

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
POSTGRADO DE NUTRICIÓNCLÍNICA

ESTADO NUTRICIONAL Y MORBIMORTALIDAD EN PACIENTES CRÍTICOS  
PEDIÁTRICOS BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA

Autor

Lcda. Jessica Urbina

Residente II Postgrado Nutrición Clínica.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Tutor

Lcda. Esp. Nancy Vielma

CO-TUTOR:

Lcda. MSc. Carmen Mora

ASESOR:

Dra. Esp. Carolina Barreto

MÉRIDA, 2018.

ESTADO NUTRICIONAL Y MORBIMORTALIDAD EN PACIENTES CRÍTICOS  
PEDIÁTRICOS BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PRESENTADO POR LA LICENCIADA  
JESSICA URBINA CI: 21.181.18, ANTE EL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, COMO CREDENCIAL DE  
MÉRITO PARA OBTENCIÓN DEL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
NUTRICIÓN CLÍNICA

Autor

Lcda. Jessica Urbina

Licenciada en Nutrición y Dietética.

Residente II Postgrado Nutrición Clínica.

Tutor

Lcda. Esp. Nancy Vielma

Licenciada en Nutrición y Dietética.

Especialista en Nutrición Clínica

Prof. Asistente a Tiempo Completo de la Universidad de Los Andes.

CO-TUTOR:

Lcda. Carmen Mora

Lcda. en Estadística

MSc. Estadística Aplicada y Computación

Prof. Asociado Tiempo Completo de la Universidad de Los Andes.

ASESOR:

Dra. Esp. Carolina Barreto

Especialista en Pediatría y Puericultura.

Especialista en Cuidados Críticos Pediátricos.

Adjunto del Servicio de Emergencia Pediátrica del IAHULA

## AGRADECIMIENTOS

En principio quiero agradecer a Dios, que dirige mi vida y mis pasos. A mis ángeles del cielo que nunca me han dejado sola y aún en los momentos más difíciles siempre me han cuidado y he sentido su apoyo y presencia.

A mis padres, gracias a ustedes hoy en día soy quien soy; ustedes forjaron en mí los valores y principios inquebrantables, junto con ese deseo continuo por buscar siempre mi superación personal, por animarme y apoyarme en TODAS las metas que me he propuesto. A ustedes siempre mis logros y triunfos.

A mi abuela, debo agradecer por su ánimo constante y por sus tantas oraciones que alzas al cielo por mí, sé que son escuchadas.

A mi hermano, por ser ese hombro sincero en el que reposan mis preocupaciones, alegrías y tristezas, por ser mi pilar de apoyo durante mi vida. Hermano ahora es que nos vamos a comer el mundo.

A mis profesoras que fueron grandes ejemplos de las cosas que quiero lograr en la vida, que en muchos momentos fungieron el papel de animadoras dentro de mi carrera profesional.

Al IAHULA y el Postgrado de Nutrición Clínica que abrió sus puertas para formarme como especialista poniéndome cada día restos de conocimiento, ayudándome así a tener criterios al momento de la atención de un paciente y ser indudablemente más humana.

A mis compañeras que fueron apoyo durante momentos inciertos, que además fueron formadoras de conocimiento y quien en conjunto salimos a delante con esfuerzo y unión.

Por último, gracias a mí siempre querida Universidad de Los Andes por ser albergue (de nuevo) de mi formación académica.

## INDICE DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>Resumen</b>	Xi
<b>Abstract</b>	xii
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>Capítulo I El problema</b>	
Formulación y delimitación del problema	3
Objetivos de la investigación	5
Objetivo general	5
Objetivo específico	5
Justificación	5
Limitaciones	7
<b>Capítulo II Marco Teórico</b>	
Antecedentes de la investigación	9
<b>Bases Teóricas</b>	12
<b>Estado Nutricional</b>	12
Métodos de evaluación del estado nutricional	12
Métodos subjetivos (Nivel socioeconómico)	13
Métodos objetivo	14
Evaluación antropométrica	14
Causas de retraso del crecimiento y malnutrición	15
Valoración del estado de nutrición	15
Indicadores objetivos de diagnóstico del estado nutricional	16
Variables antropométricas	16
Técnicas de medidas antropométricas	16
Patrones de crecimiento	18
Patrones de crecimiento de la organización mundial de la salud (OMS)	19
Índices antropométricos	20
Límites de cortes de las referencias de la OMS	21
Indicadores de crecimiento de puntuaciones z	21

	<b>Pág.</b>
Clasificaciones clásicas cualitativas de la desnutrición	22
Clasificación cuantitativa de la desnutrición	22
<b>Ventilación Mecánica</b>	<b>23</b>
Ventilación pulmonar	23
Mecánica de la ventilación pulmonar	23
Trabajo de la respiración	24
Mecanismos que regulan la respiración	24
Energía necesaria para la respiración	25
Abreviaturas y símbolos de la función pulmonar	25
Ventilación alveolar	25
Funciones de las vías aérea	26
Situaciones en que el flujo inspiratorio no es adecuado	26
Medida de los gases en sangre	28
Ventilación mecánica	28
Objetivos de la ventilación mecánica	28
Indicaciones de ventilación mecánica	29
Ventilador mecánico	29
Complicaciones durante la ventilación mecánica	30
<b>Capítulo III Marco Metodológico</b>	
Tipo de investigación	32
Población y muestra	32
Principios Bioéticos	32
Criterios de inclusión y exclusión de la investigación	32
Sistema de variables	33
Métodos y procedimientos	33
Sistema de Análisis	35
<b>Capítulo IV Resultados y Discusiones</b>	
Resultados	36
Discusiones	43
<b>Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>52</b>
Conclusiones	51
Recomendaciones	53

**Referencias Bibliográficas**

54

**Anexos**

58

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Resumen de la intervención entre el estado nutricional en pacientes pediátricos en unidades de cuidados intensivos.	9
Tabla 2. Indicadores de crecimiento de puntuaciones z. Patrones de crecimiento del niño 2007.	21
Tabla 3. Factores que predisponen al desarrollo de neumonía asociada al ventilador.	32
Tabla 4. Características demográficas de la población.	36
Tabla 5. Diagnóstico nutricional antropométrico según edad y género	38
Tabla 6. Diagnóstico nutricional según nivel socioeconómico	39
Tabla 7. Incidencia de morbilidad según estado nutricional	40
Tabla 8. Relación de morbimortalidad en según estado nutricional	41
Tabla 9. Relación del estado nutricional y la necesidad de re-intubación	42

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Vías Aéreas.	26
Figura 2. Alteraciones en algunos pacientes, que provocarán que los estímulos sean frecuentes y menos intensos.	27

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ÍNDICE DE GRAFICOS

	<b>Pág.</b>
Grafico 1. Diagnóstico nutricional por antropometría.	37
Grafico 2. Evolución del cuadro clínico según diagnóstico antropométrico.	39

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

# ESTADO NUTRICIONAL Y MORBIMORTALIDAD EN PACIENTES CRÍTICOS PEDIÁTRICOS BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA

## Resumen

**Introducción:** La evaluación nutricional de los pacientes al ingreso de la hospitalización es fundamental y esencial. La desnutrición en pacientes pediátricos hospitalizados continúa siendo un hallazgo común y una causa frecuente de aumento de la morbilidad y mortalidad en niños y adolescentes.

**Objetivo:** Relacionar el estado nutricional con la morbilidad y mortalidad en pacientes críticos pediátricos bajo ventilación mecánica.

**Materiales y Métodos:** Se incluyeron dentro de la muestra a los pacientes pediátricos que ingresaron a la UCEP/UCIP del IAHULA que se encontraban bajo ventilación mecánica durante el periodo comprendido de enero a mayo del 2018.

**Resultados:** Se incluyeron dentro del estudio a 37 pacientes dentro de los cuales 56,7% representan el género masculino y el 43,2% el femenino, donde los lactantes menores representaron la mayor parte de los evaluados. El 51,4% se ubicaban en la Norma, el 45,9% de la población se ubican Bajo la Norma y el 2,7% Sobre la Norma. El 73,0% de los pacientes evolucionó a la mejoría del cuadro clínico que lo llevo a la intubación. La mayor proporción de pacientes fallecidos se encontraban bajo la norma con un 21,6%. La complicación más frecuente fué la cardíaca con un 43,2%, seguida de las complicaciones respiratorias con un 35,1%. Existieron un total de 10 pacientes que requirieron re-intubación donde su distribución fue indistinta del estado nutricional.

**Conclusión:** Se concluyó que 54,0% de los evaluados tienen riesgo de fallecer o requerir re-intubación y que los pacientes desnutridos permanecen mayor tiempo bajo ventilación mecánica.

**Palabras Claves:** Estado Nutricional, Ventilación Mecánica, Morbilidad y Mortalidad, Paciente Crítico, Intubación.

## NUTRITIONAL STATUS AND MORBIMORTALITY IN PEDIATRIC CRITICAL PATIENTS UNDER MECHANICAL VENTILATION

### Abstract

**Introduction:** The nutritional evaluation of patients upon admission to hospitalization is fundamental and essential. Malnutrition in hospitalized pediatric patients continues to be a common finding and a frequent cause of increased morbidity and mortality in children and adolescents.<sup>3</sup> **Objective:** Relate nutritional status with morbidity and mortality in critical pediatric patients under mechanical ventilation. **Materials and Methods:** Pediatric patients admitted to the UCEP / PICU of the IHULA who were under mechanical ventilation during the period from January to May 2018 were included in the sample. **Results:** 37 patients were included in the study among which 56.7% represent the masculine gender and 43.2% the feminine one, where the smallest infants represented most of the evaluated ones. 51.4% were located in the Standard, 45.9% of the population are located under the Standard and 2.7% on the Standard. 73.0% of the patients progressed to the improvement of the clinical picture that led to intubation. The highest proportion of deceased patients were BN with 21.6%. The most frequent complication was cardiac with 43.2%, followed by respiratory complications with 35.1%. There were a total of 10 patients who required re-intubation where their distribution was indistinct of the nutritional status. **Conclusion:** It is concluded that 54.0% of those evaluated are at risk of dying or require re-intubation and that malnourished patients remain longer under mechanical ventilation.

**Key Words:** Nutritional Status, Mechanical Ventilation, Morbidity and mortality, critical patient, intubation.

## INTRODUCCIÓN

El estado nutricional es el que permite determinar el nivel de salud y de bienestar individual y poblacional desde la perspectiva nutricional; éste se encarga de investigar el grado en que las demandas fisiológicas, químicas y metabólicas son cubiertas por la alimentación y el equilibrio entre los requerimientos nutrimentales. Evaluar el estado nutricional depende en gran medida de la recolección de datos, a partir de diferentes métodos que cuyos análisis permiten obtener indicadores que reflejan el estado nutricional de situaciones pasadas o actuales.<sup>1</sup>

Los niños que se encuentran en estado crítico están en riesgo de alteración del estado nutricional, presentando cambios antropométricos que incrementan la morbilidad; los cuales, según la literatura, pueden normalizarse hasta 6 meses después del alta hospitalaria. El niño críticamente enfermo es aquel en el que la agresión o la enfermedad afectan a una o más de sus funciones vitales y por ello, precisa de tratamiento intensivo mediante apoyo hemodinámico, respiratorio, renal, metabólico, antimicrobiano, entre otros, para el mantenimiento de estas funciones fisiológicas perdidas.<sup>2</sup>

Al estar comprometido en el niño críticamente enfermo una de las funciones vitales como lo es el sistema respiratorio es requerido un apoyo para cumplir esta función, siendo ello la ventilación mecánica, conocido como un medio para sustituir o ayudar temporalmente la función respiratoria con el objetivo de mantener el intercambio gaseoso y el volumen pulmonar para preservar la vida del niño.<sup>2,3</sup>

La evaluación nutricional de los pacientes al ingreso de la hospitalización es fundamental y esencial en la detección temprana de niños en riesgo nutricional, con desnutrición y/o en exceso de peso que permita su oportuno tratamiento y seguimiento. La etiopatogenia de la desnutrición es multifactorial: disminución de la ingesta, dolor, aumento de las necesidades metabólicas, y en ocasiones es exacerbada por la enfermedad que motivó su hospitalización. En los niños hospitalizados la desnutrición empeora el estado físico, retarda la cicatrización de los tejidos, produce alteración del sistema inmune, cardiaco, respiratorio y digestivo, lo que conlleva una mayor estancia hospitalaria, aumento del número de complicaciones e incremento de los costos de hospitalización.<sup>3</sup>

Es entonces, donde la malnutrición energético-proteica (MEP) constituye una complicación importante en los niños con insuficiencia respiratoria (IR) al ingreso en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP). Su diagnóstico pasa desapercibido y su correcta valoración resulta compleja. Se

ha demostrado que la duración de la ventilación mecánica del paciente que se encuentra en UCIP tiene una asociación significativa con la malnutrición.<sup>4-5</sup>

Además de ello, los pacientes pediátricos críticamente enfermos pueden tener una serie de alteraciones orgánicas que conducen a un estado de estrés metabólico. Por lo que las necesidades nutricionales de los pacientes pueden aumentar; existiendo una diversidad de barreras para el suministro nutricional adecuado en la UCIP, lo que contribuye al deterioro del estado nutricional. Entre ellos, los más mencionados en la literatura son: trastornos gastrointestinales, suspensión para la realización de algunos procedimientos y restricción de líquidos; sin embargo, hasta qué punto estas barreras pueden prevenirse es una cuestión de debate. Este grupo de pacientes críticamente enfermos es extremadamente vulnerable. Su estado nutricional al ingreso y su posible deterioro durante la hospitalización pueden ser un predictor de resultados crónicos.<sup>6</sup>

Por ello, el propósito de esta investigación, fue relacionar el estado nutricional y morbimortalidad en pacientes críticos pediátricos bajo ventilación mecánica que se encontraron recluidos en el Hospital Universitario de Los Andes en la Unidad de Cuidados Especiales Pediátricos (UCEP) y la UCIP, buscando de esta manera dilucidar un posible patrón del comportamiento desde el punto de vista nutricional y de morbimortalidad de los niños bajo las condiciones antes expuestas en estas unidades.

# Capítulo I

## El problema

### Formulación y delimitación del problema

El estado nutricional es la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes. La evaluación del estado nutricional será por tanto la acción y efecto de estimar, apreciar y calcular la condición en la que se encuentran individuo según las modificaciones nutricionales que se pudieron afectar.<sup>1</sup>

Los niños en estado crítico están en riesgo de alteración del estado nutricional, presentando cambios antropométricos que incrementan la morbilidad en niños y adolescentes. El niño críticamente enfermo es aquel en el que la agresión o la enfermedad afectan a una o más de sus funciones vitales y por ello, precisa de tratamiento intensivo mediante apoyo hemodinámico, respiratorio, renal, metabólico, antimicrobiano, entre otros, para el mantenimiento de estas funciones fisiológicas perdidas.<sup>2</sup>

Según estudios de las últimas décadas, el porcentaje de desnutrición infantil intrahospitalaria oscila entre 6% y un 35%. Sin embargo, a pesar del conocimiento de esta realidad, la evaluación nutricional no es contemplada como método rutinario en el momento de admisión del paciente en las instituciones hospitalarias.<sup>3</sup>

Aunado a ello, la posible existencia de la desnutrición pre-hospitalaria, asociada con una situación de gravedad clínica, en los pacientes ingresados en la UCIP/UCEP, constituye un factor un de riesgo importante, tanto con respecto a la morbilidad, como a la mortalidad.<sup>4</sup>

En un estudio realizado con la finalidad de determinar el papel del estado nutricional al ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos como predictor de la duración de la ventilación mecánica en niños críticamente enfermos argumentan que la desnutrición, basada en una variedad de variables antropométricas, se asocia significativamente con la duración de la ventilación mecánica en una cohorte de niños críticamente enfermos y asegura que la evaluación del estado nutricional por antropometría debe realizarse al ingreso

de la estancia en unidades de cuidados especiales pediátricas con la finalidad de identificar el subgrupo de niños con malnutrición existente.<sup>5</sup>

Una de las grandes dificultades en la evaluación nutricional de los pacientes críticos es elegir el mejor método, esto debido a que la etiología del estado nutricional es multifactorial, por lo que se puede llegar a utilizar dos tipos de métodos: métodos subjetivos (Evaluación Psicosocial, Evaluación Dietética y Evaluación Clínica) y métodos Objetivos (Evaluación Antropométrica, Evaluación Bioquímica, Evaluación Imagenológica y Evaluación Funcional), sin embargo no hay evidencia para guiar la decisión. Las dificultades que se presentan giran (en su mayoría) entorno a la condición clínica del paciente que incluyen, las alteraciones hemodinámicas, la modificación de la composición corporal o incluso la falta de conciencia del personal sobre la importancia de realizar adecuadamente la medición de los datos. Estos aspectos dificultan la evaluación y la calidad de los estudios realizados con estos pacientes; es por ello que esta investigación delimitó la evaluación nutricional de los pacientes a un método objetivo, la evaluación antropométrica, y un método subjetivo, la evaluación social, por la evaluación del nivel socioeconómico.<sup>6-15</sup>

En base las limitaciones inherentes al niño críticamente enfermo, para poderle aplicar valoraciones del estado nutricional más complejas, la antropometría resulta un método muy eficaz para este tipo de pacientes y permite detectar los casos poco evidentes de malnutrición energética-calórica leve o moderada.<sup>4</sup>

Ésta investigación tuvo como base analizar la asociación del estado nutricional con la morbilidad y mortalidad en pacientes pediátricos críticamente enfermos que se encuentran bajo ventilación mecánica en la Unidad de cuidados especiales e intensivos pediátricos (UCEP/UCIP) del Instituto autónomo hospital universitario de Los Andes (IAHULA), esto debido a la importancia que sugieren los diferentes estudios, de la estimación del estado nutricional en pacientes críticos pediátricos con la finalidad de favorecer el progreso de los mismos y conocer las comorbilidades asociadas que podría presentar, logrando de esta manera que el equipo multidisciplinario se aboque de una manera oportuna y eficiente a la supervivencia de los pacientes.

## **Objetivos de la investigación.**

Objetivo General:

Relacionar el estado nutricional con la morbimortalidad en pacientes críticos pediátricos bajo ventilación mecánica.

Objetivo Específico:

1. Determinar las características demográficas de la población en estudio.
2. Valorar el estado nutricional de pacientes pediátricos críticos con ventilación mecánica.
3. Registrar la frecuencia de mortalidad de pacientes pediátricos críticos con ventilación mecánica.
4. Categorizar la frecuencia de morbilidad de pacientes pediátricos críticos con ventilación mecánica.
5. Describir la relación entre el estado nutricional y la morbimortalidad en pacientes pediátricos críticos bajo ventilación mecánica.

## **Justificación.**

El término "malnutrición" significa alteración en las etapas de la nutrición, tanto por exceso o por déficit, considerándose entonces el resultado de un desequilibrio entre las necesidades corporales y la ingesta de nutrientes. En la práctica clínica, este término también se utiliza para referirse a las situaciones de desnutrición que incluyen un amplio espectro de formas clínicas que vienen condicionadas por la intensidad y duración del déficit, la edad del sujeto y la causa que lo condiciona.<sup>8</sup>

La desnutrición continúa siendo la patología principalmente implicada en el aumento de la morbi-mortalidad y uno de los principales problemas de salud a nivel mundial afectando entre el 30 y el 50% de los pacientes hospitalizados sin importar el ciclo de la vida ni la nosología, aumentando a medida que se prolonga la estancia hospitalaria.<sup>8</sup>

En América Latina en el estudio brasileño titulado Investigación brasileña para valoración nutricional intrahospitalaria (IBRANUTRI) demostró una prevalencia de desnutrición del 48,1% y el 12,6% de estos pacientes fueron desnutridos graves. Por otra parte, el reconocimiento de la desnutrición calórico proteica asociada con patologías quirúrgicas ha demostrado tasas elevadas de morbilidad y mortalidad postquirúrgicas, prolongación de la estancia hospitalaria y por ende, mayores costos para las instituciones de salud.<sup>8</sup>

El niño críticamente enfermo es aquel en el que la agresión o la enfermedad afectan a una o más de sus funciones vitales y por ello, precisa de tratamiento intensivo mediante apoyo hemodinámico, respiratorio, renal, metabólico, antimicrobiano, entre otros, para el mantenimiento de estas funciones fisiológicas perdidas. Dentro de estas funciones el soporte ventilatorio es una de las cuales con mayor práctica en la UCIP/UCEP, que se realiza con la finalidad de preservar la vida del paciente. En un estudio realizado con la finalidad de determinar el papel del estado nutricional en el ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos como predictor de la duración de la ventilación mecánica en niños críticamente enfermos argumentan que la desnutrición, basada en una variedad de variables antropométricas, se asoció significativamente con la duración de la ventilación mecánica.<sup>2,5</sup>

En la revisión sistemática de la literatura sobre estudios que relacionan el estado nutricional con pacientes pediátricos críticamente enfermos, sugieren que la desnutrición se asocia con peores resultados o la discuten, pero no son homogéneos. La metodología, particularmente la evaluación y clasificación del estado nutricional, varía entre los autores. Por lo tanto, la evidencia requerida para confirmar esta asociación no se ha encontrado. Por lo que los autores convergen en que es de suma importancia que se realicen nuevos estudios con una metodología de evaluación adecuada y homogénea para aclarar esta pregunta de investigación y orientar la conducta de los profesionales involucrados en el seguimiento de estos pacientes.<sup>6</sup>

Por otro lado, el estado nutricional en los niños es uno de los mejores indicadores de salud individual o comunitaria, ya que su crecimiento y desarrollo está muy condicionado por la alimentación y la nutrición, debido a sus elevadas demandas energéticas y, a veces, a sus escasas reservas metabólicas para enfrentarse a la enfermedad y/o al estrés.<sup>6</sup>

Al ser el estado nutricional un indicador de salud también puede considerarse como un indicador socioeconómico y de progreso de un país ya que, si los niños ingresan a los centros hospitalarios con previa malnutrición por déficit hace referencia que el estado no puede ofrecer a su población la disponibilidad y acceso a los alimentos siendo estas condiciones bases para proporcionar seguridad alimentaria a un país.

Esta investigación pretendió proporcionar criterios de discernimiento sobre la importancia de la evaluación del estado nutricional de los pacientes críticamente enfermos bajo ventilación mecánica e identificar las posibles comorbilidades asociadas a la evolución del cuadro clínico, pudiendo determinar si existe patrones de conductas del curso de la enfermedad y cuantificar los casos de mortalidad en relación con el estado nutricional; precisando de esta manera la importancia de un especialista en nutrición clínica dentro de estas unidades.

### **Limitaciones.**

Toda investigación en el transcurso de su desarrollo lleva consigo obstáculos que de una u otra manera dificultan un abordaje sencillo. En este caso dentro de las limitaciones más importantes se encuentran la dificultad para registrar un peso durante el avanzar de la ventilación mecánica (VM) y precisar así cambios significativos asociados al catabolismo de la enfermedad puesto que las camas de las unidades antes mencionadas no cuentan con una calibración del peso; por otro lado, no se pudo realizar evaluación bioquímica debido a que la institución no cuenta con los reactivos necesarios para realizar un monitoreo

continuo de los pacientes, siendo entonces los familiares quienes deben costear los exámenes siendo muchos de ellos de elevado costo en nuestro país, quienes en su mayoría no podían costearlos; de igual manera la gasometría no se cumplió diariamente en todos los pacientes, debido a que la institución tampoco cuenta con los reactivos necesarios para poder elaborarlos. Aunado a ellos se presentó la limitación, espacio físico disponible para éstos pacientes ya que, la UCIP sólo cuenta con tres (3) camas disponibles y la UCEP cuenta con cuatro (4) camas para dicha finalidad, por tanto, la población objeto de estudio está limitado a las vacantes existentes en estas dos áreas. Por último y no menos importante éste estudio requirió un control de los parámetros antropométricos y ventilatorios para lo cual se necesita realizar un archivo de datos (papelería, impresiones, fotocopias) cuyos costos en el país van en incremento y son bastantes fluctuantes, y realizar una estructura de costos promedio es inviable.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**Capítulo II**  
**Marco Teórico**

**Antecedentes de la Investigación.**

**Tabla 1.** Resumen de la intervención entre el estado nutricional en pacientes pediátricos en unidades de cuidados intensivos.

<b>Autor(es)/Referencia</b>	<b>Tipo de Estudio</b>	<b>Muestra</b>	<b>Resultado</b>
Velandia S., Hodgson M., Le Roy C. Evaluación nutricional en niños hospitalizados en un Servicio de Pediatría. <sup>3</sup>	Estudio Observacional Analítico transversal.	748 niños menores de 17 años ingresados en el Hospital Clínico de la Universidad Católica de Chile.	El principal motivo de ingreso fue por cardiopatías. La estancia hospitalaria tuvo una mediana de 2,0 días. Se observó una desnutrición en el 3,3%; el riesgo de desnutrición en un 8%; sobrepeso en un 15% y obesidad en un 10,9%. Se encontró una talla baja en un 12,9%. Las enfermedades cardiológicas fueron más frecuentes en los menores de 2 años, y las enfermedades neurológicas y gastrointestinales en niños mayores, mostrando una asociación significativa. Mediante regresión logística ordinal por cada año de edad, el ZP/T aumenta en un 6,9%. Los exámenes bioquímicos y el tiempo hospitalizado no se asociaron con el estado nutricional.
Costa C., Tonial C., García P. Association between nutritional status and outcomes in critically-ill pediatric patients --- a systematic review. <sup>6</sup>	Revisión sistemática	Se incluyeron un total de siete artículos relevantes sobre el tema. El período de publicación fue entre 1982 y 2012.	Se sugiere que el agotamiento nutricional se asocia con peores resultados en las unidades de cuidados intensivos pediátricos. Sin embargo, los estudios son escasos y los existentes no muestran homogeneidad metodológica, especialmente en relación con la evaluación del estado nutricional y los métodos de clasificación.
Grippa R., Silva P., Barbosa E., Bresolin N., Mehta N., Moreno Y. Nutritional status as a predictor of duration of mechanical ventilation in critically ill children. <sup>5</sup>	Estudio de tipo Observacional Analítico (cohorte) prospectivo.	Se incluyeron un total de 72 pacientes. Con edades comprendidas entre 30 días y menos de 15 años de edad.	La prevalencia de desnutrición fue del 41,2% según el puntaje z de la T/E, del 18,6% según la puntuación z del P/T y del 22,1% según el puntaje z del IMC para la edad. Los parámetros antropométricos que predijeron la duración de la ventilación mecánica fueron el peso para la edad, Altura para la edad y área del músculo del brazo superior para la edad.

Continúa...

Tabla 1. Continuación...

Autor(es)/Referencia	Tipo de Estudio	Muestra	Resultado
Ramírez W. Morbimortalidad y descripción del desempeño de la escala predictiva de mortalidad Pin 2 en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del hospital nacional Daniel Alcides Carrión durante el año 2003. <sup>9</sup>	Estudio de tipo Observacional descriptivo.	171 niños mayores de un mes y menos de 16 años.	La estancia hospitalaria en la unidad fue 5±5.4 días. La tasa de mortalidad observada fue de 15.1%. Las patologías más frecuentes fueron hipertensión endocraneana y bronconeumonía-SOBA. Las patologías con mayor porcentaje de fallecidos fueron Shock séptico e hipertensión endocraneana. El mayor riesgo de morir lo tuvieron los niños procedentes de su casa frente al grupo que vino referido de otro centro asistencial. Se halló asociación significativa entre el estado nutricional y mortalidad observándose que sólo el 7,0% de los eutróficos fallecen frente al 20,0% de fallecidos de los niños desnutridos.
Acevedo E., Sanabria M., Bellenzier A., Baruja D., Buongermini A., Meza R., Castillo C., Zacur M., Garcete L. Evolucion del Estado Nutricional de pacientes pediaticos hospitalizados. <sup>10</sup>	Estudio Observacional analítico.	170 pacientes menores de 16 años.	Los lactantes fueron más frecuentemente hospitalizados que otras edades, no hubo diferencia de sexo. Se encontraron mayores riesgos en madres con escolaridad <9años. El 92,0% recibió lactancia materna pero de ello el 46,5% no fue Lactancia materna exclusiva (LME). La prevalencia de patologías gastrointestinales fue mayor en niños desnutridos. El 72,0% de complicaciones las presentaron los desnutridos y mayor estancia hospitalaria. La mortalidad fue del 5,0%.
Rodríguez M. Manejo De Ecuaciones Predictivas De Peso Y Talla En Niños Inmovilizados De 2 A 6 Años De La Unidad De Cuidados Intensivos Pediátricos Del Hospital Regional De Occidente San Juan De Dios. <sup>11</sup>	Estudio Observacional descriptiva, cuantitativo de corte transversal.	18 niños con edades comprendida de 2 a 6 años que no se podían movilizar de la UCIP.	En la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) no se realizan las mediciones de peso y talla debido a que el personal médico toma como referencia los datos del servicio de emergencia. Los niños de cinco años de edad fueron los más evaluados antropométricamente por el personal de salud. La técnica más utilizada para medir a los niños es la acostada, utilizando el Tallímetro colocado de forma horizontal. El único equipo antropométrico utilizado para pesar a los niños es la balanza de adulto, con la técnica diferencia de peso. La aplicación de formula predictivas fueron aceptadas por el personal médico de la UCIP y de utilidad durante la estancia de los niños ya que muchos de ellos no pueden moverse.

Tabla 1. Continuación...

Autor(es)/Referencia	Tipo de Estudio	Muestra	Resultado
Aragón Y. Fórmulas para la estimación rápida del peso a partir de la edad y su correlación con el peso medido en una población pediátrica de Colombia entre los 2 y 15 años. <sup>12</sup>	Análisis de correlación a partir de diferentes coeficientes.	Se recolectaron 259 sujetos de ambos sexos entre los 2 y 15 años de edad procedentes de la comunidad de la ciudad de Ibagué.	Teniendo en cuenta los parámetros de antropometría de la OMS, 175 niños tuvieron talla/edad normal, 59 estuvieron en criterio de riesgo de baja talla y 25 sujetos tenían baja talla. Al tomar la relación de peso/talla para los menores de 5 años y el IMC/edad para los mayores de 5 años como criterios para definir el estado nutricional de la muestra analizada, se encontró que la gran mayoría de los niños estaban en rango de normalidad, seguido de sujetos en sobrepeso y cerca del 12% estaban en riesgo de desnutrición. Respecto a la estimación de los coeficientes de correlación de las siete fórmulas evaluadas, ninguna de las estimaciones tuvo valores mayores a 0,9. Sin embargo, la fórmula que mejor equilibrio presentó en los diferentes coeficientes fue la ecuación de Argall, seguido de la fórmula de Luscombe. La más baja correlación se vio en la fórmula de BestGuess para pacientes entre 1 a 5 años; aunque el mejor coeficiente de determinación lo reportó la ecuación de BestGuess entre los 5 y 10 años de edad. No se evidenciaron grandes variaciones en el coeficiente de Pearson entre las fórmulas a excepción del método de BestGuess.
Cuevas D., Álvarez M., Larreinaga R. Mortalidad en niños desnutridos ingresados en cuidados intensivos. <sup>13</sup>	Estudio prospectivo y longitudinal de serie de casos.	Fueron evaluados 378 casos.	El por ciento mayor de fallecidos fue encontrado en los pacientes con tres o más meses de edad (16,7 %), del sexo femenino (16,1 %), con lactancia materna no adecuada (17,7 %) y con peso al nacer inferior a 2500 gramos (19,2 %) , en ninguno de los casos con significación estadística. Los motivos de ingreso con mayor mortalidad fueron las infecciones digestivas (6,7 %), respiratorias (16,3 %) y la sepsis (31%), esta última tuvo la más elevada significación estadística. En la estadía superior a siete tuvo un 21,3 % de fallecidos con significación estadística.

## Bases Teóricas

### Estado Nutricional

Se puede definir como la condición del organismo que resulta de la relación entre las necesidades nutritivas individuales y la ingestión, absorción y utilización de los nutrientes contenidos en los alimentos.<sup>14</sup>

En la infancia el estado nutricional constituye un indicador de salud y de bienestar, tanto a nivel individual como poblacional, ya que está asociado con crecimiento y desarrollo, el nivel de actividad física y la respuesta inmunitaria.<sup>15</sup>

Actualmente está ampliamente demostrada la relación de las modificaciones del estado nutricional debidas al déficit y a las alteraciones en el crecimiento físico, desarrollo intelectual y socio emocional con mayor morbilidad, en particular por patología infecciosa y mayor mortalidad. También es conocida la relación existente entre la obesidad y las enfermedades degenerativas crónicas de la vida adulta.<sup>15</sup>

### Métodos de evaluación del estado nutricional

Debido a su etiología multifactorial y el carácter evolutivo, los diversos métodos aplicados en la identificación del estado nutricional, se pueden clasificar en:<sup>15</sup>

- 1. Métodos Subjetivos:** Son aquellos que permiten reconocer la existencia del riesgo de malnutrición, definida ésta como: aquella situación en la cual existen en el paciente evaluado y su entorno, características, circunstanciales o no, que constituyen factores condicionantes o determinantes de alteraciones nutricionales por déficit o exceso.<sup>15</sup>

Los métodos subjetivos no cuantifican la magnitud del problema nutricional pero si permiten, establecer categorías en el nivel de riesgo de malnutrición en el individuo. Para esto se utilizan las señales o indicadores de riesgo en las cuatro grandes áreas que engloban los factores causales de desnutrición en los niños. Estas son:<sup>15</sup>

- Socioeconómica.
- Dietética.
- Psicológica
- Biomédica

Es importante destacar que la frecuencia e importancia de sus efectos sobre el deterioro del estado nutricional son variables, en función de las características culturales, educativas, económicas, hábitos, conductas alimentarias y dinámica

familiar, así como también del nivel de aprovechamiento biológico de los nutrientes en los individuos. De allí que el perfil para evaluar el riesgo de desnutrición de un individuo y su ponderación, se realice aplicando modelos que reflejan esta situación en el ambiente de donde provengan los niños evaluados.<sup>15</sup>

En este caso se explicará sobre la evaluación del nivel socioeconómico de manera exclusiva, ya que serán una de las variables a evaluar durante éste estudio como método subjetivo.

### **Nivel Socioeconómico.**

En su origen los métodos de estratificación social, fueron mediciones propuestas por la sociología para estudiar al hombre y comprender su posición y su desenvolvimiento dentro de la sociedad en la que vive. Hoy en día estos métodos no se utilizan solamente en el área de la sociología, sino que son utilizados en distintas áreas de las ciencias sociales y de la salud con finalidades diversas.<sup>16</sup>

Entre sus fines más relevantes, los métodos de estratificación social sirven como indicadores de la pobreza. De acuerdo con El Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo el año 2011, indica que “la pobreza es la negación de libertades, capacidades, derechos y oportunidades a las personas para tener una vida creativa y sana”.<sup>16</sup>

En Venezuela, el Método de Graffar-Méndez Castellano es un método de estratificación que busca explicar los estratos sociales existentes. El método de Graffar Méndez Castellano analiza cuatro variables sociales de manera cualitativa para estratificar a los hogares: 1.- Profesión del Jefe de la Familia, 2.- Nivel de Instrucción de la Madre, 3.- Principal fuente de ingreso de la familia y 4.- Condiciones de la vivienda. Cada una de estas variables está conformada por cinco cualidades, a cada una de ellas le corresponde una ponderación decreciente del uno al cinco. El estrato finalmente se obtendrá con la suma equiponderada de las cuatro variables, cuyos resultados ubican a los hogares en los cinco estratos.<sup>16</sup>

Es por ello que esta evaluación permitirá identificar la existencia de riesgo no orgánico de desnutrición, al detectar aquellos factores socioeconómicos que impiden la cobertura de los requerimientos nutricionales del paciente, debido a que limita el acceso a los alimentos, introducen alteraciones en su ingesta o interfieren en la utilización de los mismos.<sup>15</sup>

- 2. Métodos Objetivo:** Se fundamentan en la determinación de variables biológicas: antropométricas y/o bioquímicas, a fin de cuantificar la intensidad del problema. Son indispensables para decidir la modalidad de terapia nutricional y evaluar progresivamente la efectividad de la intervención nutricional. Estos métodos incluyen la evaluación antropométrica y la evaluación nutricional, sin embargo a fines de éste estudio solo se explicara la evaluación antropométrica.<sup>15</sup>

### **Evaluación Antropométrica.**

Consiste en la obtención de una serie de mediciones, tanto de dimensiones generales del cuerpo, peso y tallas entre otras, como de algunos compartimientos corporales: masa magra, masa grasa. Estas mediciones al ser relacionadas con otras variables como edad, sexo y talla, permiten la construcción de indicadores o índices que pueden ser aplicados para cuantificar y clasificar las variaciones del estado nutricional.<sup>15</sup>

Los indicadores antropométricos, aun con algunas limitaciones, son herramientas muy efectivas e insustituibles para el tamizaje y los diagnósticos presuntivos y definitivos del estado nutricional, según los distintos niveles de atención donde se apliquen.<sup>15</sup>

Las principales ventajas para su uso son el ser técnicas sencillas, económicas y sus resultados pueden proporcionar muy buenos niveles de sensibilidad, especificidad y valor predictivo, si se tienen en cuenta los factores que condicionan variaciones o errores en el diagnóstico.<sup>15</sup>

Entre los factores que condicionan variaciones o errores en el diagnóstico se encuentran los siguientes:<sup>15</sup>

1. Error de medición: Siempre se debe estar cuidando que las condiciones requeridas para las mediciones como son (vejiga vacía, no ingestión previa de los alimentos, edema, etc.) se cumplan. La precisión de la medición depende en gran parte de la aplicación correcta de la técnica de medición y de la calibración periódica de los equipos.
2. Indicador seleccionado
3. Valores de referencia utilizados para la interpretación de los indicadores.
4. Puntos de corte del indicador empleados para definir "normalidad".

Este tipo de evaluación está indicado en pacientes desnutridos/en riesgo de desnutrición y cuando sea necesario para hacer indicaciones nutricionales precisas con el objeto de corregir alteraciones originadas por la malnutrición.<sup>14</sup>

El término "malnutrición" significa alteración en las etapas de la nutrición, tanto por déficit que conlleva a la desnutrición; como por exceso que trae consigo la

obesidad. Siendo entonces en todo caso el resultado de un desequilibrio entre las necesidades corporales y la ingesta de nutrientes. En la práctica clínica, este término también se utiliza para referirse a las situaciones de desnutrición que incluyen un amplio espectro de formas clínicas que vienen condicionadas por la intensidad y duración del déficit, la edad del sujeto y la causa que lo condiciona. Sin embargo, en la actualidad cuando se habla de malnutrición se expresa como malnutrición por déficit a la desnutrición y a la obesidad como malnutrición por exceso.<sup>14</sup>

### **Causas De Retraso Del Crecimiento y Malnutrición**

Conceptualmente, se denomina retraso del crecimiento a aquella situación clínica en la que el niño deja de progresar respecto al ritmo esperado para su edad. Como consecuencia surge la desnutrición considerada como la expresión clínica de un fallo del crecimiento mantenido que se traduce en la alteración del tamaño y composición corporales. Para poder establecer el origen de ese retraso se encuentran dos causas: primarias y secundarias.<sup>17</sup>

- 1. Causas primarias o ambientales:** Obedece a la ingesta insuficiente o inadecuada de alimentos, que generalmente se asocia a circunstancias desfavorables del entorno del niño tanto ambientales como psicosociales: Errores en la alimentación por defecto de técnica, Alteraciones en el establecimiento del vínculo madre-hijo en el desarrollo de la conducta alimentaria del niño, la marginación social, la pobreza e ignorancia.<sup>17</sup>
- 2. Causas secundarias:** Cualquier enfermedad que incida sobre el organismo va a desencadenar un trastorno nutricional por diversos mecanismos: Imposibilidad de ingestión, Enfermedades que cursan con Maldigestión/malabsorción, Enfermedades crónicas que conllevan un aumento del gasto energético, de las pérdidas y/o de los requerimientos.<sup>17</sup>

### **Valoración Del Estado De Nutrición**

La valoración del estado de nutrición tiene como objetivos:<sup>17</sup>

1. Controlar el crecimiento y estado de nutrición del niño sano identificando las alteraciones por exceso o defecto.
2. Distinguir el origen primario o secundario del trastorno nutricional.

## **Indicadores objetivos de diagnóstico del estado nutricional**

Dentro de los indicadores objetivos se encuentra por excelencia la evaluación antropométrica, que consiste en términos generales en la medición de las dimensiones y composición global del cuerpo humano, variables éstas que son afectadas por la nutrición durante el ciclo de vida. Los indicadores antropométricos miden, el crecimiento físico del niño y del adolescente, a partir de la determinación de la masa corporal total y de la composición corporal tanto en la salud como en la enfermedad. Se caracterizan por ser de fácil aplicación, bajo costo y reproducibilidad en diferentes momentos y con distintas personas.<sup>8</sup>

### **Variables Antropométricas**

Las variables más utilizadas en antropometría nutricional son:<sup>15</sup>

- Edad cronológica (EC), años y meses; edad cronológica decimal (ECD)
- Peso (gramos)
- Talla (centímetros)
- Circunferencias: Circunferencia cefálica (CC) cm, Circunferencia media de brazo (CMB) cm, Circunferencia de cintura (CCint) cm, Circunferencia de cadera (CCd) cm, circunferencia de muslo (proximal) (CM) cm.
- Pliegues subcutáneos: Pliegues tricipital (PTr) mm y Pliegues subescapular (PSE) mm.

### **Técnicas de medidas antropométricas.**

La antropometría o cineantropometría fue presentada como una ciencia en 1976, en el Congreso Internacional de las Ciencias de la Actividad Física, celebrado en Montreal, y 2 años después fue aceptada como ciencia por la UNESCO, en el International Council of Sport and Physical Education.<sup>18</sup>

Se define como el estudio del tamaño, proporción, maduración, forma y composición corporal, y funciones generales del organismo, con el objetivo de describir las características físicas, evaluar y monitorizar el crecimiento, nutrición y los efectos de la actividad física.<sup>18</sup>

Se basa en 4 pilares básicos: las medidas corporales, el estudio del somatotipo, el estudio de la proporcionalidad y el estudio de la composición corporal.<sup>18</sup>

Entre las medidas tomadas en ésta investigación se encuentran:

- Peso: Fuerza con la cual un cuerpo actúa sobre un punto de apoyo, originado por la aceleración de la gravedad, cuando actúa sobre la masa del cuerpo.<sup>18</sup>

Se debe recordar que los pacientes tomados que harán parte del estudio se encuentran encamados por lo cual no se pueden pesar con la manera tradicionalmente descrita por tanto se tomará las fórmulas de estimación descritas en el estudio realizado por Rodríguez en el 2012 y Aragón en el 2017.<sup>11,12</sup>

- Altura del cuerpo (estatura): Distancia vertical desde la horizontal superficie de sustentación) hasta el vértex (parte superior y más prominente de la cabeza).<sup>18</sup>

En éste caso se debe recordar que los pacientes estuvieron en condición de encamado por tanto se tomó la altura de dos maneras; para niños menores de 2 años de edad se realizó la medición de cubito supino que consiste en que el sujeto debe estar ubicado en posición supina, se mantiene la cabeza en plano de Frankfurt, las extremidades inferiores estarán extendidas sobre la superficie y los brazos a los costados del tronco. Los pies deberán permanecer verticales al plano de la cama. Se desliza el elemento de medición desde el cérvix de la cabeza hasta la planta de los pies. Por otro lado la medición de niños mayores de 2 años hasta los 15 años se realizara según las fórmulas de estimación destinadas para ello descritas previamente en los estudios realizados por Rodríguez en el 2012 y Aragón en el 2017.<sup>11, 12,19</sup>

- Altura de rodilla: Con la rodilla en ángulo de 90 grados se mide la distancia desde la planta del pie hasta el límite superior de la rótula.<sup>18</sup>
- Longitud del pie: Distancia horizontal desde el talón a la punta(pulpejo) del dedo más prominente del pie.<sup>18</sup>
- Circunferencia de cabeza: Máxima circunferencia de la cabeza. Línea horizontal a nivel del occipucio por encima de las cejas.<sup>18</sup>
- Perímetro de muñeca (circunferencia de muñeca): Con la palma de la mano en posición ventral, se mide el perímetro a nivel de las apófisis estiloides.<sup>18</sup>
- Circunferencia media de brazo: Con el brazo relajado al costado del cuerpo, con la palma de la mano mirando hacía el muslo, se coloca la cinta métrica rodeando el brazo a la altura del punto medio que une el acromion y el olécranon.<sup>18</sup>
- Circunferencia de muñeca (carpo): Se mide el diámetro entre ambas apófisis estiloides.<sup>19</sup>

Con los pliegues cutáneos, valoramos la cantidad de tejido adiposo subcutáneo. Para realizar esta valoración medimos en unas zonas determinadas el espesor del pliegue de la piel, es decir una doble capa de piel y tejido adiposo subyacente, evitando siempre incluir el músculo. Se mide en mm.

- Pliegue tricipital: Doble capa de piel y tejido adiposo subyacente, en la zona tricipital del brazo. Punto medio acromio-radial, en la parte anterior del brazo. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del brazo marca línea media acromial-radial.<sup>18</sup>
- Pliegues Subescapular: En el ángulo inferior de la escápula, en dirección oblicua hacia abajo y hacia fuera, formando un ángulo de 45° con la horizontal. Para realizar esta medida, se palpa el ángulo inferior de la escápula con el pulgar izquierdo, en este punto se hace coincidir el dedo índice y se desplaza hacia abajo el dedo pulgar, rotándolo ligeramente en sentido horario, para así tomar el pliegue en la dirección descrita.<sup>18</sup>

### **Patrones de crecimiento**

Los estándares de crecimiento representan la distribución de una medida antropométrica en una población y reflejan su estado de nutrición. Constituyen una herramienta muy útil para el seguimiento longitudinal de niños y permiten detectar individuos y/o grupos de riesgo nutricional. Un patrón puede constituir la “norma” a alcanzar si se elabora de una población normonutrida o puede ser solo una “referencia” del estado de salud de una población (OMS, 1983).<sup>17</sup>

Recientemente la OMS ha desarrollado y propuesto unos nuevos patrones de referencia internacional (El estudio de referencia de crecimiento multicéntrico) que incluyen las medidas de peso, longitud/estatura, perímetro craneal, perímetro del brazo y pliegues tricipital y subescapular y los cálculos de la relación peso/talla y del índice de masa corporal (IMC). Incluyen datos de niños de 0-5 años alimentados con lactancia materna, procedentes de diversos países del mundo.<sup>17</sup>

Los datos se presentan en tablas o en gráficos tanto de percentiles como de puntuaciones Z. Para el resto de edades (5-19 años) ha creado unas nuevas tablas tomando como base los datos de National Center for Health Statistics (NCHS) de 1979 en las que la obesidad era muy poco prevalente y en las que se conoce que se ha alcanzado la talla máxima por el fenómeno de la aceleración secular del crecimiento (debido a las mejoras nutricionales y del medio ambiente). Incluyen peso, talla e IMC.<sup>17</sup>

El Estudio de referencia de crecimiento multicéntrico de la OMS (MGRS) se llevó a cabo entre 1997 y 2003 para generar nuevas curvas de crecimiento para evaluar el crecimiento y el desarrollo de lactantes y niños pequeños en todo el mundo. El MGRS recopiló datos de crecimiento primario e información relacionada de aproximadamente 8500 niños de diferentes orígenes étnicos y entornos culturales (Brasil, Ghana, India, Noruega, Omán y los Estados Unidos).<sup>21</sup>

Se espera que las nuevas curvas de crecimiento proporcionen un patrón internacional único que represente la mejor descripción del crecimiento fisiológico para todos los niños desde el nacimiento hasta los cinco años de edad y que establezca al bebé amamantado como el modelo normativo para el crecimiento y el desarrollo de edades posteriores.<sup>21</sup>

### **Patrones de Crecimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS)**

Los nuevos patrones de crecimiento infantil de la OMS proporcionan ahora información sobre el crecimiento idóneo de los niños y demuestran, por vez primera, que los niños nacidos en regiones diferentes del mundo a los que se ofrecen unas condiciones de vida óptimas cuentan con el potencial de crecer y desarrollarse hasta estaturas y pesos para la edad similares.<sup>22</sup>

Los patrones de crecimiento infantil de la OMS son un instrumento que se recomienda utilizar extensamente en salud pública y medicina, incluyendo consultas de médicos, dispensarios y otros centros de salud de todo el mundo, centros de investigación, organizaciones de defensa de la salud del niño y ministerios de salud, así como por organizaciones gubernamentales y sanitarias para la vigilancia del bienestar de los niños y para detectar a niños o poblaciones que no crecen adecuadamente —con insuficiencia ponderal o sobrepeso— y a los que puede ser preciso aplicar medidas específicas de atención médica o de salud pública. El crecimiento normal es una expresión fundamental de la buena salud y una medida de los esfuerzos realizados para reducirla mortalidad y morbilidad en la niñez. Los nuevos gráficos constituyen, por consiguiente, un instrumento sencillo para evaluar la eficacia de estos esfuerzos. Los patrones de crecimiento infantil de la OMS son superiores a los patrones de referencia que se manejan actualmente. Permiten comparar parámetros del crecimiento importantes, como el peso y la talla/estatura de los lactantes y niños, con un valor de referencia óptimo. Hay gráficos para varones y para hembras y también gráficos para lactantes.<sup>22</sup>

Los patrones de crecimiento infantil de la OMS son superiores a los patrones de referencia que se manejan actualmente. Permiten comparar parámetros del crecimiento importantes, como el peso y la talla/estatura de los lactantes y niños, con un valor de referencia óptimo. Hay gráficos para varones y para hembras y también gráficos para lactantes.<sup>22</sup>

Siendo la OMS el ente superior en cuanto a salud se refiere y en vista de los hallazgos y métodos bajo los cuales se realizaron dichas graficas de patrón de crecimiento, en éste estudio se utilizaran como los patrones de crecimiento los realizados por la OMS en su última actualización del año 2006.

## Índices Antropométricos.

En el niño y adolescente las variables más utilizadas son: peso, talla, circunferencia cefálica (en niños exclusivamente) y circunferencia media del brazo izquierdo, pliegues cutáneos, tricipital y subescapular, área grasa y área muscular. Con ellos se construyen indicadores que reflejan las dimensiones corporales y la composición corporal que se obtienen al ser comparados los valores observados con los valores de referencia.<sup>8</sup>

Entre los indicadores de dimensión corporal tenemos: peso para la edad (PE), peso para la talla (PT), talla para la edad (TE), circunferencia del brazo para la edad (CB-E), circunferencia cefálica para la edad (CC-E). En este sentido, la OMS ha publicado tablas para la evaluación nutricional con valores de referencia y distribución utilizando los indicadores P/E, T/E, P/T que permiten situar al niño o adolescente según la intensidad de la malnutrición tanto por déficit como por exceso. Por otra parte en cuanto a los indicadores CC/E, CB/E, CB/CC, e indicadores de composición corporal: pliegue del tríceps, pliegue subescapular, área grasa, área muscular, se utilizan diversos valores de referencia. Entre los indicadores tenemos:<sup>8</sup>

- El indicador Peso para la edad (P/E): relación entre el peso de un individuo a una edad determinada y la referencia para su misma edad y sexo. Se utiliza para diagnosticar y cuantificar desnutrición actual o aguda.<sup>8</sup>
- Peso para la talla (P/T): relación que puede existir entre el peso obtenido de un individuo de una talla determinada y el valor de referencia para su misma talla y sexo. Es más específico para el diagnóstico de desnutrición actual en niños de 2 a 10 años.<sup>8</sup>
- Talla para la edad (T/E): relación entre la talla de un individuo y la referencia para su misma edad y sexo. Se emplea para el diagnóstico de desnutrición crónica.<sup>8</sup>
- Circunferencia del brazo para la edad (CB/E): expresa la relación entre la circunferencia del brazo de un individuo y la referencia para su edad y sexo. Es un indicador compuesto de reserva calórica y proteica.<sup>8</sup>
- Circunferencia Cefálica para la edad (CC-E): indicador de gran importancia en niños menores de 3 años de edad y su déficit refleja desnutrición de larga evolución.<sup>8</sup>
- Índice de masa corporal (IMC): refleja la relación del peso con la talla al cuadrado, siendo también un indicador de dimensión corporal. En lo que concierne al IMC y el valor de corte aceptado, la delgadez no tiene el mismo significado en los adultos que en los niños, ya que en los niños los cambios en peso ligeros son extremadamente significativos.<sup>8</sup>

- Pliegue subescapular y tricípital para la edad: Se estima que bajo esta medición se toma una doble capa de piel y tejido adiposo subyacente, con la finalidad de poder determinar la composición corporal del individuo evaluado con discriminación de dos compartimientos: área grasa y área muscular o área libre de grasa.<sup>8</sup>

### Límites de cortes de las referencias de la OMS.

Se clasifica según la puntuación z y/o percentil:<sup>17</sup>

- Normal:  $Z \geq -1$  y  $\leq +1$  (P15– P85)
- Subnutrición posee tres niveles:
  - Leve  $z < -1$  y  $\geq -2$  (<P15 y > P3)
  - Moderada  $z < -2$  y  $\geq -3$
  - Grave  $z < -3$
- Sobre nutrición posee tres niveles:
  - Leve (sobrepeso)  $> +1$  y  $\leq +2$  (> P85 y < P97)
  - Obesidad  $z > +2$  y  $\leq +3$  (>P97)
  - Obesidad intensa  $z > +3$ .

**Tabla 2.** Indicadores de crecimiento de puntuaciones z. Patrones de crecimiento del niño 2007<sup>23</sup>

Puntuaciones Z	Longitud/Talla para la edad	Peso para la edad	Peso para la longitud/talla	IMC para la edad
Arriba de 3	*	**	Obeso	Obeso
Arriba de 2	Normal	**	Sobrepeso	Sobrepeso
Arriba de 1	Normal	**	Posible riesgo de sobrepeso	Posible riesgo de sobrepeso
0 (media)	Normal	Normal	Normal	Normal
Abajo de -1	Normal	Normal	Normal	Normal
Abajo de -2	Talla baja	Bajo peso	Emaciado	Emaciado
Abajo de -3	Talla baja severa	Bajo peso severo	Severamente emaciado	Severamente emaciado

\*Un niño en este rango es bien alto. Una estatura alta raras ocasiones es un problema, a menos que sea un caso extremo que indique la presencia de desórdenes endocrinos como un tumor productor de la hormona de crecimiento.

\*\*Un niño en este rango puede tener un problema de crecimiento pero esto puede evaluarse mejor con peso para la longitud/talla o IMC para la edad

## Clasificaciones clásicas cualitativas de la desnutrición.

1. **Marasmo o Desnutrición calórica:** desnutrición crónica por déficit/pérdida prolongada de energía y nutrientes. Existe importante disminución de peso por pérdida de tejido adiposo, en menor cuantía de masa muscular y sin alteración significativa de las proteínas viscerales, ni edemas.<sup>8</sup>
2. **Kwashiorkor o Desnutrición proteica:** por disminución del aporte proteico o aumento de los requerimientos en infecciones graves, politraumatismos y cirugía mayor. El panículo adiposo está preservado, siendo la pérdida fundamentalmente proteica, principalmente visceral.<sup>8</sup>
3. **Desnutrición mixta:** o proteico-calórica grave o Kwashiorkor-marasmático. Disminuye la masa muscular, tejido adiposo y proteínas viscerales. Aparece en pacientes con desnutrición crónica previa tipo marasmo (generalmente por enfermedad crónica) que presentan algún tipo de proceso agudo productor de estrés (cirugía, infecciones).<sup>8</sup>
4. **Estados carenciales:** deficiencia aislada de algún nutriente (oligoelementos o vitaminas), por disminución de ingesta o pérdida aumentada. Generalmente se asocia alguno de los tipos anteriores.<sup>8</sup>
5. **Desnutrición oculta:** a pesar de acceso a una alimentación saludable, existe una dieta inadecuada, principalmente dada por un bajo consumo de vegetales y frutas. En los niños la falta de nutrientes surge cuando los alimentos ingeridos son hipercalóricos, pero son deficientes en otros nutrientes fundamentales para el crecimiento, como el hierro, el calcio, el fósforo o las vitaminas A y C. La predisposición a padecer desnutrición oculta también se ha observado en las mujeres embarazadas y en los adultos mayores. Se ha considerado como la desnutrición oculta de América latina a la deficiencia de hierro.<sup>8</sup>

## Clasificación cuantitativa de la desnutrición

Para esta clasificación se consideran los valores obtenidos a partir de la valoración global objetiva tomando en cuenta la evaluación antropométrica del sujeto evaluado, a partir de ellos se crean indicadores y estos resultados son comparados con los estándares o criterios de diagnósticos emitidos por la Organización Mundial De La Salud (OMS).<sup>8</sup>

## Ventilación Mecánica.

### Ventilación pulmonar

Las funciones principales de la respiración son proporcionar oxígeno a los tejidos y retirar el dióxido de carbono. Los cuatro componentes principales de la respiración son: <sup>24</sup>

1. Ventilación pulmonar, que se refiere al flujo de entrada y salida de aire entre la atmósfera y los alvéolos pulmonares.
2. Difusión de oxígeno (O<sub>2</sub>) y de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) entre los alvéolos y la sangre.
3. Transporte de oxígeno y de dióxido de carbono en la sangre y los líquidos corporales hacia las células de los tejidos corporales y desde las mismas.
4. Regulación de la ventilación y otras facetas de la respiración.

### Mecánica de la ventilación pulmonar

Los pulmones se pueden expandir y contraer de dos maneras: 1) mediante el movimiento hacia abajo y hacia arriba del diafragma para alargar o acortar la cavidad torácica, y 2) mediante la elevación y el descenso de las costillas para aumentar y reducir el diámetro antero posterior de la cavidad torácica. <sup>24</sup>

La respiración tranquila normal se consigue casi totalmente por el primer mecanismo, es decir, por el movimiento del diafragma. Durante la inspiración la contracción del diafragma tira hacia abajo de las superficies inferiores de los pulmones. Después, durante la espiración el diafragma simplemente se relaja, y el retroceso elástico de los pulmones, de la pared torácica y de las estructuras abdominales comprime los pulmones y expulsa el aire. <sup>24</sup>

Sin embargo, durante la respiración forzada las fuerzas elásticas no son suficientemente potentes para producir la espiración rápida necesaria, de modo que se consigue una fuerza adicional principalmente mediante la contracción de los músculos abdominales, que empujan el contenido abdominal hacia arriba contra la parte inferior del diafragma, comprimiendo de esta manera los pulmones. <sup>24</sup>

El segundo método para expandir los pulmones es elevar la caja torácica. Al elevarla se expanden los pulmones porque, en la posición de reposo natural, las costillas están inclinadas hacia abajo, lo que permite que el esternón se desplace hacia abajo y hacia atrás hacia la columna vertebral. Sin embargo, cuando la caja costal se eleva, las costillas se desplazan hacia adelante casi en

línea recta, de modo que el esternón también se mueve hacia delante, alejándose de la columna vertebral y haciendo que el diámetro antero posterior del tórax sea aproximadamente un 20% mayor durante la inspiración máxima que durante la espiración.<sup>24</sup>

Por tanto, todos los músculos que elevan la caja torácica se clasifican como músculos inspiratorios y los músculos que hacen descender la caja torácica se clasifican como músculos espiratorios.<sup>24</sup>

Los músculos más importantes que elevan la caja torácica son los intercostales externos, aunque otros músculos que contribuyen son: 1) los músculos esternocleidomastoideos, que elevan el esternón; 2) los serratos anteriores, que elevan muchas de las costillas, y 3) los escalenos, que elevan las dos primeras costillas.<sup>24</sup>

Los músculos que tiran hacia abajo de la caja costal durante la espiración son principalmente 1) los rectos del abdomen, que tienen el potente efecto de empujar hacia abajo las costillas inferiores al mismo tiempo que ellos y otros músculos abdominales también comprimen el contenido abdominal hacia arriba contra el diafragma, y 2) los intercostales internos.<sup>24</sup>

### **Trabajo de la Respiración.**

Durante la respiración tranquila normal toda la contracción de los músculos respiratorios se produce durante la inspiración; la espiración es casi totalmente un proceso pasivo producido por el retroceso elástico de los pulmones y de la caja torácica. Así, en condiciones de reposo los músculos respiratorios normalmente realizan un «trabajo» para producir la inspiración, pero no para producir la espiración.<sup>24</sup>

El trabajo de la inspiración se puede dividir en tres partes: 1) el trabajo necesario para expandir los pulmones contra las fuerzas elásticas del pulmón y del tórax, denominado trabajo de distensibilidad o trabajo elástico; 2) el trabajo necesario para superar la viscosidad de las estructuras del pulmón y de la pared torácica, denominado trabajo de resistencia tisular, y 3) el trabajo necesario para superar la resistencia de las vías aéreas al movimiento de entrada de aire hacia los pulmones, denominado trabajo de resistencia de las vías aéreas.<sup>24</sup>

### **Mecanismos que Regulan la Respiración**

El centro de control respiratorio está situado en el tronco del encéfalo; controla la inervación de los músculos inspiratorios y espiratorios. La información que llega a éste área proviene de sensores distribuidos por el organismo: cambios en el pH, en las presiones de Óxígeno(O<sub>2</sub>) y Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>),

oscilaciones de la tensión arterial, impulsos del área motora de la corteza cerebral hasta los centros respiratorios, etc. Todo esto puede producir incrementos o disminuciones de la frecuencia respiratoria, ritmo o profundidad de la misma. Además también intervienen factores tales como la temperatura corporal, la estimulación dolorosa, el frío repentino, etc. Es importante saber que el contenido de CO<sub>2</sub> en sangre arterial (cambios químicos) es un regulador más potente que los impulsos cerebrales (voluntarios), ya que en la práctica va a indicar una respuesta determinada en el organismo.<sup>25</sup>

### Energía necesaria para la respiración

Durante la respiración tranquila normal para la ventilación pulmonar solo es necesario el 3-5% de la energía total que consume el cuerpo. Sin embargo, durante el ejercicio intenso la cantidad de energía necesaria puede aumentar hasta 50 veces, especialmente si la persona tiene cualquier grado de aumento de la resistencia de las vías aéreas o de disminución de la distensibilidad pulmonar. Por tanto, una de las principales limitaciones de la intensidad del esfuerzo que se puede realizar es la capacidad de la persona de proporcionar energía muscular suficiente para el proceso respiratorio de manera aislada.<sup>24</sup>

### Abreviaturas y símbolos de la función pulmonar<sup>24</sup>

Vc	Volumen Corriente	VO <sub>2</sub>	Velocidad de captación de por minuto
VR	Volumen Residual	VCO <sub>2</sub>	Cantidad de dióxido de carbono que se elimina por minuto.
CI	Capacidad Inspiratoria	PO <sub>2</sub>	Presión parcial de oxígeno.
CPT	Capacidad Pulmonar Total	PCO <sub>2</sub>	Presión parcial de dióxido de carbono.
VI	Volumen inspirado de Ventilación por minuto	Q	Gasto cardiaco
VE	Volumen espirado de Ventilación por minuto		

### Ventilación alveolar

En último término, la función de la ventilación pulmonar es renovar continuamente el aire de las zonas de intercambio gaseoso de los pulmones, en las que el aire está próximo a la sangre pulmonar.<sup>24</sup>

Estas zonas incluyen los alvéolos, los sacos alveolares, los conductos alveolares y los bronquíolos respiratorios. La velocidad a la que llega a estas zonas el aire nuevo se denomina ventilación alveolar.<sup>24</sup>

## Funciones de las vías aéreas

El aire se distribuye a los pulmones por medio de la tráquea, los bronquios y los bronquíolos. Uno de los desafíos más importantes en todas las vías aéreas es mantenerlas abiertas y permitir el paso sin interrupciones de aire hacia los alvéolos y desde los mismos. Para evitar que la tráquea se colapse, múltiples anillos cartilagosos se extienden aproximadamente 5/6 del contorno de la tráquea.<sup>24</sup>

En las paredes de los bronquios, placas curvas de cartílago menos extensas también mantienen una rigidez razonable, aunque permiten un movimiento suficiente para que los pulmones se expandan y se contraigan. Estas placas se hacen cada vez menos extensas en las últimas generaciones de bronquios y han desaparecido en los bronquíolos, que habitualmente tienen diámetros inferiores a 1,5 mm. No se impide el colapso de los bronquíolos por la rigidez de sus paredes. Por el contrario, se mantienen expandidos principalmente por las mismas presiones trans-pulmonares que expanden los alvéolos. Es decir, cuando los alvéolos se dilatan, los bronquíolos también se dilatan, aunque no tanto.<sup>24</sup>

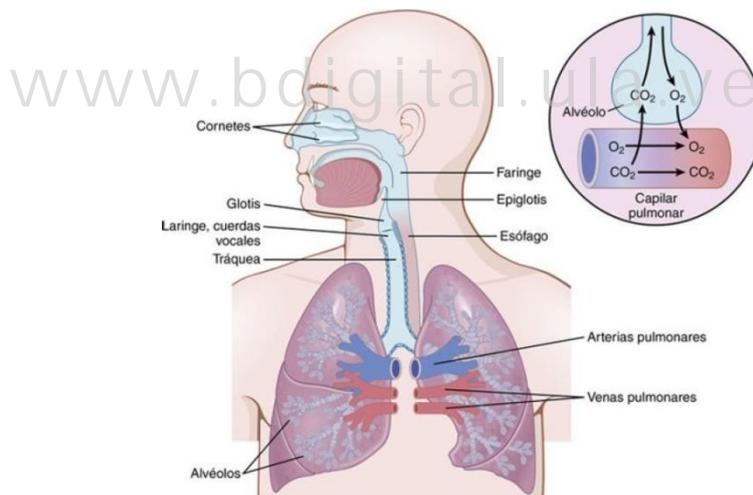


Figura 1. Vías Aéreas.

## Situaciones en que el flujo inspiratorio no es adecuado

La inspiración que hemos descrito es la pormenorización de mecanismos instantáneos que, partiendo de estímulos generados en el centro respiratorio, conducen a la contracción del diafragma para generar la presión inspiratoria. Si la presión muscular que se genera es baja o la presión que se necesita para

desplazar el pulmón es alta, la presión apta para generar flujo será baja, el flujo será bajo y se producirá una hipoventilación.<sup>26</sup>

El estímulo inspiratorio se genera, en el centro respiratorio. En la figura 2 se esquematizan, y se muestra con flechas las posibles alteraciones y a que nivel se presentan y se asocian con alguno cuadros clínicos.<sup>26</sup>

En la flecha N°1, las alteraciones que algunos pacientes presentan a este nivel (cerebral), y que condicionarán que los estímulos sean menos frecuentes y menos intensos.<sup>26</sup>

En la flecha N° 2 señala la médula espinal, en concreto la motoneurona, y una afección que sería representativa de esta situación sería la polirradiculoneuritis.<sup>26</sup>

En la flecha N° 3 indica la placa motora, donde se presenta una alteración en el funcionamiento de la transmisión del estímulo de la placa motora y así impide que se genere la presión necesaria para conseguir un gradiente de presión con la presión atmosférica y generar un flujo inspiratorio adecuado.<sup>26</sup>

Cuando el músculo diafrágmatico (flecha N° 4) sea incapaz de generar una presión suficiente para producir el flujo necesario, para que se produzca una adecuada ventilación, es lo que se conoce como atrapamiento de aire alveolar, donde aumenta el volumen pulmonar y desplaza al diafragma, perdiendo su forma de cúpula y adquiere una disposición aplanada.<sup>26</sup>

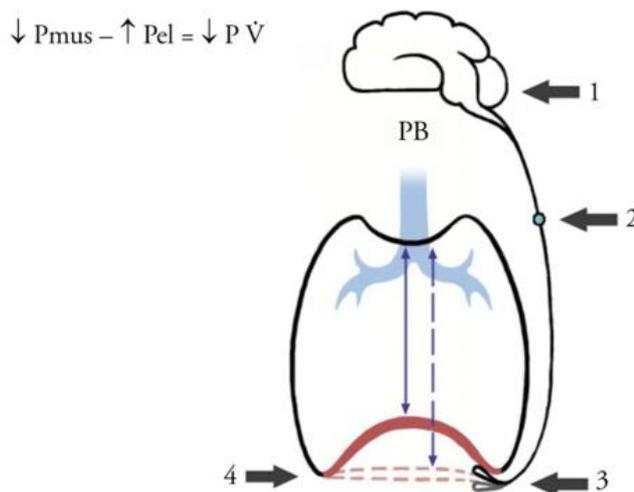


Figura 2. Alteraciones en algunos pacientes, que provocarán que los estímulos sean frecuentes y menos intensos.

Para el análisis de la figura 2, se puede simplificar que todas las situaciones que condicionen una ocupación del espacio pulmonar producirán un aumento

de la dificultad en su desplazamiento, haciendo al pulmón más duro, por lo que se necesitará más presión para desplazarlo. <sup>26</sup>

Así, si el pulmón está lleno de pus, agua o sangre será más difícil su desplazamiento y consumirá una mayor parte de la presión muscular generada. Situaciones clínicas como la bronconeumonía, el distrés respiratorio o el edema agudo de pulmón pueden ser un ejemplo, lo que condiciona una incapacidad ventilatoria o un aumento del trabajo respiratorio. <sup>26</sup>

### **Medida de los gases en sangre**

La principal función del pulmón es el intercambio de gases, y por ello la medida de la presión parcial de los gases en sangre es la forma más adecuada de determinar la eficacia de la respiración. Una muestra de sangre arterial obtenida con una jeringa debidamente heparinizada, sin que se contamine de gas atmosférico, utilizando un analizador bien calibrado, permitirá conocer la presión parcial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) y de anhídrido carbónico (PaCO<sub>2</sub>), así como el pH. Además, el equipo proporciona una serie de parámetros útiles para el tratamiento clínico del medio interno. <sup>26</sup>

### **Ventilación Mecánica.**

La ventilación mecánica (VM) es un tratamiento de soporte vital. La VM es un procedimiento de respiración artificial que sustituye o ayuda temporalmente a la función ventilatoria de los músculos inspiratorios. No es una terapia, es una intervención de apoyo, una prótesis externa y temporal que ventila al paciente mientras se corrige el problema que provocó su instauración. <sup>25-27</sup>

### **Objetivos de la Ventilación Mecánica**

1. Objetivos fisiológicos: <sup>25</sup>
  - ✓ Mantener, normalizar o manipular el intercambio gaseoso:
    - Proporcionar una ventilación alveolar adecuada.
    - Mejorar la oxigenación arterial.
  - ✓ Incrementar el volumen pulmonar:
    - Abrir y distender la vía aérea y unidades alveolares.
    - Aumentar la capacidad residual funcional, impidiendo el colapso alveolar y el cierre de la vía aérea al final de la espiración.
  - ✓ Reducir el trabajo respiratorio:
    - Descargar los músculos ventilatorios.
2. Objetivos clínicos: <sup>25</sup>
  - ✓ Revertir la hipoxemia.
  - ✓ Corregir la acidosis respiratoria.
  - ✓ Aliviar la disnea y el sufrimiento respiratorio.
  - ✓ Prevenir o resolver atelectasias.

- ✓ Revertir la fatiga de los músculos respiratorios.
- ✓ Permitir la sedación y el bloqueo neuromuscular.
- ✓ Disminuir el consumo de O<sub>2</sub> sistémico o miocárdico.
- ✓ Reducir la presión intracraneal.
- ✓ Estabilizar la pared torácica.

### **Indicaciones de Ventilación Mecánica.**

Lo más importante a la hora de tomar cualquier decisión es la observación continua del enfermo y su tendencia evolutiva. Por lo tanto, la indicación de intubar o ventilar a un paciente es generalmente una decisión clínica basada más en los signos de dificultad respiratoria que en parámetros de intercambio gaseoso o mecánica pulmonar, que sólo tienen carácter orientativo. Se valoran principalmente los siguientes criterios: <sup>25</sup>

- ✓ Estado mental: agitación, confusión, inquietud.
- ✓ Excesivo trabajo respiratorio: Taquipnea, tiraje, uso de músculos accesorios, signos faciales.
- ✓ Fatiga de músculos inspiratorios: asincronía toraco-abdominal, paradoja abdominal.
- ✓ Agotamiento general de paciente: imposibilidad de descanso o sueño.
- ✓ Hipoxemia: Valorar SatO<sub>2</sub> (< 60 mmHg) con aporte de O<sub>2</sub>.
- ✓ Acidosis: pH < 7.25.
- ✓ Hipercapnia progresiva: PaCO<sub>2</sub> > 50 mmHg.
- ✓ Capacidad vital baja.
- ✓ Fuerza inspiratoria disminuida.

### **Ventilador Mecánico**

Máquina que ocasiona entrada y salida de gases de los pulmones. No tiene capacidad para difundir los gases, por lo que no se le debe denominar respirador sino ventilador, éstos generan presión positiva intermitente creando un gradiente de presión entre la vía aérea y el alvéolo, originando así el desplazamiento de un volumen de gas. Se utilizan cuando una persona no puede respirar en la medida suficiente por sus propios medios. La mayoría de los pacientes que necesitan la ayuda de un ventilador debido a una enfermedad severa están internados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) de un hospital. <sup>25-27</sup>

## **Complicaciones durante la ventilación mecánica.**

La ventilación mecánica no es una técnica curativa sino tan sólo una medida de soporte temporal mientras se produce la mejoría de la función respiratoria. Si bien posee muchos efectos beneficiosos, los cuales se traducen en la mejoría del intercambio gaseoso, la alteración de la mecánica pulmonar y la reducción del trabajo cardio-respiratorio, también tiene consecuencias deletéreas, tales como el descenso del gasto cardiaco, la retención de líquidos o el incremento de la presión intracraneal. Por otra parte, la ventilación mecánica se asocia a numerosas complicaciones, muchas de ellas relacionadas con su duración, por lo que una vez iniciada debería retirarse lo antes posible. Dentro de las complicaciones propias de la ventilación mecánica se mencionaran las siguientes:<sup>26</sup>

### **1. Lesión pulmonar inducida por el ventilador**

Este término hace referencia a la lesión pulmonar que se produce como consecuencia de la aplicación inadecuada de la ventilación mecánica, y abarca problemas tales como el traumatismo causado por una excesiva presión o el daño secundario al estiramiento mecánico del parénquima pulmonar, dentro de éstos se encuentra el barotrauma y lesión pulmonar inducida por estiramiento.<sup>26</sup>

### **2. Toxicidad por oxígeno.**

Toxicidad pulmonar hace parte de las consecuencias tóxicas de la VM, se presenta cuando existe la inhalación de altas concentraciones de oxígeno que induce la formación de radicales libres: anión superóxido, peróxido de hidrógeno e ion hidroxilo, que ocasionan cambios ultra estructurales en el pulmón indistinguible de la lesión pulmonar aguda.<sup>26</sup>

### **3. Neumonía asociada al ventilador.**

La neumonía asociada al ventilador se refiere a la neumonía adquirida 48 horas después de la intubación endotraqueal en un paciente sometido a soporte ventilatorio, donde la presencia del tubo endotraqueal, más que la propia ventilación mecánica, es la causante del desarrollo de la neumonía. Aunque los microorganismos implicados en la neumonía asociada al ventilador pueden tener un origen exógeno con mayor frecuencia derivan de la flora endógena del paciente. La probabilidad de desarrollar neumonía asociada al ventilador va ligada a la duración de la ventilación mecánica, y es más probable que ocurra dentro de las dos primeras semanas.<sup>26</sup>

### Factores que predisponen al desarrollo de neumonía asociada al ventilador.

- Inmovilización
- Posición Supina
- Gravedad de la patología
- Enfermedad pulmonar subyacente
- Intubación Endotraqueal
- Traqueostomía
- Duración de la ventilación mecánica
- Condensaciones dentro del circuito ventilatorio
- Desconexiones frecuentes
- Presencia de sonda nasogástrica
- Inmunodepresión
- Malnutrición
- Alcalinización gástrica

Tabla 3. Factores que predisponen al desarrollo de neumonía asociada al ventilador.

#### **4. Síndrome De Distrés Respiratorio Agudo.**

El síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) es una insuficiencia respiratoria aguda secundaria a edema pulmonar inflamatorio, con aumento de permeabilidad capilar, inundación alveolar e hipoxemia profunda subsiguiente. El SDRA se manifiesta dentro de la semana de la exposición a un factor de riesgo, habitualmente neumonía, shock, sepsis, aspiración de contenido gástrico, trauma, y otros. La mortalidad es elevada (30-60%), especialmente en el SDRA secundario a shock séptico e injuria cerebral aguda. El tratamiento es el del factor de riesgo, junto con la ventilación mecánica que, inapropiadamente utilizada, puede también inducir injuria.<sup>28</sup>

#### **5. Complicaciones no pulmonares durante la ventilación mecánica.**

Además de la lesión pulmonar asociada al uso del ventilador hay otras complicaciones que, si bien no están en relación directa con la ventilación mecánica, pueden aparecer en cualquier momento de la evolución de un paciente ventilado y son consecuencia tanto de los cuidados que precisa como de las manifestaciones de la propia enfermedad grave. Dentro de las cuales tenemos: cardiovasculares (arritmia e hipotensión), tromboembolia venosa, problemas neuromusculares (disfunción diafragmática, atrofia muscular por desuso, miopatía, polineuropatía), secuelas de la inmovilización (escaras por presión, osificación heterotópica), trastornos gastrointestinales (alteraciones de la motilidad, hemorragia digestiva), infecciones nosocomiales (sinusitis), y problemas psicológicos (dependencia del ventilador).<sup>28</sup>

## **Capítulo III**

### **Marco Metodológico**

#### **Tipo de investigación.**

Se realizó un estudio observacional de tipo prospectivo concurrente para determinar la relación entre el estado nutricional en pacientes críticos pediátricos recluidos en el IAHULA que se encuentran bajo ventilación mecánica y la morbimortalidad que éstos presentan.

#### **Población y Muestra.**

La población de esta investigación fueron los pacientes recluidos en el IAHULA en las unidades de cuidados intensivos y especiales pediátricos que se encontraban bajo ventilación mecánica.

Muestra: Se incluyeron dentro de la muestra a todos los pacientes pediátricos que ingresaron a la UCEP/UCIP del IHULA que se encontraban bajo ventilación mecánica durante el periodo comprendido entre enero y mayo del 2018. Siendo un total evaluado de 37 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión.

#### **Principios Bioéticos**

Esta investigación se regirá bajo los principios bioéticos para estudios en humanos, establecidos por la Asociación Médica Mundial y declaración de Helsinki.

#### **Criterios de Inclusión y Exclusión de la investigación.**

Criterios de Inclusión: Harán parte de la investigación los pacientes pediátricos que previamente sus padres o representantes han autorizado la inclusión de éstos bajo la aceptación del consentimiento informado.

- Que tengan edades comprendidas entre 29 días de nacidos y 15 años.
- Que no se encuentren edematizados.
- Que tengan criterios pronósticos de supervivencia.
- Que no presenten muerte cerebral al momento de la inclusión en el estudio.

Criterios de Exclusión: Serán excluidos del estudio a todos aquellos pacientes cuyos padres o representantes no deseen que sus representados se incluyan dentro de la investigación.

- Aquellos pacientes que tengan edades comprendidas entre menos de 29 días de nacido o más de 15 años
- Que se encuentren edematizados.

- Que presenten pronósticos desfavorables de supervivencia (desahuciados).
- Aquellos pacientes que posean muerte cerebral al momento de la inclusión del estudio.

### **Sistema de variables.**

Variable independiente: El estado nutricional de los niños ingresados a cuidados intensivos pediátricos bajo ventilación mecánica.

Variable dependiente: Morbilidad y mortalidad de los niños ingresados a cuidados intensivos pediátricos bajo ventilación mecánica.

Variable Explicativa: Estado nutricional previo a la intubación, condiciones patológicas previas a la intubación, días previos de ayuno.

Variables intervinientes: Tiempo de ayuno, Antibióticoterapia, complicaciones durante la ventilación mecánica propias del procedimiento, complicaciones asociadas al estado patológico del niño.

Variables demográficas: Los niños incluidos pueden ser de cualquier género, en edades comprendidas entre 29 días y 15 años de edad, sin distinción a la condición socio-económica, grupo étnico, religión o nacionalidad, que sean atendidos en la unidad de cuidados intensivos y especiales pediátricos del IHULA.

### **Métodos y procedimientos**

- Se ubicaron los niños tanto en la unidad de cuidados intensivos pediátricos como en la unidad de cuidados especiales de la emergencia pediátrica que cumplan con los criterios de inclusión en el estudio.
- Se le informó a los padres o representantes sobre el estudio y que procedimiento se le hará a su representado (medidas antropométricas que se le tomarán) y la finalidad del estudio. De igual manera se le hizo entrega del consentimiento informado para que sea leído y de estar de acuerdo se procedió a firmar con un testigo. (Anexo 4)
- Se le realizaron preguntas correspondiente a la madre y/o padre del paciente sobre los antecedentes perinatales, antecedentes familiares y personales del paciente y como de manera cualitativa era la alimentación del paciente en el hogar. Además se le realizó las preguntas correspondientes según la escala de Graffar para determinar su condición socioeconómica. Todos los datos obtenidos fueron registrados en la Encuesta del Estado Nutricional y Morbimortalidad en Pacientes Críticos Pediátricos Bajo Ventilación Mecánica. (Anexo 5)

- Se procedió a tomar la información correspondiente de la historia clínica del paciente dentro de lo cual se precisaba el diagnóstico de ingreso a la unidad de cuidados intensivos y/o especiales pediátricos y la gasometría arterial (si tenías) del día de intubación.
- Posteriormente se tomaron los datos antropométricos requeridos tomando en consideración las medidas necesarias para el estudio como lo son: **el peso**, dado que los niños estaban en condición de encamado fue tomado de dos maneras: uno por la formula de Rodríguez y Aragón para las edades pertinentes de la formula y otro por medio del peso de referencia que se tomo en la balanza al entrar a la emergencia; **la talla**, se realizo la medición para niños menores de 2 años de edad de cubito supino con la ayuda de una cinta métrica inextensible tomando la longitud desde la planta de los pies hasta el cérvix de la cabeza, por otro lado la medición de niños mayores de 2 años hasta los 15 años se realizaron según las fórmulas de estimación destinadas para ello descritas previamente en los estudios realizados por Rodríguez y Aragón; **circunferencia cefálica**, se realizó con la ayuda de una cinta métrica inextensible tomando la medida a través de la línea horizontal pasando por el occipucio y por encima de las cejas; **circunferencia media de brazo**, fue tomada en el brazo izquierdo de los niños retirando en algunos casos momentáneamente equipos de monitoreo que permanecían en el lugar (tensiómetros), la medida se realizó con la ayuda de una cinta métrica inextensible donde se busco el punto medio entre el olecranon y el acromion se marco con un lapicero negro el punto de referencia y posteriormente se procedió a medir de manera horizontal la circunferencia; **circunferencia de muñeca**, esta estimación se realizó para la estimación de peso/talla de las formulas de Rodríguez y Aragón, realizándose la medición del lado izquierda tomando el diametro entre ambas apófisis estiloides con la ayuda de un vernier; **altura de rodilla**, esta estimación se realizó para la estimación de peso/talla de las formulas de Rodríguez y Aragón, donde con la ayuda de una cinta métrica inextensible y con la rodilla en un ángulo de 90° se toma la distancia entre la planta del pie y el limite superior de la rotula; **longitud de pie**, esta estimación se realizó para la estimación de peso/talla de las formulas de Rodríguez y Aragón, donde con la ayuda de una cinta métrica inextensible se tomo la distancia entre talón del pie izquierdo hasta el dedo mas prominente de dicho pie; **pliegue tricipital**, se realizó esta medida en la zona tricipital del brazo izquierdo tomando el punto medio de referencia entre el olecranon y acromion, con la ayuda de un plicómetro se tomó la medida del pliegue en el eje horizontal, perpendicular al eje del niño encamado; se excluyendo algunas medidas que no serían aplicables según la edad y la condición clínica del paciente. Para realizar todos los procedimientos antropométricos antes descritos (medidas) se contaron con los siguientes instrumentos:

vernier calipers de marca IYUSTOOLS PROFESSIONAL MT-00851 150X0.02mm con precisión de 1mm, Plicómetro de marca HOLTAINLTDCRYMYCHU.K con precisión de 0,2mm, cinta métrica inextensible de con 1mm de precisión y una longitud total de 150cm, que dispone de un espacio sin graduar en cero cm.

- Se observaron los abordajes enterales y venosos que presentaba el paciente y si están funcionantes o no.
- Se registró si el paciente se encontraba en ayuno (y cuánto tiempo permaneció en esta condición) o en su defecto sí estuvo recibiendo algún tipo de soporte nutricional.
- Se registró los valores observados en la pantalla del ventilador.
- Se registró si tuvo algunas comorbilidades asociadas durante la ventilación mecánica y si están resueltos o no.
- Se realizó un diagnóstico nutricional según los límites de cortes de las referencias de la OMS en su última actualización para el año 2006 utilizando la puntuación Z-score.
- Se mantuvo un monitoreo de los valores de gasometría arterial y parámetros ventilatorios durante el tiempo estimado de cinco días.
- Si el paciente en los cinco días de monitoreo no fue extubado se mantuvo la observación para registrarlas complicaciones que presentaron durante la intubación.
- Se realizó el registro del día de la extubación y las secuelas del tiempo de intubación.
- En lo pacientes que fallecieron se realizó un registro de la eventualidad y la causa del fallecimiento.

### **Sistema de Análisis.**

Todos los datos se ingresaron y analizaron en el paquete estadístico SPSSV:20.0 (Statistical Product and Service Solutions), donde se realizaron análisis de tipo descriptivo, a través de tablas de frecuencia, medidas y tablas de contingencia para describir asociaciones entre variables.

## Capítulo IV Resultados

**Tabla 4. Características demográficas de la población.**

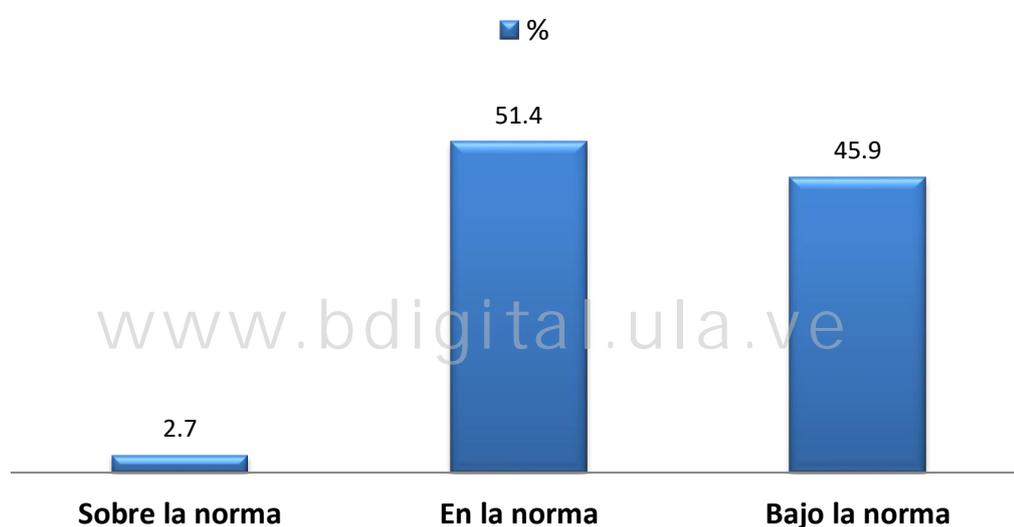
		Género de los Evaluados			
		Masculino (n=21)		Femenino (n=16)	
		No.	%	No.	%
Edad	Lactantes menores (n=17)	7	18.9	10	27.0
	Lactantes mayores (n=6)	4	10.8	2	5.4
	Preescolares (n=4)	3	8.1	1	2.7
	Escolares (n=8)	7	18.9	1	2.7
	Adolescentes (n=2)			2	5.4
Escolaridad	SI	6	16.2	2	5.4
	No	1	2.7	2	5.4
	No aplica	14	37.8	12	32.4
Lugar de Procedencia	Mérida Central	4	10.8	9	24.3
	Panamericana	6	16.2	3	8.1
	Páramo	1	2.7		
	Zulia	8	21.6	2	5.4
	Otro	2	5.4	2	5.4
Tipo de zona donde vive	Rural	3	8.1	3	8.1
	Urbano	18	48.6	13	35.1

**Fuente:** Encuesta del Estado Nutricional y Morbimortalidad en Pacientes Críticos Pediátricos Bajo Ventilación Mecánica.

En la tabla 4 se presentan las características demográficas de los 37 pacientes de los cuales 56,7% representan el género masculino y el 43,2% género femenino. Al agruparlos por rango edad la mayor parte de la pacientes pertenece a los lactantes menores en un 45,9%, sin embargo a pesar de que la mayor parte de la población la conforma el género masculino dentro de ésta categoría la proporción más amplia es del género femenino (27,0%). Por otro lado, el segundo rango de edad más amplio se ubica en escolares (21,6%) de los cuales su mayoría estaban constituidos por el género masculino. Al analizar la escolaridad se pudo observar que el 70,2% no tenía los criterios para entrar dentro del sistema educativo de nuestra población, y sólo 8 si asistían al

sistema educativo 16,2% (masculino) y 5,2% (femenino). En relación al lugar de procedencia, la mayor parte de la población que acudió al IAHULA pertenecía a la zona metropolitana del estado Mérida (35,1%) donde el género femenino predomina sobre el masculino, seguidamente los pacientes con más frecuencia de intubación procedían del estado Zulia (27,0%) donde la mayor proporción pertenecían al género masculino. En cuanto al tipo de zona del cual procedían los pacientes en su mayoría fue de la zona urbana (83,7%) y en cuanto a su distribución por género predomina el masculino.

**Grafico 1. Diagnóstico nutricional antropométrico**



**Fuente:** Encuesta del Estado Nutricional y Morbimortalidad en Pacientes Críticos Pediátricos Bajo Ventilación Mecánica.

En el grafico 1 se observa el diagnóstico nutricional de la población estudiada donde 51,4% se ubicaban en la Norma y de ésta categoría algunos pacientes evaluados presentaban riesgo a déficit. Seguidamente 45,9% de la población se ubican Bajo la Norma. Tan sólo el 2,7% Sobre la Norma.

Por otro lado en la tabla 5, se muestra el diagnóstico nutricional antropométrico según edad y género de los pacientes, donde se puede evidenciar que la mayor proporción de la población (Lactantes menores) se encontraba en la Norma (37,5%) seguidamente Bajo la Norma (25,0%). Por otro lado, como ya se había indicado de manera anterior el segundo rango de edad con mayor

frecuencia de pacientes son los escolares, quienes en su mayoría (20,5%) se encontraban bajo la norma. Es importante destacar que el único grupo de edad donde la categoría sobre la norma se presentó fue en los lactantes menores; por el contrario en el caso de los adolescentes, el 12.5% están en la norma.

**Tabla 5. Diagnóstico nutricional antropométrico según edad y género**

Edad	Diagnóstico	Género					
		Masculino		Femenino		Total	
		No.	%	No.	%	No.	%
Lactantes Menores	SN	1	4.8				
	EN	2	9.5	6	37.5		
	BN	4	19.0	4	25		
	<b>Sub-total</b>	<b>7</b>	<b>33.3</b>	<b>10</b>	<b>62.5</b>	<b>17</b>	<b>45.9</b>
Lactantes Mayores	SN						
	EN	2	9.5	1	6.2		
	BN	2	9.5	1	6.2		
	<b>Sub-total</b>	<b>4</b>	<b>19.0</b>	<b>2</b>	<b>12.5</b>	<b>6</b>	<b>16.2</b>
Preescolares	SN						
	EN	2	9.5				
	BN	1	4.8	1	6.2		
	<b>Sub-total</b>	<b>3</b>	<b>14.3</b>	<b>1</b>	<b>6.2</b>	<b>4</b>	<b>10.8</b>
Escolares	SN						
	EN	4	19				
	BN	3	14.3	1	6.2		
	<b>Sub-total</b>	<b>7</b>	<b>33.3</b>	<b>1</b>	<b>6.2</b>	<b>8</b>	<b>21.6</b>
Adolescentes	EN			2	12.5		
	BN						
	<b>Sub-total</b>			<b>2</b>	<b>12.5</b>	<b>2</b>	<b>5.4</b>
	<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>56,8</b>	<b>16</b>	<b>43,2</b>	<b>37</b>	<b>100</b>

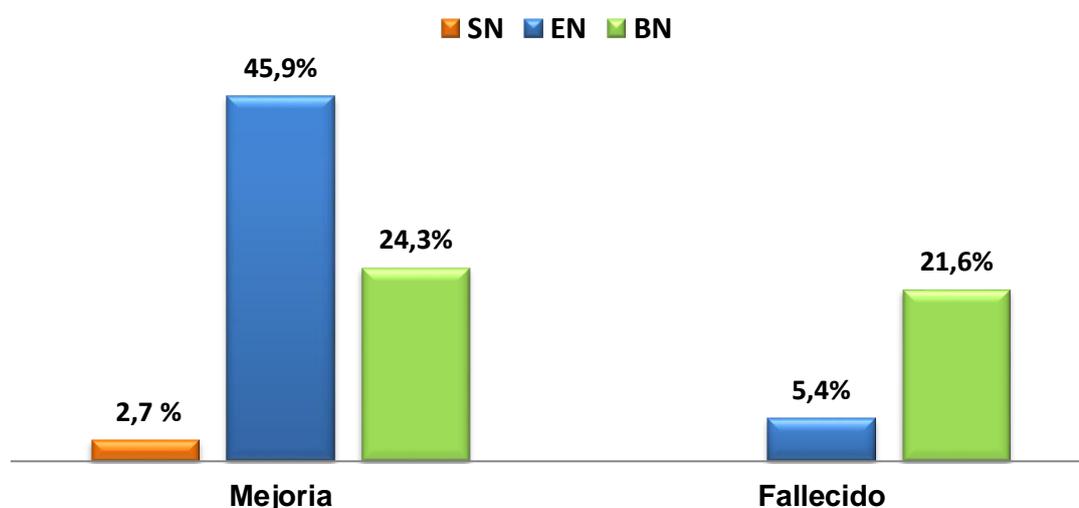
**Fuente:** Encuesta del Estado Nutricional y Morbimortalidad en Pacientes Críticos Pediátricos Bajo Ventilación Mecánica. **SN:** Sobre la norma. **EN:** En la norma. **BN:** Bajo la norma

**Tabla 6. Diagnóstico nutricional según nivel socioeconómico**

Nivel Socioeconómico según Graffar	Diagnóstico Antropométrico			Total
	SN	EN	BN	
Medio Alta		1		1
Medio Baja	1	6	1	8
Obrera		9	10	19
Pobreza Extrema		3	6	9
Total	1	19	17	37

**Fuente:** Encuesta del Estado Nutricional y Morbimortalidad en Pacientes Críticos Pediátricos Bajo Ventilación Mecánica. SN: Sobre la norma. EN: En la norma. BN: Bajo la norma

En la tabla 6 al analizar el diagnóstico nutricional según nivel socioeconómico, se observó un predominio del estrato obrero con 19 niños (51,35%), de los cuales 10 se encontraban Bajo la Norma, seguidamente el Estrato de Pobreza extrema donde se ubican 9 pacientes (24,3%), encontrándose 6 Bajo la Norma (16,2%) luego por el Estrato Media-Baja con 8 pacientes que representaron un 21,6%, de los cuales sólo 1 se encontró Bajo la Norma (2,7%), por último para el estrato medio alta sólo se encontró un paciente con un diagnóstico nutricional de EN.

**Grafico 2. Evolución del cuadro clínico según diagnóstico antropométrico**

**Fuente:** Encuesta del Estado Nutricional y Morbimortalidad en Pacientes Críticos Pediátricos Bajo Ventilación Mecánica. **SN:** Sobre la norma. **EN:** En la norma. **BN:** Bajo la norma

En el gráfico 2 se observa que el 73,0% de los pacientes evolucionó a la mejoría del cuadro clínico que lo llevó a la intubación. Mientras que, la mayor proporción de pacientes fallecidos se encontraban BN con un 21,6%, seguidamente del 5,4% de pacientes EN que también fallecieron; es importante destacar que de la clasificación BN la mayor proporción de pacientes con un 24,3%, evolucionó satisfactoriamente. Por último el único paciente SN del estudio tuvo evolución a la mejoría.

**Tabla 7. Incidencia de morbilidad según estado nutricional**

Comorbilidades	Diagnóstico Antropométrico							
	SN		EN		BN		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Cardiaco			8	21,6	8	21,6	16	43,2
Edema	1	2,7	4	10,8	7	18,9	12	32,4
Neurológico			6	16,2	6	16,2	12	32,4
Respiratorio			16	43,2	7	18,9	13	35,1
Enteral	1	2,7	3	8,1	8	21,6	12	32,4
Digestivo	1	2,7	5	13,5	5	13,5	11	29,7
Renal	1	2,7	6	16,2	2	5,4	9	24,3
Ninguna			1	2,7			1	2,7

**Fuente:** Encuesta del Estado Nutricional y Morbimortalidad en Pacientes Críticos Pediátricos Bajo Ventilación Mecánica. SN: Sobre la norma. EN: En la norma. BN: Bajo la norma

**Comorbilidades:** Dentro del estudio se observaron conjugaciones de varias complicaciones (morbilidades) que se les presentaron a los pacientes, pero para efectos de comprensión se decidió agruparlas por sistemas, por tanto cada una de estas categorías son incluyentes entre sí, ya que el ser humano es dinámico y puede presentar afectación de varios sistemas al mismo tiempo.

En la tabla 7, al analizar la Incidencia de Morbilidad según Estado Nutricional, se puede apreciar la complicación más frecuente indistintamente del estado nutricional fue la cardiaca con un 43,2%, seguida de las complicaciones respiratorias con un 35,1%. Según el estado nutricional entre las complicaciones que se presentaron en mayor frecuencia los pacientes BN estuvieron las cardíacas y enterales ambas con un 21,6%. Por otro lado se puede distinguir que las complicaciones que presentaron en su mayoría los pacientes que se encontraban EN fueron de tipo respiratorias con un 43,2% seguida de las cardíacas con un 21,6%. Finalmente, para el estado SN las

complicaciones presentadas fueron Edema, Enteral, Digestivo y Renal cada una de ellas con un 2,7%.

**Tabla 8. Relación de morbimortalidad según estado nutricional**

Comorbilidades	Diagnóstico Antropométrico										Total	
	SN		EN				BN					
	Mej.		Fallec.		Mej.		Fallec.		Mej.			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Cardiaco			1	2,7	8	21,6	5	13,5	2	5,4	16	43,2
Edema	1	2,7			4	10,8	2	5,4	5	13,5	12	32,4
Neurológico			2	5,4	4	10,8	3	8,1	3	8,1	12	32,4
Respiratorio					7	18,9	2	5,4	5	13,5	12	35,1
Enteral	1	2,7			3	8,1	3	8,1	6	16,2	12	32,4
Digestivo	1	2,7			5	13,5	3	8,1	2	5,4	11	29,7
Renal	1	2,7			6	16,2			2	5,4	9	24,3
Ninguna					1	2,7					1	2,7

**Fuente:** Encuesta del Estado Nutricional y Morbimortalidad en Pacientes Críticos Pediátricos Bajo Ventilación Mecánica. SN: Sobre la norma. EN: En la norma. BN: Bajo la norma

En la tabla 8, como se puede observar se hace la relación de las tres variables más importantes del estudio (Diagnóstico Antropométrico, Comorbilidades asociadas y Evolución del paciente). Si se dirige la atención a la categoría de EN, en la columna de mejoría las complicaciones cardíacas y respiratorias presentaron mayor proporción con un 21,6% y 19,9% respectivamente, Mientras que en pacientes que fallecieron la complicación más frecuente fueron las complicaciones neurológicas con un 5,4%. Por otro lado, al ubicarse en la columna de BN dentro de los pacientes que mejoraron la comorbilidad más frecuente fue enteral con un 16,2% seguido de complicaciones respiratorias y de edema con un 13,5%, sin embargo contraponiéndose a ello en esta categoría de pacientes que fallecieron la complicación más frecuente fueron las cardíacas con un 13,5%. En cuanto al paciente SN las comorbilidades asociados fueron diversas, importante resaltar que presentaron también complicaciones digestivas.

**Tabla 9. Relación del estado nutricional y la necesidad de re-intubación**

Re-intubación	Diagnóstico Antropométrico					
	EN		BN		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Pulmonar	3	30.0	5	50.0	8	80.0
Restrictiva	2	20.0			2	20.0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>50.0</b>	<b>5</b>	<b>50.0</b>	<b>10</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Encuesta del Estado Nutricional y Morbimortalidad en Pacientes Críticos Pediátricos Bajo Ventilación Mecánica.

SN: Sobre la norma. EN: En la norma. BN: Bajo la norma

En la tabla 9, se puede observar la incidencia de la necesidad de re-intubación que tuvieron los pacientes según el estado nutricional. Como se puede analizar existieron un total de 10 pacientes que requirieron re-intubación donde su distribución fue del 50,0% para EN y 50,0% BN, dentro de las causas que llevaron a la re-intubación de los pacientes EN estuvieron por causa pulmonar en mayor proporción con un 30,0% y por causa restrictiva 20,0%, sin embargo para los pacientes BN las causas que llevaron a la re-intubación fueron absolutamente de origen pulmonar.

## Discusiones

Exponiendo las características demográficas de los pacientes evaluados la mayor proporción de ellos fueron masculinos con un 56,7% en contraposición del femenino que presento 43,2%; estos resultados concuerdan con el estudio realizado por Velandia, Hodson y Le Roy, donde se evidencio una mayor proporción de evaluados del género masculino. Por otro lado, se realizó análisis comparativo de los resultados obtenidos con el último censo venezolano, se observa que la relación de hombres entre mujeres según grupos de edad, en individuos hasta 19 años se apreció que, la población venezolana tiene una mayor proporción del género masculino para este rango de edad, concordando a su vez con los valores obtenidos en el estudio.<sup>3,29</sup>

En continuidad con las características demográficas de éste estudio se apreció que la mayor porción de evaluados pertenecieron al grupo de edad que corresponde a lactantes menores y mayores representando el 62,1%; esta categoría incluye todos aquellos pacientes hasta los 2 años de edad, al contraponer estos resultados con los obtenidos en el estudio de Velandia, Hodson y Le Roy donde para ellos la media de edad fue de 3 años, cotejando entonces ambos resultado se precia que la población evaluada fue más joven.

En Venezuela para ingresar al sistema escolar se debe tener 3 años cumplidos sin excepción, por lo que al compararlo con los resultados que se obtuvieron en relación con la edad de los evaluados la mayor proporción estaba por debajo de la edad como requisito para ello. Además también se debe aclarar que los individuos que tenían la edad requerida para ingresar al sistema educativo y no lo hacía se debía a que poseían alguna condición patológica de base que condicionaba su ingreso por ejemplo, la parálisis cerebral infantil.

Según el lugar de procedencia de los evaluados la mayoría provenía de la zona metropolitana del Estado Mérida, sin embargo es importante resaltar que la segunda categoría con mayor proporción de pacientes fue de la zona del Estado Zulia seguidamente de la Zona Panamericana del Estado Mérida,

situación que llama la atención puesto que estas zonas cuenta con un hospital tipo 4 que debería cubrir las necesidades de los pacientes evaluados, aunado a ello en la Zona Panamericana el hospital tipo 4 posee dotaciones de infraestructura y equipos totalmente nuevo, no obstante, la mayoría de los pacientes llegaron referidos al IAHULA de dicha institución.

Según la zona donde viven los evaluados se observó que la mayoría de ellos (83,7%) proveían de zonas urbanas, correlacionándose esto con el censo publicado para Venezuela en el año 2011, donde se expresa que el 88,8% de la población proviene de zonas urbanas.<sup>30</sup>

Se puede apreciar además que, la distribución de los pacientes según el estrado nutricional fue clasificado en tres grandes grupos: sobre la norma (SN), en la norma (EN) y bajo la norma (BN); ésta distribución se realizó posterior a la evaluación antropométrica de los pacientes comparándolos con los indicadores de la OMS para el 2006, obteniéndose que la mayor parte los evaluados se encontraban EN con un 51,4% dentro de los cuales el 8,1% se encontraba con riesgo a déficit. Seguidamente el 45,9% se encontró BN y tan sólo un 2,7% se encontró SN. Si se cotejan estos datos con los obtenidos por Velandia, Hodson y Le Roy (en la población chilena), se puede apreciar diferencias significativas en algunas categorías puesto que a pesar de que coinciden en que ambas poblaciones su mayor proporción se encontraban EN, en este estudio los pacientes con riesgo a déficit fueron mayores (8,1% frente a un 6,4%), mientras que el estudio realizado en la población chilena el 3,0% presentaba desnutrición y el 28,4% presentaba sobrepeso u obesidad; evidentemente se contraponen de manera rotunda a los resultados obtenidos pues para los pacientes evaluados la tendencia era mayor a la desnutrición que al sobrepeso u obesidad.<sup>3</sup>

Es importante destacar que dentro la clasificación BN se puede apreciar las diferentes categorías de desnutrición encontradas, donde la mayoría se encontró como desnutrido agudo grave con un 35,3% (Anexo 1. Tabla

Clasificación de la Desnutrición) seguidamente la segunda clasificación de mayor concurrencia fue desnutrición aguda moderada con un 17,6%, consecutivamente se presentó también desnutrición aguda tipo kwashiorkor y desnutrición crónica descompensada ambas con un 11,8%. Como lo indica la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) la malnutrición en los niños pequeños es en la actualidad el problema nutricional más importante en casi todos los países en Asia, América Latina, el Cercano Oriente y África siendo la carencia de energía la causa principal, sin embargo no existen cifras mundiales exactas sobre la prevalencia de malnutrición. Durante siglos se ha sabido que la ingesta pobre durante hambrunas y la escasez grave de comida llevan a la pérdida de peso y al agotamiento y, eventualmente a la muerte por inanición.<sup>31</sup>

En Venezuela las últimas cifras oficiales publicadas por el Instituto Nacional de Nutrición en 2009 situaron la desnutrición aguda (relación bajo peso/talla) en niños menores de cinco años en 3,2%, contraponiéndose con los resultados obtenidos en este estudio con un 45,6%. A pesar de que existen estudios en Venezuela no oficiales más recientes señalando tasas significativamente mayores de desnutrición aguda en los niños. El Informe Global de Nutrición para el 2016 estimó una prevalencia de 4,1% de desnutrición aguda, mientras que El Estado de la Seguridad Alimentaria y la Nutrición en el Mundo en el 2017 sugirió que la subalimentación (una medida del hambre que indica la proporción de población con un consumo de energía inadecuado) en Venezuela aumentó de 10,5% a 13% entre 2004-06 y 2014-2016; siendo aún estos valores bajos para los obtenidos en la investigación. Por otro lado, la fundación caritas de Venezuela expresa que la desnutrición en Venezuela para el año 2017 rondaba índices de 56% y para febrero del año en curso sugieren que aumentó un 72% en las zonas más vulnerables. Ciertamente estas cifras se asemejan más a los resultados obtenidos durante la evaluación de los pacientes.<sup>32</sup>

Aunado a ellos si se examina la distribución de los evaluados por grupo de edad según el estado nutricional; como se puede apreciar en los lactantes mayores y menores la distribución para las categorías BN y EN fue equitativo, comportándose de igual manera para las categorías de preescolares y escolares, sólo se presentó diferencia en los adolescente donde todos se encontraban EN. Al comparar estos resultados con un estudio realizado en México donde los evaluados dentro de la categoría de lactantes (tanto mayores como menores) presentaban mayor proporción de desnutridos (36,2%) que los pacientes eutróficos (30,2%), se oponen entonces a los resultado obtenidos en ésta evaluación. Por otro lado, los pacientes valorados en el estudio mexicano para la categoría de preescolares y escolares la mayor proporción se encontraban eutróficos (40,4% y 45,3% respectivamente) frente a la categoría de desnutridos que se encontraban en menor proporción (24,2% y 16,1%), siendo entonces también contrario a los resultados que se obtuvieron en éste estudio. Sin embargo concuerdan ambos estudios en que los adolescentes son en su mayoría eutróficos es decir EN.<sup>33</sup>

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

En cuanto a los estratos sociales encontrados en este estudio según la escala de Graffar se evidencia que la mayor proporción se encuentra entre la clase obrera y la pobreza extrema; según algunos analistas venezolanos argumentan que los ingresos económicos indistintamente de la clase social ya no son lo suficiente y que el 81,0% de la población venezolana es considerada pobre al no poder comprar lo necesario para su alimentación, argumentando además que en el país la crisis económica es tan aguda que se hace imposible diferenciar estratos sociales. El estudio de la Encuesta sobre Condiciones de Vida en Venezuela (Encovi) para el año 2015 explicó que, de acuerdo a hábitos alimenticios, hasta 2014 se podía clasificar a la población en estrato socio-económico. Pero ya en Venezuela no hay clases sociales. Se es o no pobre. El estudio reveló además que 28,0% de los venezolanos, que es igual a 8,4 millones de personas, están en el umbral de pobreza extrema, 19,0% (5,7 millones) son pobres no extremos y 34,0% (10,2 millones de personas) son

nuevos pobres. Sólo 19,0% de la población (5,7 millones de personas) son considerados como no pobres.<sup>34</sup>

Entrando en materia de lo que fue la evolución clínica de los pacientes se pudo apreciar que la mayoría de ellos evolucionó a la mejoría del cuadro clínico que lo llevo a la intubación (73,0%) de los cuales la mayor proporción se encontraba en un estado nutricional EN. Si se analiza la mortalidad podemos observar que solo representó el 27,0%, sin embargo cabe destacar que los que se encontraban BN ocuparon la mayor proporción de esta categoría; esto no quiere decir que los evaluados que se ubicaban BN en su mayoría fallecieron pues se encontró un comportamiento totalmente diferente, la mayoría de ellos (24,3%) tuvo tendencia a la mejoría. Si analizamos este comportamiento con un estudio realizado en La Habana donde, se registra la mortalidad en niños desnutridos ingresados en cuidados intensivos se observa que, tan solo el 15,3% de los ingresados fallecieron; este resultado evidentemente concuerda con los obtenidos, ya que si bien en éste estudio la mortalidad fue más elevada sigue concordando en que la tendencia a la mejoría es indiferente del estado nutricional BN.<sup>13</sup>

Ésta situación es respalda por un estudio de discusión de varias evaluaciones del estado nutricional y su evolución clínica de varios años y en varios países, donde los analíticos afirman en general que la mortalidad demostró ser una variable dentro de la evidencia consistente de asociación con el estado nutricional, aunque algunos de los estudios no encontraron asociación significativa entre estas variables. A pesar de este hallazgo, todos los estudios discuten este resultado y señalan otros estudios que encontraron una asociación y enfatizan la importancia de la evaluación del estado nutricional y su posible asociación con peores resultados. Por su parte los estudios dentro de esta discusión de casos que encontraron una asociación entre el estado nutricional y la mortalidad describieron una alta mortalidad entre los pacientes desnutridos, lo que indicaría la desnutrición como factor determinante para este resultado.<sup>6</sup>

Durante éste estudio se encontraron diversas complicaciones que para mayor comprensión se agruparon según sistemas del organismo, además se incorporó la categoría de edema en aquellos casos en que se presentó sin que su origen fuese renal o cardiaco; cabe destacar que cada una de estas categorías eran incluyentes entre si pues el ser humano es dinámico y puede presentar varias complicaciones al mismo tiempo. Se halló entonces que la complicación con más frecuencia entre los pacientes fue la cardiaca (43,2%), seguidamente por un conjunto de complicaciones que presentaron la misma frecuencia (32,4%) entre las cuales se encuentran edema, neurológico, respiratorio y enteral. Algunos estudios discuten si las complicaciones que se presentan durante la VM están asociadas a patologías de base que presenta el paciente y que se exacerban en estos cuadros de estrés. Así pues coteja estos resultados con estudio realizado en México en el 2013 donde la insuficiencia respiratoria y la insuficiencia cardiaca presentaron gran porcentaje de incidencia en la población, siendo ello comparable con los resultados obtenidos en ésta investigación, en contraposición a ello, estos autores aseveran que las mayores complicaciones están asociados a cuadros clínicos de base de los pacientes.<sup>35</sup>

Si se asocia las comorbilidades con el estado nutricional y el progreso del paciente se apreció que los evaluados que se encontraban EN y que presentaron evolución del cuadro clínico se relacionaba con complicaciones cardiacas y las respiratorias, contradictoriamente al mismo tiempo los pacientes que se encontraban EN que fallecieron presentaron las mismas comorbilidades. Por otro lado, los evaluados que se encontraban BN que presentaron mejoría del cuadro clínico tuvieron mayor incidencia de complicaciones enterales, seguidamente de complicaciones respiratorias y edema, por su parte los que fallecieron tuvieron mayores complicaciones cardiacas, siendo importante resaltar que también tuvieron una incidencia significativa las complicaciones enterales y digestivas. Al cotejar estos resultados con algunos estudios donde expresan que las infecciones son la principal causa de morbimortalidad y hospitalización en la desnutrición y que entre ellas, se pueden citar con mayor frecuencia las infecciones entéricas y las

infecciones respiratorias. Otros investigadores han demostrado que la infección entérica se encuentra entre las causas más frecuentes de morbilidad en niños portadores de desnutrición, con alta asociación entre ambas condiciones, riesgo que se eleva en los menores de dos años, relacionándose con los resultados obtenidos en éste estudio. Además se ha reportado que el niño que presenta desnutrición tiene mayor riesgo de falla cardíaca situación que se encontró en este estudio, ésta alteración se explica en el término que se describe como caquexia cardíaca, donde el ayuno prolongado conlleva a reducción de la masa muscular esquelética y del miocardio.<sup>36</sup>

Por último en este estudio se observó además que de los pacientes que presentaron mejoría el 37% requirió re intubación, dentro de los cuales se encontraron las categorías EN y BN puesto que la categoría SN no requirió re intubación. La distribución de los evaluados en las categorías EN y BN se presentaron de manera equitativa, ya que las proporciones eran homogéneas entre ambos (50% para ambos casos). Sin embargo si se apreciaron diferencias en cuanto a la causa que los llevo a la re intubación puesto que a la categoría EN la causa fue de origen pulmonar y restrictivo (es decir el pulmón no podía expandirse de forma correcta por causas extra pulmonares) predominando la primera sobre la segunda. En contra posición con los evaluados BN que todas las causas de re intubación fueron exclusivamente de origen pulmonar. Estudios explican que el término fracaso de extubación representa un conjunto de condiciones que determinan la necesidad de re-intubación y restablecimiento de la VM dentro de las primeras 24 a 72 horas posteriores al retiro del tubo endotraqueal. Sin embargo en pediatría la información reportada en cuanto a las condiciones óptimas para retirar la VM, son menos consistentes, propiciando que el destete y la extubación no cuenten aún con criterios de inicios objetivos y reproducibles.<sup>37</sup>

Lo que sí se puede aseverar es que pacientes que se encuentren BN presentan mayores posibilidades de re intubación por causa pulmonar y esto se relaciona debido a que la desnutrición origina disminución del número de fibras elásticas, alteración del surfactante y disminución del 30al 40% de la capacidad vital, así como reducción de la masa muscular del diafragma, disminución de la respuesta a la hipoxia y manejo o respuesta brusca a la ventilación mecánica, además el pulmón disminuye la producción de IgA y hay deterioro en la función de las células T.<sup>36</sup>

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## Capítulo V

### Conclusiones

Con base a la información antes expuesta se asevera que la evaluación nutricional de los pacientes al ingreso es de suma importancia pues se identifica a todos aquellos pacientes que están susceptibles a riesgos, siendo más aun importante mantener un monitoreo nutricional continuo de aquellos pacientes que se encuentran en unidades de cuidados críticos. Como se evidencio durante el estudio la mayor proporción de la población que requiere intubación son lactantes menores, siendo estos un conjunto de pacientes que durante periodos de estrés su estado nutricional se ve comprometido fácilmente.

A pesar de los múltiples estudios ya mencionados que evidencian diferencias significativas de la evolución clínica del paciente pediátrico bajo VM, en éste estudio no se observó diferencias estadísticamente significativas entre el estado nutricional y el progreso clínico del paciente. Sin embargo lo que si se aprecio fue una mayor duración de VM en los pacientes desnutridos. (Anexo 2)

Se evidenció que las complicaciones más frecuentes fueron las cardiacas indistintamente del estado nutricional, sin embargo ésta misma complicación la presentó la mayor proporción de los evaluados fallecidos que se encontraron BN, siendo un signo de alarma en los pacientes bajo VM en estas condiciones.

Lo que sí se pudo apreciar fue que, entre las causas de ingreso de los pacientes a las unidades con requerimiento de soporte ventilatorio la neumonía prevaleció indistintamente del estado nutricional, sin embargo dentro de los diagnosticados BN que llevaron al requerimiento de soporte ventilatorio, el síndrome diarreico agudo tuvo mayor prevalencia. Siendo esto un patrón alarmante para las unidades pues bien refiere la bibliografía que la tasa de mortalidad por enfermedad diarreica aguda en menores de cinco años es de 14,2 por cada diez mil nacidos vivos.<sup>13</sup>

Importante denotar que las posibilidades de los pacientes pediátricos en el IAHULA de requerir re intubación es indistinto de su estado nutricional, lo que

si marca una diferencia es la causa que lo lleva a la intubación, siendo netamente pulmonar en los evaluados BN.

Finalmente se enfatiza que de los pacientes que ingresaron a la UCIP/UCEP del IAHULA solo el 46,0% presenta una proyección de mejoría de su cuadro clínico sin requerir más soporte ventilatorio, ya que más de la mitad (54,0%) tienen riesgo de fallecer o requerir re intubación.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **Recomendaciones.**

- Se sugiere que todos los pacientes que ingresen en la UCIP/UCEP tengan evaluación nutricional, especialmente los lactantes menores.
- Se recomienda mantener vigilancia cardiaca especial en aquellos pacientes que se encuentran en un estado nutricional BN.
- Se propone monitorear las pacientes con neumonía ingresados en las unidades indistintamente del estado nutricional; de igual manera mantener una vigilancia permanente en los pacientes BN que ingresan por Síndrome Diarreico Agudo.
- Se recomienda mantener un aporte de nutrientes adecuados y continuos en los pacientes que se encuentran bajo VM, en pro de mantener o mejorar su estado nutricional.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## Referencias Bibliográficas.

1. Costales B. Evaluación Clínico Nutricional en el adulto y su aplicación en enfermedades metabólicamente nutricionales. [Internet]. Guayaquil, Ecuador; ESPOL, 2011. [Consultado 4 Noviembre 2017]. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/21267/1/TESIS%20DE%20GRADO%20ALEJANDRO%20COSTALES.pdf>
2. Osorno A. SOPORTE NUTRICIONAL DEL NIÑO EN ESTADO CRÍTICO. *Revista Gastrohnutr* 2013; 15 (1): 41-S48
3. Velandia S, Hodgson M, Le Roy C. Evaluación nutricional en niños hospitalizados en un Servicio de Pediatría. *Rev Chil Pediatr*. 2016; 87(5):359-365.
4. Santos L, Ruza F, Guerra A, Alves A, Dorao P, García S, Santos N. Evaluación nutricional de niños con insuficiencia respiratoria (IR): Antropometría al ingreso en cuidados intensivos pediátricos. *Anales Españoles De Pediatría*. 1998; 49 (1): 11-16.
5. Grippa R, Silva P, Barbosa E, Bresolin N, Mehta N, Moreno Y. Nutritional status as a predictor of duration of mechanical ventilation in critically ill children. *Nutrition*. 2016; 10 (1): 1-17.
6. Costa C, Tonial C, García P. Association between nutritional status and outcomes in critically-ill pediatric patients --- a systematic review. *JPED*. 2015; 343 (1): 1-7.
7. SlideShare [Internet]. Arjona Liliana. Modos de Ventilación Mecánica. 24 Enero 2013. [Citado Noviembre 2017]; Disponible en: <https://es.slideshare.net/deca-dentelag/modos-de-ventilacion-mecanica>.
8. Ravasco P, Anderson H, Mardones F. Métodos de valoración del estado nutricional- *Nutr. Hosp*. [Internet] 2010 [consultado 08 Noviembre 2017]; 25 (3): 1. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112010000900009&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112010000900009&script=sci_arttext&tlng=pt)
9. Ramírez W. Morbimortalidad y descripción del desempeño de la escala predictiva de mortalidad Pin 2 en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del hospital nacional Daniel Alcides Carrión durante el año 2003.[Tesis Especialidad]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2004.
10. Acevedo E, Sanabria M, Bellenzier A, Baruja D, Buongermini A, Meza R, Castillo C, Zacur M, Garcete L. Evolucion del Estado Nutricional de pacientes pediatricos hospitalizados. *Pediatr. Asuncion*. 2005;32 (2): 1-7.

11. Rodríguez M. Manejo De Ecuaciones Predictivas De Peso Y Talla En Niños Inmovilizados De 2 A 6 Años De La Unidad De Cuidados Intensivos Pediátricos Del Hospital Regional De Occidente San Juan De Dios. [Tesis De Grado]. Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar; 2012.
12. Aragón Y. Fórmulas para la estimación rápida del peso a partir de la edad y su correlación con el peso medido en una población pediátrica de Colombia entre los 2 y 15 años. [Tesis Especialidad]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2017.
13. Cuevas D, Álvarez M, Larreinaga R. Mortalidad en niños desnutridos ingresados en cuidados intensivos. *RevCubMedIntEmerg.* 2016;15 (1) 35-46.
14. Ravasco P, Anderson H, Mardones F. Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutr. Hosp.* 2010; 25 (13): 57-66
15. Centro de atención nutricional de Antimano (Cania). Evaluación del Estado Nutricional. *Nutrición en Pediatría.* 2da Edición. Caracas: Empresas Polar; 2009. Tomo I. P. 3-74
16. Rodríguez A. Evaluación del Método de Estratificación Social Graffar Méndez Castellano. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas; 2011. [Consultado 23 de Junio 2018]. Disponible en: <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAS1798.pdf>
17. Martínez C, Pedrón C. Valoración del estado nutricional. [Internet]. Madrid: SEGHNP-AEP; 2010 [Consultado 15 de Diciembre 2017]. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/valoracion\\_nutricional.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/valoracion_nutricional.pdf).
18. Programa Salud, Trabajo y Ambiente en América Central. MANUAL DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS [Internet]. Heredia, Costa Rica: SALTRA; 2014 [Noviembre 2017]. Disponible en: <http://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf>.
19. Witriw A. ANTROPOMETRIATécnicas de Medición. [Internet]. Buenos aires; 2012. [Diciembre 2017]. Disponible en: <http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrievaluacion/ANTROPOMIA~TECNICAS%20DE%20MEDICION%20%5BModo%20de%20compatibilidad%5D.pdf>
20. García D. Equipo antropométrico y su calibración. [Internet]. México DF, 2010. [Enero 2018]. Facultad de Medicina. Universidad

- Autónoma del Estado de México. Disponible en: [ri.uaemex.mx/bitstream/20.500.11799/63667/1/secme-1623.pptx](http://ri.uaemex.mx/bitstream/20.500.11799/63667/1/secme-1623.pptx)
21. Oris M. El estudio de referencia de crecimiento multicéntrico de la OMS (MGRS). Suiza. [Enero 2018]. [Internet]. Disponible en: <http://www.who.int/childgrowth/mgrs/en/>
  22. Organización Mundial de la Salud. Patrones de crecimiento infantil de la OMS. Nota descriptiva no. 1. Suiza, 2006. [Diciembre 2017]. Disponible en: [http://www.who.int/childgrowth/1\\_que.pdf?ua=1](http://www.who.int/childgrowth/1_que.pdf?ua=1)
  23. Ladino L, Jaime O. *Nutrición en la Infancia*. NUTRIDATOS: Manual de nutrición clínica. 2da Edición. Colombia: HealthBook's Editorial; 2016. p. 256-287.
  24. Guyton A, Hall J. Unidad VII Respiración. Fisiología Médica. Decimotercera Edición. Mississippi: ELSEVIER; 2011. página inicial-final del capítulo. p. 1211-1238.
  25. Armes A, Mosegue M, Galloway M. VENTILACIÓN MECÁNICA: CONOCIMIENTOS BÁSICOS. [Internet] Cuba. [Consultado 11 Enero 2018]. Disponible en: [http://especialidades.sld.cu/enfermeriaintensiva/files/2014/04/vent\\_mecanic\\_princ\\_basic.pdf](http://especialidades.sld.cu/enfermeriaintensiva/files/2014/04/vent_mecanic_princ_basic.pdf)
  26. Ramos L, Benito S. Fundamentos de la Ventilación Mecánica [Internet]. España: MARGE medical books; 2012 [Consultado 11 Enero 2018]. Disponible en: <http://www.fundamentosventilacionmecanica.com/flipping/#/6/zoomed>
  27. American Thoracic Society. Ventilación mecánica. Am J Respir Crit Care Med [Internet] 2005 [Consultado 11 Enero 2018]; 162:1. Disponible en: <https://www.thoracic.org/patients/patient-resources/resources/spanish/mechanical-ventilation.pdf>
  28. Estenssoro E, Dubin A. SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO. MEDICINA [Internet] 2016 [Consultado 11 Enero 2018]; 76: 235-241. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v76n4/v76n4a08.pdf>
  29. Instituto Nacional De Estadística. Censo 2011. Primeros Resultados. [Internet] 2012. [Consultado 06 Julio 2018]; Disponible en: [http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/ppt/Resultados\\_Censo2011.pdf](http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/ppt/Resultados_Censo2011.pdf)
  30. Instituto Nacional De Estadística. Censo 2011. Dinámica Demográfica y Pobreza. [Internet] 2012. [Consultado 06 Julio 2018]; Disponible

en:[http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/tendencia\\_pobreza\\_censo2011.pdf](http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/tendencia_pobreza_censo2011.pdf)

31. Latham M. NUTRICIÓN HUMANA EN EL MUNDO EN DESARROLLO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. [Internet] 2002. [Consultado 06 Julio 2018]; Disponible en:<http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s00.htm#Contents>
32. Vinogradoff L. Alrededor de 300.000 niños podrían morir por desnutrición en Venezuela, según Caritas. ABC. [Internet] 2002.[Consultado 06 Julio 2018]; Disponible en: [https://www.abc.es/internacional/abci-alrededor-300000-ninos-podrian-morir-desnutricion-venezuela-segun-caritas-201710250219\\_noticia.html](https://www.abc.es/internacional/abci-alrededor-300000-ninos-podrian-morir-desnutricion-venezuela-segun-caritas-201710250219_noticia.html)
33. Martínez G, Horwitz M, Carrillo H, Klünder M, Jarillo A, García H. Estado nutricional de niños en condiciones críticas de ingreso a las unidades de terapia intensiva pediátrica. Bol MedHospInfantMex. 2013;70 (3):216-221
34. Blanco D. No hay clases sociales: 81% de la población venezolana es pobre [Internet]. Valencia: Redaccion Web; 11 de abril de 2016 [Consultado 06 Julio 2018]; Disponible en: <https://www.el-carabobeno.com/No-hay-clases-sociales-81-de-la-poblacion-venezolana-es-pobre/>
35. Rodríguez E, Blanco A, Leboreiro J, Bernárdez I, Rendón M. Condición clínica a la hospitalización y relación con el ingreso a terapia intensiva pediátrica. RevMedInstMex Seguro Soc. 2014;52(3):290-5
36. Cabeza S, Velasco C. Valoración Nutricional del Niño en Estado Crítico. Gastrohnp. 2003; 5(1): 37-42
37. Valenzuela J, Araneda P, Cruces P. Retirada de la ventilación mecánica en pediatría. Estado de la situación. ArchBronconeumol. 2014;50(3):105–112

## Anexos

### Anexo 1. Clasificación de la Desnutrición

Desnutrición	Diagnóstico Antropométrico	
	BN	
	No.	%
Aguda Leve	1	5.9
Aguda Moderada	3	17.6
Aguda Grave	6	35.3
Aguda tipo Marasmo	1	5.9
Aguda tipo Kwashiorkor	2	11.8
Crónica descompensada	2	11.8
Crónica Compensada	1	5.9
Crónica Reagudizada	1	5.9
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100.0</b>

**Fuente:** Encuesta del Estado Nutricional y Morbimortalidad en Pacientes Críticos Pediátricos Bajo Ventilación Mecánica.  
BN: Bajo la norma

### Anexo 2. Relación del Estado nutricional según el Tiempo de VM

Días bajo VM	Diagnóstico Antropométrico			Total
	SN	EN	BN	
1		2	1	3
2		1	1	2
3		3	1	4
4	1	3		4
5			1	1
6		4		4
7		3	1	4
8			1	1
13		1	1	2
15			1	1
18			1	1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>27</b>

**Fuente:** Encuesta del Estado Nutricional y Morbimortalidad en Pacientes Críticos Pediátricos Bajo Ventilación Mecánica.  
SN: Sobre la norma. EN: En la norma. BN: Bajo la norma. VM: Ventilación Mecánica.

### Anexo 3. Diagnóstico Antropométrico según Diagnóstico Médico de Ingreso aUCIP/UCEP

Diagnóstico Médico de Ingreso al Estudio	Diagnóstico Antropométrico			Total
	SN	EN	BN	
Bronquiolitis		1	1	2
ColestasisExtrahepática		1		1
ECV Hemorrágica		1		1
EpliglotitisInfecciosa		1		1
Estenosis Subglótica		1		1
TEC		3		3
LOE		3	2	5
Meningitis		1	3	4
Neumonía	1	4	2	7
SDA			5	5
Sepsis Enteral		2	2	4
Sepsis Respiratorio		1	1	2
Sx de Hipertensión Endocraneal			1	1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>37</b>

**Fuente:** Encuesta del Estado Nutricional y Morbimortalidad en Pacientes Críticos Pediátricos Bajo Ventilación Mecánica.

SN: Sobre la norma. EN: En la norma. BN: Bajo la norma.

ECV: Enfermedad Cerebro Vascular. TEC: Traumatismo Cráneo Encefálico.

LOE: Lesión ocupante de Espacio. SDA: Síndrome Diarreico Agudo. Sx: Síndrome.

Universidad de los Andes  
Facultad de Medicina  
Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes  
UCIP/UCEP

**ANEXO 4. CONSENTIMIENTO INFORMADO  
Participante menor de edad o discapacitado**

En el Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes se está realizando un proyecto de investigación titulado **estado nutricional y morbimortalidad en pacientes críticos pediátricos bajo ventilación mecánica en los pacientes ingresados en la unidad de cuidados especiales pediátricos (UCEP) y la Unidad de Cuidados intensivos pediátricos (UCI) del I.A.H.U.L.A.**

Yo, \_\_\_\_\_ C.I. \_\_\_\_\_  
Nacionalidad \_\_\_\_\_ Estado civil \_\_\_\_\_  
Representante legal de: \_\_\_\_\_ C.I. \_\_\_\_\_

**Siendo mayor de edad, en uso pleno de mis facultades mentales y sin que medie coacción ni violencia alguna, en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconvenientes y riesgos relacionados con el estudio que más abajo indico, declaro mediante la presente:**

1. Haber sido informado de manera objetiva, clara y sencilla, de todos los aspectos relacionados con este trabajo de investigación y tener conocimiento claro de los objetivos del mismo.
2. Conocer bien el protocolo expuesto por el investigador, en el cual se establece que como representante legal debo dar mi consentimiento para la participación de mi representado, la cual consiste en:
  - 2.1 Datos de identificación del paciente
  - 2.2 Evaluación antropométrica
  - 2.3 Vigilancia del soporte ventilatorio.
3. Que la participación de mí representado en dicho estudio no tiene riesgo para su salud.
4. Que los datos obtenidos durante el estudio guardaran carácter confidencial
5. Que la información obtenida de la investigación, sobre mi representante, me será notificada por el equipo investigador responsable
6. Que cualquier pregunta que mi representado o yo tengamos en relación con este estudio, nos será respondida oportunamente por parte la responsable de la investigación: Lcda. Jessica Urbina, residente del postgrado de Nutrición Clínica. Teléfono Celular 0416-6734733, quien usará la información obtenida para cumplir con su trabajo especial de grado.

Representante legal de: \_\_\_\_\_ C.I No. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Firma del representante**

**Testigo**  
Nombre: \_\_\_\_\_ C.I. \_\_\_\_\_

#### ANEXO 4. CONSENTIMIENTO INFORMADO (CONTINUACIÓN)

##### Declaración del investigador

Luego de haber explicado detalladamente al Sr (a) \_\_\_\_\_, representante legal del (a) paciente: \_\_\_\_\_, la naturaleza del proyecto mencionado, certifico mediante la presente que, a mi leal saber, el sujeto que firma este formulario de consentimiento comprende la naturaleza, requerimientos, riesgos y beneficios de la participación de su representado en este estudio.

Por el equipo de investigación:

##### Responsable:

Lcda \_\_\_\_\_ (residente) C.I \_\_\_\_\_ Firma:

Tutora: \_\_\_\_\_ Lcda \_\_\_\_\_ C.I \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

En \_\_\_\_\_ a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 20\_\_\_\_\_

www.bdigital.ula.ve

**ANEXO 5. ESTADO NUTRICIONAL Y MORBIMORTALIDAD EN PACIENTES  
CRÍTICOS PEDIÁTRICOS BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA**

1. Identificación

Día / Mes / Año

Fecha de Ingreso a UCEP/UCI	HC:
Nombre y Apellido:	Fecha de nacimiento Edad:
Sexo F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Escolaridad Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/>	Dirección
Parto Atendido en Centro Medico Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Donde	
Antecedentes Obstétricos Controlado Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cuantos Controles: Semanas de Gestación Parto Vaginal Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Complicaciones Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cuales	Antecedentes Perinatales Lloro y Respiro al Nacer Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Estancia en Neonatología Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> <24H <input type="checkbox"/> 24H <input type="checkbox"/> >24H <input type="checkbox"/> Complicaciones Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cuales
Lactancia Materna SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Cuanto Tiempo Motivo de Abandono Ablactación	Procedencia Rural <input type="checkbox"/> Urbana <input type="checkbox"/>
Alimentación en el Hogar	
Antecedentes Personales	
Antecedentes Familiares	
Nivel Socio-económico (Según Graffar) I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/>	
Dx de Ingreso a UCEP	

2. Ventilación Mecánica

Fecha de Intubación:	Hora de Intubación:				
Causa: Medica <input type="checkbox"/> Quirúrgica <input type="checkbox"/>	Vasoactivos Si <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Volumen <input type="checkbox"/>	Presión <input type="checkbox"/>				
Parametros del Ventilador					
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
FiO <sub>2</sub>					
P o V/Kg					
FR					
PEEP					
Relación I/E					

## ANEXO 5. CONTINUACIÓN

### 3. Gasometría

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
pH					
PCO <sub>2</sub>					
PO <sub>2</sub>					
HCO <sub>3</sub>					
TCO <sub>2</sub>					
EX Base					
SAT O <sub>2</sub>					
Na <sup>+</sup>					
K <sup>+</sup>					
Cl <sup>-</sup>					

### 4. Antropometría e Indicadores Antropométricos (OMS – 2006)

Peso	Talla	CC	CMB
Psub	PTrip	Alt Rodilla	Longitud Pie
Cmuñeca	P/E	T/E	P/T
CC/E	CMB/E	Ptrip/E	Psub/E
Índice de Kanawati		IMC	IMC/E
Marasmo	Mixta		Kwashiorkor

### 5. Comorbilidades

Diarrea Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Duración	Deshidratación Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Resuelta Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Shock Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Resuelto Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Sepsis Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Punto de Partida
SRIS Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Infección Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cual
SDRA Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Bronco-aspiración Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

### 6. Vías de Acceso

Venoso Periférica <input type="checkbox"/> Central <input type="checkbox"/>	Fecha de Colocación
Enteral SOG <input type="checkbox"/> SNG <input type="checkbox"/> Gastrostomía <input type="checkbox"/>	
Funcionante Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

### 7. Nutrición

Tiempo de ayuno 1 Semana <input type="checkbox"/> 1 Semana <input type="checkbox"/> >1 Semana <input type="checkbox"/>	
Enteral SNG <input type="checkbox"/> Tiempo	SOG <input type="checkbox"/> Tiempo
Parenteral NPP <input type="checkbox"/> Tiempo	NPT <input type="checkbox"/> Tiempo
HP	

### 8. Complicaciones

Cardíacas	Edema
Neurológico	Enterales
Renal	Digestivas
Respiratorias	

### 9. Evolución

Mejoría <input type="checkbox"/>	Fallecido <input type="checkbox"/> Causa
----------------------------------	---

10. Secuelas de la intubación

NAV <input type="checkbox"/>	Estenosis Subglótica <input type="checkbox"/>
Otras:	

11. Re intubación

Restrictiva <input type="checkbox"/>	Pulmonar <input type="checkbox"/>
No aplica <input type="checkbox"/>	

12. Días Bajo Ventilación Mecánica: \_\_\_\_\_

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)