desnutrición en pacientes con neumonía fue de 37.9%, datos similares a los encontrados en nuestro estudio en el que se identificó que el 41,67% cursó con algún tipo de desnutrición.

El estudio "Pneumonia in severely malnourished children in developing countries – mortality risk, aetiology and validity of WHO clinical signs: a systematic review" realizado en el año 2011 concluye que el valor predictivo de taquipnea y tiraje en niños con desnutrición severa es generalmente bajo informe que corresponde a lo encontrado en el presente estudio, ya que tiraje y frecuencia respiratoria se presentan con valores menores en niños con una alteración del estado nutricional.

Cuando se hace una comparación entre la estancia hospitalaria y el estado nutricional Martin et al., en el 2015 establece una estancia media en niños desnutridos de 8.2 días ( $DS\pm 6.2$ ). Sin embargo, en su estudio no se evidencio asociación significativa para estas variables, información que contrasta con lo encontrado en nuestro estudio, en el cual se evidencio que el estado nutricional no adecuado está relacionado con la estancia hospitalaria, permaneciendo 2.2 días

más de estancia a en comparación con la estancia de los niños con una adecuado estado nutricional. Esta diferencia entre estudios se puede deber a que en el estudio de Martin et al. la prevalencia de desnutrición es baja en comparación a la encontrada en nuestro estudio.

## CAPÍTULO VI

### 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estado nutricional no se identificó como un factor de riesgo para neumonía severa datos que contrastan con la literatura a nivel mundial, puede ser una de las limitaciones ya anotadas como el tamaño de la muestra , el diseño seleccionado para este trabajo o el corto periodo en el que se realizó el levantamiento de los datos.

El 41.67% de la población en este estudio presenta algún tipo de desnutrición, lo que hace énfasis en el levantamiento de estudios que profundicen en este grupo especial para dar continuidad a la evidencia encontrada en este trabajo.

Los criterios de severidad (tiraje y frecuencia respiratoria) en niños desnutridos con neumonía severa presentan valores menores en comparación de los niños con neumonía severa y un adecuado estado nutricional por lo que confiar en signos clínicos establecidos para una población general puede subestimar la carga de la enfermedad y posiblemente retrasar el diagnóstico en este grupo especial.

El impacto del estado nutricional en la estancia hospitalaria, identifica que los niños con estado nutricional no adecuado presentan 2.2 días más de estancia a comparación de los niños con adecuado estado nutricional, carga que consume recursos hospitalarios y que podría ser adecuadamente prevenible.

## 6.1 RECOMENDACIONES

A nivel hospitalario mediante charlas de sensibilización al personal, estimular la identificación temprana y el diagnóstico adecuado de los niños con desnutrición, al mismo tiempo fortalecer el conocimiento sobre la interacción de ambas patologías y la importancia de crear protocolos diagnósticos que permitan identificar signos tempranos de neumonía en niños desnutridos a nivel del país.

Por parte del equipo de nutrición hospitalario, mientras dure la hospitalización del niño con neumonía, brindar educación nutricional a las madres en base a dietas propias de cada región del país.

A nivel de consulta externa realizar un seguimiento post hospitalario de los niños con neumonía y alteración del estado nutricional en el que se haga un seguimiento de la rehabilitación nutricional del niño.

Realizar campañas de sensibilización a nivel comunitario por parte de médicos de atención primaria en el que se incentive la lactancia materna y se eduque acerca de un correcto proceso de ablactación.

Al ser un país con alto porcentaje de desnutrición y neumonía como causas de morbilidad y mortalidad es indispensable continuar con estudios que fortalezcan el conocimiento sobre la interacción entre ambas patologías, ya que de lo revisado no se ha conseguido evidencias a nivel del país sobre el agente etiológico, la mortalidad y el impacto económico, información que es altamente necesaria para levantar planes de acción.

## BIBLIOGRAFIA

*ABCD\_de\_la\_Evaluacion\_del\_Estado\_de\_Nutricion\_booksmedicos.org.pdf*. (n.d.).

Alonso Álvares, A., Alonso Franch, M., Aparicio Rodrigo, M., Aranceta Bartrina, J., & Castellano, G. (n.d.). *de Nutrición en Pediatría*.

America, N., & America, N. (2002). in *C Hildren*, 346(6), 429–437.

Andrea Parra, Carolina Jiménez, Sara Hernández, Jorge Edwin García, Á. M. C. (2013).

Bronquiolitis: artículo de revisión. *Neurología Pediátrica*, 8–n<sup>o</sup>2 (ISSN 0718-333X), 47–106. Retrieved from <http://www.neumologia-pediatrica.cl/wp-content/uploads/2017/06/201382.pdf#page=51>

Andrés Martín, A., Moreno-Pérez, D., Alfayate Miguélez, S., Couceiro Gianzo, J. A., García García, M. L., Korta Murua, J., ... Pérez Pérez, G. (2012). Etiología y diagnóstico de la neumonía adquirida en la comunidad y sus formas complicadas. *Anales de Pediatría*, 76(3). <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2011.09.011>

Báez-Saldaña, R., Gómez-Zamora, C., López-Elizondo, C., Molina-Corona, H., Santillán-Martínez, A., Sánchez-Hernández, J., ... Pérez-Padilla, R. (2013). [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx) Neumonía adquirida en la comunidad. Revisión y actualización con una perspectiva orientada a la calidad de la atención médica. *Neumol Cir Torax*, 72(72), 6–43.

Blanquer, J., & Sanz, F. (2010). Neumonía adquirida en la comunidad. *Archivos de Bronconeumología*, 46(SUPPL.7), 26–30. [https://doi.org/10.1016/S0300-2896\(10\)70043-0](https://doi.org/10.1016/S0300-2896(10)70043-0)

- Bourke, C. D., Berkley, J. A., & Prendergast, A. J. (2016). Immune Dysfunction as a Cause and Consequence of Malnutrition. *Trends in Immunology*, 37(6), 386–398.  
<https://doi.org/10.1016/j.it.2016.04.003>
- Callisaya, E. P., & Mej, H. (2012). ARTICULO ORIGINAL Factores de riesgo para desnutrición aguda grave en niños menores de cinco años, *51*(2), 90–96.
- Carla, D., Pérez, O., Rica, C., Arturo, A., Brasil, N. C., & Costa, C. (2011). COMUNICACIÓN ESPECIAL Consenso de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica ( SLIPE ) sobre Neumonía Adquirida en la Comunidad ( NAC ), publicado en sitio web de SLIPE, *49*(3), 155–209.
- Chisti, M. J., & Asg, A. (2014). Pneumonia in Severely Malnourished Children in Developing Countries : Public Health Nutrition Approaches to Prevention and Early Treatment, (January).
- Chisti, M. J., Tebruegge, M., La Vincente, S., Graham, S. M., & Duke, T. (2009). Pneumonia in severely malnourished children in developing countries - Mortality risk, aetiology and validity of WHO clinical signs: A systematic review. *Tropical Medicine and International Health*, 14(10), 1173–1189. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2009.02364.x>
- Cifuentes, V., & Cañete, R. (2012). Valoración del estado nutricional. *Barcelona: Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica*, 1, 1–28. [https://doi.org/10.1016/S1134-2072\(06\)75240-9](https://doi.org/10.1016/S1134-2072(06)75240-9)
- Dasilveira, R. (2002). [ No Title ]. *Mycological Research*, 106(11), 1323–1330.

- FAO - Ministerio de Educación de la Nación (República Argentina). (2009). *Educación alimentaria y nutricional, Libro Docente. Educación Alimentaria Y Nutricional Libro Para El Docente.*
- Fischer Walker, C. L., Rudan, I., Liu, L., Nair, H., Theodoratou, E., Bhutta, Z. A., ... Black, R. E. (2013). Global burden of childhood pneumonia and diarrhoea. *The Lancet*, 381(9875), 1405–1416. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60222-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60222-6)
- Fonseca, W., Kirkwood, B. R., Victora, C. G., Fuchs, S. R., Flores, J. A., & Misago, C. (1996). Risk factors for childhood pneumonia among the urban poor in Fortaleza , Brazil : a case-control study, 74(2), 199–208.
- Freire W.B, Ramírez M.J., Belmont P, Mendieta M.J., Silva M.K., & Romero N., et al. (2013). *ENSANUT\_2011-2013\_tomo\_1. Resumen Ejecutivo* (Vol. 1). <https://doi.org/042816>
- Friis, H., Christensen, V. B., Johanne, M., Rytter, H., & Kolte, L. (2014). The Immune System in Children with Malnutrition — A Systematic Review, 9(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105017>
- Gilardon, D. E. O. A., Calvo, D. E. B., Durán, D. P., Longo, L. E. N., & Mazza, D. C. (n.d.). *Principales enfoques de la investigación, experimental y no experimental- Diseños cuantitativos de estudio.* <https://doi.org/10.3109/17549507.2011.584632>
- Ginsburg, A. S., Izadnegahdar, R., Berkley, J. A., Walson, J. L., Rollins, N., & Klugman, K. P. (n.d.). Undernutrition and pneumonia mortality. *The Lancet Global Health*, 3(12), e735–e736. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(15\)00222-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(15)00222-3)

- Haq, I. J., Battersby, A. C., Eastham, K., & McKean, M. (2017). Community acquired pneumonia in children. *Bmj*, *686*, j686. <https://doi.org/10.1136/bmj.j686>
- Harris, M., Clark, J., Coote, N., Fletcher, P., Harnden, A., McKean, M., & Thomson, A. (2011). British Thoracic Society guidelines for the management of community acquired pneumonia in children: Update 2011. *Thorax*, *66*(SUPPL. 2). <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2011-200598>
- Hawamdah, A., Haddadin, R., & Jmeian, S. (2004). Detection of pneumonia among children under six years by clinical, *10*, 482–487.
- Kassebaum, N., Kyu, H. H., Zoeckler, L., Olsen, H. E., Thomas, K., Pinho, C., ... Vos, T. (2017). Child and adolescent health from 1990 to 2015: Findings from the global burden of diseases, injuries, and risk factors 2015 study. *JAMA Pediatrics*, *171*(6), 573–592. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.0250>
- Korppi, M., Don, M., Valent, F., & Canciani, M. (2008). The value of clinical features in differentiating between viral, pneumococcal and atypical bacterial pneumonia in children. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, *97*(7), 943–947. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2008.00789.x>
- Manuel Cervantes Coka, M. (2010). Neumonía Adquirida en la comunidad. *Salud*, (Neumonía es la segunda causa de morbilidad), 16–25. Retrieved from <https://www.mendeley.com/viewer/?fileId=132962ee-82d1-6ff9-36d6-ec788600c14d&documentId=f8d28d94-ae65-3d07-b9d8-3bacc1f7ceaf>

- Márquez González, H. (2012). Clasificación y evaluación de la desnutrición en el paciente pediátrico. *Medigraphic.Com*, VII(271), 59–69. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2012/rr122d.pdf>
- Nabwera, H. M., Fulford, A. J., Moore, S. E., & Prentice, A. M. (2019). Growth faltering in rural Gambian children after four decades of interventions : a retrospective cohort study. *The Lancet Global Health*, 5(2), e208–e216. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(16\)30355-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(16)30355-2)
- Neumonía adquirida en la comunidad en pacientes de 3 meses a 15 años Guía de Práctica Clínica. (2017).
- Nova, E., Montero, A., & Marcos, S. G. A. (n.d.). La estrecha relación entre la nutrición y el sistema inmunitario.
- Of, T. H. E. J. (1969). T H E JOURNAL OF Malnutrition and brain development, 74(5), 667–679.
- Ortiz-prado, E. (2014). Vacunas Las vacunas conjugadas y la enfermedad neumocócica en Ecuador. *Elsevier España, S.L.U.*, 15(3–4), 73–79. <https://doi.org/10.1016/j.vacun.2014.09.002>
- Raineri, F., Grad, E., Segal, L., Celestino, J., Pedra, C., & Díaz, A. (n.d.). Guía para la atención integral del niño de 0 a 5 años, 1–95.
- Regional, O., & Las, P. (2015). *Informe regional de SIREVA II , 2015 Informe regional de SIREVA 2015*.

- Rice, A. L., Sacco, L., Hyder, A., & Black, R. E. (2000). Malnutrition as an underlying cause of childhood deaths associated with infectious diseases in developing countries, *78*(10), 1207–1221.
- Ruel, M. T., Alderman, H., Nutrition, C., & Group, S. (2013). Maternal and Child Nutrition 3 Nutrition-sensitive interventions and programmes : how can they help to accelerate progress in improving maternal and child nutrition ? *The Lancet*, *382*(9891), 536–551.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60843-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60843-0)
- Shah, S. N., Bachur, R. G., Simel, D. L., & Neuman, M. I. (2019). Does This Child Have Pneumonia ? The Rational Clinical Examination Systematic Review.  
<https://doi.org/10.1001/jama.2017.9039>
- Shukla, O., Dave, R., & Doshi, R. P. (2017). Clinical and microbiological profile of pneumonia in severe acute malnourished children, *5*(3), 1078–1083.
- The Lancet. (2013). Executive Summary of The Lancet Maternal and Child Nutrition Series. *The Lancet*, *5*(1), 1–11. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62319-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62319-3)
- UNICEF. (2013). *Mejorar la nutrición infantil, el imperativo para el progreso mundial que es posible de lograr*. Unicef. Retrieved from  
[https://www.unicef.org/ecuador/Spanish\\_UNICEF-NutritionReport\\_low\\_res\\_10May2013.pdf](https://www.unicef.org/ecuador/Spanish_UNICEF-NutritionReport_low_res_10May2013.pdf)
- Victora, C. G., Kirkwood, B. R., Ashworth, A., Black, R. E., Rogers, S., Sazawal, S., ... Gove, S. (1999). Potential interventions for the prevention of childhood pneumonia in developing

countries: improving nutrition. *Am J Clin Nutr*, 70(3), 309–320. Retrieved from  
<http://ajcn.nutrition.org/cgi/content/long/70/3/309>

Waterlow, J. . (1996). *Malnutrición Proteíco-Energética*. Retrieved from  
<http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/3317>

Who;Unicef. (2006). *Killer of children*. <https://doi.org/10.1037/e469952008-003>

Wisbaum, W., Colaborado, H., Barbero, B., Allí, D., Arias, M., Benlloch, I., ... Lezama Isabel  
Tamarit, I. (2011). DESNUTRICIÓN INFANTIL: Causas, consecuencias y estrategias para  
su prevención y tratamiento. *Unicef*, 1, 21. Retrieved from  
<https://old.unicef.es/sites/www.unicef.es/files/Dossierdesnutricion.pdf>

## TABLAS

**Tabla 1.**

*Descripción de la población de estudio*

<b>Descripción de la población de estudio (n=48)</b>		
<b>Frecuencia</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>GENERO</b>		
Femenino	25	52,08%
Masculino	23	47,92%
<b>EDAD</b>		
Medias	23,5	
Desviación estándar	13,9	
Min	3	
Mediana	20	
Max	55	
Modo	13	
lactante menor	10	20,83%
lactante mayor	18	37,50%
pre-escolar	20	41,67%
<b>ETNIA</b>		
Afroecuatoriano	5	10,42%
Blanco	2	4,17%
Indígena	7	14,58%
Mestizo	33	68,75%
Montubio	1	2,08%
<b>ANTECEDENTE DE NEUMONIA</b>		
No	26	54,17%
Si	22	45,83%
<b>TRATAMIENTO ANTIBIOTICO</b>		
Se añade antib	12	25,00%
Se mantiene con el de ingreso	28	58,33%
Se rota de antib	8	16,67%
<b>SEVERIDAD</b>		
No severa	18	37,50%
Severa	30	62,50%
<b>ESTADO NUTRICIONAL</b>		
estado nutricional adecuado *	18	37,50%
estado nutricional alterado*	18	37,50%

estado nutricional en riesgo*	12	25,00%
<b>DÍAS DE HOSPITALIZACIÓN</b>		
Medias	5,6458	
Desviación estándar	4,9786	
Min	1	
Mediana	4	
Max	35	
Modo	4	

\* Estado nutricional: adecuado (DS +1;-1) en riesgo (DS -1;-2) alterado (DS -2;-3)  
 Datos obtenidos de la Ficha de Recolección (Fuente: Elaboración Propia)

**Tabla 2.**  
*Estado nutricional de la población en estudio*

<b>Estado nutricional</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Talla/Edad</b>		
talla adecuada para la edad (DS +1; -1)	24	50,00%
riesgo de desnutrición con baja talla para la edad (DS -1; -2)	7	14,58%
retraso del crecimiento o desnutrición crónica (DS -2; -3)	11	22,92%
desnutrición crónica severa (DS < -3)	6	12,50%
<b>Peso/Edad</b>		
peso adecuado para la edad (DS +1; -1)	31	64,58%
riesgo de peso bajo (DS -1; -2)	11	22,92%
peso bajo para la edad (DS -2; -3)	4	8,33%
peso bajo severo (DS < -3)	2	4,17%
<b>Peso/Talla</b>		
peso adecuado para la talla (DS +1; -1)	35	72,92%
riesgo de desnutrición con bajo peso para la talla (DS -1; -2)	10	20,83%
peso bajo para la talla o desnutrición aguda (DS -2; -3)	2	4,17%
desnutrición aguda severa (DS < -3)	1	2,08%
<b>Estado nutricional adecuado (DS +1;-1)*</b>	<b>18</b>	<b>37,50%</b>
<b>Estado nutricional no adecuado (DS -1; -3)*</b>	<b>30</b>	<b>62,50%</b>

\* Estado nutricional: adecuado (DS +1;-1) no adecuado (DS -1;-3)  
 Datos obtenidos de la Ficha de Recolección (Fuente: Elaboración Propia)

**Tabla 3.***Factores asociados a la severidad de neumonía en menores de 5 años.*

CARACTERÍSTICA	NEUMONÍA				valor de p	OR(RP)	IC95%
	Severa (n=30)	%	No severa (n=18)	%			
<b>SEXO</b>							
Maculino	16	53,33	11	61,11	0,5	1,79	0,54 - 5,89
Femenino	14	46,67	7	38,89			
<b>ETNIAS</b>							
Minoritarias	12	40	3	16,67	0,17	3,33	0,79-14,05
Mayoritarias	18	60	15	83,33			
<b>ANTECEDENTE DE NEUMONÍA</b>							
Si	12	40	10	55,56	0,45	0,53	0,16-1,73
No	18	60	8	44,4			
<b>FRECUENCIA RESPIRATORIA</b>							
Medias	46,7		31,3889		<0,01*#	21,05*	
Desviación estándar	12,3012		5,5001				
Min	24		22				
Mediana	44,5		35				
Max	77		38				
<b>SATURACION</b>							
Medias	86,6333		93,5556		<0,01*	22,77*	
Desviación estándar	5,9334		2,7701				
Min	63		90				
Mediana	88		93				
Max	97		98				
Moda	88		90				
<b>TEMPERATURA</b>							
Medias	37,54		37,6056		0,73*	0,11*	
Desviación estándar	0,8935		0,9459				
Min	36,1		35,8				
Mediana	37,5		37,6				
Max	39,3		39				
Moda	37		36,4				
<b>TIRAJE</b>							
Si	26	86,67	3	16,67	<0,01**	32,5**	6,39-16,5
No	4	13,33	15	83,3			
<b>DÍAS DE HOSPITALIZACIÓN</b>							
Medias	5,6333		5,6667		0,84	0,039	

---

Desviación estándar	5,7144		3,581	
Min	1		1	
Mediana	4,5		4	
Max	35		15	
Modo	4		4	
<b>DÍAS DE USO DE O2</b>				
Medias	1,9333		1,5	
Var	1,5816		4,9706	
Desviación estándar	1,2576		2,2295	
Min	0		0	
Mediana	2		1	
Max	5		9	
Modo	3		0	
<b>USO DE ANTIBIÓTICO</b>				
se añade antib	7	23,33	5	27,78
se mantiene con el de ingreso	19	63,3	9	50
se rota de antib	4	13,3	4	22,2

---

\*\* exacto de fisher

\* Kruskal Wllis T-test # valor de t

Etnia mayoritaria : Mestizo; Etnia minoritaria: Indígena, Afro ecuatoriano, Montubio, Blanco

Datos obtenidos de la Ficha de Recolección (Fuente: Elaboración Propia)

**Tabla 4.***Factores asociados al estado nutricional de los menores de 5 años con neumonía*

Variables	ESTADO NUTRICIONAL				valor de p	OR(RP)	IC95%
	No Adecuado (n= 30)	%	Adecuado (n=18)	%			
<b>GENERO</b>							
Femenino	18	60	7	38,89	0,2	2,35	0,71 - 7,79
Maculino	12	40	11	61,11			
<b>ETNIAS</b>							
Mayoritarias	21	70	12	66,67	1	1,16	0,33 - 4,08
Minoritarias	9	30	6	33,67			
<b>ANTECEDENTE DE NEUMONÍA</b>							
Si	14	46,67	8	44,44	1	1,09	0,33 - 3,53
No	16	53,33	10	55,56			
<b>FRECUENCIA RESPIRATORIA</b>							
Medias	41,1333		40,6667		0,79*	0,066	
Desviación estándar	12,2326		13,7156				
Min	22		22				
Mediana	40		36				
Max	70		77				
Modo	35		35				
<b>SATURACION</b>							
Medias	89,1667		89,3333		0,17*	1,84	
Desviación estándar	4,4805		8,0732				
Min	82		63				
Mediana	88		91,5				
Max	98		98				
Modo	88		88				
<b>TEMPERATURA</b>							
Medias	37,5533		37,5833		0,9*	0,0005	
Desviación estándar	0,8561		1,0043				
Min	35,8		36,1				
Mediana	37,6		37,45				
Max	39		39,3				
Modo	38		36,4				
<b>SEVERIDAD</b>							
Severa	20	66,6	10	55,5	0,6	1,6	0,48 - 5,31
No severa	10	33,3	18	44,4			

<b>USO DE ANTIBIÓTICO</b>					0,2
Se añade antib	8	26,67	4	22,22	
Se mantiene con el de ingreso	15	50	13	72,22	
Se rota de antib	7	23,33	1	5,56	
<b>DÍAS DE HOSPITALIZACIÓN</b>					<b>0,04*</b> 4,18
Medias	6,4667		4,2778		
Desviación estándar	6,0443		1,7424		
Min	1		1		
Mediana	5		4		
Max	35		10		
Modo	4		4		
<b>DÍAS DE USO DE OXÍGENO</b>					<b>0,03*</b> 4,25
Medias	2,1333		1,1667		
Var	3,223		1,6765		
Desviación estándar	1,7953		1,2948		
Min	0		0		
Mediana	2		1		
Max	9		4		
Modo	1		0		

\* Kruskal Wallis T-test # valor de t

Etnia mayoritaria : Mestizo; Etnia minoritaria: Indígena, Afro ecuatoriano, Montubio, Blanco  
 Datos obtenidos de la Ficha de Recolección (Fuente: Elaboración Propia)

**Tabla 5.**

*Criterios de severidad para neumonía severa comparado con el estado nutricional*

<b>Criterios de Severidad</b>	<b>Neumonía Severa (n=30)</b>	
	<b>Estado nutricional no adecuado</b>	<b>Estado nutricional adecuado</b>
	<b>(n= 20)</b>	<b>(n=10)</b>
<b>Saturación</b>		
Mediana	87	89
<b>Frecuencia Respiratoria</b>		
Mediana	44	46
<b>Temperatura</b>		
Mediana	37,6	37,1

Datos obtenidos de la Ficha de Recolección (Fuente: Elaboración Propia)

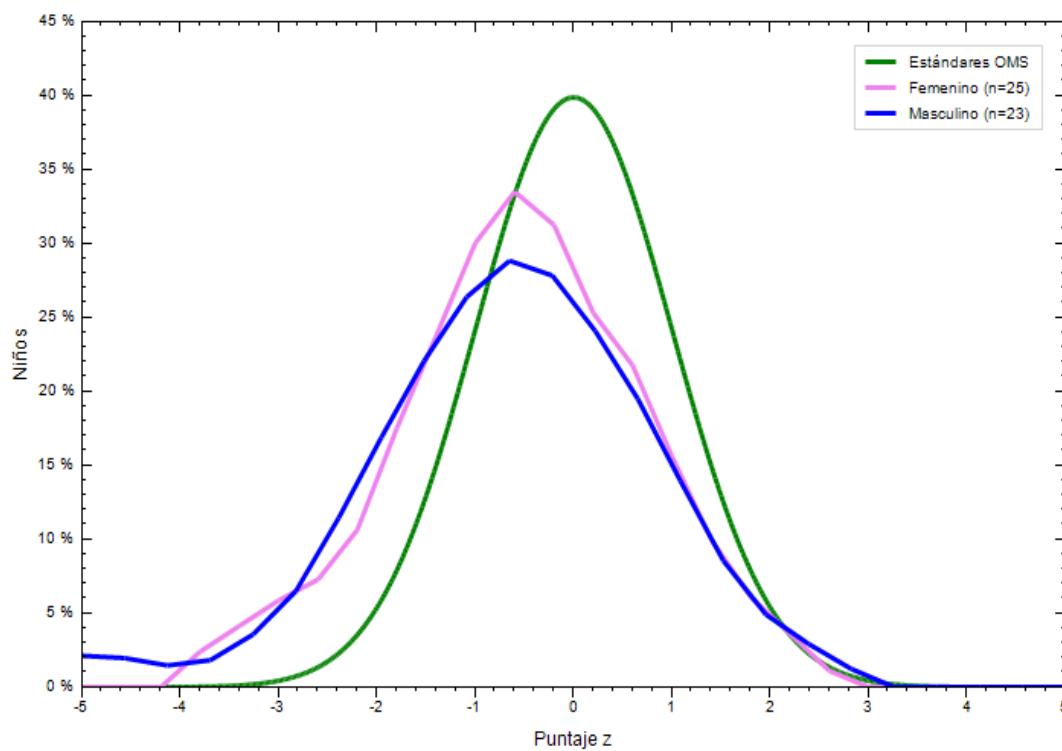
**Tabla 6.**  
*Crterios de severidad (tiraje) para neumonía severa comparado con el estado nutricional*

Neumonía Severa (n=30)					
		Estado nutricional no adecuado (n=20)	%	Estado nutricional adecuado (n=10)	%
<b>Tiraje Intercostal</b>	Si	16	80%	10	100%
	No	4	20%	0	0%

Datos obtenidos de la Ficha de Recolección (Fuente: Elaboración Propia)

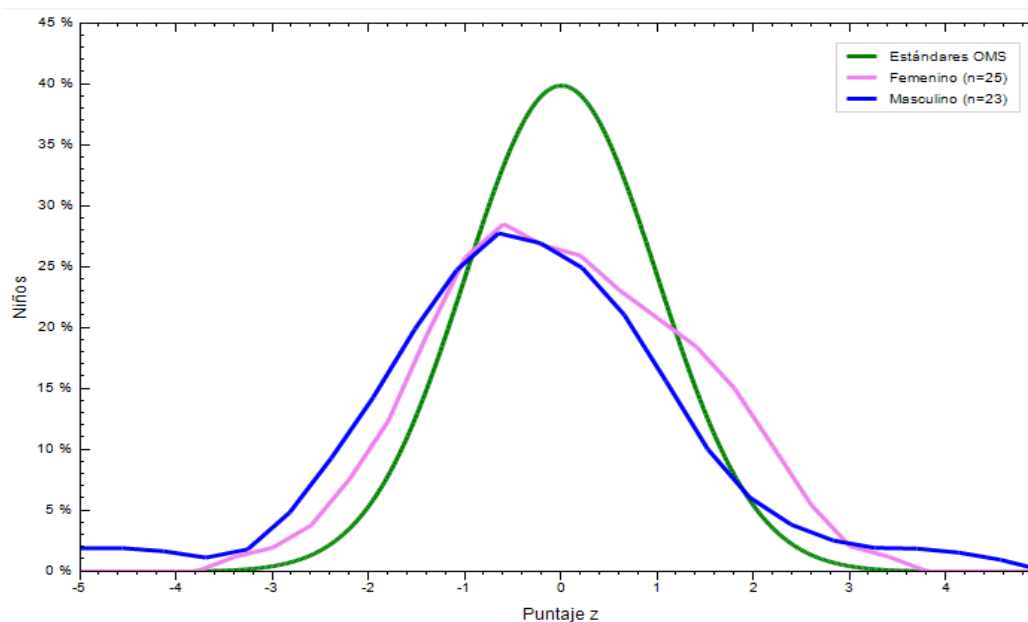
## FIGURAS

**Figura 4.** *Peso/Edad en niños menores de 5 años con diagnóstico de neumonía comparado con estándares de la OMS*



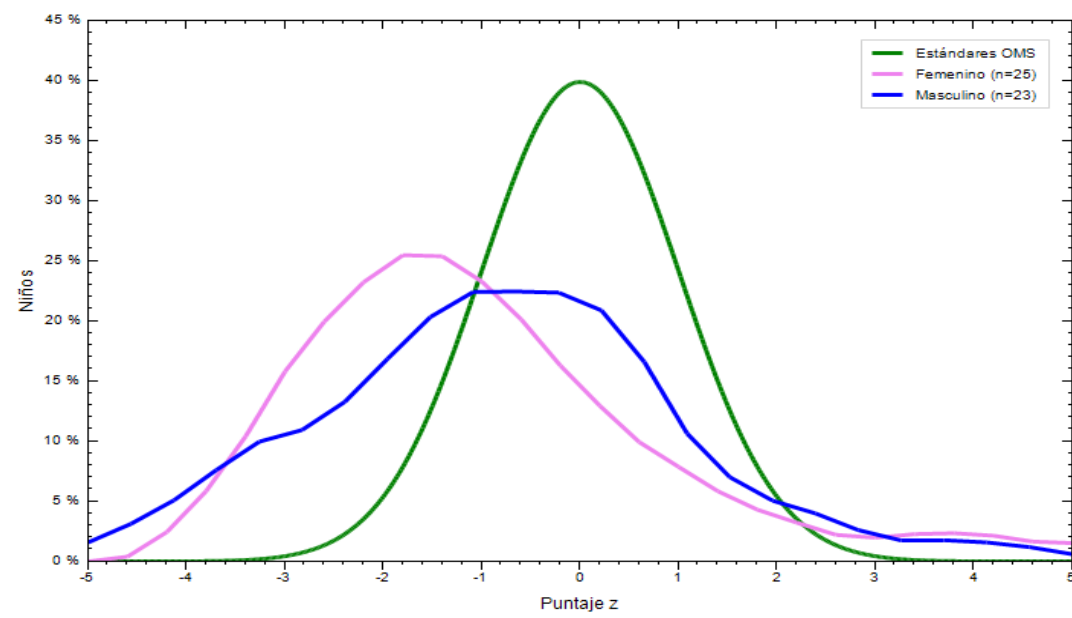
(Fuente: OMS Anthro (versión 3.2.2, enero de 2011))

**Figura 5.** *Peso/Talla en niños menores de 5 años con diagnóstico de neumonía comparado con estándares de la OMS*



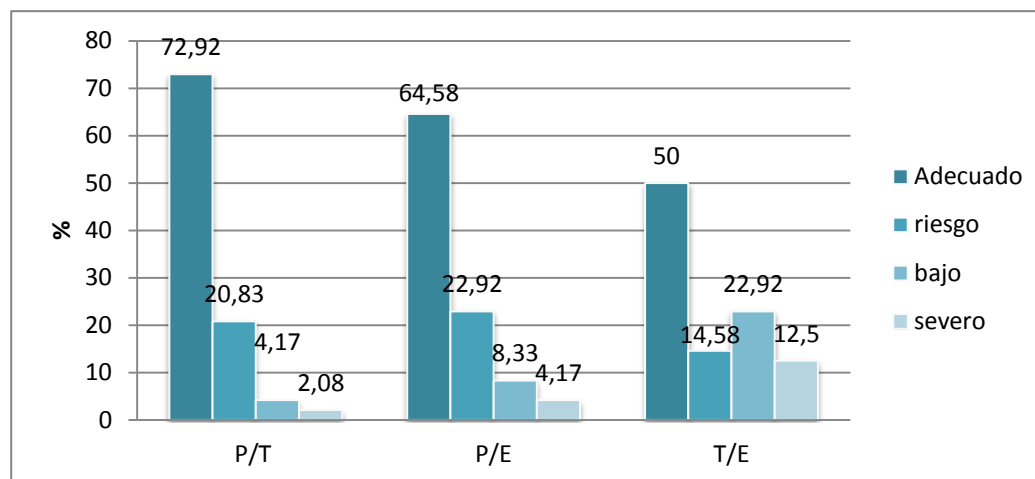
(Fuente: OMS Anthro (versión 3.2.2, enero de 2011))

**Figura 6.** *Talla/Edad en niños menores de 5 años con diagnóstico de neumonía comparado con estándares de la OMS*



(Fuente: OMS Anthro (versión 3.2.2, enero de 2011))

**Figura 7.** Estratificación del estado nutricional según indicadores antropométricos en pacientes con diagnóstico de neumonía



(Fuente: Ficha de recolección de datos)

## Anexo. 1 Ficha de Recolección de datos

**Ficha de Recolección de Datos**

Fecha de Ingreso:

Fecha de Egreso:

**1. Datos Personales****1.1 Nombre:****1.2. Historia Clínica:****1.3 Nacionalidad:****1.4. Étnia:**

Mestiza ( )

Indígena ( )

Afroecuatoriano ( )

Blanco ( )

Montubio ( )

**1.5. Edad (años/meses):**

Lactante menor ( )

Lactante mayor ( )

Preescolar ( )

**1.6. Antecedentes de Neumonía previo al ingreso:**

Si ( )

No ( )

**1.7 Tipo de Afiliación**

Seguro Social ( )

Seguro Campesino ( )

**2. Examen Físico****2.1. Peso (kg):****2.2. Talla (cm):****2.3. Temperatura (°C):****2.4. Sat. de O<sub>2</sub>(%):**

&gt;90%

&lt;90%

**2.5. Frecuencia Respiratoria:**

2-11 meses  $\geq 50/\text{min}$  ( )1- 5 años  $\geq 40/\text{min}$  ( )**2.5. Cianosis central**

SI ( )

No ( )

**2.6. Tiraje intercostal**

Si ( )

No ( )

**2.7. Alteración del Estado de conciencia**

Si ( )

No ( )

**2.8. Convulsiones**

Si ( )

No ( )

**2.9. Se alimenta/lacta**

Si ( )

No ( )

**Manejo Hospitalario hasta el alta****1. Necesidad de Oxígeno**

Si ( )

No ( )

**2. Número de días que usó oxígeno:****3. Tratamiento antibiótico de primera línea**

Betalactámicos ( )

( )

Macrólidos ( )

( )

Betalactámicos + Inhibidores de la betalactamasa (IBL) ( )

Aminoglucósidos ( )

( )

Otros ( )

( )

**4. Tratamiento Antibiótico**

Se añade antibiótico ( ) Se rota de antibiótico ( )

**5. Días de Hospitalización hasta la condición de alta:****6. Condición al alta:**

Alta médica ( )

Transferencia ( ) Complicación ( ) Falta de insumos

(Muerte ( )