



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

Vicerrectorado de  
**INVESTIGACIÓN**

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**“EFECTOS DEL ESTADO NUTRICIONAL EN NIÑOS CRÍTICOS - UNIDAD DE  
CUIDADOS INTENSIVOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO  
2018-2019”**

**TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
DOCTOR EN SALUD EN PÚBLICA**

**AUTOR**

**MG. JOSE ALBERTO JAVIER TANTALEAN DA FIENO**

**ASESOR: DR. GLENN LOZANO ZANELLY**

**JURADO**

**DR. FILOMENO JAUREGUI FRANCIA**

**DRA. GLORIA CRUZ GONZALES**

**DR. EDGAR MIRAVAL ROJAS**

**LIMA – PERÚ**

**2020**

***Dedicatoria***

*A mi esposa Jacquie, mi complemento idóneo para todo lo que me falta (que es mucho)*

*A mis hijas Jacqueline y Elizabeth, regalos del Señor, que me han dado los mayores sufrimientos en mi vida cuando se enfermaron y las mayores alegrías en todo lo demás*

### ***Agradecimiento***

*A Jesús mi Señor, a quien con frecuencia dejo de lado y pesar de ello nunca me abandona*

*A mi familia, incluyendo a mis yernos Hugo y Juan Carlos, pues trajeron llenura y gozo a la vida de mis hijas, y a Vera, Mara, Matías y Mila, mis nietos, en quienes sigo viendo que la vida no se va brusca sino lentamente, renovándose en ellos, nuevos y maravillosos seres.*

*A mis Maestros, los Profesores Eduardo Villar (†), Jesús Fernández, Miguel Oliveros y Melitón Arce, quienes sin saberlo, y quién sabe sin quererlo, hicieron cambiar mi decisión, al final de mis estudios, hacia esta hermosa especialidad de Pediatría, y me siguieron formando a través del resto de mi carrera Profesional, estimulándome a buscar el máximo grado académico.*

## INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice.....	iv
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
Resumo.....	ix
I. Introducción.....	10
1.1. Planteamiento del Problema.....	12
1.2. Descripción del problema.....	14
1.3. Formulación del problema.....	17
-Problema general.....	17
-Problemas específicos.....	18
1.4. Antecedentes.....	18
1.5. Justificación de la investigación.....	25
1.6. Limitaciones de la investigación.....	29
1.7. Objetivos.....	31
-Objetivo general.....	31
-Objetivos específicos.....	31
1.8. Hipótesis.....	32
II. Marco Teórico.....	33
2.1. Marco conceptual.....	33
2.2. Marco filosófico.....	42

2.3. Definición de términos .....	45
III. Método.....	47
3.1. Tipo de Investigación.....	47
3.2. Población y muestra .....	48
3.3. Operacionalización de variables.....	51
3.4. Instrumentos.....	52
3.5. Procedimientos.....	53
3.6. Análisis de datos.....	54
3.7. Consideraciones éticas.....	57
IV. Resultados.....	58
V. Discusión de resultados.....	71
VI. Conclusiones.....	81
VII. Recomendaciones.....	82
VIII. Referencias.....	84
IX. Anexos.....	93

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Características de pacientes. UCI-INSN 2018-2019 (n= 280 a menos se indique lo contrario).....	60
Tabla 2	Estado nutricional a la admisión a UCI .....	61
Tabla 3	Indicadores nutricionales a la admisión a UCI.....	62
Tabla 4	Características demográficas en expuestos y no expuestos (n=280).....	63
Tabla 5	Desenlaces en expuestos y no expuestos.....	64
Tabla 6	Mortalidad según exposición.....	65
Tabla 7	Adquisición de Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud según	66

	exposición.....	
Tabla 8	Análisis multivariado de regresión logística: Mortalidad en UCIP.....	67
Tabla 9	Análisis multivariado de regresión logística: Mortalidad Hospitalaria.....	67
Tabla 10	Análisis multivariado de regresión logística: Infección Asociada al Cuidado de la Salud.....	67
Tabla 11	Análisis multivariado de regresión logística: Estancia en UCI.....	68
Tabla 12	Análisis multivariado de regresión logística: Estancia Hospitalaria.....	68
Tabla 13	Análisis multivariado de regresión logística: Tiempo de Ventilación Mecánica.....	69

### ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Matriz de consistencia	94
Anexo 2	Instrumento de Recolección de datos	95
Anexo 3	Validación por juicio de expertos	96
Anexo 4	Resultados de la validez y confiabilidad del instrumento	97
Anexo 5	Índice de abreviaturas	99

## RESUMEN

El Objetivo principal fue determinar si el estado nutricional al ingreso a la UCIP afecta la evolución del niño. Como objetivos secundarios se buscó la relación entre el estado nutricional y la estancia, tiempo de Ventilación Mecánica (VM), frecuencia de Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud (IACS) y mortalidad.

Hipótesis: La Malnutrición (MN) a la admisión afecta la evolución.

Metodología: Estudio prospectivo de cohortes, de diseño observacional analítico, comparativo de corte longitudinal. Se trabajó con una muestra de 242 pacientes. Se utilizó un instrumento validado por juicio de expertos y confiable.

Resultados: 72/280 niños (26%) presentaron MN. En el análisis bivariable, sólo la frecuencia de uso de la VM fue mayor en niños MN (88.9% vs 78.4%,  $p=0.049$ ). En los modelos multivariados observamos menor frecuencia de IACS en MN (IC -3.8 - -0.2;  $p=0.02$ ), mayor estancia UCI (IC 1.4 - 21.9;  $p=0.02$ ) y mayor tiempo de VM (Coef  $\beta$  1.3,  $p<0.00$ ). Un modelo multivariable para tiempo de VM obtuvo 100% de predictibilidad, en el que la MN, puntuación del PRISM y presencia de comorbilidad e IACS se asociaron positivamente.

Conclusiones: La MN incrementó la estancia en UCI y tiempo de VM y se asoció negativamente con el desarrollo de IACS, pero no se asoció a mortalidad en UCI ni Hospitalaria. Hubo mayor mortalidad UCI con diagnóstico digestivo y menor mortalidad hospitalaria en niños PO. La MN, el sexo masculino, diagnóstico PO y estancia en UCI se asociaron al desarrollo de IACS, mientras que la MN, el diagnóstico cardiovascular y la presencia de IACS prolongan la estancia en UCI. La estancia Hospitalaria se incrementó con la comorbilidad y el uso de VM. Un modelo predijo con exactitud del tiempo de VM.

Palabras claves: malnutrición, cuidados intensivos, niños.

## ABSTRACT

The main objective was to determine if the nutritional status on admission to the PICU affects the child's evolution. Secondary objectives were the relationship between nutritional status and stay, Mechanical Ventilation (MV) time, frequency of Healthcare Associated Infections (IACS) and mortality.

Hypothesis: Malnutrition (MN) to admission affects evolution.

Methodology: Prospective cohort study, analytical observational design, comparative longitudinal cut. We worked with a sample of 242 patients. An instrument validated by expert judgment and reliable was used.

Results: 72/280 children (26%) presented MN. In the bivariate analysis, only the frequency of MV use was higher in MN children (88.9% vs. 78.4%,  $p = 0.049$ ). In the multivariate models, we observed a lower IACS frequency in MN (IC -3.8 - -0.2,  $p = 0.02$ ), a longer ICU stay (CI 1.4 - 21.9,  $p = 0.02$ ) and a longer VM time (Coef  $\beta$  1.3,  $p < 0.00$ ). A multivariable model for MV time obtained 100% predictability, in which MN, PRISM score and presence of comorbidity and IACS were positively associated.

Conclusions: The MN increased the stay in ICU and MV time and was negatively associated with the development of IACS, but it was not associated with mortality in ICU or hospital. There was higher ICU mortality with digestive diagnosis and lower in-hospital mortality in children PO. The MN, the male sex, PO diagnosis and stay in the ICU were associated with the development of IACS, while the MN, the cardiovascular diagnosis and the presence of IACS prolong the stay in the ICU. The hospital stay increased with comorbidity and the use of MV. One model accurately predicted VM time.

Key words: malnutrition, intensive care, children.



## RESUMO

O principal objetivo foi determinar se o estado nutricional na admissão na UTIP afeta a evolução da criança. Como objetivos secundários, buscou-se a relação entre estado nutricional e permanência, tempo de ventilação mecânica (VM), frequência de infecções associadas à assistência à saúde (SIGC) e mortalidade.

Hipótese: A desnutrição (MN) na admissão afeta a evolução.

Metodologia: Estudo de coorte prospectivo, de desenho observacional analítico, comparativo de seção longitudinal. Trabalhamos com uma amostra de 242 pacientes. Foi utilizado um instrumento validado por juízo experiente e confiável.

Resultados: 72/280 crianças (26%) apresentaram MN. Na análise bivariada, apenas a frequência de uso da VM foi maior em crianças MN (88,9% vs. 78,4%,  $p = 0,049$ ). Nos modelos multivariáveis, observou-se menor frequência de SIGC no MN (IC -3,8 - -0,2;  $p = 0,02$ ), maior permanência na UTI (IC 1,4 - 21,9;  $p = 0,02$ ) e maior tempo de VM (Coef  $\beta$  1,3,  $p < 0,001$ ) ) Um modelo multivariável para tempo de VM obteve 100% de previsibilidade, no qual o MN, score PRISM e presença de comorbidade e SIGC foram positivamente associados.

Conclusões: O MN aumentou a permanência na UTI e o tempo da VM e associou-se negativamente ao desenvolvimento da SIGC, mas não esteve associado à mortalidade na UTI ou no hospital. Houve maior mortalidade na UTI com diagnóstico digestivo e menor mortalidade hospitalar em crianças com PO. MN, sexo masculino, diagnóstico de PO e permanência na UTI foram associados ao desenvolvimento da SIGC, enquanto MN, diagnóstico cardiovascular e presença de SIG prolongam a permanência na UTI. A internação hospitalar aumentou com a comorbidade e o uso da VM. Um modelo previu com precisão o tempo da VM.

Palavras-chave: desnutrição, terapia intensiva, crianças

## **I. Introducción**

La Desnutrición ha sido durante mucho tiempo, y aún lo es, un problema de salud pública en el Perú, particularmente en los menores de 5 años de edad. Actualmente, y debido a las mejoras económicas del país, se ha logrado disminuir la prevalencia de este flagelo. Sin embargo, como consecuencia de la transición epidemiológica y de los cambios socio-culturales, el sobrepeso y la obesidad se han sumado a los problemas nutricionales, englobando ambos problemas en lo que se denomina Malnutrición.

Los niños críticamente enfermos que se admiten en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) se encuentran más vulnerables a la nutrición inapropiada, pues sus requerimientos son cambiantes y la capacidad de recibirlos es limitada.

Las publicaciones que han estudiado los efectos de la desnutrición, sobrepeso y obesidad en niños críticos han encontrado resultados heterogéneos, generando una incertidumbre al respecto que justifica la realización de más y mejores estudios que puedan resolver esta duda. Aun en la actualidad, existe falta de consenso en los diversos enfoques y manejos de la nutrición del niño en UCI.

En el presente estudio enrolamos prospectivamente a los niños que ingresaron a la UCI del Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN) durante 1 año, para evaluar si el estado nutricional al momento de su admisión a la UCI se asoció a ciertos desenlaces. La UCI del INSN es la más grande del país en su género y recibe niños de todo el país.

Luego de clasificar el estado nutricional, se observó la evolución del niño hasta su alta (de UCI y del INSN), identificando la aparición de Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud, uso y tiempo de Ventilación Mecánica, estancia (UCI y Hospitalaria) y mortalidad (UCI y Hospitalaria). Posteriormente, realizamos el análisis bivariado y multivariado de las variables de interés y de otras variables (co-variables) que tenían potencial de afectación de las relaciones entre las variables de interés y los desenlaces para determinar la asociación entre ellas, enfocándonos particularmente en el estado nutricional.

Desarrollamos la investigación según se indica en los Capítulos:

Capítulo I: Se describe el Planteamiento del Problema, los antecedentes nacionales e internacionales y se formulan los objetivos y la justificación.

Capítulo II: En el Marco teórico describimos las teorías generales y especializadas sobre el tema, elaborando la Hipótesis del estudio.

Capítulo III (Método): Describimos el tipo y diseño de investigación, precisando la población y la muestra, así como las técnicas para el procesamiento y análisis de resultados.

Capítulo IV (Resultados): Se presentan las Tablas y cuadros respectivos, con la contrastación de la Hipótesis y realizando el análisis e interpretación de las Tablas.

Capítulo V (Discusión): En donde se discuten nuestros resultados comparándolos con otros estudios. Además, formulamos las conclusiones y recomendaciones resultantes de los Objetivos y resultados del estudio.

## 1.1. Planteamiento del Problema

La nutrición constituye un elemento determinante no sólo para la vida, sino para la salud. En la edad pediátrica, la nutrición cobra un aspecto adicional que no se observa en el adulto, debido a que no sólo influye en la salud actual del niño, sino que puede determinar también su desarrollo futuro. El efecto más claro de sus potenciales efectos deletéreos a largo plazo de la deficiencia nutricional se observa en la talla del niño o del adulto muchos años después de haber sufrido desnutrición. Sin embargo, no es la talla lo que más preocupa, sino sus efectos sobre el desarrollo cognitivo y conductual, que afecta al niño hasta su adultez y puede impedir el pleno desarrollo de sus potencialidades físicas y mentales.

La desnutrición, y últimamente el sobrepeso y obesidad (todos incluidos en el concepto de malnutrición), son temas que han preocupado a los que atienden niños hospitalizados. En las UCIP, que se desarrollan recién desde fines de los años 70 (en el Perú desde 1981), el niño se encuentra en mayor grado de vulnerabilidad que en otras áreas hospitalarias, pues su condición de severidad consume y demanda mayores requerimientos nutricionales, mientras que con frecuencia no es posible brindarles el aporte mínimo adecuado.

Resulta así que la nutrición óptima de un niño crítico es un reto difícil de superar, y que se inicia desde que ingresa a la UCIP, pues sólo el medir el peso y talla al niño grave, condición imprescindible para conocer su estado de nutrición, se percibe como una intervención riesgosa que puede generar un deterioro en su estado fisiológico. Esta percepción ha llevado a que muchas UCIP obvien estos procedimientos, y la consecuencia de no contar con antropometría temprana es que el aporte de nutrientes puede resultar deficitario o excesivo, siendo ambos casos de efectos negativos para el

niño. Lamentablemente, la falta de peso o talla al ingresar a la UCIP es un hecho más común de lo deseado, mucho mayor en nuestras UCIP en Latinoamérica, pero también en países de ingresos altos. En la UCIP del INSN, hasta el inicio del presente estudio, no se pesaba rutinariamente al niño admitido, y excepcionalmente se medía la talla.

La única manera en la que se puede conocer con cierta exactitud el estado de nutrición en niños es con la antropometría, la cual es necesaria para calcular el aporte de nutrición requerido. Para estimar las necesidades calóricas en niños críticos se recomienda el uso de calorimetría indirecta, pero estos equipos se encuentran sólo en 14% de las UCIP (incluidas UCIP de países de ingresos altos; en Latinoamérica 6%). En consecuencia, la mayoría de UCIP utilizan fórmulas predictivas de requerimiento calórico, como la de la OMS o de Schofield, las que requieren de antropometría para el cálculo y aun así son cuestionadas por su variabilidad. Sólo recientemente (2017) se emitieron recomendaciones sobre la necesidad de contar con peso y talla de todo niño que ingresa a la UCIP, tanto para realizar su diagnóstico nutricional como para el cálculo de sus requerimientos calóricos en caso de no contar con calorimetría indirecta. En la UCIP del INSN no existe una normativa sobre el diagnóstico y manejo de la nutrición, y cerca del 30% de UCIP en Latinoamérica no tienen políticas específicas al respecto.

Por otro lado, la malnutrición, en particular la desnutrición, se ha asociado con desenlaces negativos en niños críticos, como mayor mortalidad, estancia, infecciones y duración de la VM. Sin embargo, las investigaciones sobre este tema en las UCI Pediátricas son relativamente escasas y presentan resultados contradictorios. Decidimos realizar un estudio prospectivo para un mejor control de las variables y evaluar si el estado de nutrición al ingreso incrementaba el riesgo de presentar estos desenlaces.

Considerando la importancia de contar con un adecuado diagnóstico del estado nutricional del niño admitido a una UCIP para brindar el óptimo aporte de nutrientes, decidimos en primer lugar, elaborar un Protocolo del manejo nutricional en nuestra Unidad. Posteriormente, evaluamos prospectivamente si el estado de nutrición a la admisión tenía alguna influencia en la aparición de los desenlaces previstos. De este modo, obtendremos una clasificación nutricional idónea en nuestros pacientes que permita compararnos con otras UCIP, y a la vez realizar el cálculo más cercano posible a sus requerimientos calóricos, evitando la sobre y subalimentación de nuestros pacientes.

## **1.2. Descripción del Problema**

La malnutrición en la edad pediátrica tiene efectos inmediatos y duraderos, siendo una de las preocupaciones más importantes su impacto sobre el desarrollo cerebral y cognitivo a largo plazo. Su presencia en la infancia se asocia con retraso en el crecimiento, retraso en el desarrollo mental y sicomotor y trastornos de la conducta, como déficit de atención y agresividad (*Joosten et al, 2008*). El efecto deletéreo de la malnutrición es de mayor impacto en el niño, dado que requiere de energía y nutrientes no sólo para mantener la actividad metabólica celular, sino también para el mantener el crecimiento de sus órganos.

El niño críticamente enfermo (NCE) se encuentra en mayor riesgo de desarrollar malnutrición, debido a que el estrés incrementa las demandas metabólicas mientras que la ingesta de nutrientes se encuentra limitada por el estado del niño (*Mehta et al, 2009a*). Por otro lado, una proporción cada vez mayor de los niños que ingresan a las UCIP presentan comorbilidad (*Odetola et al, 2010*), las cuales pueden asociarse a deficiencias nutricionales desde antes de su ingreso.

La malnutrición no es infrecuente entre los niños admitidos a UCIP. Se encuentra en el 17-24% en países desarrollados (*Bechard et al, 2016; Mehta et al, 2012*), y entre 45 - 65% en países en vías en desarrollo (*Leite et al, 1993; De Souza et al, 2012*). Sin embargo, no se realiza de rutina la evaluación nutricional del niño en UCIP, debido a los riesgos percibidos en la movilización de estos pacientes y por no ser considerada prioritaria en su atención (*Mehta et al, 2009a*), lo cual dificulta conocer la extensión de la malnutrición en esta población. La utilidad inmediata de contar con la evaluación nutricional es el de calcular apropiadamente sus requerimientos calóricos, evitando un aporte excesivo o deficitario cuyos resultados, en ambos casos, resultan deletéreos en el NCE (*Mehta et al 2009a; Mehta et al 2017*).

Existe evidencia que la malnutrición se relaciona con diversos desenlaces negativos, entre ellos la mortalidad. En una revisión de 28 estudios que examinaron la asociación entre malnutrición y mortalidad infantil en niños no críticos de países en vías de desarrollo, los resultados fueron consistentes en mostrar que existe mayor riesgo de muerte cuando el indicador antropométrico del estado nutricional es menor, estimándose que 20-75% de las muertes infantiles pueden atribuirse estadísticamente a déficit antropométrico (*Pelletier 1994*).

La malnutrición también se ha relacionado con mayor riesgo de complicaciones infecciosas, como Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud (IACS) (*Norman et al 2008*). En un estudio realizado en Francia, las IACS se incrementaron 1.5 veces en presencia de malnutrición moderada y 5 veces en malnutrición severa (*Schneider et al 2004*). La malnutrición crónica o aguda disminuye el número y función de células T, de fagocitos y la respuesta de inmunoglobulina A secretoria (*Chandra 1999*), deteriorando la respuesta inmunológica a las infecciones.

Otros desenlaces negativos descritos asociados a desnutrición son mayor inestabilidad fisiológica (*Pollack et al 1985*), mayor estancia hospitalaria (*Joosten et al 2010; Hecht et al 2014*) y en UCI (*Hulst 2004a; Hulst 2004b*), mayor frecuencia de infecciones en general (*Leite et al 1993; Norman et al 2008*), mayor duración de la ventilación mecánica (VM) (*Pollack et al 1985; De Souza et al, 2012*) y mayor mortalidad (*Pollack et al 1985; Leite et al 1993*).

Por otro lado, la hospitalización *per se* deteriora el estado nutricional del niño, incluso si este se encuentra normal al momento de su ingreso. En un estudio en Brasil, más del 50% de niños perdieron peso y 10% de los bien nutridos desarrollaron malnutrición durante su estancia (*Rocha et al 2006*). En Italia se observó que niños hospitalizados no graves disminuyeron significativamente su IMC, especialmente en los menores de 2 años y en aquellos con peor estado nutricional (*Campanozzi et al 2009*). Ambos estudios sugieren que debe detectarse tempranamente a niños desnutridos o en riesgo de malnutrición y así establecer estrategias nutricionales adecuadas para evitar sus efectos negativos a corto y largo plazo.

La forma más sencilla de evaluar el estado nutricional es a través de la antropometría, la que ha sido cuestionada por el desplazamiento de líquidos durante enfermedades agudas y la terapia con fluidos, proponiéndose alternativas que aún no se encuentran homogenizadas y que se encuentran fuera del alcance de la mayoría de UCIP (*Mehta et al 2009b; Kerklaan et al., 2016*).

En la UCI del INSN no existe un método estandarizado de evaluación nutricional para el NCE. En la mayoría de las admisiones no se mide el peso y la talla, limitándose a tomar el peso referido en la historia clínica, el cual fue medido al ingreso a Emergencia. Este peso puede estar alterado en el NCE, debido a que con frecuencia presentan edemas y/o pérdida de líquidos, lo que no los hace del todo confiables. Por



otro lado, la talla rara vez es medida en Emergencia y en los Servicios de Cirugía, por lo que sólo aquellos niños que ingresan a la UCI provenientes de los Servicios de Medicina cuentan con esta medida.

Aun cuando recientemente se ha insistido en medir peso y talla a todos los ingresos, persisten una serie de retos. En primer lugar, el personal prefiere no movilizar al niño para pesarlo por su estado de gravedad y, cuando se mide, usualmente no se registra la presencia de edemas. La medida de la talla representa otro problema, ya que las camas de UCI no son rígidas, por lo que usar una cinta métrica puede no medirla adecuadamente. Además, debe usarse una cinta métrica inextensible, no disponible para la mayor parte del personal.

Otro problema en nuestra UCI es la falta de un Protocolo de Soporte nutricional. Ello conduce a un manejo heterogéneo entre el personal, con las consecuentes retrasos en el inicio del soporte y frecuentes interrupciones del mismo, limitando el aporte nutricional apropiado.

En el presente trabajo se buscó determinar con precisión el estado nutricional de los niños críticos al momento de admisión a la UCIP del INSN y su asociación con desenlaces como estancia, IACS, duración de la VM y mortalidad. La UCIP del INSN admite aproximadamente 400 niños /año, provenientes de Lima y del resto del país. Se cuenta con lo necesario para realizar antropometría y la institución cuenta con una Oficina Ejecutiva de Investigación que apoya estos estudios.

### **1.3 Formulación del Problema**

#### **-Problema general**

¿Cuál es el efecto del estado nutricional del NCE a la admisión sobre su evolución en la UCI del Instituto Nacional de Salud del Niño durante el periodo 2018-2019?

### **-Problemas específicos**

- ¿Cuál es el estado nutricional, al momento de la admisión de los NCE en la UCI?
- ¿Cuál es el estado nutricional del NCE a la admisión y la estancia hospitalaria y en la UCI?
- ¿Cuál es el estado nutricional del NCE a la admisión y el tiempo de VM en la UCI?
- ¿Cuál es el estado nutricional del NCE a la admisión y la frecuencia de adquisición de infecciones intrahospitalarias en la UCI?
- ¿Cuál es el estado nutricional del NCE a la admisión y la mortalidad en la UCI y hospitalaria?

#### **1.4. Antecedentes**

Las investigaciones con menos de 5 años de antigüedad que estudian la relación del estado nutricional con algunos desenlaces en niños agudamente enfermos son escasas, tanto a nivel nacional como internacional, ya que las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico (UCIP) fueron creadas recién en la década de los 70. Además, es conveniente, para comprender el desarrollo del tema y el escenario del mismo, citar estudios anteriores, por lo que se presentarán también investigaciones previas al año 2012.

Se describe que el estado nutricional puede influir en la evolución de una enfermedad, en particular en adultos y niños críticamente enfermos (NCE). Esta influencia puede ser mayor y de efectos más duraderos y aun permanentes en niños, afectando su futuro de salud física, socioeconómica y familiar. Sin embargo, los resultados de los estudios sobre la influencia del estado nutricional en el NCE no han sido uniformes y el conocimiento a nivel nacional de este problema es poco conocido y estudiado.

### 1.4.1 Antecedentes internacionales.

En los países de ingresos altos se pueden ubicar los siguientes estudios:

Pollack et al (1981) estudió 50 niños críticos, encontrando que 16% presentaron MN aguda y 16% MN crónica. Sin embargo, no pudo definir si la MN fue causa o consecuencia de la MN.

Pollack et al (1982) observó, en 108 niños de una UCIP, que 19% presentaron MN aguda y 18% MN crónica.

Pollack et al (1985) realizaron un estudio en USA con el objetivo de examinar la asociación entre depleción nutricional, inestabilidad fisiológica y cantidad de cuidado en niños críticos. Evaluaron 60 niños admitidos a UCIP. La inestabilidad fisiológica fue medida con el *Physiologic Stability Index* y la cantidad de cuidado con el *Therapeutic Intervention Scoring System*. El estado nutricional se determinó mediante antropometría. Encontró que la malnutrición aguda se asoció con mayor inestabilidad fisiológica, mayor cuidado y mayor mortalidad, concluyendo que la malnutrición en niños críticos se asocia a mayor inestabilidad fisiológica y mayor cantidad de cuidado.

Palabras clave: malnutrición, índice de estabilidad fisiológica, score de intervención terapéutica, niños críticos.

Hulst et al (2004a) en Holanda evaluó prospectivamente el estado nutricional por antropometría de 293 niños en UCIP desde la admisión, durante su estancia, al alta y a los 6 meses luego del alta, encontrando 24% de desnutrición a la admisión, y una declinación de su estado nutricional durante su estancia. A los 6 meses casi todos recuperaron su estado nutricional. Los parámetros más afectados por el estado nutricional fueron la estancia y la historia de su enfermedad. Concluye que, a pesar de

su alta frecuencia en UCIP, la malnutrición presenta a largo plazo un buen desenlace en términos nutricionales.

Palabras clave: enfermedad crítica, niños, evaluación nutricional, seguimiento, score de desviación estándar, antropometría

Hulst et al (2004b) en un estudio observacional prospectivo en UCIP comparó en 261 niños las ingestas acumuladas de energía y proteína con las ingestas recomendadas (RDA) y analizó las relaciones entre los balances acumulados y antropometría (P, MUAC) a través del análisis de regresión. Observó que los niños tuvieron déficit nutricional acumulado: 12-27 kcal/k en energía y 0.2-0.6 gr/k en proteína y que la edad, estancia en UCIP y días en VM se relacionaron negativamente con los balances acumulados. Concluye que los niños admitidos a UCIP acumulan un déficit sustancial de energía y proteína y que este déficit se relaciona a disminución en los parámetros antropométricos.

Palabras clave: niños, cuidado intensivo, ingesta de energía, ingesta proteica, raciones de dieta recomendadas, déficit acumulativo

Prince et al (2014) en el Reino Unido investigó si la distribución del peso en la población de UCIP difiere de la población de referencia en el RU y si el indicador de peso para la edad (P/E) a la admisión es un factor independiente de mortalidad. Calculó el score de desviación estándar del P/E a la admisión a UCIP (número de DS entre el peso del niño en UCI y el P/E promedio en UK) de todas las admisiones durante 8 años, observando que la media del P/E estuvo 1.04 DS debajo de la población de referencia del UK ( $p < 0.0001$ ). Al evaluar 942 fallecidos, la mortalidad fue más alta en niños con pesos extremadamente altos o bajos ( $SDS < -3.5$  y  $SDS > +3.5$ ). El análisis de regresión logística indicó que la edad, sexo, etnia y P/E fueron factores de riesgo independientes de mortalidad, concluyendo que el P/E promedio de

la población de niños en UCIP es significativamente menor que el de la población del RU y que el P/E a la admisión es un riesgo independiente de mortalidad.

Palabras clave: peso para edad, malnutrición, Mortalidad, distribución de peso en UCIP, Obesidad, bajo peso.

En un estudio multicéntrico reciente que incluyó 1,622 NCE en Ventilación Mecánica, Bechard L et al (2016), en niños con VM en UCIP, encontraron que la mortalidad y las Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud (IACS) fueron mayores en malnutridos. El estado nutricional se determinó con antropometría y el IMC.

Palabras clave: índice de masa corporal; Infección adquirida en el Hospital; malnutrición, mortalidad; estado nutricional; obesidad; sobrepeso; UCIP, bajo peso

En países de ingresos medios y bajos encontramos los siguientes estudios:

Leite et al (1993), en un estudio prospectivo en Brasil cuyo objetivo fue evaluar el estado nutricional en 46 niños admitidos consecutivamente a una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica (UCIP) a través de antropometría, encontró 65% de malnutrición. La malnutrición se asoció a mayor mortalidad (20 vs. 12.5%) y mayor frecuencia de infección (42%), concluyendo que una fracción significativa de pacientes admitidos a una UCIP presentan riesgo nutricional, y que existe asociación entre el estado nutricional y desenlaces.

Palabras clave: malnutrición, evaluación nutricional, niños hospitalizados

Mesquita M y cols. (2008) en Paraguay ejecutó un estudio prospectivo en 73 niños  $\leq$  5 años admitidos a una UCIP para determinar la relación de la morbimortalidad con el estado nutricional. Sólo los malnutridos de grado severo, mas no así otros grados de malnutrición, presentaron mayor estancia (11.8 vs. 6.7 días), infecciones nosocomiales (56% vs. 19%) y mortalidad (78% vs. 12%) que los eutróficos.

Palabras clave: malnutrición, morbilidad, mortalidad, unidad de cuidados intensivos pediátricos.

De Souza et al (2012) en Brasil estudiaron prospectivamente 385 niños en UCIP y determinaron el estado nutricional usando el z score del P/E, T/E e IMC con las tablas de referencia de la OMS, con el objetivo de determinar el estado nutricional de niños críticos y evaluar si la malnutrición es un factor independiente de riesgo que afecte desenlaces en este grupo. Observó 45.5% de malnutrición, con una mortalidad de 9.14% en este grupo y de 11.9% en el grupo no malnutrido. La malnutrición se asoció a mayor tiempo de VM (OR 1.76, 95% IC 1.08, 2.88) pero no a mortalidad en el modelo de regresión logística múltiple, concluyendo que la malnutrición es común en niños admitidos a la UCIP y que no es un predictor de mortalidad ni estancia, pero se asocia al tiempo de VM.

Palabras clave: estado nutricional, evaluación nutricional, malnutrición, Unidad de Cuidado Intensivo pediátrica, respiración artificial, mortalidad, pronóstico.

Leite et al (2013) en un estudio prospectivo de cohorte en 221 niños en UCIP estudió la influencia del estado nutricional y la severidad de enfermedad sobre la mortalidad y estancia en pacientes en UCIP con hiper e hipoglicemia. El 47.1% presentó malnutrición. Observó que, luego del ajuste por severidad de enfermedad, los niños malnutridos con hiperglicemia ( $\geq 150$  mg/dL) presentaron mayor mortalidad que los eutróficos con hiperglicemia (OR 3.98), concluyendo que los niños malnutridos con hiperglicemia presentan mayor riesgo de mortalidad en relación con los eutróficos.

Palabras clave: glicemia, malnutrición, mortalidad, niños, cuidados intensivos.

Toussaint G y cols. (2013) en México evaluaron retrospectivamente el estado nutricional por medio del IMC en NCE a la admisión a una UCIP en un periodo de 6

años (2002-2007), encontrando una frecuencia de desnutrición de 36.2% en menores de 2 años y de sobrepeso en 16.1% en adolescentes. Concluyen que, la desnutrición aún se encuentra presente en pacientes de UCIP, pero que van apareciendo enfermedades emergentes como sobrepeso y obesidad.

Palabras clave: estado crítico, estado nutricional, niños, desnutrición, obesidad

Bagri et al (2015) evaluaron retrospectivamente el impacto del estado nutricional sobre la mortalidad, duración de VM y la estancia en UCIP en 332 NCE, clasificando el estado nutricional por IMC según la OMS como no malnutrido, malnutrido moderado y malnutrido severo. Observaron que 51.2% de admisiones presentaron malnutrición, pero no hubo diferencias en la mortalidad ni en la proporción de niños en VM según estado nutricional. Sin embargo, los malnutridos severos presentaron mayor estancia y duración de VM, concluyendo que el desenlace es influenciado por el estado nutricional del NCE.

Palabras clave: críticamente enfermo, malnutrición, desenlaces, ventilación

#### **1.4.2 Antecedentes nacionales**

En el ámbito nacional, sólo se encuentran 4 referencias (3 no publicadas):

Saif P y cols. (2011) determinaron el estado nutricional en pacientes menores de 5 años con neumonía grave en un estudio retrospectivo de revisión de historias clínicas de niños admitidos a la UCIP del INSN. De 25 historias revisadas el grupo etario más frecuente fue el de 6 meses a 1 año con un 40 por ciento. Sólo 12% eran eutróficos, teniendo el 64% desnutrición crónica. El 56 por ciento tenían antecedente de lactancia materna exclusiva. Sólo el 36% cumplió con la vacunación completa. Concluyen que 2/3 partes de niños con neumonía grave internados en la UCIP del INSN presentan desnutrición crónica.

Palabras clave: desnutrición, neumonía grave, unidad de cuidados intensivos, lactancia materna exclusiva, mortalidad

León y cols. (2012) en un estudio retrospectivo de una base de datos 2001-2005, evaluaron la frecuencia de malnutrición y el desenlace según estado nutricional en una UCIP; el diagnóstico nutricional se realizó según criterios de Waterlow. Se estudiaron las siguientes variables: estancia, supervivencia, PRISM, presencia y duración de ventilación mecánica, uso de inotropos y presencia de infección nosocomial. Se encontró que 66% (76 niños) de las admisiones presentaron malnutrición, la mayoría (45/76) de tipo crónica. Los malnutridos presentaron mayor frecuencia de VM (OR 3.9; IC 1.2,16), sepsis (OR 2.7; IC 1.08,7.5) y estancia (6.8 vs. 4 días,  $p = 0.005$ ), concluyendo que la malnutrición es frecuente en la UCIP-INSN (66%), y cuando está presente, la frecuencia de sepsis, el requerimiento de ventilación mecánica y la estancia en la UCIP son mayores. No hubo mayor mortalidad ni mayor frecuencia de IIH en niños desnutridos.

Palabras clave: malnutrición, niño crítico, UCIP, desenlaces

Vera R y cols. (2013) evaluaron los estados nutricionales en pacientes menores de cinco años con neumonía atendidos en el Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo (Chiclayo). Con un diseño analítico-transversal retrospectivo estudiaron 52 historias clínicas de niños entre 0 – 5 años. Se realizó análisis univariado y bivariado de variables epidemiológicas, encontrando que la desnutrición global fue del 51,9%, resaltando los grados leve (23-32,7%) y moderado (17-21%). El grado de asociación entre neumonía y estado nutricional fue 2,5 (Chi cuadrado) y un  $p=0,775$ . Concluyen que el estado nutricional está “íntimamente relacionado” con neumonía y con mayor grado de severidad de los síntomas.

Palabras clave: Estado Nutricional, Neumonía, menores de cinco años



León y cols. (2013) en un estudio prospectivo multicéntrico internacional sobre las prácticas de soporte nutricional y los factores que influyen en la entrega adecuada de energía y proteínas en niños en VM en UCIP encontró que 27 (72.5%) tenían malnutrición al momento de su admisión y la mortalidad a los 60 días fue de 20%. La nutrición enteral fue usada en 77.5% de los pacientes y fue iniciada dentro de las 48 horas de su ingreso a la Unidad en el 56.3% de los pacientes. La nutrición enteral fue interrumpida en 9.5 horas. El aporte calórico promedió el 23.7 % y el proteico el 30.4% de las necesidades estimadas. Concluyen que el soporte nutricional de NCE es inadecuado, sólo alcanza el 24% de las calorías y el 30% de las proteínas calculadas como requerimientos al ingreso a UCI y que la mayoría de las interrupciones se debieron a procedimientos o residuos gástricos elevados.

Palabras clave: prácticas nutricionales, niños críticos, soporte nutricional, malnutrición.

Tantaleán y cols. (2016) encontraron que en 657 niños admitidos a la UCIP del INSN entre el 2011-2014 hubo malnutrición en 40% (33% desnutridos y 7% con sobrepeso u obesidad). En niños < 2 años, la proporción de DN severa fue muy elevada. Asimismo, la estancia y mortalidad fueron mayores en los DN respecto a los eutróficos.

Palabras clave: estado nutricional, niños críticos, malnutrición

## **1.5 Justificación de la investigación**

### **1.5.1 Justificación teórica**

La identificación del estado nutricional en el NCE ha estado obstaculizada por diversos motivos. Se cree que movilizar al niño para obtener las mediciones puede empeorar su estado, por lo que no es una práctica rutinaria en UCIP. Tampoco ha habido acuerdo sobre qué parámetros se deben utilizar para realizar el diagnóstico

nutricional, ni cuáles variables deberían incluirse, lo que ha llevado a que los estudios usen diferentes criterios para definir el estado nutricional. Es posible que esta falta de uniformidad haya contribuido en los diferentes resultados obtenidos en las investigaciones, razón principal por la que se plantea el presente estudio.

Nuestro propósito es aportar al conocimiento científico, obteniendo datos locales del estado nutricional con los que no se cuenta actualmente y conocer el impacto de este estado en los niños admitidos a UCIP. Por la escasez de investigaciones en este campo, la obtención de esta información amplía el conocimiento global y nacional sobre el tema y permite tener mayores elementos de juicio sobre la relación del estado nutricional con diversos desenlaces. Además, se utilizaron criterios de diagnóstico nutricional recientemente propuestos, los que se esperan sean usados en futuros trabajos de investigación. También proponemos una estrategia nacional de evaluación nutricional en el NCE, así como un Protocolo de nutrición basado en evidencias locales.

### **1.5.2 Justificación Práctica**

Con los resultados del estudio obtuvimos la cifra actual de malnutrición y el tipo de la misma (desnutrición u obesidad) en niños en UCIP, así como el impacto de ella en la morbilidad y mortalidad de nuestros pacientes. Asimismo, establecimos las técnicas de evaluación antropométrica en nuestra UCI, lo que nos permitirá contar con uniformidad en el diagnóstico nutricional. Al conocer, por otro lado, las prácticas nutricionales que empleamos y los obstáculos en la entrega de los nutrientes, pudimos elaborar e implementar el Protocolo de Nutrición en el NCE basado en hallazgos propios, el cual optimizará nuestras estrategias de soporte nutricional. Igualmente, y dado que la antropometría se realiza raramente en el NCE, el estudio de este tema sensibilizará al personal de salud sobre la importancia de contar con la evaluación nutricional en estos niños y calcular así apropiadamente sus requerimientos. Siendo el INSN un Hospital

III-2, está obligado a brindar pautas de diagnóstico y manejo sobre determinadas patologías a nivel nacional, por lo que creemos que los resultados de la presente investigación ayudarán a que otros Centros instalen prácticas y Protocolos nutricionales.

### **1.5.3 Justificación Metodológica**

La medición y clasificación del estado nutricional en niños ha sido definida por la OMS y Grupos de expertos a nivel global. Sin embargo, sólo recientemente se ha propuesto uniformizar la medición y clasificación en niños.

Para identificar la asociación entre las diferentes variables dependientes e independientes se empleó un diseño de estudio de cohortes prospectivo, comparando los niños malnutridos con los eutróficos desde su admisión y durante su estancia en la UCIP. Se ajustaron los resultados de acuerdo a la severidad de enfermedad y presencia de comorbilidad.

### **1.5.4 Justificación Económico-Social**

La UCIP del INSN admite alrededor de 400 pacientes/año. Considerando que al menos 50% de la población tenga malnutrición o riesgo de ella, se espera que cerca de 200 niños sean directamente beneficiados cada año. Sin embargo, el mejorar las prácticas nutricionales en la UCI no sólo beneficia a los malnutridos, sino también al eutrófico, ya que éste, con un Protocolo definido, evitará el deterioro nutricional producto de la respuesta metabólica al estrés y de las limitaciones de ofrecer el 100% de sus requerimientos de energía y proteína en una situación crítica. Además, es probable que los resultados de nuestro estudio sean acogidos por las otras UCIP del país, por lo que, de acuerdo al volumen anual nacional de atención estimado, llegaría a más de 5,000 niños/año beneficiados con esta investigación. Desde el punto de vista económico, es un proyecto de bajo presupuesto de ejecución cuyo impacto puede

mejorar dramáticamente la calidad de vida y productividad de futuros adultos. También proponemos una estrategia a nivel nacional de evaluación nutricional en el NCE, así como un Protocolo de nutrición basado en evidencias locales.

### **1.5.5 Importancia**

Consideramos que el tema es importante porque involucra una cantidad no pequeña de pacientes y, especialmente, porque los efectos de la malnutrición son sumamente dañinos, pudiendo incluso generar mortalidad y déficits permanentes en los niños.

La malnutrición en la edad pediátrica tiene efectos inmediatos y duraderos, siendo una de las preocupaciones más severas el impacto sobre el desarrollo cerebral y cognitivo. Su presencia en la infancia se asocia con diversos aspectos negativos sobre el estado cognitivo y de conducta (*Joosten et al 2008*). La frecuencia de malnutrición, por otro lado, es alta en los niños que se admiten a la UCI. En países como Brasil, se describe que alrededor de la mitad de estos niños presenta malnutrición (*Leite et al 1993; Leite et al 2013; De Souza et al 2012*). En un estudio no publicado realizado en nuestra UCI el 2012 y presentado en una Reunión internacional de investigadores en pediatría, encontramos que 72% de las admisiones presentaron malnutrición (*León y col 2012*).

Otro aspecto por el cual el estudio tiene relevancia es porque no todos los resultados publicados coinciden. Por ejemplo, dos estudios no encontraron que la malnutrición se asociara a mayor mortalidad (*Hulst et al 2004a; De Souza et al 2012*). Además, no se conoce con exactitud si el manejo nutricional puede limitar los efectos adversos de la malnutrición (*Mehta et al 2009b*), y las Guías Clínicas sobre Recomendaciones para la evaluación nutricional y cálculo del requerimiento de energía son de grado D o E (niveles de evidencia III-V), reconociéndose que las estrategias nutricionales aplicadas en el NCE, como los equipos de soporte nutricional y los

Protocolos de alimentación no han demostrado que modifiquen los desenlaces de los pacientes (*Mehta et al 2009b*).

## **1.6 Limitaciones de la investigación**

La nutrición es un aspecto vital en el desarrollo del niño y sus efectos perduran por largo tiempo, afectando positiva o negativamente su desempeño escolar y en la sociedad. Si bien la población de NCE no es mayoritaria, los principios en la atención de los niños hospitalizados podrán mejorar si se realizan sistemáticamente la evaluación, monitoreo y soporte nutricional del niño. El presente estudio, si bien fue realizado en una UCIP y no incluyó pacientes de otras áreas de hospitalización, ha permitido que se elabore un protocolo de Nutrición Enteral, el cual brindará orientación al resto de instituciones del país sobre las pautas de manejo que, en varios aspectos, no sólo son aplicables al NCE.

Esta investigación se realizó en un solo Centro; sin embargo, el INSN (y la UCIP) es un Centro de Referencia nacional, lo que representa la realidad nutricional de todo el país. Si bien se puede pensar que los pacientes que admitimos presenten patologías complejas y un elevado grado de comorbilidad, este cambio en la epidemiología de los niños hospitalizados se viene observando cada vez con mayor frecuencia en los Hospitales nacionales de niveles II y III, y no sólo en los Institutos de atención especializada. En consecuencia, los datos obtenidos, aún cuando no sean completamente extrapolables a otras UCIP nacionales, sí representan nuestra realidad nacional y pueden servir de orientación para otros Centros y al Ministerio de Salud en cuanto a proponer Guías de atención y Prevención en el área.

Otro aspecto no resuelto es la exactitud de la evaluación nutricional en el NCE. La antropometría, pesar de ser la forma más sencilla de conocer el estado nutricional, ha sido cuestionada por el desplazamiento de líquidos durante enfermedades agudas,

edema, diuresis y terapia con fluidos. Las pruebas de laboratorio, como pre-albúmina y otras, son cuestionables para la evaluación nutricional del NCE (*Mehta et al 2009b*). Es por ello que no todos los estudios han utilizado los mismos criterios para el diagnóstico nutricional, entorpeciendo las potenciales comparaciones entre los resultados en diferentes UCIP. Por ello, se han propuesto alternativas que aún no se encuentran homogenizadas y que se encuentran fuera del alcance de la mayoría de UCIP (*Mehta et al 2009b*).

En la UCI del INSN no ha existido, hasta el momento de iniciar el presente estudio, un método estandarizado de evaluación nutricional para el NCE. En la mayoría de las admisiones no se mide el peso y la talla, limitándose a tomar el peso referido en la historia clínica, medido al ingreso a Emergencia. Este peso puede estar alterado en el NCE, debido a que con frecuencia presentan edemas y/o pérdida de líquidos, lo que no los hace del todo confiables. Por otro lado, la talla rara vez es medida en Emergencia y en los Servicios de Cirugía, por lo que sólo aquellos niños que ingresan a la UCI provenientes de los Servicios de Medicina cuentan con esta medida.

Aun cuando recientemente se ha insistido en medir peso y talla a todos los ingresos, persisten una serie de retos. En primer lugar, el personal prefiere no movilizar al niño para pesarlo por su estado de gravedad y, cuando se mide, no se registra si se encuentra con edemas. La medida de la talla representa otro problema, ya que las camas de UCI en general no son rígidas, por lo que usar una cinta métrica puede no medirla adecuadamente. Además, debe usarse una cinta métrica inextensible, no disponible para la mayor parte del personal. Antes de realizar el estudio, se aprobó el Protocolo de Nutrición Enteral, en el que se indica que todo niño admitido a UCI debe ser pesado y medido a su ingreso, en la camilla de transporte (que es rígida)

Otro problema en nuestra UCI ha sido la ausencia de un Protocolo de Soporte nutricional. Ello conduce a un manejo heterogéneo entre el personal, con los consecuentes retrasos en el inicio del soporte, frecuentes interrupciones del mismo (*León y col 2013*) y limitación del aporte nutricional apropiado en un niño ya malnutrido. Para el desarrollo del presente estudio, desarrollamos, junto al Equipo de Soporte Nutricional del INSN, un Protocolo de Nutrición Enteral, el cual se viene ejecutando en la UCIP desde antes del inicio de nuestra investigación.

Desde el punto de vista del análisis estadístico, la potencial interacción entre las variables del estudio constituye una limitación para el momento del análisis de asociación. Por ejemplo, una IACS puede incrementar la estancia. Para limitar este problema, se planteó una estrategia en el análisis de los datos que se describe más abajo.

## **1.7. Objetivos de la investigación**

### **-Objetivo general**

Determinar el efecto del estado nutricional del NCE a la admisión sobre su evolución en la UCI del Instituto Nacional de Salud del Niño durante el periodo 2018-2019.

### **-Objetivos específicos**

- Identificar el estado nutricional a la admisión de los NCE en la UCI
- Identificar la relación entre el estado nutricional del NCE a la admisión y la estancia hospitalaria y en la UCI
- Conocer el estado nutricional del NCE a la admisión y el tiempo de VM en la UCI
- Identificar el estado nutricional del NCE a la admisión y la frecuencia de adquisición de infecciones intrahospitalarias en la UCI
- Conocer el estado nutricional del NCE a la admisión y la mortalidad en la UCI y hospitalaria

## **1.8. Hipótesis**

### **Hipótesis General**

El estado nutricional del Niño Críticamente Enfermo al momento de ser admitido en la Unidad de Cuidados Intensivos del Instituto Nacional de Salud del Niño afecta su evolución.

### **Hipótesis Específicas**

- El estado nutricional del Niño Críticamente Enfermo admitido a la Unidad de Cuidados Intensivos del Instituto Nacional de Salud del Niño es anormal en 40% de casos
- La malnutrición en el Niño Críticamente Enfermo admitido a la Unidad de Cuidados Intensivos prolonga la estancia hospitalaria y en UCI
- La malnutrición en el Niño Críticamente Enfermo admitido a la Unidad de Cuidados Intensivos prolonga el tiempo de ventilación mecánica en la UCI
- La malnutrición en el Niño Críticamente Enfermo admitido a la Unidad de Cuidados Intensivos incrementa la frecuencia de infecciones intrahospitalarias en la UCI
- La malnutrición en el Niño Críticamente Enfermo admitido a la Unidad de Cuidados Intensivos incrementa la mortalidad en UCI y hospitalaria



## II. Marco teórico

### 2.1 Marco conceptual

#### 2.1.1 Estado Nutricional y el paciente en estado crítico

Actualmente existe un énfasis en identificar las mejores estrategias nutricionales en enfermedades agudas, debido a los reportados efectos negativos de un estado nutricional deficiente en el pronóstico de estos pacientes. La provisión de una nutrición óptima, especialmente en el NCE, requiere de la comprensión de múltiples factores: de la respuesta metabólica al estrés, de los requerimientos nutricionales particulares, del potencial deterioro nutricional durante su hospitalización, de los métodos con los que se aportan los nutrientes y de los desenlaces resultantes de estas intervenciones (*Martínez et al 2016*). En cualquier caso, la malnutrición se asocia a desenlaces desfavorables como mayor estancia, infección, duración de VM y mortalidad (*Pollack et al 1985; Prince et al 2014; Hulst 2004a; Hulst 2004b; Bechard et al 2016; Leite et al 1993; De Souza et al 2012; Joosten et al 2008; Martínez et al 2016*). Por ello, el soporte nutricional durante la estancia en UCIP es vital para limitar los potenciales efectos negativos de la malnutrición en el NCE.

El NCE presenta la llamada respuesta metabólica al estrés, en la que clásicamente se describen 3 fases: una fase inicial (fase “ebb”) en la cual se reduce el metabolismo,

seguida de una fase hipercatabólica, en la que se produce un catabolismo proteico importante que lleva a un marcado consumo de aminoácidos musculares, y una tercera fase anabólica en la que se reconstruye la masa muscular y se inicia la cicatrización (*Patel et al 2016*). Esta respuesta compleja involucra la activación de hormonas neuroendocrinas y gastrointestinales (GI). El componente neuroendocrino comienza en segundos o minutos luego del estrés. Luego de unos días, se activa el sistema inflamatorio/inmune, generando liberación de citoquinas y mediadores inflamatorios, como el factor de necrosis tumoral y las interleucinas 1 y 6.

La respuesta inflamatoria generada (SIRS) por estas citoquinas induce a pérdida de peso, proteólisis y lipólisis, agravando el catabolismo proteico. El catabolismo descontrolado produce déficit calórico acumulado, lo que a su vez se asocia al Síndrome de Dificultad respiratoria Aguda, falla renal y aparición de escaras. La administración de nutrientes (vía enteral o parenteral) puede brindar calorías para mantener el balance calórico y la suplementación proteica puede restaurar los depósitos proteicos y preservar la masa muscular (*Patel et al 2016*).

En este punto, últimamente se está enfatizando la nutrición enteral (NE), la cual, a diferencia de la parenteral (NP), provee beneficios no nutricionales adicionales, como la preservación estructural y funcional del tracto digestivo. La NE disminuye el crecimiento bacteriano patógeno al promover la contractilidad del conducto GI y reduce la apoptosis del enterocito, evitando el incremento de la permeabilidad intestinal y la translocación bacteriana. También mejora el flujo sanguíneo del tracto GI, la secreción de Inmunoglobulina A en la mucosa intestinal y el crecimiento de bacterias saprofitas. Como resultado, la NE no sólo aporta nutrientes, sino que al preservar la función GI puede reducir la inflamación y aumentar la respuesta inmunológica (*Valla et al 2015*).

La nutrición en el NCE es controversial, aun en aspectos tan elementales como el tipo, la cantidad y el momento de inicio de la nutrición, así como sobre la pertinencia de la nutrición en la inestabilidad hemodinámica. Las recomendaciones sobre nutrición en el paciente crítico se basan en estudios observacionales y ensayos clínicos pequeños. En las Guías pediátricas del año 2009 se emitieron 10 Recomendaciones sobre 6 ítems (*Mehta et al 2009b*); ninguna de ellas logró un Grado mayor al C (sólo 2 lograron esta calificación), es decir, ninguna tiene sostén de evidencia de nivel I (ensayos clínicos grandes con bajo nivel de falsos positivos o falsos negativos). En las Guías más recientes del 2017 (*Mehta et al 2017*) se emitieron 17 recomendaciones: 5 con evidencia de calidad moderada y 12 baja o muy baja. Estas Recomendaciones van desde la forma de evaluación nutricional al ingreso a la UCIP y cálculo de los requerimientos nutricionales hasta estrategias para optimizar el aporte nutricional.

No existe un método o estrategia aceptados universalmente para realizar la evaluación nutricional del NCE y para definir el estado nutricional. La antropometría, método sencillo y el más empleado, está cuestionado por la tendencia del NCE a acumular líquidos en el intersticio o en un tercer espacio, lo que genera dificultades para el cálculo, no sólo de los requerimientos nutricionales, sino de las drogas, VM y aporte hídrico. El aporte más reciente e innovador en la definición de malnutrición en el NCE propone combinar datos antropométricos, etiología y cronicidad del proceso, y el mecanismo de génesis de la malnutrición (*Mehta et al 2013*).

Debido a que la antropometría no se usa rutinariamente en la UCIP, se han planteado estrategias que incrementen su uso, para así optimizar el aporte nutricional. Un reciente estudio evaluó durante un periodo de 2 años el impacto de un Programa de capacitación al equipo de la UCIP en la antropometría rutinaria, encontrando que se

pueden mejorar el conocimiento y las prácticas nutricionales del personal (*Valla et al 2015*).

También se han desarrollado scores de riesgo para identificar a pacientes críticos con mayor posibilidad de deterioro nutricional y así limitar este deterioro mediante intervenciones nutricionales apropiadas y oportunas. Estos scores se han publicado para adultos críticos (*Heyland et al 2011*) y para niños hospitalizados no críticos (*McCarthy et al 2012; Hulst et al 2010*), pero aún no se cuenta con una herramienta específica para el NCE (*Martínez et al 2016*).

Los aspectos nutricionales del paciente crítico no se han estudiado, al menos sistemáticamente, sino luego de la aparición de UCIP (década de los 60), las cuales se desarrollan plenamente a partir de la década del 70. Es probable que la epidemia de poliomielitis en Dinamarca en los 50 haya sido el motor del desarrollo de estas Unidades, dado que los pacientes (adultos y niños afectados) fallecían por parálisis de los músculos respiratorios. Paralelamente, los primeros respiradores artificiales para uso en pacientes fuera de la Sala de operaciones aparecieron en 1954, lo que permitió que los pacientes afectados pudieran salvarse.

A pesar de que en 1938 se describe el cuidado postoperatorio de un niño de 7 años con cardiopatía congénita en el Hospital de Boston (*Fuhrmann et al 2011*), existe consenso que fue en la década de los 60 que aparecen las primeras UCI pediátricas en Liverpool, Gotenburgo y Filadelfia (*Caballero 2017*). En nuestro país la primera UCIP se inauguró en el ahora Instituto Nacional de Salud del Niño en 1981.

Es por ello que las publicaciones sobre niños críticos y estado nutricional no son abundantes, debido a que el interés primario de quienes atienden a estos niños era y es rescatarlos de una muerte inminente; en los primeros 20 años del desarrollo de estas Unidades se muestran estadísticas y tipos de soporte aplicados, con escasos reportes

sobre aspectos nutricionales. El primer estudio conocido y publicado sobre el tema y área es el publicado en 1981 (*Pollack et al 1981*), el que fue seguido por dos estudios más en 1982 y 1985, convirtiéndose en investigador pionero de la nutrición en niños críticos.

Sin duda, así como el aspecto nutricional afecta la salud del paciente estable, es de esperar que afecte, quizás en mayor grado, la salud del niño agudamente enfermo. Como se describe en el Marco Teórico, el escenario, en esta situación, es la de un niño que requiere alimentarse no sólo para suplir sus necesidades diarias, como el adulto, sino además para permitir su crecimiento y desarrollo. Ello de por sí confiere una desventaja frente al adulto en situación similar.

Adicionalmente a lo descrito, el NCE se ve enfrentado, por su misma condición, al hecho de requerir mayores nutrientes debido al estado hipermetabólico e hipercatabólico, en una situación de limitación de la posibilidad del soporte nutricional por la pobre tolerancia a la alimentación que existe en estos pacientes.

En consecuencia, el presente estudio cuantitativo espera contribuir en la mejor atención del NCE, realizando un estudio prospectivo de cohortes, en la que se compararán los desenlaces de acuerdo al estado nutricional. Dentro del estudio se contempla la elaboración de un Protocolo de soporte nutricional, inexistente en nuestra UCI a la fecha, que una vez implementado permitirá un manejo uniforme y sencillo de vigilar la forma en que brindamos nutrición a nuestros pacientes.

### **2.1.2 Efectos de la malnutrición sobre la morbimortalidad en niños.**

Se conocen desde mediados del siglo pasado. *Gómez y col (1956)* estudiaron la asociación entre desnutrición de segundo y tercer grado (de acuerdo a la clasificación de desnutrición en esa época), y *Scrimshaw et al (1968)* describió la relación sinérgica entre malnutrición y enfermedad. Ambos estudios se realizaron en países en vías de

desarrollo. *Pelletier (1994)* publica una revisión sistematizada de 28 estudios prospectivos realizados en comunidades de países del África sub-Sahariana y de Asia en el que se evaluó la relación entre indicadores antropométricos de malnutrición y mortalidad, encontrando que 20-75% de las muertes infantiles eran estadísticamente atribuibles a déficit antropométrico.

Los estudios sobre malnutrición y mortalidad, así como con otros desenlaces en las UCIP son más recientes, pues las UCI Pediátricas aparecen a fines de la década del 70, y el primer estudio que relaciona mortalidad y desnutrición en niños críticos aparece en 1985 *Pollack et al (1985)*. En este estudio, los niños malnutridos agudos presentaron mayor inestabilidad fisiológica y mayor mortalidad.

En el caso del niño críticamente enfermo (NCE) el riesgo de presentar desnutrición al momento de su admisión a la UCIP o de desarrollarla durante su estancia, es mayor a la de otros niños hospitalizados, debido a las limitaciones en el aporte de nutrientes por el estado del niño y por su mayor demanda de los mismos en condiciones de estrés agudo (*Mehta et al 2009a*). Asimismo, se sabe que es cada vez más frecuente encontrar niños con comorbilidad en pacientes de UCIP (*Odetola et al 2010*), condición que en muchas ocasiones se asocia a deficiencias nutricionales *per se*.

Los estudios muestran que la malnutrición en UCIP es frecuente en todos los países, pero con mayor prevalencia en países en desarrollo, superando en algunos casos el 50 % de las admisiones en estos últimos (*Hulst et al 2004a; Leite et al 1993; De Souza et al 2012; Mehta et al 2009a*). La malnutrición se ha asociado con diversos desenlaces negativos, como mayor estancia, infecciones, duración de la VM y mortalidad (*Pollack et al 1985; Hulst et al 2004a; Hulst et al 2004b; Leite et al 1993; De Souza et al 2012; Joosten et al 2008; Norman et al 2008*).

A pesar de la alta frecuencia de malnutrición en UCIP y de sus efectos negativos a corto y largo plazo, existe poco entusiasmo del personal en realizar la evaluación nutricional de los niños admitidos no sólo en UCIP, sino en cualquier otro Servicio (*Mehta et al 2009a*). Es probable que ello obedezca a que la malnutrición no sea considerada como prioridad en la atención de un niño en condiciones críticas, en el que se privilegia la estabilización hemodinámica, respiratoria, neurológica o metabólica (*Mehta et al 2009a*). La idea subyacente es que la movilización podría desestabilizar a estos pacientes, pero también se ha detectado que el personal de UCIP no está del todo alerta sobre la frecuencia, importancia y urgencia de los aspectos nutricionales en el NCE (*Mehta et al 2009a*).

Ello dificulta conocer la extensión de la malnutrición en esta población. Adicionalmente, existe otro obstáculo para estimar la prevalencia de malnutrición en el NCE, pues no hay acuerdo en el método para evaluar el estado nutricional. Recientemente, un grupo de expertos propuso una estrategia de definición de malnutrición en niños que comprende no sólo la antropometría evaluada a través de las tablas de la OMS y del CDC, sino también si la malnutrición se encuentra asociada a enfermedad, pues los mecanismos que generan la desnutrición difieren y la terapia puede variar (*Mehta et al 2013*).

### **2.1.3 Efectos de la malnutrición**

Desde tiempo atrás se asume que la malnutrición afecta la evolución del NCE, pero los resultados de las investigaciones han mostrado resultados contradictorios. Por ejemplo, algunos estudios encontraron que la malnutrición incrementó la mortalidad (*Pollack et al 1985; Prince et al 2014; Leite et al 1993*), mientras que otros no mostraron diferencia (*Hulst 2004a; De Souza 2012*). Es probable que las diferencias en los resultados sean consecuencia de la ausencia de uniformidad diagnóstica del estado

nutricional, ya que en los últimos 60 años los criterios diagnósticos han migrado desde sólo peso para edad (*Gómez et al 1956*) hasta los actuales de IMC, peso para edad o talla para edad y circunferencia media del brazo (*Mehta et al 2013*). En consecuencia, y a la luz de recientes criterios diagnósticos del estado nutricional, los resultados contradictorios de investigaciones previas parecen obedecer a una debilidad intrínseca, al emplearse diferentes criterios entre los estudios. Dado que estos criterios se hace tan sólo 6 años, cabe esperar que las siguientes investigaciones tengan mayor uniformidad de criterio y resultados.

Un aspecto que sólo se ha contemplado en las investigaciones más recientes es la presencia de comorbilidad (*Odetola 2010*). La comorbilidad se observa cada vez con mayor frecuencia en las UCIP y en los niños hospitalizados en general, por lo que se hace necesario ajustar los resultados a esta variable para evitar el sesgo.

#### **2.1.4 Malnutrición y Desenlaces en el Niño Crítico**

Los desenlaces tempranos de la malnutrición más frecuentemente evaluados en niños hospitalizados han sido la mortalidad, estancia (en UCI y hospitalaria), necesidad y duración de la VM, Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud (IACS), retraso en la cicatrización de heridas y el uso de recursos o costos hospitalarios (*Joosten et al 2008; Mehta et al 2009a; Pelletier 1994; Norman et al 2008; Schneider et al 2004*). Los desenlaces a largo plazo, como retraso en el desarrollo físico, intelectual y psicomotor (*Joosten et al 2008*), no han sido estudiados en los NCE.

##### **2.1.4.1 Malnutrición y mortalidad.**

En relación a los estudios realizados exclusivamente en niños críticos, existen 5 estudios que evaluaron la mortalidad en asociación con la desnutrición. *Hulst et al (2004a)* evaluaron prospectivamente 293 niños (200 de ellos neonatos y prematuros) en UCIP con antropometría (P/E), encontrando mayor estancia en malnutridos, pero no



asociación con mortalidad. *De Souza et al (2012)*, en un estudio de cohorte prospectivo, evaluaron 385 niños en UCIP (excluyeron prematuros) usando el P/E en < 2 años y el IMC en > 2 años, clasificando el estado nutricional según el z score de la OMS, encontraron que la malnutrición se asoció a mayor estancia y duración de VM, pero no a mayor mortalidad. Por otro lado, *Leite et al (1993)* encontraron mayor tasa de infección y mayor mortalidad en niños desnutridos en un estudio prospectivo de 46 niños admitidos consecutivamente a la UCIP. Asimismo, *Pollack et al (1985)* describen mayor mortalidad e inestabilidad fisiológica en 60 NCE con desnutrición proteica y energética aguda. En Inglaterra, *Prince et al (2014)* describen que el peso para edad al momento de la admisión a la UCIP es un factor independiente de riesgo de mortalidad, particularmente en los extremos (los más desnutridos y los más obesos). *Bechard et al (2016)* encontraron mayor mortalidad en niños en VM en UCIP.

#### **2.1.4.2 Malnutrición y Estancia.**

Al menos tres estudios en países en desarrollo evaluaron la asociación entre malnutrición y la estancia de niños en UCIP. El primero de ellos (*De Souza et al 2012*) fue un estudio prospectivo realizado en Brasil en el que se encontró asociación en el análisis univariado, pero no en el multivariado. En India (*Bagri et al 2015*), un estudio retrospectivo reportó que la desnutrición severa, pero no la moderada, se asoció a mayor estancia cuando las variables se ajustaron para edad, pero no logró diferencia estadística cuando se ajustaron para severidad de enfermedad, a pesar de que la tendencia se mantuvo. Por último, un estudio prospectivo de cohorte en Paraguay (*Mesquita y col 2008*) encontró que los desnutridos severos presentaron mayor número de días de internación hospitalaria en comparación con los eutróficos (11.8 vs. 6.7 días).

La malnutrición afecta la estancia tanto en UCIP como en el resto del Hospital. *Hecht et al 2014*, en un estudio prospectivo multicéntrico en Europa, encontró que en 2567 niños la desnutrición moderada y severa (definidas por  $IMC < -2$  y  $< -3$ , respectivamente) se asociaron significativamente a mayor estancia hospitalaria, además de presentar mayores complicaciones, como diarrea, vómitos y menor calidad de vida.

#### **2.1.4.3 Malnutrición e Infección.**

Las infecciones también se han asociado a la malnutrición en el NCE. En nuestro país, *León y col (2012)* observaron mayor frecuencia de sepsis en niños malnutridos (OR 2.7) en UCIP. En Brasil, *Leite et al (1993)* observó mayor frecuencia (42%) de infecciones. En el estudio de *Mesquita y col (2008)* en Paraguay, los malnutridos severos presentaron mayor frecuencia de Infección nosocomial (56%), en comparación con los eutróficos (19%) y con los niños en riesgo de desnutrición (24%). *Bechard et al (2016)* encontraron asociación de IACS con desnutrición y obesidad.

#### **2.1.4.4 Malnutrición y Duración de la VM.**

La otra variable de interés, duración de la VM, se encontró independientemente aumentada en los malnutridos en el estudio de Brasil (*De Souza et al 2012*), usando un punto de corte de 5 días. El estudio de *Bagri et al (2015)* en India también encontró mayor duración de la VM en los niños con desnutrición severa, pero, al igual que en el caso de la estancia en UCI, sólo cuando los datos se ajustaron para edad. En Perú, *León y col (2012)* observó que los desnutridos presentaron mayor requerimiento de la aplicación de la VM, pero no se estudió su duración. *Bechard et al (2016)* encontró que los desnutridos tuvieron menor cantidad de días libres de VM.

## **2.2. Marco Filosófico**

Como toda investigación que se realiza en seres humanos, la presente se enmarca en una concepción filosófica de conocer los aspectos relacionados a la nutrición en el

niño en la UCIP para lograr, en primer término, la óptima atención mientras se encuentre en estado crítico y, ulteriormente, en preservar al máximo posible su potencial de desarrollo futuro hasta la vida adulta.

La salud representa uno de los bienes más preciados para la persona, y su apropiado cuidado mejora su condición de ser humano en la comunidad. Máxime en el niño, ser en formación cuya vida por delante es mucho más prolongada que la de un adulto, con el agregado que lo adecuado o inadecuado de su atención, particularmente durante un episodio que amenaza su vida, gravitará significativamente en el resto de su vida, de su familia y de la sociedad.

El efecto de la nutrición sobre la salud se ha descrito desde Hipócrates (Siglo V A.C.). En ese entonces, la salud era la consecuencia de un equilibrio entre lo que nutre (alimentos) y lo que desgasta (ejercicios, entre otros). Así, podían verse extremos, como la *plétora* o *plenitud*, en la que había un exceso de alimentos, hasta la *vacuidad*, la cual resultaba en ausencia de ejercicio. Hipócrates sostenía que la dieta estaba compuesta de seis pilares: la alimentación, el ejercicio, los baños, la actividad sexual, las evacuaciones y los sueños (<https://www.sabrosia.com/2012/06/la-dieta-hipocratica/>).

En la Biblia se describe que Jesús también comprendió la necesidad de la alimentación para la salud, como se muestra en los milagros de la multiplicación de los panes y peces para dar de comer a la multitud que acudía a escucharlo (*Mateo 14:15-21* y *15:32-38*). Más recientemente, las hambrunas generadas por cuestión ambiental o debida a las guerras, han permitido observar sus efectos sobre el ser humano, como en las grandes hambrunas durante los severos inviernos del norte de Europa. En el llamado invierno del hambre holandés (1944-1945) se pudo observar que la malnutrición en las gestantes afectaba el peso corporal no sólo de sus hijas, sino también de sus nietos. Esta

afectación del peso era diferente de acuerdo al momento de la gestación en la que se presentaba la malnutrición (primer o tercer trimestre), ofreciendo evidencias para lo que luego sería conocido como la epigenética (*Carey, 2012*)

Enfocándonos en el tema y área que deseamos investigar en este estudio, los aspectos nutricionales del paciente crítico no se han estudiado, al menos sistemáticamente, sino luego de la aparición de UCIP (década de los 60), las cuales se desarrollan plenamente a partir de la década del 70. Es probable que la epidemia de poliomielitis en Dinamarca en los 50 haya sido el motor del desarrollo de estas Unidades, dado que los pacientes (adultos y niños afectados) fallecían por parálisis de los músculos respiratorios. Paralelamente, los primeros respiradores artificiales para uso en pacientes fuera de la Sala de operaciones aparecieron en 1954, lo que permitió que los pacientes afectados pudieran salvarse.

A pesar que en 1938 se describe el cuidado postoperatorio de un niño de 7 años con cardiopatía congénita en el Hospital de Boston (*Fuhrmann et al 2011*), existe consenso que fue en la década de los 60 que aparecen las primeras UCI pediátricas específicamente para este grupo etario, en Liverpool, Gotenburgo y Filadelfia (*Caballero 2017*). En nuestro país la primera UCIP se estableció en el ahora Instituto Nacional de Salud del Niño en 1981.

Es por ello que las publicaciones sobre niños críticos y estado nutricional no son abundantes, debido a que el interés primario de quienes atienden a estos niños era y es rescatarlos de una muerte inminente, y los primeros 20 años del desarrollo de estas Unidades muestran estadísticas y tipos de soporte aplicados. El primer estudio conocido y publicado sobre el tema y área es el publicado en 1981 (*Pollack et al 1981*).

Sin duda, así como el aspecto nutricional afecta la salud del paciente estable, es de esperar que afecte, quizás en mayor grado, la salud del niño agudamente enfermo.

Como se describe en las secciones previas del Marco Teórico y Marco Conceptual, el escenario, en esta situación, es la de un niño que requiere alimentarse no sólo para suplir sus necesidades diarias, como el adulto, sino además para permitir su crecimiento y desarrollo. Ello de por sí confiere una desventaja frente al adulto en situación similar.

Adicionalmente a lo descrito, el NCE se ve enfrentado, por su misma condición, al hecho de requerir mayores nutrientes en una situación de limitación de los aportes por la pobre tolerancia a la alimentación que existe en estos pacientes.

En consecuencia, el presente estudio cuantitativo espera contribuir en la mejor atención del NCE, realizando un estudio prospectivo de cohortes, en la que se compararán los desenlaces de acuerdo al estado nutricional. Dentro del estudio se contempla la elaboración de un Protocolo de soporte nutricional, inexistente en nuestra UCI a la fecha, que una vez implementado permitirá un manejo uniforme y sencillo de vigilar la forma en que brindamos nutrición a nuestros pacientes.

### **2.3. Definición de términos**

**Malnutrición:** pacientes con diagnóstico nutricional diferente al de NORMAL: Desnutrición, desnutrición severa, sobrepeso ú obesidad

**Expuestos:** pacientes con malnutrición

**No expuestos:** pacientes con diagnóstico nutricional: normal o riesgo de desnutrición

**Desnutrición:** pacientes con peso para la talla (< 2 años) o IMC ( $\geq$  2 años) por debajo de 2 z scores del valor estándar medio (< a -2)

**Desnutrición severa:** pacientes con peso para la talla (< 2 años) o IMC ( $\geq$  2 años) por debajo de 3 z scores del valor estándar medio (< a -3)

**Sobrepeso:** pacientes con peso para la talla (< 2 años) o IMC ( $\geq$  2 años) mayores a 2 z scores del valor estándar medio ( $> +2$ )

**Obesidad:** pacientes con peso para la talla (< 2 años) o IMC ( $\geq$  2 años) mayores a 3 z scores del valor estándar medio ( $> +3$ )

**Riesgo de Desnutrición:** pacientes con peso para la talla (< 2 años) o IMC ( $\geq$  2 años) con z scores entre  $< -1$  y  $-2$  del valor estándar medio ( $< -1$  y  $-2$ )

**Riesgo de Sobrepeso:** pacientes z scores de peso para la talla (< 2 años) o IMC ( $\geq$  2 años) entre  $> +1$   $+2$  del valor estándar medio ( $> +1$  y  $+2$ )

**Índice de Masa Corporal (IMC):** es el valor resultante de dividir el peso del paciente entre su talla elevada al cuadrado y se expresa en  $\text{kg}/\text{m}^2$ .

**Infección Asociada al Cuidado de salud (IACS):** infección no presente ni en periodo de incubación a la admisión a UCI y que se desarrolla después de las 48 horas de su admisión. Se consideraron sólo las 3 IACS más frecuentes en las UCIP: Infección de Torrente Sanguíneo, Neumonía Asociada al Ventilador e Infección Urinaria, según los criterios diagnósticos del CDC (*Horan et al 2008*)

### **III. Método**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

La investigación fue de tipo cuantitativa, de cohortes prospectivo, en el que analizaron dos grupos desde su admisión a la UCIP: los expuestos (malnutridos) con los no expuestos (no malnutridos).

##### **3.1.1 Nivel de investigación**

Fue una investigación de nivel Observacional analítico para obtener la asociación entre el estado nutricional (definido según se detalla en la sección 2.3.3, páginas 32 y 33) y las variables de interés (mortalidad en UCI y hospitalaria; estancia en UCI y hospitalaria; tiempo de ventilación mecánica y adquisición de Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud)

##### **3.1.2 Diseño de investigación**

a) Es un estudio observacional analítico, porque los investigadores no intervienen manipulando las variables ni el fenómeno. Sólo observan, analizan y miden el fenómeno estudiado.

b) Es un estudio comparativo, porque existen dos poblaciones de donde proceden las muestras (Expuestos y No expuestos) para poder comparar las variables involucradas, y así poder contrastar las hipótesis (General, Específicas y Operativas).

En el presente estudio se buscó identificar en forma prospectiva si el estado nutricional afecta la evolución del NCE, medida por la mortalidad, estancia, desarrollo de IACS y duración de la VM.

Es un estudio de causa a efecto (estudio de cohorte prospectivo).

Expuestos: pacientes con malnutrición (desnutrición, sobrepeso u obesidad).

No expuestos: pacientes con estado nutricional normal.

c) Es un estudio longitudinal, porque las variables del estudio se miden en 2 o más ocasiones.

d) Es un estudio prospectivo, de causa a efecto, porque los investigadores después de la selección de la variable independiente (estado nutricional) y clasificación como expuesta o no expuesto, detectan los desenlaces escogidos.

## **3.2. Población y Muestra**

### **3.2.1 Población**

La población estuvo constituida por todos los niños admitidos a la UCI del INSN Breña durante el periodo de estudio. Dado que la población (o universo) de pacientes admitidos a la UCI cada año oscila entre 360-400, y que el tamaño de muestra mínimo calculado es de 242 pacientes (ver más adelante), proyectamos reunir datos de 400 niños, para compensar las posibles pérdidas. Además, considerando que nuestro último estudio mostró una proporción mayoritaria de eutróficos, con una relación de eutróficos/ malnutridos de 1.3 (*Tantaleán y col 2016*), mantuvimos esta proporción para la presente investigación.



### 3.2.2 Muestra

La muestra obedece a la población, y consistió en el total de niños admitidos durante el periodo del estudio (12 meses) que cumplieron los criterios de inclusión y de exclusión. El enrolamiento terminó sólo después de haberse logrado el número mínimo de pacientes señalado en la sección: Tamaño de muestra.

### 3.2.3. Criterios de inclusión y exclusión

#### Criterios de inclusión

Todo niño < de 18 años admitido a la UCIP-ISON durante el periodo del estudio

#### Criterios de exclusión

- a) Pacientes menores de 1 mes de edad
- b) Pacientes sin registro de peso o talla, y sin posibilidad de medirla o calcularla.
- c) Pacientes < 2 años con antecedente de prematuridad
- d) Pacientes con malformaciones esqueléticas congénitas y Síndrome de Down.
- e) Pacientes en muerte cerebral
- f) Fallecimiento en las primeras 24 horas de admisión a UCIP

### 3.2.4 Tamaño de muestra

La muestra fue calculada usando el software epidemiológico Epidat 4.1 en su módulo muestreo - cálculo de tamaño de muestra - Contraste de hipótesis – Estudio de Cohortes. Usando los datos de riesgo de muerte en expuestos de 32% (*Mesquita y col 2008*) y de 16% en no expuestos, razón entre no expuestos / expuestos de 1.3 (*Tantaleán y col 2016*), nivel de confianza de 95% y potencia de 80%, se obtuvo un tamaño mínimo de muestra de 105 para los expuestos y 137 para los no expuestos, haciendo un total de 242 pacientes. Para el presente estudio, considerando posibles pérdidas durante el seguimiento, se planificó completar un número no menor de 340 pacientes, manteniendo la proporción expuestos/no expuestos.

La fórmula utilizada para calcular el tamaño de muestra fue la siguiente:

Tamaño de muestra para no expuestos:

$$n_1 = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} (p_1q_1 + p_2q_2)}{\varepsilon^2}$$

Tamaño de muestra para expuestoso

$$n_2 = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} (p_1q_1 + p_2q_2)}{k\varepsilon^2}$$

Donde:

P1 = Riesgo de muerte en expuestos de 32%

q1 = 1- p1 = 0,68

P2 = Riesgo de muerte en no expuestos de 16%

q2 = 1- p2 = 0,84

$Z^2_{1-\alpha/2} = 1,96$

$\varepsilon$  = Error considerado

$\varepsilon^2 = 0,01$

k = razón entre no expuestos / expuestos = 1,3

Cálculos:

- Tamaño de muestra para expuestos

$$n_1 = 1,96^2 (0,32*0,68+0,16*0,84) / 0,01$$

$$n_1 = 105$$

- Tamaño de muestra para no expuestos

$$n_2 = 1,96^2 (0,32*0,68+0,16*0,84) / 1,32*0,01$$

$$n_2 = 137$$

**Total de muestras:** 242 pacientes

### 3.3 Operacionalización de variables

Variable	Tipo/naturaleza de variable	Escala de medición	Criterio de medición	Indicadores	Instrumentos de medición
Estado nutricional	cualitativa	Nominal	Según HC	Criterios OMS, CDC	Escala OMS, Curvas CDC
Manejo nutricional	cualitativa	Nominal	Según Protocolo	Porcentaje de cumplimiento > 80%	Hoja de Protocolo
Mortalidad hospitalaria	cuantitativa	Ordinal	Según HC	No. Fallecidos Hosp/ No. Pacientes admitidos a UCI	HC
Estancia en UCI	cuantitativa	Ordinal	Según HC	No. Días desde admisión y alta de UCI	HC
Estancia en Hospital	cuantitativa	Ordinal	Según HC	No. Días desde admisión a UCI y alta del hospital	HC
Estado de gravedad	cuantitativa	Ordinal	Según HC	Puntuación PRIMS	Ficha PRIMS
Infección intrahospitalaria	cualitativa	Nominal	Según HC	NAV, ITS, ITU	Registro Epidemiología
Tiempo de ventilación mecánica	cuantitativa	Ordinal	Según HC	No. Días de uso de VM	HC
Co-morbilidad	cualitativa	Nominal	Según HC	Sí/No	HC
Género	cualitativa	Nominal	Según HC	Masc/fem	HC
Edad al ingreso UCI	cuantitativa	Ordinal	No. meses cumplidos	No. meses	HC

OMS: Organización Mundial de la Salud; CDC: Center for Disease Control; HC: Historia Clínica; NAV: Neumonía Asociada al Ventilador; ITS: Infección del Torrente Sanguíneo; ITU: Infección del Tracto urinario

#### 3.3.1 Variables dependientes e independientes

##### -Variables Dependientes (VD)

En el presente estudio se midieron 4 variables dependientes: mortalidad, estancia, infecciones asociadas al cuidado de la salud y duración de la VM.

**-Variable Independiente (VI)**

Estado nutricional al momento de la admisión a UCIP

**-Variables a estudiar**

1. Estado nutricional al ingreso a UCIP
2. Mortalidad en UCI y hospitalaria
3. Estancia en UCI y hospitalaria
4. Frecuencia de infecciones intrahospitalarias
5. Tiempo de ventilación mecánica

**-Variables de control y de confusión:**

1. Edad
2. Género
3. Severidad de enfermedad
4. Comorbilidad
5. Tiempo de permanencia en UCI y en el hospital

### **3.4 Instrumentos**

Se elaboró una base de datos en Excel exclusivamente para el registro de las variables del estudio. Se usaron las historias clínicas del Instituto Nacional de Salud del Niño y un Formulario ad hoc para consolidar los datos de los pacientes enrolados. El formulario fue previamente validado por Profesionales expertos en Nutrición Infantil. En este Formulario ad hoc se registraron las variables demográficas y de interés para el estudio, como el Peso y la Talla (ambos medidos en las primeras 48 horas de admisión por personal de la UCI y la nutricionista), presencia de edemas (verificado por el autor), puntuación del PRISM (cuyas variables fueron recogidas por personal de la UCI y

luego calcularon el puntaje), riesgo de muerte (calculado en la base de datos del estudio por el autor), criterios de exclusión, uso y duración de VM, presencia de comorbilidad y desenlace (vivo o fallecido; todas estas variables fueron verificadas y registradas por el autor). Las fechas de alta de UCI fueron registradas por el autor según observación directa o HC y las fechas de alta Hospitalaria se verificaron en el Sistema de Informática del INSN. (Anexo 01).

#### **3.4.1. Validez y confiabilidad**

La validez del Formulario Ad hoc (Anexo 01) se realizó aplicando una ficha de validación entregada a 4 expertos en nutrición infantil, de los cuales 2 tienen Grado de Doctorado y 2 han completado sus estudios de Doctorado. La puntuación posible varió de 1 (la menos favorable) a 5 (la más favorable) para cada uno de los 7 ítems evaluados; así, la puntuación final pudo estar entre 28 a 140. Finalmente, se obtuvo el puntaje de 129, resultando en un coeficiente de 0.92 (Ver Anexo 02).

Para la Confiabilidad del instrumento, se aplicó la prueba Alpha de Cronbach, la cual reveló que los instrumentos empleados son fiables y hacen mediciones estables y consistentes.

### **3.5 Procedimiento**

Una vez ingresado a la UCIP y habiéndose verificado la ausencia de criterios de exclusión, se evaluó al paciente diariamente hasta su alta de UCIP; posteriormente se registró la fecha del alta hospitalaria o el fallecimiento. Los datos se registraron en un Formulario elaborado para el presente estudio (Anexo 1), y se vaciaron en una base de datos de Excel.

La evaluación nutricional se realizó durante las primeras 48 horas de admisión; luego, y sólo para efectos del manejo asistencial (no con fines de investigación), según condición del paciente.

Se realizó vigilancia activa de la aparición de infección intrahospitalaria (ITS, NAV, ITU) durante su estancia en UCIP. Se registró el tiempo de VMI y VNI, así como la duración de la estancia y el desenlace (vivo o fallecido) al egreso de UCI y del INSN.

Para pacientes con más de una admisión durante el periodo del estudio, sólo se consideró la primera de ellas.

### 3.6 Análisis de datos

Se pesó al paciente durante las primeras 24 horas. Si no fue posible, se consideró el peso corporal obtenido de una de las siguientes fuentes: a) registro reciente (< 7 días) en la historia clínica; b) datos de los padres. La talla registrada fue la encontrada por cualquiera de los siguientes métodos: a) medición efectuada en la UCIP desde la cabeza a los pies en la cama del niño; b) registro reciente (< 3 meses) en la historia clínica o c) calculada con la longitud de la tibia (LT), medida con una cinta métrica metálica flexible inextensible (precisión de 1 mm) (Mehta et al 2013; Amezcua y col 2014) en niños >2 años; la estimación de la talla, en este último caso, se realizó según la siguiente ecuación:

$$\text{Talla (cm)} = 3,26 \times \text{LT (cm)} + 30,8$$

Se determinó el estado nutricional usando el z score de la OMS del peso para la talla (P/T) en niños < 2 años y el z score del índice de masa corporal (IMC) de la OMS para niños de  $\geq 2$  años (Mehta et al 2013). Los z score de P/T e IMC se calcularon usando el zanthro del programa Stata, de acuerdo a lo publicado por Marques-Vidal et al (2008).

Se definió desnutrición cuando el P/T o el IMC se encontraron por debajo de 2 z scores del valor estándar medio, y desnutrición severa cuando el P/T o el IMC se encontraron por debajo de 3 z scores del valor medio. Se definió riesgo de malnutrición a los

pacientes cuyo P/T o IMC estuvieron entre  $<-1$  y  $<-2$  del z score (Mehta et al 2013). Para definir sobrepeso ( $> 2$  DS por arriba de la media) y obesidad ( $> 3$  DS por arriba de la media) se usaron las tablas de la OMS (World Health Organization 2016).

En caso de presentar anasarca, se descontó 10% del peso medido para obtener peso; en edemas parciales se descontó 5% (según Protocolo UCI-INSN).

También se clasificó la desnutrición de acuerdo a si estuvo asociada o no a la enfermedad del paciente, según ha sido recientemente recomendado (Mehta et al 2013).

Para evaluar el estado de gravedad y probabilidad de muerte se utilizó el PRISM (Pollack et al 1988). Para identificar la presencia de infección Asociada al Cuidado de la Salud (IACS) se usaron los criterios del CDC (Horan et al 2008), considerándose sólo los tres tipos más frecuentes de IACS: Infección del Torrente Sanguíneo, Neumonía Asociada a Ventilador e Infección Urinaria.

El tiempo de VM se registró de acuerdo a lo consignado en la base de datos de la UCIP, y se evaluó a través de los días libres de ventilador, los que se calcularon como la diferencia de 28 días menos los días que el niño permaneció en VM. En caso que el niño falleciera antes o continúe en VM luego de 28 días, se contó como 0 (cero). Mientras menor sea esta cifra, se consideró como desfavorable.

#### Técnicas de procesamiento de datos

Todos los datos pertinentes al estudio se registraron en el Formulario ad hoc en el que se registraron los siguientes datos:

- Datos de filiación
- Identificación del paciente en Grupo correspondiente (expuesto/no expuesto)
- Datos demográficos y clínicos pertinentes, según Grupo
- Desenlace (mortalidad, estancia, IACS, Tiempo de VM)
- Estado Nutricional y co-morbilidad

Los datos se vaciaron en una hoja de cálculo Excel y en el Programa SPSS para la verificación y consolidación de los datos.

Asimismo, luego de la pre-codificación en la etapa de recolección, se elaboró un sistema de códigos, transformando los datos en códigos numéricos, de acuerdo a la respuesta esperada en cada variable estudiada.

#### Técnicas de análisis e interpretación de la información

Inicialmente se corroboró la distribución gaussiana de los datos en ambos grupos de las variables estancia en UCIP y duración de VM a través de la prueba estadística de Shapiro-Wills. Luego los promedios se compararon con la prueba t de Student para muestras independientes. En caso de no distribución gaussiana se usó la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney.

Pruebas estadísticas que se utilizaron en el estudio: para el componente descriptivo, características demográficas, presencia del factor de riesgo (variable independiente: malnutrición) y desenlaces se presentan como frecuencia y porcentajes (variables categóricas) o como promedio y desviación estándar (variables numéricas). Los hallazgos relevantes se presentan gráficamente de ser apropiado. Para el componente analítico, se realizó análisis bivariado, aplicando las pruebas de chi cuadrado (variables dependientes categóricas: mortalidad e IACS) y T de Student (variables dependientes numéricas: estancia y duración de VM), y con aquellas variables significativas en el análisis bivariado, se realizó un análisis de regresión para el cálculo de riesgo relativo con nivel de confianza del 95%. Las variables del modelo final fueron seleccionadas aplicando el método stepwise forward.

Los desenlaces (mortalidad, estancia, IACS y duración de VM) se ajustaron por edad, género, presencia de co-morbilidad y riesgo de muerte. Dado que la asociación entre el estado Nutricional y las variables independientes pueden tener interacciones entre ellas



(por ejemplo, la Neumonía Asociada a Ventilador puede prolongar la duración de la VM o una IACS puede aumentar la mortalidad y la estancia), se realizó un análisis global de las variables y covariables del estudio para analizar la interacción entre ellas. Por último, para el análisis multivariado primero se aplicó regresión lineal; luego, las variables asociadas significativamente fueron seleccionadas e incluidas en los modelos construidos para cada uno de los desenlaces descritos en los Objetivos, incorporando EN y las co-variables que mostraron asociación significativa en los análisis bivariados. Se utilizó el Paquete de software estadístico Stata.

### **3.7. Consideraciones éticas**

El presente estudio es observacional, no existe intervención. Se propuso al Comité de Ética Institucional la exención del consentimiento informado, ya que no se ejecutó ninguna intervención por el estudio, excepto las que se hacen rutinariamente a todos los pacientes que ingresan a la UCI. Se garantizará la confidencialidad de los datos asignando un código a cada participante; únicamente los investigadores del presente estudio tendrán acceso a la base de datos.

## **IV. Resultados**

### **4.1. Contrastación de la hipótesis**

#### **4.1.1. Hipótesis general**

H1: El estado nutricional del NCE al momento de ser admitido en la UCI del Instituto Nacional de Salud del Niño afecta su evolución.

H0: El estado nutricional del NCE al momento de ser admitido en la UCI del Instituto Nacional de Salud del Niño no afecta su evolución.

#### **Comprobación de la Hipótesis**

Para la comprobación de la Hipótesis se aplicó inicialmente el análisis bivariado de las variables de interés. Posteriormente, se exploró la relación entre variables y co-variables por medio de la regresión lineal y finalmente, aquellas que resultaron asociadas significativamente, fueron incluidas en los Modelos de Análisis multivariable, en los que se obtuvo que la MN se asoció a la estancia en UCI, al tiempo de VM y al desarrollo de IACS.

**Decisión:** De acuerdo a los resultados obtenidos, la MN se asoció a estancia en UCI (Coeficiente  $\beta$  11.6,  $p=0.026$ ), al desarrollo de IACS (Coeficiente  $\beta$  -2.05,  $p=0.023$ ) y al tiempo de VM (Coeficiente  $\beta$  1.38,  $p=0.000$ ), por lo que la MN se asocia directamente con la estancia en UCI, tiempo de VM y frecuencia de IACS. En consecuencia, se rechaza la  $H_0$  en relación a los efectos en la estancia en UCI, desarrollo de IACS y tiempo de VM. No se puede rechazar la  $H_0$  en cuanto a la mortalidad en UCI u Hospitalaria ni en relación a la estancia Hospitalaria

#### **4.2. Análisis e interpretación**

Previo al inicio del estudio se desarrolló, conjuntamente con el personal médico y enfermería de la UCIP, así como con el Equipo de Soporte Nutricional del INSN, un Protocolo de Nutrición Enteral para aplicarlo en nuestra UCIP. El Protocolo fue aprobado con RD y está vigente desde Julio del 2018; fue aplicado durante la ejecución del presente estudio.

Durante el estudio se admitieron 367 pacientes a la UCI-INSN. De ellos fueron eliminados 46 registros por presentar al menos 1 de los criterios de exclusión (4 por edad menor a 1 mes, 8 por ser pretérminos menores de 2 a, 28 por presentar Síndrome de Down o Malformación esquelética y 6 por presentar muerte cerebral o fallecer en las primeras 24 h de admisión) y 26 por no corresponder a la primera admisión a UCI. Adicionalmente, se eliminaron 12 casos por ausencia de datos completos (1.8% de los registros) y 3 por presentar datos extremos ( $<$  y  $>$  de 5 del z score), quedando 280 registros para el análisis.

A continuación se presentan los resultados según los Objetivos planteados. Primero se presentan las características demográficas, indicando edad, diagnósticos, riesgo de muerte y mortalidad, estancia, presencia de IACS y uso y duración de VM (Tabla 1).

**Tabla N° 1**

*Características de pacientes. UCI-INSN 2018-2019 (n= 280 a menos se indique lo contrario)*

Variable	Mediana ó n
Edad en meses (RIQ)	47.1 (7.8 – 116.2)
Sexo Masculino, n (%)	167 (59.6%)
Categoría diagnóstica, n (%)	107 (38.2)
<i>PO</i>	82 (29.3)
<i>Respiratorio</i>	28 (10)
<i>Sepsis</i>	27 (9.6)
<i>neuroológico</i>	11 (4)
<i>Cardiovascular</i>	25 (8.9)
<i>Otras</i>	
VM, n (%)	227 (81.1%)
PRISM, promedio (RIQ)	15.4 (6.5 - 23)
Mortalidad en UCIP, n (%)	20 (7.1)
Mortalidad INSN, n (%)	30 (10.7%)
Estancia UCI en días (RIQ)	7.1 (3.6 - 18)
Estancia INSN en días (RIQ)	37 (22-68)
IACS, n (%)	26 (9.3%)
DLV, n=227 (RIQ)	22.2 (15.6 – 26.2)
Comorbilidad, n (%)	88 (31.4%)

PO=postoperatorio; VM=ventilación mecánica; IACS=Infección Asociada al Cuidado de la Salud; DLV=días libre de ventilador; RIQ=rango intercuartílico

Se observa predominancia del sexo masculino, así como acentuada frecuencia de uso de la VM. Un tercio de admisiones presentaron alguna co-morbilidad, la mayor parte debido a secuelas neurológicas y a diversas malformaciones congénitas, como cardiopatías de complejidad diversa. El promedio de uso de VM fue de 11.3 días. Encontramos 26 IACS: 4 ITS, 16 NAV y 6 ITU. La mortalidad global fue 7.1%, con una Tasa Estandarizada de Mortalidad de 1.11.

**Tabla N° 2***Estado nutricional a la admisión a UCI*

DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL - PACIENTES UCI-INSN 2018-2019 (n= 280)		
Diagnóstico nutricional	No.	%
Desnutridos severos	21	7.5
Desnutridos	35	12.5
Sobrepeso	12	4.3
Obesidad	4	1.4
Riesgo de desnutrición	42	15.0
Riesgo de sobrepeso	34	12.1
Normales	132	47.1

La Tabla 2 presenta los resultados del primer objetivo específico, la identificación del estado nutricional. El 25.7% (72/280) estuvo expuesto (D, DS, S ú O), la mayor parte de ellos (56; 20%) presentó desnutrición. Adicionalmente, 15% de niños estuvieron en riesgo de desnutrición al momento de su ingreso.

**Tabla N° 3***Indicadores nutricionales a la admisión a UCI*

INDICADORES NUTRICIONALES PACIENTES UCI-INSN 2018-2019 (n= 280)	
Indicador (n)	Z score
P/T (190)	-.68
P/E (216)	-.82
T/E (279)	-.85
IMC (279)	-.35

La Tabla 3 describe la mediana de la z score de los indicadores nutricionales en la población. Todos los indicadores nutricionales (z score de la OMS) fueron negativos, indicando una población en riesgo nutricional por déficit. El indicador negativo más alto fue el de T/E, que representa desnutrición crónica.

**Tabla N° 4***Características demográficas en expuestos y no expuestos (n=280)*

Características demográficas	No Expuestos (n= 208)	Expuestos (n= 72)	P (chi <sup>2</sup> )
Edad promedio (meses)	72.2	46.5	0.0023 (t test)
Sexo Masculino, n (%)	128 (61.5)	39 (54.2)	0.272
PRISM, promedio (DS)	15.3 (8.7)	15.7 (8.5)	0.779 (t test)
Comorbilidad, n (%)	53 (25.5)	35 (48.6)	0.000
Categoría diagnóstica, n (%)			ns
<i>PO</i>	85 (40.9)	22 (30.6)	
<i>Respiratorio</i>	55 (26.4)	27 (37.5)	
<i>Sepsis</i>	22 (10.6)	6 (8.3)	
<i>neurológico</i>	17 (8.2)	10 (13.9)	

Previo al análisis comparativo entre expuestos y no expuestos, en la Tabla 4 observamos las características de ambos grupos. El sexo, la gravedad y riesgo de muerte (PRISM) y diagnósticos de admisión fueron similares en ambos grupos, pero en los expuestos la edad fue menor y la presencia de comorbilidad fue mayor.

**Tabla N° 5***Desenlaces en expuestos y no expuestos*

DESENLACES DE INTERÉS EN NIÑOS HOSPITALIZADOS UCI-INSN ANÁLISIS BIVARIADO 2018-2019 (n= 280)				
Variable	No expuestos (n=208)	Expuestos (n=72)	p	
Mortalidad UCI (%)	5.8	11.1	0.129	Chi2
Mortalidad INSN (%)	9.6	13.9	0.312	Chi2
Estancia UCI, promedio (DS)	12.6 (17.4)	23.3 (52.7)	0.094	T test
Estancia INSN, promedio	50.7	76.7	0.082	T test
IACS, %	9.6	8.3	0.747	Chi2
VM	78.4	88.9	0.049	Chi2
Tiempo VM (d), promedio (DS)	8.6 (17.1)	19.3 (54.4)	0.103	T test
DLV, promedio (DS)	19.3 (9.2)	17.8 (9.4)	0.283	T test
VNI, %	13.1	22.1	0.079	Chi2

MN= malnutridos; VM=ventilación mecánica; IACS=Infección Asociada al Cuidado de la Salud; DLV=días libre de ventilador; VNI=ventilación no invasiva

Los resultados del análisis respecto a los Objetivos específicos 2, 3, 4 y 5 se aprecian de manera global en la Tabla 5. También incluimos la frecuencia de uso de VM, los DLV y la frecuencia de uso de VNI. De acuerdo al análisis bivariado, se observa que sólo la frecuencia de uso de VM fue mayor en los expuestos.



**Tabla N° 6***Mortalidad según exposición*

MORTALIDAD (%) EN UCI-INSN SEGÚN EXPOSICIÓN ANÁLISIS BIVARIADO 2018-2019 (n= 280)				
Variable de exposición	SÍ	NO	p	
Sexo femenino	11.5	4.2	0.020	Chi2
Diagnóstico PO	0.0	11.6	0.000	Chi2
Diagnóstico Digestivo	28.6	6.6	0.026	Chi2
IACS	19.2	5.9	0.012	Chi2
VM	8.8	0.0	0.025	Chi2
Comorbilidad	9.1	6.2	0.392	Chi2

Cuando se comparó exclusivamente a los DN (56 casos) con los no expuestos en el análisis bivariado, las significancias estadísticas de los resultados no se modificaron en la mayoría de las variables analizadas. Sólo hubo mayor estancia en el INSN (87.5 días vs 50.7;  $p=0.049$ ) en los DN en relación a eutróficos. Asimismo, se observó mayor frecuencia de uso de VNI en DN (25% vs 13.1%,  $p=0.036$ ).

Debido a la interacción potencial entre las variables, co-variables del estudio y desenlaces de interés, analizamos también la relación entre ellas y otros factores. La mortalidad en UCI se asoció a sexo femenino, diagnóstico Digestivo, el estado no PO, presencia de IACS y aplicación de VM; la presencia de comorbilidad no se asoció a mayor mortalidad (Tabla 6).

**Tabla N° 7***Adquisición de Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud según exposición*

PROPORCIÓN DE PACIENTES (%) CON INFECCIONES ASOCIADAS AL CUIDADO DE LA SALUD SEGÚN EXPOSICIÓN (n= 280)				
Variable de exposición	SÍ	NO	p	
Sexo femenino	15	5.4	0.006	Chi2
Diagnóstico PO	0.9	14.4	0.000	Chi2
Diagnóstico Respiratorio	17.1	6.1	0.004	Chi2
Reintubación	25	6.6	0.004	Chi2
VM	11.4	0.0	0.010	Chi2

Por otro lado, las IACS se asociaron a sexo femenino, diagnósticos PO y respiratorio, reintubación y aplicación de VM (Tabla 7). El promedio en días de duración de la VM y estancia en UCI fueron significativamente mayores en los niños que presentaron IACS respecto a quienes no la presentaron (46.9 vs 7.7 y 47.3 vs 12.0; t test  $p < 0.01$ ).

**Tabla N° 8***Análisis multivariado de regresión logística: Mortalidad en UCIP*

Variable presente	Coefficiente $\beta$	IC 95%	p
Malnutrición	0.20	-0.83 – 1.24	0.70
Sexo masculino	-0.94	-1.99 – 0.11	0.079
Diagnóstico Digestivo	2.63	0.08 – 5.17	0.043
IACS	0.19	-0.99 – 1.37	0.75

**Tabla N° 9.***Análisis multivariado de regresión logística: Mortalidad Hospitalaria*

Variable presente	Coefficiente $\beta$	IC 95%	p
Malnutrición	0.25	-0.57 – 1.09	0.54
Sexo masculino	-0.63	-1.59 – 0.14	0.11
Diagnóstico PO	-1.78	-3.01 - -0.56	0.004

**Tabla N° 10***Análisis multivariado de regresión logística: Infección Asociada al Cuidado de la Salud*

Variable presente	Coefficiente $\beta$	IC 95%	p
Malnutrición	-2.05	-3.83 – -0.28	0.023
Sexo masculino	-1.30	-2.5 – -0.03	0.044
Diagnóstico PO	-2.66	-4.86 – -0.47	0.017
Diagnóstico Respiratorio	-0.18	-1.57 – 1.20	0.79
PRISM	-0.04	-0.12 – 0.02	0.21
Estancia en UCI	0.12	0.001 – 0.02	0.032

**Tabla N° 11***Análisis multivariado de regresión logística: Estancia en UCI*

Variable presente	Coefficiente $\beta$	IC 95%	p
Malnutrición	11.68	1.44 – 21.92	0.02
Comorbilidad	6.34	-4.1 – 16.81	0.23
Diagnóstico PO	-3.01	-13.88 – 7.84	0.58
Diagnóstico Respiratorio	5.32	-6.58 – 17.23	0.37
Diagnóstico cardiovascular	52.25	26.43 – 78.07	0.00
IACS	32.36	16.13 – 48.59	0.00
PRISM	-0.26	-0.76 – 0.22	0.28
VM	5.07	-7.05 – 17.20	0.41

**Tabla N° 12***Análisis multivariado de regresión logística: Estancia Hospitalaria*

Variable presente	Coefficiente $\beta$	IC 95%	p
Malnutrición	4.02	-11.32 – 19.38	0.60
Comorbilidad	23.76	9.37 – 38.14	0.00
Diagnóstico cardiovascular	29.54	-4.52 – 63.62	0.08
VM	1.57	1.35 – 1.79	0.00

Para el análisis multivariado primero se aplicó regresión lineal; luego, las variables asociadas significativamente fueron seleccionadas e incluidas en los modelos. Los modelos se construyeron de acuerdo a las variables de desenlace descritas en los Objetivos, y sus resultados se exponen en las Tablas 8 – 12.

Para mortalidad en UCI, encontramos asociación positiva con diagnóstico digestivo; para mortalidad INSN, asociación negativa con diagnóstico PO; para IACS, asociación negativa con malnutrición, sexo masculino y diagnóstico PO y asociación positiva con estancia en UCI; para estancia en UCI, hubo asociación positiva con malnutrición, diagnóstico cardiovascular e IACS; para estancia INSN, asociación positiva con comorbilidad y Ventilación mecánica.

**Tabla N° 13**

*Análisis multivariado de regresión logística: Tiempo de Ventilación Mecánica*

Variable presente	Coefficiente $\beta$	IC 95%	p
Malnutrición	1.38	-	-
Edad	-1.52	-	-
Comorbilidad	2.28	-	-
Diagnóstico cardiovascular	-1.29	-	-
Diagnóstico PO	-1.33	-	-
Diagnóstico Respiratorio	-5.58	-	-
IACS	7.36	-	-
PRISM	2.90	-	-

Al igual que en el análisis bivariado, realizamos el MV comparando exclusivamente los DN con eutróficos. Encontramos asociación de la DN sólo con mayor estancia en UCI y mayor tiempo de VM.

Dos modelos del análisis MV tuvieron muy alta capacidad predictiva: el modelo de estancia en UCI (96%) y el de tiempo de VM (100%). En la construcción del modelo MV para duración de VM se encontró que el modelo tuvo 100% de predictibilidad. En este modelo se incluyeron las siguientes variables que mostraron asociación positiva: malnutrición, comorbilidad, IACS y PRISM. Mostraron asociación negativa la edad y el diagnóstico PO, respiratorio y cardiovascular (Tabla 13).

## **V. Discusión de resultados**

### **5.1. Discusión**

El presente es un estudio institucional realizado en 280 niños de la UCI del primer y mayor Centro Pediátrico del país. Investigamos los efectos potenciales del estado nutricional del niño al momento de su admisión a UCI en su evolución hospitalaria, enfocándonos en 4 aspectos: adquisición de IACS, duración de VM, estancia y mortalidad. A pesar de superarse el número mínimo total de ingresos previsto (242), hubieron 2 motivos por los que no se logró el mínimo calculado de expuestos (105): a) los eliminados para el estudio (por criterios de exclusión o por reingresos) excedieron nuestros cálculos; b) la proporción de MN fue menor a la esperada. En consecuencia, el número de expuestos resultó menor y el de no expuestos mayor al mínimo calculado (72 y 208 frente a 105 y 137, respectivamente).

En el análisis bivariado, sólo la frecuencia de uso de VM fue mayor en los MN respecto a los eutróficos. Sin embargo, el análisis MV mostró diversas asociaciones entre las variables de interés y dos modelos, el de estancia en UCI y el de Tiempo de VM, resultaron altamente predictivos.

Se eliminaron un alto número de admisiones (24%), la mayor parte por criterios de exclusión. Casi 8% de nuestros ingresos presentaron Síndrome de Down y otro 7% fueron eliminados por no corresponder su primera admisión, reflejando la alta comorbilidad y vulnerabilidad de nuestros pacientes. Ello puede haber mejorado los análisis, pero también haber evitado alcanzar el número mínimo esperado de expuestos. Siendo un Instituto de referencia nacional, los pacientes con frecuencia presentan comorbilidades serias, como malformaciones congénitas (cardiacas y otras) y secuelas neurológicas severas que los hacen susceptibles de múltiples complicaciones y consecuentes reingresos a la UCIP.

Nuestra población difiere en algunos aspectos con las UCIP de otros países. Frente a países desarrollados nuestra mortalidad (7%) y uso de VM (80%) resultaron mayores y la estancia (7 d) similar o mayor (Pollack 2018; Kerklaan 2016); sin embargo, los diagnósticos y la frecuencia de comorbilidad fueron similares (Odetola 2010). En relación a países en desarrollo, nuestros pacientes fueron de mayor edad y presentaron menor mortalidad (Leite 2013; Mesquita 2008; De Souza 2012). La frecuencia de uso de VM fue notablemente mayor en nuestro estudio en relación a todos los otros reportes.

Se presentó MN en 26% de nuestros pacientes (20% desnutridos), mostrándose una notoria disminución de la MN en nuestra UCIP en relación a 2 estudios previos en los que observamos DN en el 72% y 40%, respectivamente (León 2013; Tantaleán 2016). Esta disminución parece reflejar las mejores condiciones económicas de la población del país, que ha logrado disminuir la DN crónica progresivamente durante los últimos 20 años; particularmente, en los últimos 5 años se logró disminuir la DN crónica en niños < 5 años de 17.5% al 12.2% (ENDES 2018-IS). También puede obedecer al



carácter retrospectivo de estudios previos y al uso del P/E, en vez de P/T, en  $< 2$  años como criterio diagnóstico del EN. (Tantaleán 2016); asimismo, uno de nuestros estudios limitó los participantes a niños en VM, que tienen mayor gravedad y riesgo de DN (León 2013).

Nuestra cifra de MN (26%) fue menor a la de otros estudios en países en desarrollo realizados desde el 2010 (45 – 51%) (De Souza 2012, Leite 2013, Bagri 2015), a pesar los estudios utilizamos los criterios de la OMS. Sin embargo, en los primeros 2 estudios se consideró, adicionalmente a los criterios usados en el presente estudio, como MN a niños cuya T/E fue  $< 2$  z scores, lo que puede haber incrementado el número de MN. Además, nos coloca en una prevalencia de MN comparable con la de estudios similares de países en desarrollo. El estudio de Bechard (2016) en niños en VM de Norteamérica encontró 46% de MN, de los cuales 28% correspondieron a SP/O. Nuestras cifras (26% MN, 6% SP/O) resultan marcadamente diferentes en cuanto a SP/O, pero similares en cuanto a DN (18% vs 20%), sugiriendo que estamos en transición epidemiológica.

Existen varias limitaciones para realizar una comparación adecuada con otros estudios. Algunos incluyeron neonatos (Hulst 2004a), los que representan una población claramente distinta a la del resto de edades pediátricas; otros no precisan si excluyeron malformaciones esqueléticas o síndrome de Down (Leite 2013; Mesquita 2008; De Souza 2012; Bechard 2016), cuyos patrones de crecimiento son diferentes a la población normal y pueden incrementar la frecuencia de MN. Hay estudios que, a diferencia del nuestro, incluyeron readmisiones (Prince 2014; Toussaint 2013) e incluso otras investigaciones no usaron los criterios de la OMS (Prince 2014); varios reportan sólo DN, no sobrepeso ni obesidad (Bagri 2014; Leite 2013; De Souza 2012). Por último, ciertos autores definieron MN (DN) cuando la T/E en  $\geq 2$  a estuvo  $< -2$ ,

independientemente de los resultados del IMC (Leite 2013; De Souza 2012), lo que también puede incrementar la prevalencia de DN.

A pesar de estas observaciones, se conoce que la MN, particularmente DN, es mayor en UCIP de países en vías de desarrollo (Leite 2013; Mesquita 2008; De Souza 2012). El criterio para realizar el diagnóstico de DN en los estudios tampoco ha sido uniforme. Algunos usaron P/E en menores de 2 a (de Souza 2012; Tantaleán 2016; Leite 2013) o en todo grupo etario (Prince 2014; Numa 2011; Delgado 2008), mientras otros usaron sólo IMC para toda edad (Bagri 2014; Bechard 2016). Se recomienda utilizar el P/E como indicador del EN sólo en  $< 2$  a; publicaciones recientes recomiendan usar P/T en este grupo etario e IMC en mayores (Becker 2014; Mehta 2017). Nosotros aplicamos estas últimas recomendaciones. Esperamos que los futuros estudios usen los mismos indicadores para homogenizar la información y facilitar así la comparación de resultados.

No encontramos diferencia en la mortalidad entre MN y eutróficos, al igual que otros autores (De Souza 2012, Hulst 2004a; Delgado 2008). Obsérvese que estos 3 estudios sólo incluyeron DN, no SP/O, en el Grupo de MN. Leite (1993) y Pollack (1985) sí observaron mayor mortalidad en DN (no MN) en comparación con eutróficos; Sin embargo, no utilizaron los criterios de la OMS para el diagnóstico nutricional y los estudios se realizaron más de 25 años atrás. Numa (2011) y Prince (2014) también encontraron asociación entre estado nutricional y mortalidad en UCIP. Ambos son estudios poblacionales de grandes bases de datos (más de 6,000 y 12,000 pacientes, respectivamente), y ambos encuentran que tanto el bajo peso como el sobrepeso se asocian a mortalidad. Ambos estudios usaron sólo P/E como criterio de diagnóstico nutricional, lo que limita una comparación precisa con nuestros resultados.

En vista que los autores que encontraron mayor mortalidad en MN analizaron sólo los DN con eutróficos, realizamos esta misma comparación en nuestros pacientes. A pesar de observarse una tendencia a mayor mortalidad en DN, la diferencia no alcanzó significancia (10.7% vs 5.5%;  $p=0.19$ ), posiblemente por el tamaño de la muestra o por la ausencia de relación entre ambas variables. El análisis MV tampoco reveló diferencias en mortalidad.

A pesar que la estancia Hospitalaria fue mayor en DN que en eutróficos (87.5, IC:51.3-123.6 vs 50.7. IC:43.6-57.7;  $p=0.049$ ), no observamos diferencia en la estancia en UCI en el análisis bivariable. Pensamos que la co-morbilidad pudo incrementar la estancia en niños no expuestos, ya que este efecto es independiente del EN (Odetola 2010), pero no encontramos mayor comorbilidad en los no expuestos, sino en los expuestos. En el modelo multivariable para estancia en UCI, pero no en el de estancia hospitalaria, la MN incrementó la estancia. Otros estudios también reportan mayor estancia en MN (Hulst 2004a, Bechard 2016, Bagri 2015, Tantaleán 2016), mientras que De Souza (2012) no encontró mayor estancia en DN. Los MN, particularmente los DN, pueden permanecer mayor tiempo en la UCI debido sus características fisiopatológicas (ver más adelante).

En concordancia con De Souza (2012) encontramos mayor duración de VM y mayor estancia en MN. Este estudio es similar al nuestro, con la única diferencia que ellos analizaron sólo los DN. Bagri (2015), quien igualmente sólo estudió DN, al igual que nosotros también encontró mayor estancia asociada a MN. Los niños MN, particularmente los DN, pueden estar propensos a permanecer mayor tiempo en VM y en UCI por su afectación de la función respiratoria, lo que impide el oportuno retiro del VM y su pronta alta de la UCI, debido a que su esfuerzo respiratorio se deprime y se deteriora la función de sus músculos respiratorios (Norman 2008).

El estudio de Bechard 2016 requiere especial atención, pues fue un estudio multicéntrico similar al nuestro que incluyó más de 1,600 niños en VM en los que se investigaron 4 desenlaces comunes con los nuestros: mortalidad, IACS, tiempo de VM y estancia hospitalaria. Incluyó niños con DN, SP y Obesidad, Encontrando que la mortalidad se asoció sólo a DN, pero no a SP/O. Nosotros analizamos separadamente a los DN y tampoco observamos diferencia en la mortalidad entre DN y eutróficos. Estos diferentes resultados pueden deberse a que ellos tuvieron una población 5 veces mayor que la nuestra, y a que analizaron exclusivamente niños en VM. Es posible que con mayor número de casos se alcance significancia.

Los DLV reflejan el tiempo de uso de VM (28-tiempo de VM), por lo que a mayor DLV el tiempo de VM es menor. Dos razones pueden explicar la ausencia de diferencia respecto al estudio de Bechard (2016). En primer lugar, ellos consideraron 0 DLV cuando recibieron VM por 28 o más días o cuando el paciente falleció, independientemente del tiempo de VM recibido, lo que no fue tomado en cuenta en el presente estudio. En segundo lugar, no separamos el efecto de la DN y del SP/O sobre los DLV. Bechard (2016) observó que la disminución de DLV fue mayor en los DN que en otras categorías nutricionales. Es de esperar que los DN, con menor masa muscular esquelética, debilidad de los músculos respiratorios y función deficiente del diafragma por deficiencias de micronutrientes (Vassilakopoulos 2004), requieran mayor tiempo de VM.

Por último, Bechard et al (2016) encontró asociación entre EN (DN y MN) e IACS, al igual que el presente estudio. Al incluir al SP/O en los MN y relacionarlos con los desenlaces se pueden atenuar o desaparecer resultados significativos ya que hay estudios que no encuentran asociación de la Obesidad con desenlaces como mortalidad, estancia o tiempo de VM (Goh 2013).

Un resultado inesperado fue encontrar menor frecuencia de IACS en MN, pues esperábamos un resultado exactamente opuesto o no diferencia. Los DN pueden estar expuestos a infecciones debido al deterioro en sus mecanismos inmunológicos de defensa (Chandra 1999), y estudios en adultos hospitalizados (no en UCI) muestran mayor frecuencia de IACS en DN (Schneider 2004). Los estudios en niños muestran resultados dispares. León (2012) no encontró diferencia en IACS entre DN y eutróficos. Mesquita (2008) tampoco encontró diferencia entre MN y eutróficos, sólo mayor frecuencia de IACS en DN severos. Leite (1993) reportó mayor frecuencia de infección en DN, sin precisar si fueron IACS. Sin embargo, ninguno ha reportado un efecto protector de la MN para IACS, lo que aparece contraproducente. No conocemos estudios que hayan reportado resultados similares y no tenemos explicación para ello.

Una consecuencia destacable del presente estudio es la aplicación normativa de los métodos de evaluación y manejo nutricional del NCE en la UCI-INSN. La evaluación nutricional temprana (primeras 24 horas de admisión a UCIP) es importante para calcular los requerimientos nutricionales del niño y brindar el soporte apropiado (Mehta 2017). Sin embargo, ello no es común. Un estudio reciente en LA encontró que 72% de UCIP realizaron evaluación nutricional, pero sólo 34% a la admisión (Campos 2019). Antes de iniciar nuestro estudio, elaboramos y posteriormente logramos la aprobación normativa de un Protocolo de NE que incluye esta evaluación temprana (Referencia adicional), lo que ha permitido que el 98.2% de nuestros pacientes contara con esta evaluación, notoriamente mayor que otras UCIP de LA. Cerca de 70% de UCIP en Europa no cuentan con guías locales de alimentación (Tume et al, 2018). Además, siendo el INSN una institución líder, esperamos que otras UCIP puedan tomar nuestro Protocolo como guía para sus propios pacientes, ampliando así el impacto positivo de la estrategia.

Para el presente estudio elegimos los desenlaces evaluados (mortalidad, estancia, VM, infecciones), pues se encuentran dentro de los que se han reportado con más frecuencia en estudios previos, tanto en adultos (Taverny 2019) como en niños (Hulst 2004a; Mesquita 2008; León 2012; De Souza 2012; Bagri 2015; Bechard 2016).

Es probable que la ausencia de significado estadístico en algunos de nuestros resultados obedezca, entre otras causas, al número relativamente pequeño de los casos estudiados. Estudios que encontraron asociación del EN con mortalidad (*Numa et al, 2011; Prince et al, 2014; Bechard et al, 2016*) analizaron más 6,000, 12,000 y 1,600 niños, respectivamente. De hecho, *Numa et al* sugieren incorporar el estado nutricional en los modelos de predicción de mortalidad en niños. Por otro lado, *Bagri et al (2015)*, en un estudio similar al nuestro (unicéntrico, 332 pacientes, país en desarrollo), aunque retrospectivo, muestra mayor estancia y duración de VM en DN severos, pero no en grados moderados de DN. Nosotros no separamos los desenlaces según severidad de DN.

Aun cuando el menor número de expuestos puede haber atentado contra el valor estadístico del presente estudio, ello refleja un aspecto alentador respecto a la evolución de la DN en nuestro país. Por otro lado, la aparición de S/O en UCI en nuestros últimos estudios representa la nueva morbilidad en nuestra epidemiología pediátrica. Aún no está claro el efecto del S/O en el niño crítico, según refiere Bechard (2016).

Nuestro estudio presenta varias limitaciones: se realizó en un solo Centro; un tamaño de muestra relativamente pequeño que puede haber impedido alcanzar significancia estadística en algunas variables; algunas mediciones pueden haber sido imprecisas, especialmente la talla en cama, ya que la OMS recomienda medir la estatura echado en <24 meses y parado en >2 años; sin embargo, el software del WHO anthro corrige automáticamente la estatura, sea longitud o talla en niños >2 años hasta

los 60 meses; no monitoreamos el EN durante su estancia en ICU; los descuentos por edema fueron subjetivos. Tampoco evaluamos el impacto del soporte nutricional brindado al niño durante su estancia en UCI en la evolución de nuestros pacientes. Por ejemplo, aunque ello es materia de otra publicación, el aporte proteico fue, en promedio, 0.8 gr/k/d al día 5, mientras que las recomendaciones son entregar no menos de 1.5 gr/k/d (Mehta, 2017).

Finalmente, el presente estudio presenta datos del estado nutricional y de los efectos en varios desenlaces importantes recolectados prospectivamente en una UCIP. Conociendo la trascendencia de la nutrición pediátrica para el desarrollo del niño y el mayor riesgo del niño proveniente de áreas de pobre nivel social en ingresar a UCI (Parslow 2009) consideramos de vital importancia implementar las medidas de diagnóstico y manejo óptimos de los aspectos nutricionales en esta población vulnerable, máxime cuando estas últimas presentan variaciones considerables entre UCIP en diversas latitudes (Kerklaan, 2016). Debe tenerse en cuenta el costo social y económico de los efectos de la desnutrición (incluso por periodos cortos de tiempo) en el niño, el cual puede durar décadas y afectar social y económicamente al país. Existe evidencia que el manejo nutricional en la UCIP puede tener un impacto a corto y largo plazo en el niño (Tume 2020), por lo que el Estado debería promover y, de ser necesario, financiar la difusión e implementación de estrategias como la propuesta en nuestro Protocolo (Referencia) que conduzcan a mitigar los efectos nocivos de la desnutrición en la Salud Pública de nuestro país. La OMS afirma que la nutrición óptima durante los primeros 3 años de vida tiene beneficios a largo plazo (OMS 2018).

En resumen, observamos mayor mortalidad UCI cuando se presenta diagnóstico digestivo y menor mortalidad hospitalaria cuando el niño es PO. La MN, el sexo masculino, diagnóstico PO y estancia en UCI se asocian al desarrollo de IACS,

mientras que la MN, el diagnóstico cardiovascular y la presencia de IACS prolongan la estancia en UCI. La estancia Hospitalaria se incrementó con la comorbilidad y el uso de VM. El desarrollo de Protocolos de atención puede mejorar el diagnóstico nutricional temprano y el manejo oportuno de los niños críticos, así como el desarrollo social y cognitivo del niño y el desempeño económico de nuestro país.



## **VI. Conclusiones**

1. El 25.7% de los niños admitidos a la UCI-INSN presentan Malnutrición, la mayor parte de los cuales (20%) sufre de Desnutrición. La Desnutrición ha disminuido considerablemente respecto a estudios previos realizados en este mismo Servicio (de 72% a 40% y a 20% en el presente estudio), pero continúa siendo un problema importante de Salud Pública para nuestro país
2. La Malnutrición incrementa la estancia en UCI pero no la estancia Hospitalaria
3. La Malnutrición incrementa el tiempo de Ventilación Mecánica
4. La Malnutrición se asocia a menor frecuencia de Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud
5. La Malnutrición no se asocia a Mortalidad en UCI ni Hospitalaria
6. Un Modelo predice con exactitud del tiempo de Ventilación Mecánica

## VII. Recomendaciones

1. Todos los niños en UCIP deben contar idealmente con al menos una evaluación nutricional en las primeras 48 h del ingreso con el fin de detectar malnutrición tempranamente e intervenir con soporte nutricional apropiado.
2. Los niños Malnutridos deben recibir una nutrición óptima y oportuna para disminuir la estancia en UCI
3. Los niños MN deberían recibir una nutrición óptima y oportuna para disminuir el tiempo de VM
4. Debe vigilarse el desarrollo de Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud según el estado nutricional
5. A pesar que en este estudio no se demuestra que la malnutrición incrementa la mortalidad (probablemente debido a error tipo 2), considerando los efectos nocivos del mal estado nutricional en otras áreas de la salud del niño y sus efectos deletéreos a largo plazo, se debe realizar el mayor esfuerzo para brindar el mejor soporte nutricional posible, esperando potenciales efectos positivos a corto y largo plazo.

6. Se recomienda usar el modelo predictivo de tiempo de Ventilación Mecánica para evaluar el desempeño de la UCI en el manejo de niños con Insuficiencia respiratoria.
7. Difundir e implementar a nivel nacional el Protocolo de Nutrición Enteral del INSN y las estrategias de atención planteadas en este documento, ampliando así el impacto favorable en la Salud Pública.

### VIII. Referencias

- Amezquita MV y Hodgson MI (2014). Estimación de la talla en la evaluación nutricional de niños con parálisis cerebral. *Rev Chil Pediatr* 85 (1): 22-30
- Bagri, N.K., Jose, B., Shah, S.K., Bhutia T, Kabra S and Lodha R. (2015). Impact of Malnutrition on the outcome of Critically ill Children. *Indian J Pediatr* 82: 601-605. doi: 10.1007/s12098-015-1738-y
- Bechard L, Duggan C, Touger R, Scott J, Rothpletz P, Byham L, Heyland D and Mehta N (2016). Nutritional status based on body mass index is associated with morbidity and mortality in mechanically ventilated critically ill children in the PICU. *Crit Care Med* 44:1530-153
- Becker P, Nieman L, Corkins R, Monczka J, Smith E, Smith S, Spear B and White J (2014). Consensus Statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Indicators Recommended for the Identification and Documentation of Pediatric Malnutrition (Undernutrition). *J Acad Nutr Diet*.114:1988-2000.

- Caballero López, Armando. Acceso el 20 de Setiembre del 2017 (<https://es.slideshare.net/defelicearturo/historiacuidadosintensivos>).
- Campanozzi A, Russo M, Catucci A, et al (2009). Hospital-acquired malnutrition in children with mild clinical conditions. *Nutrition* 25(5):540-547
- Campos S, López-Herce J, Figueiredo A, Muñoz E and Coss-Bu J; for the Nutrition Committee, Latin American Society of Pediatric Intensive Care (SLACIP) (2019). The Latin American and Spanish Survey on Nutrition in Pediatric Intensive Care (ELAN-CIP2). *Pediatr Crit Care Med* 20:e23–e29
- Carey N. The epigenetics revolution. 2012 London: Icon Books Ltd
- Chandra RK. (1999). Nutrition and immunology: from the clinic to cellular biology and back again. *Proc Nutr Soc* 58:681-683
- De Souza Menezes, F., Leite, H.P., Koch Nogueira, P.C (2012). Malnutrition as an independent predictor of clinical outcome in critically ill children. *Nutrition* 28:267–270.
- Delgado AF, Okay TS, Leone C, Nichols B, Del-Negro GM, Costa-Vaz FA (2008). Hospital malnutrition and inflammatory response in critically ill children and adolescents admitted to a tertiary intensive care unit. *Clinics* 63:357-62
- Fuhrmann B, Zimmerman J, Eds. 4th Edition Pediatric Critical Care 2011. Elsevier Saunders pp 3-19
- Goh VL, Wakeham MK, Brazauskas R, Mikhailov T and Goday P (2013). Obesity is not associated with increased mortality and morbidity in critically ill children. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 37:102–108
- Gomez, F., Galvan, R. R., Frenk, S., Muñoz, J. C., Chavez, R. and Vazquez, J. (1956) Mortality in second and third degree malnutrition. *J Trop Pediatr* 2: 77-83

Guía Técnica para la aplicación de nutrición enteral en la Unidad de Cuidados

Intensivos Pediátricos del INSN. RD 133 2018-INSN-DG, Julio 2018.

Accesible en [http://www.insn.gob.pe/transparencia/resoluciones-](http://www.insn.gob.pe/transparencia/resoluciones-directorales?title=133%202018-INSN-DG&field_descripcion_largoformato_value=&page=7)

[directorales?title=133%202018-INSN-](http://www.insn.gob.pe/transparencia/resoluciones-directorales?title=133%202018-INSN-DG&field_descripcion_largoformato_value=&page=7)

[DG&field\\_descripcion\\_largoformato\\_value=&page=7](http://www.insn.gob.pe/transparencia/resoluciones-directorales?title=133%202018-INSN-DG&field_descripcion_largoformato_value=&page=7)

Hecht C, Weber M, Grote V, Daskalou E, Dell'Era L, Flynn D, Gerasimidis K, Gottrand F, Hartman C, Hulst J, Joosten K, Karagiozoglou-Lampoudi T, Koetse H, Kolaček S, Książyk J, Niseteo T, Olszewska K, Pavese P, Piwowarczyk A, Rousseaux J, Shamir R, Sullivan P, Szajewska H, Vernon-Roberts A and Koletzko B (2014). Disease associated malnutrition correlates with length of hospital stay in children. *Clinical Nutrition* 34(1):53-59

Heyland D, Dhaliwal R, Jiang X and Day A (2011). Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool. *Critical Care* 15(6):R268

Horan T, Andrus M and Dudeck M (2008). CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 36:309-32

Hulst J a, Joosten K, Zimmermann L, Hop W, van Buuren S, Büller H, Tibboe D and van Goudoever J (2004). Malnutrition in critically ill children: from admission to 6 months after discharge. *Clin Nutr* 23:223-32

Hulst J b, van Goudoever JB, Zimmermann LJ, Hop WCJ, Albers M, Tibboel D and Joosten K (2004). The effect of cumulative energy and protein deficiency on anthropometric parameters in a pediatric ICU population. *Clin Nutr* 23:1381-9

- Hulst JM, Zwart H, Hop WC and, Joosten KF (2010) Dutch national survey to test the STRONGkids nutritional risk screening tool in hospitalized children. *Clin Nutr* 29:106–111
- Hipócrates. <https://www.sabrosia.com/2012/06/la-dieta-hipocratica/>. Acceso: 12 septiembre 2017.
- Joosten K &, Hulst J (2008). Prevalence of malnutrition in pediatric hospitals patients. *Curr Opin Pediatr* 20:590-596
- Joosten K, Zwart H, Hop W and Hulst J (2010). National malnutrition screening days in hospitalised children in The Netherlands. *Arch Dis Child* 95:141-145
- Kerklaan, D., Fizez, T., Mehta, N., Mesotten, D., van Rosmalen, J., Hulst, J, Van den Berghe G, Joosten K and Verbruggen, S. (2016). Worldwide Survey of Nutritional Practices in PICUs. *Pediatr Crit Care Med* 17(1):10-8
- Leite H, Isatugo M, Sawaki L and Fisberg M (1993) Anthropometric nutritional assessment of critically ill hospitalized children. *Rev Paul Med* 111(1):309-13
- Leite HP, de Lima LF, de Oliveira SB, Pacheco JC and de Carvalho WB (2013). Malnutrition may worsen the prognosis of critically ill children with hyperglycemia and hypoglycemia. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 37:335-341
- León R y Tantaleán J (2012). Malnutrición y desenlace en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. Presentado en la L Reunión Anual de la Sociedad Latinoamericana de Investigación Pediátrica, Buenos Aires, Argentina
- León R, Tantaleán J, Palomo P y Becerra R (2013). Informe Final del estudio multicéntrico “Prácticas de Soporte Nutricional en Niños Críticamente Enfermos en Ventilación Mecánica” Base de datos OEAIDE, Instituto Nacional de Salud del Niño

- Marques-Vidal P, Ferreira R, Oliveira J and Paccaud F (2008). Is thinness more prevalent than obesity in Portuguese adolescents? *Clinical Nutrition* 27, 531-536
- Martínez E & Mehta N (2016). The science and art of pediatric critical care nutrition. *Curr Opin Crit Care* 22:316–324
- McCarthy H, Dixon M, Crabtree I, Eaton-Evans and McNulty H (2012) The development and evaluation of the Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Paediatrics (STAMP) for use by healthcare staff. *J Hum Nutr Diet* 25:311–318
- Mehta N a & Duggan C (2009). Nutritional Deficiencies During Critical Illness. *Pediatr Clin N Am* 56:1143–1160
- Mehta N b, Corkins M, Lyman B, Malone A, Goday P, Carney L, Monczka J, Plogsted S, Schwenk W and the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) Board of Director (2013) Defining Pediatric Malnutrition: A Paradigm Shift Toward Etiology-Related Definitions. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2013;37:460-481
- Mehta N, Bechard L, Cahill N, Wang M, Day A, Duggan C and Heyland D (2012). Nutritional practices and their relationship to clinical outcomes in critically ill children—An international multicenter cohort study. *Crit Care Med* 40(7): 2204–2211
- Mehta, N., Compher, C and A.S.P.E.N. (2009). Board of Directors. A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: Nutrition Support of the Critically Ill Child. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 33: 260-276
- Mehta N, Skillman S, Irving S, Coss-B, J, Vermilyea S, Farrington E, McKeever L, Hall A, Goday P and Braunschweig C (2017). Guidelines for the Provision and



Assessment of Nutrition Support Therapy in the Pediatric Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *J Parenter Enteral Nut (JPEN)* 41:706–742

Mesquita M, Iramain R, Chavez A, Avalos S y Duarte A (2008) Estado nutricional en la unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos: influye sobre la morbi-mortalidad? *Pediatr. (Asunción)* 35(2):88-94

Norman K, Pichard C, Lochs A and Pirlich M (2008). Prognostic impact of disease related Malnutrition. *Clin Nutr* 27:5–15

Numa A, McAweeney J, Williams G, Awad J and Ravindranathan H (2011). Extremes of weight centile are associated with increased risk of mortality in pediatric intensive care. *Critical Care* 15:R106

Odetola F, Gebremariam A and Davis M (2010) Comorbid illnesses among critically ill hospitalized children: Impact on hospital resource use and mortality, 1997–2006. *Pediatr Crit Care Med* 11:457–463

OMS (2018) <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>, 16 de Febrero 2018. Acceso el 21 de Abril del 2019.

Parslow R, Tasker R, Draper E, Parry G, Jones S, Chater T, Thiru K and McKinney P (2009). Epidemiology of critically ill children in England and Wales: incidence, mortality, deprivation and ethnicity *Arch Dis Child* 94:210-215  
doi:10.1136/adc.2007.134403

Patel J & Codner P (2016) Controversies in Critical Care Nutrition Support. *Crit Care Clin* 32:173–189

Pelletier DL (1994) The relationship between child anthropometry and mortality in developing countries: implications for policy, programs and future research. *J Nutr* 124:2047S-2081S

- Pollack MM, Wiley JS and Holbrook PR (1981). Early nutritional depletion in critically ill children. *Crit Care Med*. Aug;9(8):580-3
- Pollack MM, Wiley JS, Kanter R, Holbrook PR (1982). Malnutrition in critically ill infants and children. *J Parenter Enteral Nutr* 6(1):20–4.
- Pollack MM, Ruttimann U and Wiley J (1985) Nutritional Depletions in Critically Ill Children: Associations with Physiologic Instability and Increased Quantity of Care. *JPEN J Parenteral and Enteral Nutrition* 9:309-313
- Pollack MM, Ruttimann UE, Getson PR (1988) Pediatric Risk of Mortality Score (PRIMS) *Crit Care Med* 16(11):1110-6
- Pollack M, Holubkov R, Reeder R, Dean M, Meert K, Berg R, Newth C, Berger J, Harrison R, Carcillo J, Dalton H, Wessel D, Jenkins T, Tamburro R for the Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Collaborative Pediatric Critical Care Research Network (CPCCRN) (2018). PICU Length of Stay: Factors Associated With Bed Utilization and Development of a Benchmarking Model. *Pediatr Crit Care Med*; 19:196–203
- Prince N, Brown K, Mebrahtu T, Parslow R and Peters M (2014). Weight-for-age distribution and case-mix adjusted outcomes of 14,307 paediatric intensive care admissions. *Intensive Care Medicine* 40(8):1132-1139
- Rocha GA, Rocha EJ and Martins CV (2006). The effects of hospitalization on the nutritional status of children. *J Pediatr (Rio J)* 82(1):70-74.
- Saif P, Medina Morales B, Medina Camus B, Mayorga R (2011) Estado nutricional y neumonía grave en pacientes menores de 5 años ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2010. Universidad San Martín de Porres, Facultad de Medicina Humana.

- Schneider SM, Veyres P, Pivot X, Soummer AM, Jambou P, Filippi J, van Obberghen E and Hébuterne X (2004). Malnutrition is an independent factor associated with nosocomial infections. *Br J Nutr* 92(1):105-11.
- Scrimshaw, N. S., Taylor, C. E. & Gordon, J. E. (1968) Interaction of Nutrition and Infection. World Health Organization, Monograph Series 57, Geneva
- Tantaleán J, Escalante R, León R y Palomo P (2016). Evaluación nutricional en Niños críticamente enfermos. *Rev Peru Pediatr* 68(03):9-17
- Taverny G, Lescot T, Pardo E, Thonon F, Maarouf M and Alberti C (2019) Outcomes used in randomised controlled trials of nutrition in the critically ill: a systematic review. *Critical Care* 23:12 <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2303-7>
- Toussaint G, Kaufer M, Carrillo M, Klünder M, Jarillo A, García-Hernández R (2013) Estado nutricional de niños en condiciones críticas de ingreso a las unidades de terapia intensiva pediátrica. *Bol Med Hosp Infant Mex* 70(3):216-221
- Tume LN, Balmaks R, da Cruz E et al (2018) Enteral feeding practices in infants with congenital heart disease across European PICUs: a European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care Survey. *Pediatr Crit Care Med* 19:137–144
- Tume LN, Valla FW, Joosten K, Chaparro CJ, Latten L, Marino LW, Macleod I et al (2020). Nutritional support for children during critical illness: European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC) metabolism, endocrine and nutrition section position statement and clinical recommendations. *Intensive Care Med* <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05922-5>

- Valla FV, Ford-Chessel C, Meyer R, Berthiller J, Dupenloup C, Follin-Arbelet N, Hubert A, Javouhey E and Peretti E (2015). A Training Program for Anthropometric measurements by a Dedicated Nutrition Support Team Improves Nutritional Status Assessment of the Critically Ill Child. *Pediatr Crit Care Med* 16:e82–e88
- Vassilakopoulos T, Petrof BF (2004). Ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;169:336–41.
- Vera O, Huamán Z y Gastelo K (2013) Evaluación del Estado Nutricional en pacientes con neumonía menores de cinco años atendidos en el Hospital Nacional Almazor Aguinaga Asenjo. *Rev. Cuerpo Méd. HNAAA* 6(2)
- World Health Organization. <http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrievaluacion/> TABLAS %20Y%20GRAFICOS%20EVAL%20NUTRICIONAL%202012.pdf. [acceso 9 de Junio 2016].

## **IX. Anexos**

## ANEXO 01:

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	JUSTIFICACION	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGIA
<p><b>PROBLEMA PRINCIPAL</b></p> <p>¿Cuál es el efecto del estado nutricional del NCE a la admisión sobre su evolución en la UCI del Instituto Nacional de Salud del Niño durante el periodo 2018-2019?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b></p> <p>P1. ¿Cuál es el estado nutricional, al momento de la admisión y al alta de los NCE en la UCI?</p> <p>P2. ¿Cuál es el estado nutricional del NCE a la admisión y la estancia hospitalaria y en la UCI?</p> <p>P3. ¿Cuál es el estado nutricional del NCE a la admisión y el tiempo de VM en la UCI?</p> <p>P4. ¿Cuál es el estado nutricional del NCE a la admisión y la frecuencia de adquisición de infecciones intrahospitalarias en la UCI?</p> <p>P5. ¿Cuál es el estado nutricional del NCE a la admisión y la mortalidad en la UCI y hospitalaria?</p>	<p><b>OBJETIVO PRINCIPAL</b></p> <p>Determinar el efecto del estado nutricional del NCE a la admisión sobre su evolución en la UCI del Instituto Nacional de Salud del Niño durante el periodo 2018-2019</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b></p> <p>O1. Identificar el estado nutricional a la admisión y al alta de los NCE en la UCI</p> <p>O2. Identificar el estado nutricional del NCE a la admisión y la estancia hospitalaria y en la UCI,</p> <p>O3. Conocer el estado nutricional del NCE a la admisión y el tiempo de VM en la UCI</p> <p>O4. Identificar el estado nutricional del NCE a la admisión y la frecuencia de adquisición de infecciones intrahospitalarias en la UCI</p> <p>O5. Conocer el estado nutricional del NCE a la admisión y la mortalidad en la UCI y hospitalaria</p>	<p><b>HIPOTESIS PRINCIPAL</b></p> <p>El estado nutricional del NCE, al momento de ser admitido y durante su estancia en la UCI del Instituto Nacional de Salud del Niño, afecta su evolución</p> <p><b>HIPOTESIS ESPECIFICAS</b></p> <p>H1. El estado nutricional del NCE admitido a la UCI del Instituto Nacional de Salud del Niño es anormal en 40% de casos</p> <p>H2. La malnutrición en el NCE admitido a UCI prolonga la estancia hospitalaria y en UCI</p> <p>H3. La malnutrición en el NCE admitido a UCI prolonga el tiempo de ventilación mecánica en la UCI</p> <p>H4. La malnutrición en el NCE admitido a UCI incrementa la frecuencia de infecciones intrahospitalarias en la UCI</p> <p>H5. La malnutrición en el NCE admitido a UCI incrementa la mortalidad en UCI y hospitalaria</p>	<p><b>Teórica:</b></p> <p>El estudio permitió conocer datos de una población nacional, sobre la relación entre el estado nutricional y la evolución, en el NCE. Por la escasez de datos, también aportan al conocimiento global del tema</p> <p><b>Práctica:</b></p> <p>El trabajo permitió la elaboración de un Protocolo de soporte nutricional en el NCE para limitar los efectos negativos de la malnutrición</p> <p><b>Metodológica:</b></p> <p>El estudio empleó un diseño de cohortes prospectivo, comparando los niños malnutridos con los eutróficos. Los resultados se ajustaron de acuerdo a la severidad de enfermedad y presencia de comorbilidad</p>	<p><b>VI:</b></p> <p>Estado nutricional al momento de la admisión a UCIP</p> <p><b>VD</b></p> <p>- Mortalidad en UCI y Hospitalaria</p> <p>- Estancia en UCI y Hospitalaria</p> <p>- IACS en UCI</p> <p>- Duración de la VM</p> <p><b>V de control:</b></p> <p>1.Edad 2.Género 3.Severidad de enfermedad 4.Comorbilidad 5.Tiempo de permanencia en UCI y en el hospital</p>	<p><b>TIPO DE ESTUDIO:</b></p> <p>Cohortes prospectivo.</p> <p><b>DISEÑO DE ESTUDIO:</b></p> <p>Observacional analítico</p> <p><b>POBLACIÓN</b></p> <p>Constituida por todos los niños admitidos a la UCI del INSN durante el periodo de estudio, de 400 NCE.</p> <p><b>MUESTRA</b></p> <p>Consistió en el total de niños admitidos durante el periodo del estudio (12 meses) que cumplieran los criterios de inclusión y de exclusión, luego de alcanzar el número mínimo de pacientes calculado para el tamaño de muestra</p> <p><b>MÉTODO</b></p> <p>Análisis cuantitativo de datos</p> <p><b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ficha de recolección de datos</li> </ul> <p>Los datos serán registrados en Excel y SPSS V. 22</p>

**ANEXO 02:  
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS: FORMULARIO AD HOC**

FILIACIÓN										Ficha No.:		
Ap y Nombres:										H.C.:		
F. ingreso UCI:		Edad:		aa	m	m	dd	Sexo:		M	F	
F. alta UCI:		F. alta INSN:		FN:								
PRISM		(RM):										
<b>DIAGNÓSTICOS</b>												
Dx. de UCI:	1.											
	2.											
	3.											
	4.											
EDEMAS: SI ( ) NO ( )												
EN INGR P: T: T x LT: IMC (Z-s): P/T (Z-s): MUAC:												
EN ALTA P: T: T x LT: IMC (Z-s): P/T (Z-s): MUAC:												
Normal	Desnutrición severa ( )		MUAC (Pct):									
Riesgo de Desn	Sobrepeso: ( )											
Desnutrición	Obesidad: ( )											
Desn. rel. a enf.	Si ( ) No ( )	Mal. Aguda (<3m) ( )		Maln. Crónica (≥3m) ( )								
Dx nutricional al alta de UCI:	N ( ) RD ( )	D ( ) DS ( )	S ( ) O ( )	Peso alta UCI:								
<b>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</b>												
< 1mes												
Pre- T < 2 años												
Malf. esquelética												
Sd Down												
MC												
Fallece < 24 h												
<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>												
FALLECIDO: SI ( ) NO ( ) UCI ( ) HOSPITAL ( )												
ESTANCIA (días): UCI: INSN:												
VM: SI ( ) NO ( )						VI. Comorbilidad						
Inicio (F/h)						CARDIOPATÍA CONGÉNITA:		SI ( ) NO ( )				
Fin (F/h)						IRC:		SI ( ) NO ( )				
IACS:						GASTROSTOMÍA:		SI ( ) NO ( )				
SI ( )		NO ( )				TRAQUEOSTOMIA:		SI ( ) NO ( )				
ITS ( )						EPOC:		SI ( ) NO ( )				
NAV ( )						SECUELA NEUROLOGICA:		SI ( ) NO ( )				
ITU ( )						ENF. NEUROMUSCULAR:		SI ( ) NO ( )				

**ANEXO 03****VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS****I. DATOS GENERALES:**

Apellidos y nombres del experto:.....

Cargo o institución donde labora: .....

Favor de colocar sólo un número del 1 (deficiente) al 5 (excelente), según su opinión, en cada indicador.

<b>INDICADORES</b>	<b>CRITERIOS</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>MALO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Redacción	Ortografía adecuada					
2. Objetividad	Expresada en términos medibles					
3. Organización	Lógica y secuencial					
4. Suficiencia	Comprende aspectos que son investigables					
5. Intencionalidad	Adecuado para valorar el objeto de la investigación					
6. Coherencia	Se manifiesta en las preguntas efectuadas					
7. Metodología	Tiene relación con su matriz de consistencia					

II. OPINION DE APLICABILIDAD: .....

III. PROMEDIO DE VALORACION: .....

.....  
FIRMA DEL EXPERTO



## ANEXO 04:

### RESULTADOS DE LA VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

#### CUESTIONARIO DE VALIDACIÓN PARA LOS JUECES

Se aplicaron, siguiendo el esquema de Likert, los 7 indicadores con sus criterios precisados más abajo (ver Tabla Validación por juicio de expertos) a 4 expertos en nutrición infantil, de los cuales 2 tienen Grado de Doctorado y 2 han completado sus estudios de Doctorado.

La puntuación posible varió de 1 (la menos favorable) a 5 (la más favorable); así, la puntuación final pudo estar entre 28 a 140.

De acuerdo al cuestionario evaluado por los jueces, se obtuvo el puntaje final de 129, resultando en un coeficiente de 0.92.

EXPERTOS	PREGUNTAS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1	5	4	3	4	5	4	5	30
2	5	5	5	5	5	5	5	35
3	5	4	5	5	4	5	5	33
4	4	5	4	4	4	5	5	31
TOTAL	19	18	17	18	18	19	20	129

#### RESULTADOS DE LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

Para determinar la validez del formulario se aplicó la siguiente escala, tomando en cuenta la puntuación total resultante:

VALIDEZ	
< 0.53	Nula
0.54 – 0.59	Baja
0.60 – 0.65	Válido
0.66 – 0.71	Muy válido
0.72 – 0.99	Excelente validez
1.0	Validez perfecta

En este caso, los resultados arrojaron que el cuestionario es de excelente validez.

## RESULTADOS DE LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Con los resultados se utilizará el SPSS, para la obtención del alfa

EXPERTOS	PREGUNTAS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
1								
2								
3								
4								
<b>TOTAL</b>								

Para determinar la confiabilidad del instrumento se usará el coeficiente  $\alpha$  de Cronbach para las variables politómicas, aplicando la fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

$\alpha$  = coeficiente de Cronbach

k = No. de ítems utilizados para el cálculo

$S_i^2$  = Varianza de cada ítem

$S_t^2$  = Varianza total de los ítems

**ANEXO 05****ÍNDICE DE ABREVIATURAS**

<b>DLV</b>	Días Libres de Ventilador
<b>DN</b>	Desnutrición
<b>HC</b>	Historia Clínica
<b>IACS</b>	Infección Asociada al Cuidado de la Salud
<b>INSN</b>	Instituto Nacional de Salud del Niño
<b>MN</b>	Malnutrición
<b>NCE</b>	Niño Críticamente Enfermo
<b>O</b>	Obesidad
<b>PO</b>	Postoperatorio
<b>PRISM</b>	Pediatric Risk of Mortality
<b>S</b>	Sobrepeso
<b>UCIP</b>	Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos
<b>VM</b>	Ventilación Mecánica