

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

Índices de proporcionalidad y CANS score para el diagnóstico de desnutrición fetal en recién nacidos pretérmino

MONOGRAFÍA

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

**Kimberly Anaí Castro de la Roca
Angel Guillermo de Jesús Estevez López**

Médico y Cirujano

Guatemala, octubre del año 2021

Cartas oficiales



COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN COTRAG 2021



El infrascrito Decano y la Coordinadora de la Coordinación de Trabajos de Graduación –COTRAG–, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que los estudiantes:

1. KIMBERLY ANAÍ CASTRO DE LA ROCA 201407555 2232456150601
2. ANGEL GUILLERMO DE JESÚS ESTEVEZ LÓPEZ 201400331 2866013380101

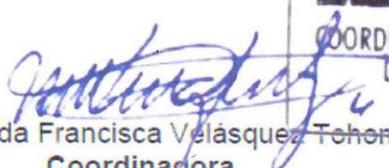
Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, habiendo presentado el trabajo de graduación, en modalidad de monografía titulado:

ÍNDICES DE PROPORCIONALIDAD Y CANS SCORE PARA EL DIAGNÓSTICO DE DESNUTRICIÓN FETAL EN RECIÉN NACIDOS PRETÉRMINO

Trabajo asesorado por la Dra. Claudia Gissel Galicia Urias y revisado por la Dra. Claudia Milagro Wong Taracena de Liu, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el dos de noviembre del año dos mil veintiuno


Dra. Magda Francisca Velásquez Tohom
Coordinadora


Vo.Bo.
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva. PhD
Decano


COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN -COTRAG-


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva
DECANO

La infrascrita Coordinadora de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que los estudiantes:

1. KIMBERLY ANAÍ CASTRO DE LA ROCA 201407555 2232456150601
2. ANGEL GUILLERMO DE JESÚS ESTEVEZ LÓPEZ 201400331 2866013380101

Presentaron el trabajo de graduación en modalidad de monografía, titulado:

ÍNDICES DE PROPORCIONALIDAD Y CANS SCORE PARA EL DIAGNÓSTICO DE DESNUTRICIÓN FETAL EN RECIÉN NACIDOS PRETÉRMINO

El cual ha sido revisado y aprobado por el Dr. Junior Emerson Jovián Ajché Toledo, profesor de esta Coordinación y, al establecer que cumplen con los requisitos solicitados, se le **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el dos de noviembre del año dos mil veintiuno.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dra. Magda Francisca Velásquez Tohom
Coordinadora

Guatemala, 2 de noviembre del 2021

Doctora
Magda Francisca Velásquez Tohom
Coordinadora de la COTRAG
Presente

Le informamos que nosotros:

1. KIMBERLY ANAÍ CASTRO DE LA ROCA
2. ANGEL GUILLERMO DE JESÚS ESTEVEZ LÓPEZ



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

**ÍNDICES DE PROPORCIONALIDAD Y CANS SCORE PARA EL DIAGNÓSTICO
DE DESNUTRICIÓN FETAL EN RECIÉN NACIDOS PRETÉRMINO**

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

FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

Asesora

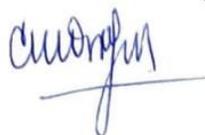
Dra. Claudia Gissel Galicia Urias



Claudia G. Galicia Urias
PEDIATRA NEONATOLOGA
COLEGIADO 11777

Revisora

Dr. Claudia Milagro Wong Taracena de Liu
Reg. de personal 20030265



Dra. Claudia Milagro Wong Taracena
Médica y Cirujana
Maestría en Salud Pública
con Énfasis en Epidemiología
Colegiado # 10,159

DEDICATORIA

A Dios, por su amor incondicional, por guiarme, por darme fortaleza, perseverancia, salud y por darme a mi familia que fueron el pilar para lograr esta meta.

A mis padres, a mi papá Julio Castro, por tus consejos, palabras de aliento, por impulsarme a ser mejor cada día, por tu ejemplo de entrega y fe en Dios, por tu amor y apoyo incondicional; a mi mamá Ana de la Roca, por impulsarme a seguir adelante, por apoyarme en los momentos difíciles, por tus consejos, tu amor y ejemplo de perseverancia y amor al prójimo.

A mis hermanos, Dania y Daniel por su apoyo, por ser mi compañía y por compartir mis logros y alegrías.

A toda mi familia, tías, tíos, primos, primas y especialmente a mis abuelos Ricardo de la Roca y Enrique Castro; a mis abuelas Catalina Arroyo y Yolanda Gil; ya que todos me dieron su amor y apoyo incondicional en cada momento de mi vida, por los consejos, enseñanzas y valores inculcados; aunque algunos ya no están físicamente, sé que comparten este logro conmigo.

A Angel Estévez, por impulsarme a seguir adelante para dar lo mejor de mí para poder lograr esta meta juntos.

Anai Castro

DEDICATORIA

A Dios, por darme la fuerza y sabiduría para alcanzar mi objetivo.

A Mita Viky, mi segunda madre Q.E.P.D. Nos faltó poco para vivir esta experiencia juntos; sé que en el cielo está orgullosa de verme alcanzar mis sueños.

A mi madre, Leyda López, porque este logro también es tuyo. Espero algún día poder compensarte todo el esfuerzo que has hecho por mi.

Al Papa Chus. Misión cumplida, padre.

A Anaí Castro, porque estuvimos en este largo camino juntos, apoyándonos mutuamente.

A mi familia. Sé lo orgullosos que se sienten de mi.

Angel Estévez

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la vida, por ayudarme a cumplir esta meta, por darme fortaleza para seguir adelante y por todas las bendiciones que me ha dado durante toda la vida.

A mis padres, por su apoyo, amor y por el esfuerzo que realizaron para que pudiera acceder a una formación profesional; muchas veces sacrificando sus propias necesidades; por lo cual les estaré agradecida durante toda la vida.

A toda mi familia, gracias por amor, apoyo incondicional, por los consejos brindados y por ser ejemplo de perseverancia y dedicación; sé que comparten este logro conmigo.

A la USAC y catedráticos, gracias por sus enseñanzas, dedicación, por ser parte de mi formación profesional y por brindarme el conocimiento y herramientas.

A Dra. Galicia y Dra. Wong, por su asesoría para poder elaborar este trabajo, tiempo, dedicación y por ser un ejemplo por seguir como profesionales y personas.

A Angel Estévez, por ser parte de mi vida, por acompañarme en este camino profesional, por lograr esta meta juntos y por poner tu dedicación para elaborar este trabajo.

Anaí Castro

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la fuerza, sabiduría y la oportunidad de continuar en esta profesión tan noble.

A Mita Viky, por ser parte crucial en mi formación personal. Gracias por las notas de voz que me enviaba y me daban fuerza para continuar, por la comida con la que me esperaba luego de pasar mucho tiempo sin vernos, por los valores que me inculcó y por enseñarme a ser una persona que lucha por sus sueños. La amo, Mita Viky.

A mi madre, por tanto esfuerzo que has hecho por sacarme adelante y por permitirme ser un profesional.

A mi tía Lili, por involucrarse tanto en mi formación profesional y siempre apoyarme.

A mi familia, porque todos han sido un gran apoyo en momentos específicos de mi vida.

A Anaí Castro, por apoyarme en momentos tan difíciles de mi vida y por animarme a continuar.

A mi asesora y revisora, por guiarnos en nuestro trabajo de investigación. Gracias por su apoyo incondicional.

Angel Estévez

ÍNDICE

Prólogo	ii
Introducción	ii
Planteamiento del problema	iv
Objetivos	vi
Métodos y técnicas	vii
Contenido Temático	
Capítulo 1. Desnutrición Fetal	1
Capítulo 2. Métodos de evaluación clínica para el diagnóstico de desnutrición fetal en recién nacidos pretérmino	14
Capítulo 3. Análisis	28
Conclusiones	44
Recomendaciones	46
Referencias bibliograficas	47
Anexos	58

PRÓLOGO

Este trabajo monográfico es de compilación y diseño descriptivo; se realizó con el objetivo de establecer la utilidad de los índices de proporcionalidad (índice ponderal de Rohrer, relación perímetro braquial/perímetro cefálico, índice de masa corporal y peso para la edad gestacional) y *CANS score* en los recién nacidos pretérmino para el diagnóstico de desnutrición fetal.

Está dividido en tres capítulos. El capítulo 1, se presenta la definición de desnutrición fetal, epidemiología, factores asociados, fisiopatología, diagnóstico, complicaciones y seguimiento de los recién nacidos con desnutrición fetal. El capítulo 2 se refiere a los métodos de evaluación clínica para el diagnóstico de desnutrición fetal en recién nacidos pretérmino, donde se incluyeron los índices de proporcionalidad (índice ponderal de Rohrer, relación perímetro braquial/perímetro cefálico, índice de masa corporal y peso para la edad gestacional) y *CANS score*; se presenta la técnica para la evaluación del recién nacidos y clasificación de este según los valores obtenidos. En el capítulo 3, se presentan las tablas que resumen los datos recopilados sobre validez y seguridad de los distintos métodos. Además de una discusión sobre los datos obtenidos. Se presentan conclusiones donde se responde tanto el objetivo general como los objetivos específicos.

Esta monografía ayuda a analizar las pruebas que se utilizan durante la práctica clínica, ya que al tener valores de validez y seguridad elevados se disminuirá el infradiagnóstico y se asegurará una intervención temprana en esta población.

Autora: Dra. Claudia Gissel Galicia Urias

INTRODUCCIÓN

La desnutrición fetal (DF) se presenta por la imposibilidad del feto de adquirir la cantidad adecuada de tejido subcutáneo y masa muscular mediante el aporte inadecuado de nutrientes durante el desarrollo intrauterino. Es un problema de salud pública y a nivel global, siendo los países de bajos ingresos quienes presentan la mayor incidencia entre 34-40% de los recién nacidos (RN). En Guatemala, en el año 2000, se reportó una incidencia del 45.6% en un estudio realizado en el Hospital General San Juan de Dios. ¹⁻⁹

Los recién nacidos, diagnosticados con desnutrición fetal, han presentado alta morbimortalidad. Para diagnosticar DF existen distintos métodos como los índices de proporcionalidad (índice ponderal de Rohrer, relación perímetro braquial/perímetro cefálico, índice de masa corporal y peso para la edad gestacional) y la valoración clínica del estado nutricional fetal al nacer (CANS score en inglés) sin embargo, estos han sido ampliamente estudiados en recién nacidos a término, excluyendo a recién nacidos pretérmino; por lo tanto, no se ha establecido el método más apropiado para evaluar a esta población. ^{4,7-10}

El presente trabajo es de compilación y diseño descriptivo. Se realizó una revisión bibliográfica en la que se incluyeron tesis, artículos de revistas científicas, monografías y libros. Se estudiaron a recién nacidos < 37 semanas de gestación y los distintos métodos para el diagnóstico de desnutrición fetal. Los datos sobre validez (sensibilidad y especificidad) y seguridad (valor predictivo positivo y valor predictivo negativo) de los distintos métodos clínicos se organizaron en tablas y se analizaron para establecer cuál es su utilidad en el diagnóstico de desnutrición fetal, así como al más apropiado para los recién nacidos pretérmino.

La monografía consta de tres capítulos. El primero describe la DF como patología; el segundo expone los métodos clínicos para el diagnóstico de DF. En el tercero se resumen los estudios que ponen a prueba la validez y seguridad de los métodos clínicos para el diagnóstico de DF en RN pretérmino.

Los índices de proporcionalidad y CANS Score son métodos clínicos para el diagnóstico de DF fáciles de utilizar e interpretar por cualquier personal de salud previamente capacitado. Al no necesitar de equipo sofisticado son de fácil acceso y aumentan la detección de recién nacidos

pretérmino con desnutrición fetal. Con esto disminuye la morbimortalidad al favorecer una intervención oportuna.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En 1966 Scott y Usher establecieron el término de desnutrición fetal (DF), el cual se refiere a la imposibilidad del feto para adquirir la cantidad adecuada de grasa subcutánea y masa muscular debido a un aporte inadecuado de calorías, proteínas y nutrientes necesarios para un óptimo crecimiento y desarrollo intrauterino.²⁻³

La DF es un problema a nivel global, sin embargo, se ha reportado mayor incidencia en países con bajos ingresos donde las cifras varían entre el 2 y 10% de los recién nacidos. Un estudio realizado en Guatemala, en el Hospital General San Juan de Dios, en el año 2000 reportó una incidencia del 45.6% de DF. Los recién nacidos (RN) con esta condición son más propensos a sufrir complicaciones perinatales graves como sepsis, hipoglicemia, hipocalcemia e, incluso, secuelas a largo plazo como alteraciones en el sistema nervioso central, enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus II.⁷⁻⁹

Es de especial importancia la detección de estos RN y para ello se han desarrollado distintos métodos de evaluación clínica, tales como los índices de proporcionalidad (índice ponderal de Rohrer, relación perímetro braquial/perímetro cefálico, índice de masa corporal y peso para la edad gestacional) y la valoración clínica del estado nutricional fetal al nacer (CANS score por sus siglas en inglés). La clasificación de peso para la edad gestacional es el método más utilizado en la mayoría de los países, incluyendo Guatemala, para la identificación de RN con desarrollo intrauterino subóptimo. Sin embargo, como único indicador es insuficiente para el diagnóstico de DF. Un estudio realizado en Nigeria en 2016 concluyó que el 15.4% de RN clasificados como AEG en realidad presentaban signos clínicos de DF, lo que evidencia un infradiagnóstico al utilizar únicamente este método.^{4,7}

Los índices de proporcionalidad y CANS score han sido ampliamente estudiados en recién nacidos a término. Un estudio realizado en 2018, en Perú, evidenció que la combinación de CANS score e índice ponderal de Rohrer (IP) es efectiva para la detección de RN a término con DF. A pesar de estas afirmaciones, diversas investigaciones han demostrado diferentes niveles de sensibilidad y especificidad en los métodos de evaluación clínica; por lo tanto, no existe un consenso y no se ha establecido un Gold Standard clínico para el diagnóstico de DF.^{10,11}

Es un hecho que la DF es un problema muy frecuente en los recién nacidos pretérmino, con una prevalencia del 40% en RN entre las 28 y 36 semanas de gestación. Sin embargo, no existen indicadores estandarizados para la detección de DF en este grupo de RN. El propósito del presente estudio fue construir una base teórica que justifique el uso de los diferentes métodos

de evaluación clínica para el diagnóstico de DF en recién nacidos pretérmino, con el fin de aminorar el diagnóstico subóptimo y realizar una detección e intervención oportuna para disminuir la morbimortalidad neonatal en este grupo de RN.³

OBJETIVOS

Objetivo general

- Establecer la utilidad de los índices de proporcionalidad (índice ponderal de Rohrer, relación perímetro braquial/perímetro cefálico, índice de masa corporal y peso para la edad gestacional) y CANS score en los recién nacidos pretérmino para el diagnóstico de desnutrición fetal.

Objetivos específicos

- Establecer el método de evaluación clínica (índice ponderal de Rohrer, relación perímetro braquial/perímetro cefálico, índice de masa corporal, peso para la edad gestacional y CANS score) más apropiado, para el diagnóstico de desnutrición fetal en recién nacidos pretérmino en nuestro medio, según la evidencia científica existente.
- Identificar las ventajas y desventajas de los métodos de evaluación clínica (índice ponderal de Rohrer, relación perímetro braquial/perímetro cefálico, índice de masa corporal, peso para la edad gestacional y CANS score) que se utilizan para el diagnóstico de desnutrición fetal en RN pretérmino.

MÉTODOS Y TÉCNICAS

El presente trabajo de investigación es de compilación y diseño descriptivo. Se realizó una revisión bibliográfica y se recopiló información a través de metabuscadores como: Google Scholar, Hinari, PubMed, BVS y bases de datos, como TESME y REV de la Facultad de Ciencias Médicas, USAC y el catálogo en línea de la biblioteca central de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se incluyeron estudios con validez científica tales como: tesis, artículos de revistas científicas, monografías y libros, todos publicados a partir del año 2013. Además, se incluyeron artículos clásicos que sirvieron como base teórica. La unidad de estudio fueron los métodos de evaluación clínica para el diagnóstico de desnutrición fetal en RN pretérmino. La búsqueda se realizó en los idiomas español e inglés.

Para la selección de los artículos, se tomó en cuenta criterios de selección como estudios en RN < 37 semanas de gestación que fueran evaluados en las primeras 48 horas de nacidos por CANS score e índices de proporcionalidad (índice ponderal de Rohrer, relación perímetro braquial/perímetro cefálico, índice de masa corporal y peso para la edad gestacional); y criterios de exclusión, como estudios que incluyan a recién nacidos con malformaciones congénitas u otras enfermedades además de la prematuridad. Los resultados de los artículos seleccionados se organizaron según el esquema de la tabla 16 (Ver anexo 5) para cada método de evaluación clínica. Posteriormente, con estos datos se realizó un análisis para establecer la utilidad de los índices de proporcionalidad y CANS score, además de establecer el método más apropiado para el diagnóstico de DF en RN pretérmino.

La sensibilidad de un método de evaluación clínica se interpretó como la capacidad de detectar a los RN pretérmino con DF. La especificidad de los métodos se interpretó como la capacidad de identificar a los recién nacidos pretérmino con adecuado estado nutricional. El concepto de valor predictivo positivo se definió como la probabilidad que un RN clasificado como desnutrido por los métodos de evaluación clínica, en realidad presentara DF. Por el contrario, el valor predictivo negativo se estableció como la probabilidad que el RN no presentara DF si cualquiera de los métodos lo clasifica con adecuado estado nutricional.

Además, se analizó rigurosamente la metodología utilizada en cada estudio (puntos de corte, medición de peso, talla, circunferencias corporales) y características de la población que ayudó a determinar la heterogeneidad en los resultados de los estudios encontrados. De esta forma, se detectaron las ventajas y desventajas de los métodos de evaluación clínica que se utilizan en RN pretérmino para el diagnóstico de DF.

Los capítulos se redactaron en base a bibliografías con validez científica, los artículos fueron evaluados y clasificados según el tipo de estudio. Las fuentes de información como libros en línea, tesis y monografías fueron clasificadas como literatura gris (Ver anexo 4). Todas las bibliografías fueron gestionadas a través de Zotero.

CAPÍTULO 1. DESNUTRICIÓN FETAL

SUMARIO

- **Definición**
- **Epidemiología**
- **Factores asociados a desnutrición fetal**
- **Fisiopatología**
- **Diagnóstico**
- **Complicaciones a corto, mediano y largo plazo**
- **Seguimiento**

1.1. Definición

Antes de definir desnutrición fetal, se debe establecer que el crecimiento fetal normal es un proceso influido por diversos factores. Entre ellos se encuentran: el potencial genético, nutrición materna, capacidad de la placenta para transferir nutrientes, hormonas y factores de crecimiento intrauterino. El feto, durante la segunda mitad de la gestación, experimenta un acelerado aumento del peso, longitud, perímetro cefálico y, durante el último trimestre, acumula cantidades importantes de grasa. A esto se le denomina patrón de crecimiento fetal normal. No obstante, se han establecido variaciones en los patrones de crecimiento fetal, los cuales se ven asociadas con diversos factores maternos como lugares geográficos (altitud), raza (blanca, negra, latina), constitución o desnutrición; y factores fetales como sexo y gestaciones múltiples.^{1,12,13}

En 1966, Scott y Usher establecieron el término de desnutrición fetal (DF), el cual se refiere a la imposibilidad del feto para adquirir la cantidad adecuada de grasa subcutánea y masa muscular debido a un aporte inadecuado de calorías, proteínas y nutrientes necesarios para un óptimo crecimiento y desarrollo intrauterino. Estos recién nacidos (RN) muestran evidencia de desgaste de los tejidos blandos y pueden observarse delgados y emaciados, independientemente de la etiología. Es un estado clínico que puede presentarse con cualquier peso al nacer.¹⁻⁶

Las manifestaciones de la DF dependen del momento en que se inicia. Los RN expuestos a déficits nutricionales en etapas tempranas de la gestación (al principio del segundo trimestre) presentan reducción de la longitud, peso al nacer y circunferencia cefálica. En contraste, aquellos que sufrieron DF a principios del tercer trimestre, la circunferencia cefálica se ve menos afectada; pero son pequeños y tienen bajo peso, además de presentar pérdida de tejido subcutáneo y músculo. Por último, los fetos que sufrieron DF a finales del tercer trimestre de gestación,

mantiene la circunferencia cefálica y longitud al nacer dentro de rangos normales, pero evidencian desgaste de tejidos blandos.^{1,14}

La DF puede incluir a los RN con bajo peso al nacer (BPN), pequeños para edad gestacional (PEG) y aquellos con restricción del crecimiento intrauterino (RCIU). No obstante, estos términos no deben utilizarse como sinónimos. Por definición, un RN por debajo de 2500 g es clasificado como BPN, sin embargo, aquellos RN que sufren DF al final del tercer trimestre pueden presentar desgaste de tejidos blandos y aun así pesar más de 2500 g. Por otro lado, los recién nacidos PEG son definidos como aquellos que tienen un peso al nacer por debajo del percentil 10 para su edad gestacional (EG). No obstante, se ha demostrado que, incluso un 70% de los fetos cuyo peso se encuentra debajo del percentil 10, son pequeños, únicamente por factores maternos como constitución, etnia o paridad; y factores fetales como sexo femenino. Por último, RCIU se refiere a los fetos incapaces de alcanzar su tamaño potencial genéticamente determinado.^{5,12,15}

Estas definiciones no permiten distinguir de manera adecuada entre los RN constitucionalmente pequeños, que son pequeños y además presentan RCIU. Los que no son pequeños (peso para edad gestacional > percentil 10) demuestran RCIU respecto a su potencial genético determinado. Cabe mencionar que no existe un criterio estándar para DF; sin embargo, es importante la adecuada detección de estos recién nacidos por su alto riesgo de morbilidad perinatal.^{5,12,15}

1.2. Epidemiología

La DF es un problema de salud pública y su prevalencia a nivel global se encuentra entre 2 y 10%. Ortiz y colaboradores, en 2011 estimaron una prevalencia de 10.9% de DF en RN de países desarrollados y una prevalencia que fluctúa entre 35 y 40% para países en vías de desarrollo. En el año 2016, Tiwari y colaboradores estudiaron a RN en la unidad neonatal de Kolkata, India, y encontraron una incidencia de 20.1% de recién nacidos con DF entre las 34 y 42 semanas de gestación. Ezenwa y colaboradores en un estudio realizado en el año 2016 con RN pretérmino, determinaron que la prevalencia de DF en recién nacidos entre las 28 y 36 semanas de gestación era del 40%. En Latinoamérica, Guerra y colaboradores, en 2018, estimaron una prevalencia de 38% de DF en RN a término de la unidad de neonatología en el Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo, Guayaquil, Ecuador.^{2,3,7,15}

A nivel nacional, no se han realizado estudios a gran escala; sin embargo, Aldana en el año 2000, llevó a cabo un estudio con 250 RN en el área de neonatología del Hospital General San Juan de Dios, y estimó una incidencia de DF de 45.6%. Dentro de la muestra, el 13.2% de

la incidencia estaba conformada por RN clasificados como pequeños para edad gestacional (PEG) y 32.4% fueron adecuados para edad gestacional (AEG). De esta manera, se observa que existe un infra diagnóstico en aquellos clasificados como AEG, ya que se asume erróneamente que estos neonatos se encuentran bien nutricionalmente.⁸

1.3. Factores asociados a desnutrición fetal

A pesar de que no se ha llegado a un consenso sobre la clasificación de RN con DF, se ha observado que los neonatos, diagnosticados con RCIU, PEG o BPN, comparten factores que impiden una adecuada nutrición intra-útero: factores fetales, factores maternos y factores placentarios.¹²

1.3.1. Factores fetales

Existen condiciones en las que el feto, a pesar de tener una adecuada nutrición por parte de la madre y un adecuado transporte de nutrientes a través de la placenta, no tiene un crecimiento intrauterino óptimo. Estos factores son:^{11,12,16}

- Anomalías cromosómicas: Trisomías 13, 18 y 21.
- Infecciones congénitas: TORCH (toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus, herpes simple y otros microorganismos), paludismo, VIH y parvovirus.
- Malformaciones congénitas: Displasias esqueléticas, anomalías estructurales cardíacas y renales.
- Metabolopatías congénitas.

1.3.2. Factores maternos

Patologías maternas, como la preeclampsia, eclampsia e hipertensión, pueden asociarse con un crecimiento y nutrición inadecuada del feto. El mecanismo fisiopatológico propuesto es una alteración de la vasculatura uteroplacentaria que condiciona a una disminución del volumen sanguíneo a nivel placentario. El embarazo es un proceso fisiológico en el que ocurren cambios importantes; por tanto; si una madre se encuentra en un estado nutricional pregestacional deficiente, no podrá responder de manera óptima a las necesidades del feto. Se ha asociado un índice de masa corporal (IMC) previo al embarazo <20 kg/m² con alteraciones del crecimiento intrauterino. También es importante la ganancia adecuada de peso durante la gestación, en especial durante el segundo y tercer trimestres. Este período es determinante para el crecimiento fetal.^{11,12,16-18}

En cuanto a factores sociodemográficos, una edad materna mayor a 35 años constituye un riesgo, probablemente por el envejecimiento biológico de los tejidos y sistemas maternos que conlleva a una disminución en el potencial del crecimiento fetal.^{17,19-21}

Por otro lado, la edad materna menor a 20 años constituye otro riesgo, presumiblemente por las necesidades nutricionales adicionales de la embarazada, que todavía está creciendo.^{12,16,20,22}

Los bajos niveles educativos y ocupaciones mal remuneradas condicionan a un nivel socioeconómico bajo, el cual tiene una sólida asociación con la DF. El inadecuado control prenatal también se encuentra relacionado debido a que no se identifican ni controlan de manera precoz las morbilidades maternas que pudieran influir en el desarrollo óptimo del feto.^{7,8,11,13-17}

Otro factor es la nuliparidad, en especial si se asocia con embarazo adolescente. Esas pacientes tienden a ser inexpertas lo que conlleva a una búsqueda inoportuna de atención prenatal. Por último, estudios han demostrado los efectos adversos del tabaquismo sobre el crecimiento fetal. La nicotina actúa directamente sobre la vasoconstricción placentaria, reduce el flujo sanguíneo uterino, eleva las concentraciones de carboxihemoglobina fetal, favorece la hipoxia fetal y altera el metabolismo materno y placentario. Dichos efectos desfavorables son dependientes de la dosis, especialmente durante el tercer trimestre. Es la causa más importante de crecimiento fetal deficiente en países desarrollados.^{12,17,22}

1.3.3. Factores placentarios

La capacidad de la placenta para suministrar oxígeno y nutrientes al feto depende de su tamaño, morfología, flujo sanguíneo y abundancia de transportadores; por lo que, en la disfunción o insuficiencia placentaria, se produce disminución del crecimiento fetal.^{11,12,22}

El crecimiento placentario precede al crecimiento fetal y un retraso en el crecimiento placentario se asocia con disminución del crecimiento fetal, como se ha evidenciado en los recién nacidos con RCIU, quienes presentan una alta incidencia de placentas pequeñas.^{12,22}

Se ha demostrado que el peso de la placenta aumenta de forma lineal con el transcurso de la gestación hasta llegar a unos 350-450g, y el feto a unos 2300. Más tarde, en el tercer trimestre, se produce una desaceleración gradual del crecimiento placentario, mientras que el feto incrementa su peso corporal, aproximadamente 200 g por semana. Por eso la insuficiencia placentaria, durante el tercer trimestre que produzca hipoxemia fetal, provocará alteraciones del crecimiento intrauterino. Estos fetos, al nacer, presentarán disminución del tejido celular

subcutáneo y muscular con signos de desnutrición, pero con algunas medidas antropométricas adecuadas para su edad gestacional.^{23,24}

Anomalías en la vasculatura materna, anomalías uterinas como fibroides, anatomía uterina anormal, infartos placentarios, inserciones anormales del cordón y anomalías placentarias se asocian con reducción del tamaño de la placenta lo que lleva a un aporte disminuido de oxígeno y nutrientes al feto y así a un crecimiento fetal deficiente. En las gestaciones múltiples por la limitación del espacio intrauterino aumenta la incidencia de placenta previa, inserción anormal del cordón y existencia de una única arteria umbilical; lo cual provoca mayor riesgo de crecimiento fetal disminuido.^{11,12}

1.4. Fisiopatología

El crecimiento fetal está determinado por la nutrición materna, la perfusión uterina y el funcionamiento de la placenta. Durante el primer trimestre de gestación el requerimiento de calorías es relativamente menor, en este período es más importante el aporte proteico y de micronutrientes para la formación del embrión y el feto. Un proceso fundamental es la génesis del sistema nervioso central, la madre deberá garantizar un adecuado consumo de proteínas y micronutrientes como folatos, zinc, hierro, cobre, vitamina A, colina, y otros elementos como ácidos grasos de cadena larga. Durante esta etapa de la gestación, aumenta la concentración de insulina y factores de crecimiento como el factor de crecimiento similar a la insulina tipo 2 y tiroxina, favoreciendo la génesis de órganos y formación de tejido. A partir del segundo y tercer trimestre, las demandas calóricas por parte del feto aumentan con el fin de crecer, mantener sus funciones vitales y generar depósitos. En esta fase de la gestación, las hormonas involucradas son los glucocorticoides, leptina y triyodotironina.^{12,25}

Cuando el feto queda expuesto a un aporte insuficiente de sustratos (glucosa, aminoácidos, ácidos grasos y oxígeno), se adaptará a través de cambios en el metabolismo y la respuesta será el catabolismo, lo que significa que el feto consumirá sus propios sustratos. El flujo sanguíneo se redistribuye hacia órganos fundamentales como el cerebro, y se reduce la secreción y sensibilidad de las hormonas, limitando el crecimiento a fin de garantizar su supervivencia.¹²

A estos cambios adaptativos influidos por la nutrición o factores ambientales que alteran el crecimiento fetal se les conoce como Programación Fetal. Esa programación puede explicarse por la epigenética que se define como “mecanismos modificadores de los cromosomas que alteran la plasticidad fenotípica de una célula u organismo”.¹⁹ Dichos mecanismos epigenéticos pueden ser: metilación del ácido desoxirribonucleico (ADN),

modificaciones post traduccionales de histonas, modificación de cromatina dependiente de adenosín trifosfato (ATP) y modificación de ácido ribonucleico (ARN) no codificante. Estas modificaciones en el ADN y las histonas pueden favorecer o disminuir la expresión genética, a fin de controlar la diferenciación celular en un medio ambiente en condiciones fisiológicas o patológicas.^{19,25,26}

Los mecanismos epigenéticos traducidos a la desnutrición fetal pueden implicar las siguientes consecuencias:²⁵

- Disminución del número de células de los tejidos.
- Alteración estructural de órganos.
- Ajustes o modificaciones en los ejes hormonales.
- Modificación de la producción de hormonas.
- Alteración en la sensibilidad de los tejidos a las hormonas.

Estas alteraciones en el ambiente uterino conllevan a una adaptación multiorgánica fetal y como resultado se presenta una disminución en el número de nefronas, reducción de la sensibilidad a la insulina y leptina, reducción de células Beta del páncreas, elevación del cortisol, hiperglucemia y maduración precoz.²⁵

1.5. Diagnóstico

En la actualidad se disponen de diferentes métodos para la detección de desnutrición fetal. Dentro de ellos se encuentran las mediciones corporales que se realizan en el recién nacido, las medidas antropométricas que se estiman intraútero a través de imágenes ecográficas y, por último, la medición de niveles de hormonas secretadas por la placenta.²²

1.5.1. Mediciones antropométricas intraútero

1.5.1.1. Ecografía

El crecimiento intrauterino se refiere al aumento de las dimensiones corporales del feto conforme avanza la gestación. Un inadecuado crecimiento fetal es un indicador de desnutrición fetal. Por ello, se han desarrollado estudios de imagen que permiten visualizar y realizar mediciones en el feto con el fin de detectar patrones de crecimiento fetal alterados. La ecografía es beneficiosa en este aspecto, pero tiene la ligera desventaja que la precisión depende de la edad gestacional. Cuanto mayor sea la edad fetal, menor será la precisión diagnóstica.²²

La medición de la longitud coronilla-rabadilla (CRL por sus siglas en inglés Crown Rump Length) es el método más exacto para determinar la edad gestacional, puede utilizarse hasta las 13 semanas de gestación y posee un rango de precisión entre 5 a 7 días. Debe medirse en el plano medio sagital y con el feto en posición neutral; es decir; en posición no flexionada. A partir del segundo trimestre, la medición de CRL deja de ser tan exacta debido a la posición variable de la cabeza fetal. El diámetro biparietal (BPD por sus siglas en inglés: Biparietal Diameter) es más exacto durante este periodo con un rango de error entre 7 a 10 días. El BPD es medido perpendicular a la línea media de la hoz en la vista transtalámica, a nivel del tálamo y el cavum septum pelucidum.^{22,27,28}

La circunferencia cefálica (HC por sus siglas en inglés: Head Circumference) también debe medirse en la vista transtalámica o puede calcularse usando el BPD y el diámetro occipitofrontal (OFD por sus siglas en inglés: Occipitofrontal Diameter). La medición de la longitud del fémur (FL por sus siglas en inglés: Femur Length) ofrece una estimación de la edad gestacional con una variación entre 7 a 11 días en el segundo trimestre. Para la medición debe de tomarse únicamente la diáfisis. Por último, la circunferencia abdominal (AC por sus siglas en inglés: Abdominal Circumference) es el parámetro más afectado por el crecimiento del feto y puede tener un rango de error de 2 a 3 semanas en el segundo trimestre. La medida debe ser tomada a nivel del estómago y la confluencia entre la vena umbilical con el seno portal.^{22,27,28}

A partir de las 20 semanas de gestación, la exactitud de la ecografía para la estimación de la edad gestacional disminuye. Esto es un problema especialmente para las mujeres que desconocen su fecha de última regla y consultan por primera vez a una edad gestacional avanzada. En esta situación se considera la medición seriada de los parámetros fetales realizados a intervalos de tres semanas, que mejora la sensibilidad y especificidad de la ecografía para diagnosticar a los fetos PEG.^{22,29}

El equipo de ecografía utiliza software que calcula la edad gestacional y peso fetal a partir de las medidas BPD, HC, AC y FL. Para mejorar la exactitud se combinan los parámetros, sin embargo; el peso fetal puede ser subestimado o sobreestimado en el 20% de los casos. Estas estimaciones pueden graficarse y compararse con las curvas de crecimiento fetal estándar y al ser utilizadas entre las 24 y 32 semanas pueden tener una variación aproximada de 10 días. En gestaciones mayores a 32 semanas es recomendable realizar pruebas de bienestar fetal ya que las mediciones ecográficas no presentan valor clínico real.^{22,27}

El diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino, mediante ecografía, se establece cuando los fetos presentan:^{29,30}

- Crecimiento fetal por debajo del percentil 10 para la edad gestacional, asociado con signos de compromiso fetal los cuales son identificados con estudio Doppler.
- Peso fetal menor al percentil 3 para la edad gestacional.
- Circunferencia abdominal < percentil 5. Parámetro que mejor se asocia con el peso fetal.

También existen índices de proporción como la relación circunferencia cefálica/circunferencia abdominal que identifica como RCIU asimétrico con valores > 1 y como RCIU simétrico si es < 1. Por otro lado, la relación longitud femoral/circunferencia abdominal establece como RCIU asimétrico si los valores son mayores o igual a 0.24.²⁹

1.5.1.2. Flujiometría Doppler

Cuando existe patología placentaria y la misma presenta crecimiento y desarrollo inadecuado, se puede identificar en el Doppler anomalías, las cuales están relacionadas con la tasa de crecimiento fetal. Si la injuria es crónica, puede afectar tanto el tamaño del hígado como los depósitos de grasa.^{30,31}

Las arterias uterinas en condiciones normales, al final del primer trimestre, evidencian una onda con flujo alto durante la diástole. En condiciones patológicas, la resistencia de las arterias uterinas aumenta y la onda se caracteriza por altos índices de pulsatilidad. También se observa una incisura en la onda y flujo diastólico bajo. Cuando estas anomalías se encuentran en el estudio Doppler, se ha evidenciado que los fetos crecen por debajo del percentil 10. La sensibilidad es de 37.7%, especificidad de 70%, valor predictivo positivo (VPP) de 91.8% y valor predictivo negativo (VPN) de 11.1%.^{30,31}

La evaluación de la arteria umbilical en situaciones fisiológicas establece que el flujo durante la diástole aumenta mientras avanza la edad gestacional. La relación sistólica/diastólica (S/D) que compara el flujo durante la sístole con el flujo al final de la diástole, disminuye desde 4.0 a las 20 semanas, hasta 3.0 después de las 30 semanas y por último a 2.0 en embarazos a término. Lo anterior puede explicarse por la disminución de la resistencia placentaria en condiciones normales. Se considera patológico cuando la relación S/D es mayor al percentil 95 para la edad gestacional. En casos severos, el flujo al final de la diástole puede estar ausente e incluso ser retrógrado. Este último caso se presenta cuando el lecho capilar placentario se encuentra reducido en más del 50%. La sensibilidad para la detección de resultados desfavorables es de 64.4%, especificidad de 80%, VPP 96.6% y VPN de 20%.^{27,30,31}

La arteria cerebral media, en condiciones normales, presenta una alta resistencia. En circunstancias de hipoxia, la respuesta es una redistribución del flujo sanguíneo hacia órganos con mayor demanda de oxígeno como el cerebro, miocardio y glándulas suprarrenales. En

consecuencia, la arteria cerebral media se dilata y permite el aumento del flujo sanguíneo cerebral al final de la diástole. Estos cambios, en asociación con las alteraciones de la arteria umbilical, son definidos como el fenómeno de redistribución de flujo. La sensibilidad es de 7.7%, especificidad 90%, VPP 87.5% y VPN 9.78%.^{30,31}

Para evidenciar la redistribución de flujo en el feto, se relaciona el índice de pulsatilidad de la arteria cerebral media dividido el índice de pulsatilidad de la arteria umbilical. En condiciones patológicas, el flujo diastólico de la arteria cerebral media aumenta y el flujo diastólico en la arteria umbilical disminuye y esto puede cuantificarse a través del índice de relación cerebro/placenta antes mencionado. Es considerado el indicador más sensible en la identificación de resultados perinatales desfavorables. Cuenta con sensibilidad de 68.8%, especificidad de 100%, VPP de 100% y VPN de 26.3%.^{30,31}

El conducto venoso también puede evaluarse con Doppler a nivel de su origen en la vena umbilical, a nivel del diafragma. En estados fisiológicos la forma de la onda es bifásica. El primer pico es producido por la sístole ventricular; el segundo pico es secundario al llenado de la diástole ventricular. Estos picos son sucedidos por un nadir que refleja la contracción auricular, llamada *onda a*. En alteraciones del crecimiento fetal se ha comprobado compromiso hemodinámico relacionado con aumento de la poscarga del ventrículo derecho, lo cual origina variaciones en la *onda a* como flujo disminuido, ausente o retrógrado. Estos hallazgos en la *onda a* se han asociado con mortalidad perinatal; sin embargo; aún permanece incierta su utilidad en la práctica clínica.^{27,30}

1.5.2. Métodos bioquímicos

En los últimos años la medición de las hormonas secretadas por la placenta ha sido objeto de investigación con la premisa que, una adecuada secreción de las mismas, refleja un apropiado crecimiento fetal.²²

El lactógeno placentario (HPL por sus siglas en inglés: Human Placental Lactogen) que también es llamado Hormona del crecimiento placentario coriónica, que se produce en el sincitiotrofoblasto y es la encargada de garantizar niveles adecuados de glucosa disponibles para el feto en crecimiento a través de la lipólisis y disminución de la gluconeogénesis. Aumenta a partir de la quinta semana de gestación y sus niveles están correlacionados con el volumen placentario funcional. Los bajos niveles de HPL son detectados en patologías que involucran reducción de la masa placentaria. La medición de los niveles de HPL para detectar RCIU ha reportado un nivel variable de precisión, desde 32 al 100%. Sin embargo, la cuantificación de

hormonas para la evaluación de crecimiento fetal no se usa actualmente debido a costos altos y variabilidad en la precisión.^{22,32}

1.5.3. Métodos clínicos

Se han desarrollado distintos métodos para aumentar la detección de RN que han sufrido DF. El método más utilizado son las curvas de crecimiento intrauterino basadas en el peso al nacer de Olsen et al. y Lubchenco et al. A pesar de los esfuerzos realizados, la DF puede ser subestimada por estos valores de referencia, por lo que se ha fomentado el uso de otros métodos de evaluación que involucran medidas antropométricas en el recién nacido tales como la circunferencia braquial, perímetro cefálico, y medidas de proporción, por ejemplo: relación circunferencia braquial/perímetro cefálico, índice de masa corporal (IMC) e índice ponderal de Rohrer. Se ha evidenciado que los métodos que relacionan el peso con la longitud tienen mayor sensibilidad para el diagnóstico de DF.³³

Además, Metcoff, en 1994, desarrolló un método de tamizaje de DF, el cual involucra 9 aspectos físicos que evalúan la depleción tisular. Los métodos mencionados tienen la ventaja de que no necesitan equipo sofisticado para su cálculo y se describirán con mayor detalle en el siguiente capítulo.³⁴

1.6. Complicaciones

1.6.1. Complicaciones a corto plazo

Las primeras 24 horas de vida son el período más crucial en la vida humana. A este periodo se le define como la etapa de transición, que es el tiempo que el neonato necesita para adaptarse a la vida extrauterina, ya que pasa por una serie de cambios fisiológicos como adaptaciones cardiopulmonares para asegurar el intercambio gaseoso adecuado, cambios renales, hepáticos y metabólicos. A un neonato con adecuada nutrición le tomará aproximadamente 2-6 horas.²⁴

En un neonato, que ha sido expuesto a un ambiente de deprivación nutricional intraútero, su capacidad para sobrevivir al ambiente extrauterino está disminuida, y su adaptación durante el periodo de transición se ve afectada. Se ha reportado que estos recién nacidos presentan una gran incidencia de hipoglucemia, hipotermia, hipocalcemia, hiperbilirrubinemia, además de asfixia, aspiración de meconio, septicemia, baja puntuación de APGAR (por sus siglas en inglés: Activity, Pulse, Grimace, Appearance and Respiration) y un alto riesgo de mortalidad neonatal.³⁵⁻

37

En los recién nacidos prematuros que presentan niveles graves de desnutrición además de las patologías mencionadas anteriormente, tienen altas probabilidades de presentar deficiencias intelectuales o neurológicas importantes como ceguera, hipoacusia, retraso mental y parálisis cerebral; todo esto debido al grado de inmadurez que presenta su organismo al momento del nacimiento.³⁸

1.6.2. Complicaciones en la infancia

Se ha demostrado que los neonatos que fueron expuestos a desnutrición durante las primeras semanas de gestación, las cuales se relacionan con el desarrollo del sistema nervioso central, presentan alta incidencia de problemas neurosensoriales como parálisis cerebral, sordera, alteraciones visuales, disfunción en los centros de regulación del apetito y alteraciones en la función cognitiva de aparición más tardía como retraso en el desarrollo intelectual, déficit de atención con hiperactividad del espectro autista y otras psicopatologías.^{25,39}

Con relación al sistema respiratorio, estos niños presentan una mayor incidencia de infecciones respiratorias altas, bronquiolitis, hiperreactividad bronquial y displasia broncopulmonar. También presentan problemas nutricionales, metabólicos y del crecimiento como malnutrición, estancamiento en la curva pondo-estatural, raquitismo y osteopenia en edades tempranas.³⁹

1.6.3. Complicaciones a largo plazo

Según la programación fetal, el feto puede adaptar su metabolismo para sobrevivir a la disminución de nutrientes o a factores ambientales que alteran su desarrollo intrauterino. Sin embargo, estas adaptaciones fisiológicas producen cambios permanentes en la estructura y función del organismo durante toda la vida.^{24,40}

Basado en esto David Barker, en 1986, propuso la teoría de efecto programador intraútero, la cual establece una relación entre la programación fetal y la posibilidad de padecer enfermedades en la vida adulta como cardiopatía isquémica, síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2, accidentes cerebrovasculares e hipertensión arterial. También estableció que quienes presentan mayor riesgo de padecerlas son aquellos que con un fenotipo ahorrativo lograron un crecimiento postnatal compensatorio, pues se desarrollaron en un ambiente con alta disponibilidad de nutrientes.^{24,25,38,40,41}

1.7. Seguimiento

La inmadurez de las funciones orgánicas de los recién nacidos con desnutrición fetal determina la susceptibilidad de estos ante una variedad de enfermedades, que elevan el riesgo

de morbilidad y mortalidad en este grupo. Al momento del nacimiento son necesarios procedimientos complejos para lograr aumento de peso, regulación térmica y metabólica que garantice un desarrollo rápido y óptimo para obtener una normalidad fisiológica.^{42,43}

El objetivo de la alimentación neonatal es obtener el crecimiento y composición corporal intrauterino e igualar la velocidad de crecimiento postnatal. Algunos recién nacidos con desnutrición fetal pueden presentar escasa coordinación de los reflejos de succión y deglución por lo que son alimentados por alimentación forzada con un incremento paulatino que mide el residuo gástrico.^{42,43}

La leche materna es el mejor alimento que puede recibir este grupo de recién nacidos, debido a su composición, biodisponibilidad, nutrientes, propiedades inmunitarias y aporte de hormonas, enzimas y factores de crecimiento, además del efecto protector contra la enterocolitis necrotizante pues prepara al intestino para la producción de hormonas, péptidos, optimiza la maduración de la peristalsis y de la mucosa intestinal. Asimismo, es importante otorgar aportes adecuados de hierro, cobre, zinc y vitaminas para favorecer los depósitos que no se formaron durante el desarrollo intrauterino. También favorece el desarrollo cerebral.⁴²⁻⁴⁴

Durante el periodo neonatal se presenta una desaceleración del proceso de crecimiento que puede persistir hasta los primeros años de vida. En diversos estudios se ha observado una curva de crecimiento negativo, patrón lento y en pocos casos un crecimiento recuperador acelerado que se relaciona con riesgo de síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares y diabetes en la vida adulta. El crecimiento postnatal negativo puede agravarse por el tratamiento con corticoides, uso de medidas de soporte como oxígeno domiciliario, traqueostomía y ostomías, malformaciones congénitas, epilepsia y el entorno social.⁴⁵

Antes que el niño sea dado de alta del hospital, los familiares deben recibir entrenamiento sobre termorregulación, programa de resucitación neonatal, terapia con esteroides, y cuidados especiales para evitar los reingresos a los hospitales y ofrecer al recién nacido la mejor calidad de vida. Se han evidenciado los beneficios de la atención temprana de un tratamiento de estimulación que incluye fisioterapia, apoyo psicológico y estimulación sensorial para el neurodesarrollo cuando se interviene en el niño, familia y ambiente, pues favorecen la percepción, motricidad voluntaria, desarrollo del lenguaje, rendimiento intelectual, desarrollo emocional y el manejo de habilidades sociales.^{42,45,46}

El niño deberá continuar con evaluación médica periódica para que se valore su discapacidad, con énfasis en la función neuromotora y los parámetros de crecimiento, además de afecciones renales, digestivas o respiratorias. En el año 2002, la National Institute of Child

Health and Development (NICHD) estableció que la edad óptima de valoración era a los 30 meses, además del perfil de pacientes, método de evaluación neuromotora, sensorial y neurocognitiva para estimar si el niño tiene un desarrollo adecuado para su edad o si presenta discapacidad, que se clasifica en leve, moderada o severa.⁴⁵

CAPÍTULO 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN CLÍNICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE DESNUTRICIÓN FETAL EN RECIÉN NACIDOS PRETÉRMINO

SUMARIO

- Índice ponderal de Rohrer
- Relación perímetro braquial/perímetro cefálico
- Índice de masa corporal
- Peso para la edad gestacional
- Valoración clínica del estado nutricional al nacer (CANS score)

2.1. Índice Ponderal (IP)

Es propuesto por Fritz Rohrer en el año 1921. También llamado índice de Rohrer. Plantea que si el volumen tridimensional o gravedad específica de un cuerpo es constante a un peso corporal similar, este sería proporcional al cubo de la dimensión corporal lineal; lo cual se interpretaría en recién nacidos qué tan pesado es un niño respecto a su talla. Relaciona el peso y longitud fetal. Es un índice de armonía corporal que proporciona el grado de nutrición del recién nacido independiente de la edad gestacional.^{11,47}

Este método es simple, económico y se realiza sin necesidad de equipo médico avanzado para la detección de desnutrición fetal en recién nacidos. Es un índice de delgadez al nacer; útil para identificar a recién nacidos pequeños para la edad gestacional (PEG) y con restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) que estén asociados a una nutrición inadecuada.^{11,48-50}

2.1.1. Técnica

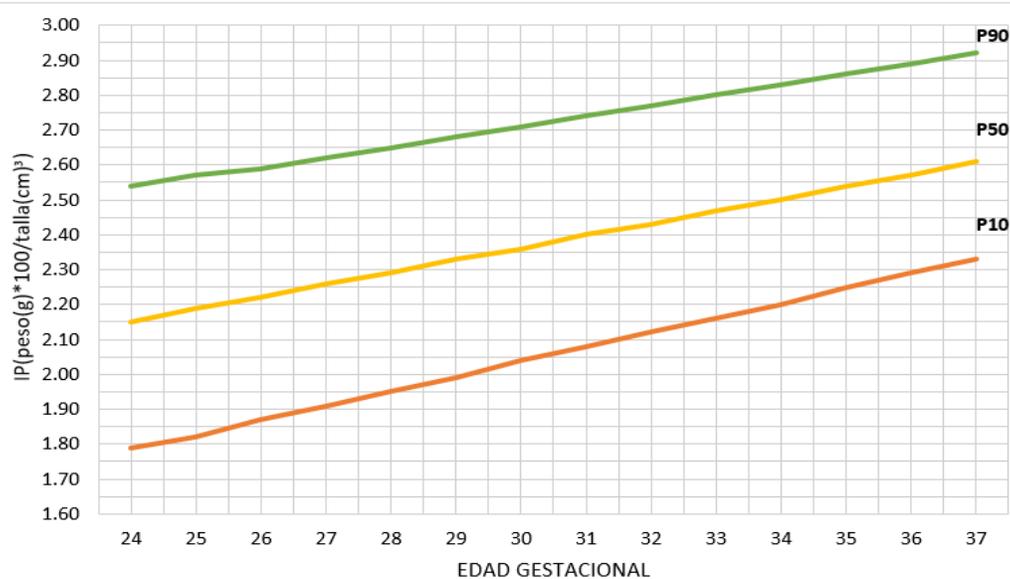
- Peso: El recién nacido debe ser pesado completamente desnudo al momento de nacer y debe ser tomado en gramos.
- Longitud: El recién nacido debe ser medido con un infantómetro, presionando levemente las rodillas para asegurar que el talón del neonato toque la base y debe ser tomada en centímetros.
- Se realiza el cálculo de IMC utilizando la fórmula:⁴⁹
 - $\frac{\text{Peso al nacer (g)} * 100}{\text{Talla (cm)}^3}$

2.1.2. Clasificación

- Lactantes a término:^{48,51}
 - IP <2.2 se diagnostican con desnutrición fetal
 - IP >2.2 representa a RN con adecuada nutrición

- RN pretérmino se ha recomendado interpretar el IP por debajo del percentil 10 de la tabla de Lubchenco como la presencia de RCIU y DF.

Gráfica 2.1. Índice ponderal (IP) Percentiles según edad gestacional para ambos sexos.



Gráfica 2.1. Modificada para uso académico de: Milad M, Novoa P, Fabres B, et al. Recomendación sobre Curvas de Crecimiento Intrauterino. Sociedad Chilena de Pediatría. Rev. chil. pediatr. [en línea] 2016 [citado 11 Ene 2021]; [en línea] 2016 [citado 11 Ene 2021]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062010000300011&lng=es.

Según el resultado de IP para la clasificación de RN con RCIU se describen dos patrones de crecimiento anormales:^{52,53}

- 1) Proporcionados o simétricos: Aparece en las primeras etapas de la gestación (primer trimestre) y se caracteriza por una reducción tanto del peso, como de la longitud y perímetro cefálico. Estos recién nacidos suelen tener un IP > 2.2, sin embargo; suelen ser pequeños para la edad gestacional (< P10), asociado con reducción de la circunferencia cefálica.^{12,48,52,53}
- 2) Desproporcionados o asimétricos: El déficit nutricional en esta categoría aparece de forma tardía, durante el tercer trimestre de gestación. Este patrón de crecimiento se caracteriza por disminución del peso, seguido por afección menor de la talla y preservación del perímetro cefálico. Estos recién nacidos también son clasificados como pequeños para edad gestacional, pero con IP ≥ 2.2 y circunferencia cefálica conservada.^{12,48,52,53}

Tabla 2.1. Diferencias entre simétrico y asimétrico.

	SIMETRICO	ASIMETRICO
Causas	Anomalías cromosómicas	Insuficiencia placentaria
	Anomalías esqueléticas	Preeclampsia y otros síndromes de hipertensión materna
	Infecciones	Enfermedad renal derivada de la maternidad
	Infecciones congénitas	Tabaquismo
	Teratógenos	Diabetes mellitus
	Causas intrínsecas o extrínsecas	
Frecuencia	20-30%	70-80%
Comienzo	Precoz (Primer trimestre)	Tardío (Tercer trimestre)
Características celulares	Hipoplasia celular	Hipotrofia celular
Crecimiento placentario	Normal	Disminuido
Diametro biparietal	Disminuido	Normal
Circunferencia abdominal	Pequeña	Pequeña
Índice ponderal	Normal	Disminuido
Crecimiento postnatal	No mejora con la edad	Mejora con la edad

Tabla 2.1. Modificada para uso académico de: Cabezas B, Canchingre K, Tobar M, Vaca D, Cabezas G, Ochoa M. Restricción del crecimiento intrauterino asociado a factores de riesgo maternos, en el servicio de neonatología del Hospital General IESS-Ibarra. Enero 2016-abril 2018. Rev. Eugenio Espejo. [en línea]. 2020 [citado 5 Ene 2021]; 7(13). Disponible en: <http://revistaeugenioespejo.org/index.php/ree/article/view/95>

2.2. Relación perímetro braquial/perímetro cefálico (Índice Kanawati- McLaren)

También es denominado índice cefálico braquial (ICB). Resulta de la división del perímetro braquial entre la circunferencia del cráneo. Se considera un indicador bastante accesible debido a que solo es necesaria una cinta métrica.^{54,55}

Cuando el tejido muscular y adiposo disminuye secundario a la decadencia de nutrientes, se refleja en una reducción en la relación perímetro braquial/perímetro cefálico. Se considera un índice sensible para la detección de complicaciones metabólicas en la etapa neonatal relacionadas con alteraciones del crecimiento fetal. Este indicador se basa en la suposición que, en condiciones de desnutrición fetal, se conservan los órganos importantes como el encéfalo a expensas del tejido celular subcutáneo.^{54,55}

Su uso es extenso en los lactantes mayores a 3 meses y en los preescolares, incluso ha llegado a reconocerse como una variante del índice Peso/Talla debido a:⁵⁴

- Ambos cuentan con una medida de la masa corporal: el perímetro del brazo en el punto medio del mismo (Kanawati-Mc Karen) y el peso corporal (Peso/Talla).

- Cuentan con una medida de crecimiento del esqueleto: el perímetro cefálico (Kanawati-McLaren) y la talla (Peso/Talla).
- Los dos son independientes de la edad del niño.

2.2.1. Circunferencia cefálica

Es la medición que se realiza alrededor de la porción más grande de la cabeza del niño o recién nacido. Es una medida del crecimiento del cráneo y sus estructuras, lo cual revela una aproximación del crecimiento cerebral. Se deben tener algunos factores en cuenta: 1) En presencia de edema del cuero cabelludo o modelaje de la cabeza, la circunferencia cefálica deberá medirse a las 48 o 72 horas después del nacimiento; 2) valores por encima o por debajo de la referencia pueden representar una variante anatómica normal, constitucional o familiar. 3) En el período neonatal, la medición de la circunferencia cefálica es importante para la detección de patología cerebral como microcefalia o hidrocefalia.^{49,54}

2.2.1.1. Técnica

Esta medida debe efectuarse desde el punto anatómico más prominente de la región posterior del cráneo: opistocranion y el punto más saliente del frontal situado entre las cejas, sobre los bordes superiores de las órbitas: glabella.⁵⁴

Procedimiento por realizar:⁵⁴

- El examinador deberá colocarse de frente al recién nacido, el borde inferior de la cinta métrica deberá pasar por el arco superciliar a la altura de las cejas, sobre las orejas y por la prominencia occipital.
- Registrar el valor de la medida con una aproximación de 1mm.
- Repetir el procedimiento para confirmar la medida.

En recién nacidos a término, se espera una ganancia de 0.5 cm durante los primeros 3 meses. Con un aumento mayor, se sospecha de patologías como hidrocefalia o hemorragia intraventricular. Por el contrario, si la ganancia es menor, puede sospecharse de microcefalia.⁵⁴

2.2.2. Perímetro Braquial

El perímetro braquial es la medida de la circunferencia del brazo en el punto medio entre el extremo del acromion de la escápula proximalmente y el olécranon del cúbito distalmente. Tiene la ventaja de ser poco afectado por los cambios de fluidos corporales. Esto lo convierte en un indicador muy sensible a la pérdida de grasa subcutánea y cambios en la composición

corporal. En los recién nacidos brinda una aproximación del crecimiento y desarrollo físico y del aumento de las reservas corporales.^{49,54}

2.2.2.1. Técnica

El perímetro braquial deberá medirse con una cinta métrica no elástica, en el punto medio situado entre el extremo del acromion de la escápula y el olécranon del cúbito.³⁹

Procedimiento por realizar:⁵⁴

- El brazo del recién nacido tendrá que estar en extensión, lateral al cuerpo.
- Medir la circunferencia del brazo a la altura del punto anatómico mencionado con anterioridad, prestando atención en no comprimir el tejido blando con la cinta métrica.
- Registrar el valor de la medida.
- Repetir el procedimiento para confirmar la medida.
- En general, se espera un aumento de perímetro braquial promedio de 0.5 cm semanales.

2.2.3. Clasificación del Índice Kanawati-McLaren

Éste índice es mayormente utilizado en lactantes mayores a 3 meses y en preescolares, y los valores utilizados se pueden observar en la tabla 2.2.⁵⁴

Tabla 2.2. Clasificación del índice Kanawati/McLaren

Rangos (PB/PC)	Descripción
>0.31	Normalidad
0.31 – 0.29	Desnutrición proteico-calórica leve
0.28 – 0.25	Desnutrición proteico-calórica moderada
<0.25	Desnutrición proteico-calórica grave

Tabla 2.2. Modificada para uso académico de: Saavedra GF. Índice Kanawati-Mc Laren y su relación con el bajo peso como indicadores de desnutrición en el recién nacido a término del Hospital II-2 Tarapoto, periodo abril – septiembre 2019. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Perú: Universidad Nacional de San Martín Tarapoto, Facultad de Medicina Humana; 2020. [citado 04 Ene 2021]. Disponible en: t.ly/yqcE

En 1986, Sasanow et al. determinaron los valores de referencia para el índice perímetro braquial/perímetro cefálico en recién nacidos de 25 a 42 semanas de edad gestacional. Recolectaron una muestra de 204 recién nacidos, midieron la circunferencia cefálica y la circunferencia braquial en las primeras 48 a 72 horas de vida. Con esta información construyeron los valores presentados en la tabla 2.3.^{49,56}

Un índice PB/PC bajo al nacer, indica desnutrición fetal y es de mayor utilidad en el diagnóstico de recién nacidos adecuados para edad gestacional que no fueron identificados por criterios basados en el peso al nacer.⁴⁹

Tabla 2.3. Valores de referencia, relación del perímetro braquial/perímetro cefálico en recién nacidos de 25 a 42 semanas de edad gestacional.

Edad gestacional (semanas)	Perímetro braquial/Perímetro cefálico	Edad gestacional (semanas)	Perímetro braquial/Perímetro cefálico
25	0.22	34	0.27
26	0.22	35	0.26
27	0.22	36	0.26
28	0.23	37	0.28
29	0.23	38	0.28x
30	0.23	39	0.28
31	0.23	40	0.29
32	0.24	41	0.29
33	0.24	42	0.30

Tabla 2.3. Modificada para uso académico de: Pereira-da-Silva L. Neonatal anthropometry: a tool to evaluate the nutritional estatus, and to predict early and late risks. En: Preedy VR. Handbook of anthropometry [en línea]. London: Springer Science+Business Media; 2012: vol. 1 p. 1079-1104. [citado 04 Ene 2021]. Disponible en: t.ly/wtGQ

A pesar de los estudios realizados, es importante mencionar que no existen estándares globales para el índice perímetro braquial/perímetro cefálico. A lo largo de los años se ha observado que el valor de PB/PC varía entre 0.32 – 0.33 en recién nacidos sin alteraciones del crecimiento fetal. Por el contrario, en recién nacidos con restricción del crecimiento intrauterino, el valor suele ser menor a 0.27, por lo que se ha establecido como el punto de corte para identificar desnutrición fetal.^{55,57}

2.3. Índice de masa corporal (IMC)

El índice de masa corporal (IMC) fue creado por el matemático y astrónomo belga Adolphe Quetelet en el siglo XIX. También se le llama índice de Quetelet, que es un índice antropométrico con el que se analiza el estado nutricional del RN correlacionando el peso y talla.⁵⁸

Es un método simple, objetivo y preciso para identificar y cuantificar la desproporción del crecimiento de los recién nacidos. Se le considera el estándar de oro para la evaluación nutricional tanto en niños como en adultos y para determinar las proporciones corporales y

adiposidad; asimismo, para detectar la desnutrición. Representa una correlación directa con el porcentaje de masa grasa corporal en recién nacidos que representa la verdadera medida de la nutrición intra-útero, pues se adapta al aumento de peso y talla que se espera para la edad gestacional. Es útil para la evaluación nutricional de recién nacidos a término como en RN pretérmino.^{3,34,58}

Se ha demostrado que al utilizarse junto con otros métodos mejorará la detección de DF.^{3,58}

2.3.1. Técnica

- **Peso:** El recién nacido debe ser pesado completamente desnudo al momento de nacer y debe ser tomado en gramos.⁷
- **Longitud:** El recién nacido debe ser medido con un infantómetro, presionando levemente las rodillas para asegurar que el talón del neonato toque la base y debe ser tomada en centímetros.⁷
- Se realiza el cálculo de IMC utilizando la fórmula:⁷

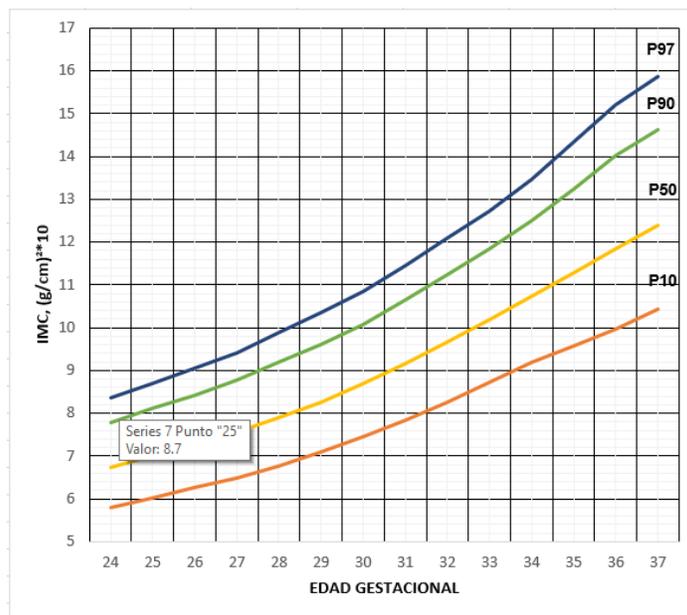
$$[\text{Peso (g) /talla (cm)}^2]$$

2.3.2. Clasificación

En algunos estudios consideran un IMC $<11.2 \text{ kg/m}^2$ como punto de corte para el diagnóstico de desnutrición fetal. Sin embargo, Olsen et al publicaron en el año 2015 tablas específicas para cada género según la edad gestacional (Gráfica 2.2 y 2.3) en las cuales el IMC se interpreta como:^{15,34,59}

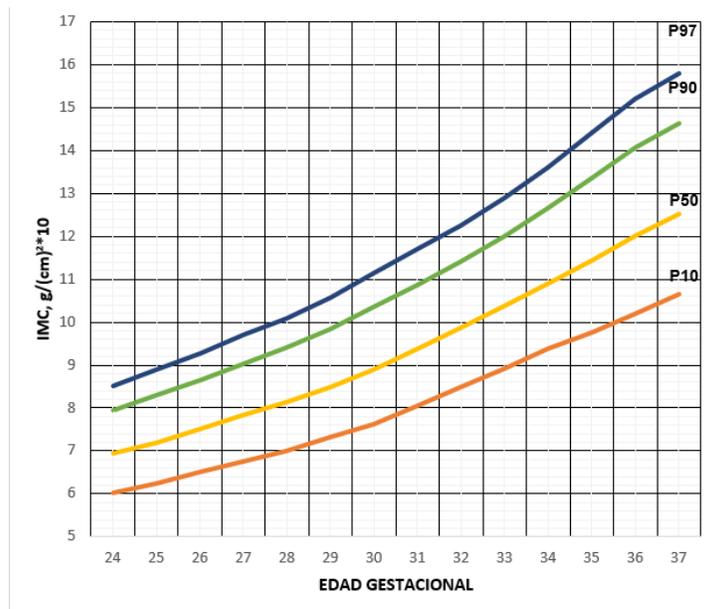
- **Delgado:** el IMC <10 percentil y representa a los recién nacidos con desnutrición fetal.
- **Normal:** el IMC está entre el 10 y 90 percentil y representa a los RN con pesos apropiados a la edad.
- **Sobrepeso:** el IMC está entre 90 y 97 percentil y representa a los RN grandes para la edad gestacional.
- **Obeso:** el IMC está > 97 percentil que también representa a los RN grandes para la edad gestacional.

Gráfica 2.2 Índice de masa corporal.
Percentiles para recién nacidas sexo femenino.



Gráfica 2.2. Modificada para uso académico de: Olsen I, Lawson M, Ferguson A, Cantrell R, Grabich S, Zemel B, Reese C. Different methods for assessment of nutritional status in newborn infants based on physical and anthropometric indexes: a short review article. Pediatrics [en línea] 2015 [citado 11 Ene 2021]; 135(3): 572-581. Disponible en: https://login.research4life.org/tacsgr1pediatrics_aapplications_org/content/135/3/e572

Gráfica 2.3. Índice de masa corporal.
Percentiles para recién nacido sexo masculino.



Gráfica 2.3. Modificada para uso académico de: Olsen I, Lawson M, Ferguson A, Cantrell R, Grabich S, Zemel B, Reese C. Different methods for assessment of nutritional status in newborn infants based on physical and anthropometric indexes: a short review article. Pediatrics [en línea] 2015 [citado 11 Ene 2021]; 135(3): 572-581. Disponible en: https://login.research4life.org/tacsgr1pediatrics_aapplications_org/content/135/3/e572

2.4. Peso para la edad gestacional

La dra. Lubchenco, durante la década de los sesenta, elaboró curvas de crecimiento intrauterino (CCIU) a partir de 5,635 RN de 24 a 42 semanas de gestación. El estudio fue realizado en el Hospital Universitario de la ciudad de Denver Colorado en Estados Unidos con RN pretérmino y a término, en su mayoría caucásicos, estrato socioeconómico bajo, nacidos de junio de 1948 a enero de 1961, a una altitud mayor de 2000 metros sobre el nivel del mar. Utilizó la edad gestacional por fecha de última menstruación (FUM). De una población de 7827 RN, se excluyeron 2192 por no contar con FUM, a los de raza negra, oriental e indios, aquellos menores de 24 semanas o mayores a 42, recién nacidos con patologías como anencefalia, hidrocefalia, hidrops fetal y diabetes materna, ya que estas últimas afectan el peso al nacer. Por último; se excluyeron RN cuyo peso al nacer no era compatible con la edad gestacional.⁶⁰⁻⁶²

En base a dicho estudio, se realizaron curvas de crecimiento intrauterino a partir del peso según la edad gestacional. Los RN se clasifican como pequeño para edad gestacional (PEG), grande para la edad gestacional (GEG) y adecuado para la edad gestacional (AEG), dependiendo si su peso al nacer se encuentra debajo del percentil 10, sobre el percentil 90 o entre ambos, respectivamente.⁶⁰⁻⁶²

2.4.1. Peso al nacer

La organización Panamericana de la Salud, en la Décima Clasificación Internacional de las Enfermedades, establece la siguiente definición: “es la primera medida del peso del recién nacido hecha después del nacimiento, desnudo y con el cordón umbilical cortado, debe ser medido preferiblemente dentro de la primera hora de vida”. La clasificación de los RN, según la OMS, tomando como única variable el peso es:^{50,60,63,64}

- Bajo peso al nacer: Recién nacido con peso < 2,500 g.
- Muy bajo peso al nacer: Recién nacido con peso < 1,500 g.
- Extremadamente bajo peso al nacer: Recién nacido con peso < 1,000 g.

El peso al nacimiento es la variable antropométrica de mayor uso para la evaluación nutricional intrauterina. Sin embargo; como criterio individual es insuficiente; por lo tanto, es necesario que se relacione con la edad gestacional. A esto se le denomina adecuación del peso para la edad gestacional. Con eso se ofrece un mayor valor pronóstico y permite establecer pautas de manejo.⁶¹

2.4.2. Edad Gestacional

Se denomina edad gestacional (EG) al tiempo transcurrido en semanas desde el primer día de la fecha de última menstruación (FUM), momento que precede a la concepción hasta la fecha actual. Este ha sido el dato estándar para estimar el tiempo de parto, no obstante; presenta desventajas: ciclos menstruales irregulares, mujeres que desconocen su FUM, uso de anticonceptivos orales en 2 meses previos a la concepción y sangrados al inicio del embarazo. Debido a los inconvenientes mencionados, ha surgido el uso de la ecografía para la determinación de la EG. Para evitar que los factores genéticos y ambientales influyan en el tamaño del embrión. Este cálculo deberá realizarse preferiblemente entre las 7 y las 20 semanas.^{65,66}

Según la edad gestacional, los RN se clasifican en:⁶⁰

- Recién nacido pretérmino: son los recién nacidos menores a 38 semanas de gestación.
- Recién nacido a término: son los recién nacidos entre las 38 y 42 semanas de gestación.
- Recién nacido postérmino: son los recién nacidos después de las 42 semanas de gestación.

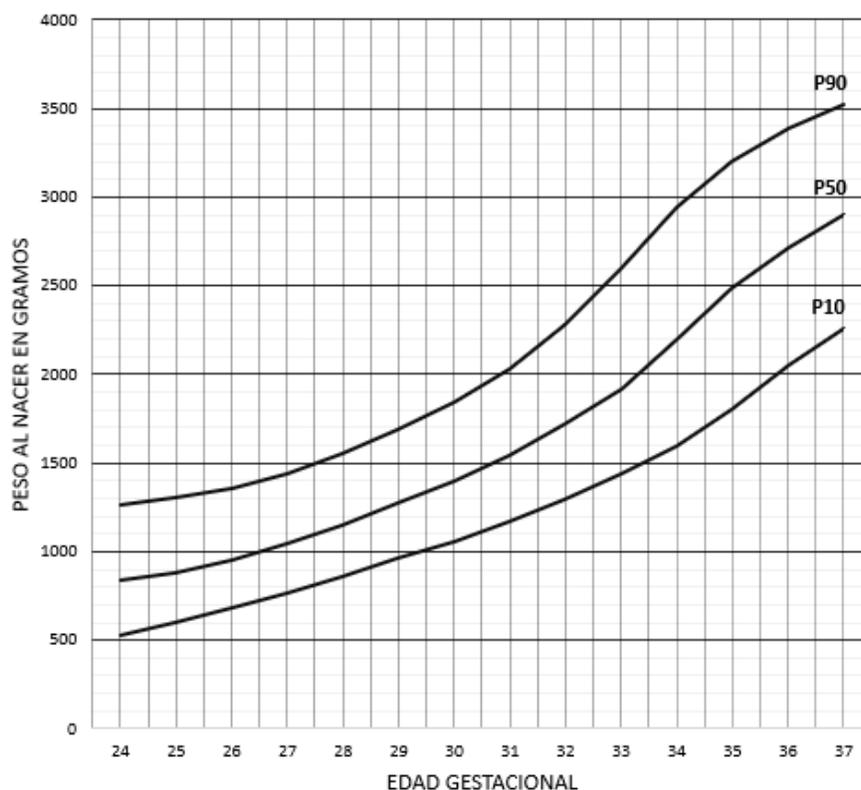
2.4.3. Curvas de clasificación de Lubchenco

Las curvas de Battaglia y Lubchenco como también se les conoce, clasifican a los RN de la siguiente manera:^{60,67}

- Recién nacido adecuado para edad gestacional (AEG): Los recién nacidos con un peso entre el percentil 10 y el percentil 90 para su edad gestacional.
- Recién nacido pequeño para edad gestacional (PEG): se refiere a los recién nacidos con peso por debajo del percentil 10 para su edad gestacional.
- Recién nacido grande para edad gestacional (GEG): son recién nacidos con peso por encima del percentil 90 para su edad gestacional.

Para utilizar la curva de crecimiento intrauterino, se debe conocer el peso del RN en gramos y la edad gestacional. Esta clasificación refleja en cierta forma la nutrición en el ambiente in útero. Cuando un RN es catalogado como GEG, debe plantearse la posibilidad de una madre diabética o considerar un error en el cálculo de la edad gestacional. Por el contrario, cuando un RN es clasificado como PEG, deben investigarse patologías maternas como abuso de sustancias, cardiopatías, etc.^{60,68}

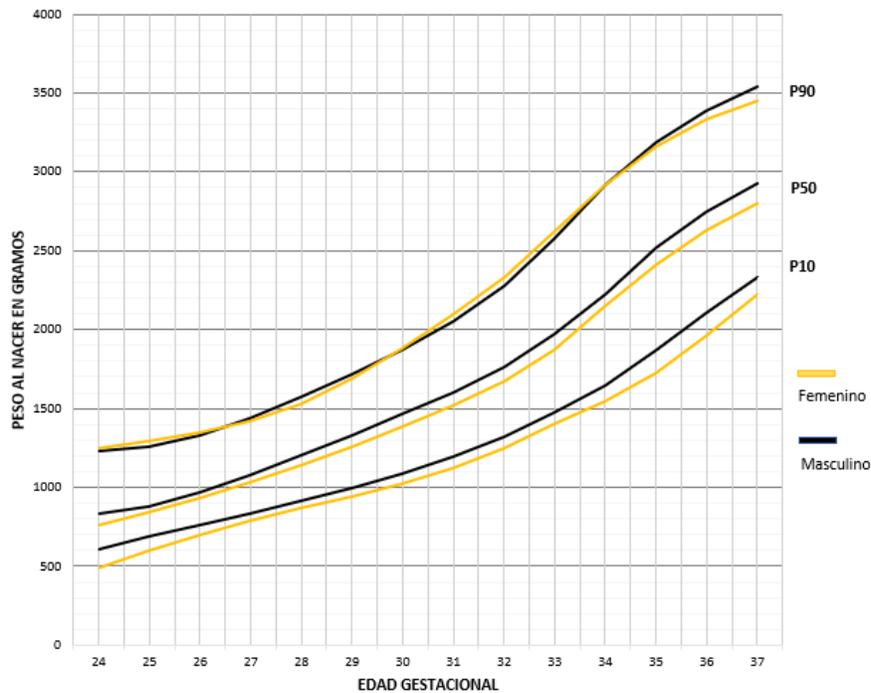
Gráfica 2.4. Curva de clasificación del peso para edad gestacional, ambos sexos



Gráfica 2.4. Curva de crecimiento realizada en base a recién nacidos de ambos sexos, caucásicos, con edades gestacionales comprendidas entre las 24 y 42 semanas y graficados por percentiles (10, 50 y 90). En el eje “Y” se debe graficar el peso al nacer en gramos y en el eje “X” la edad gestacional. Modificada para uso académico de: Lubchenco LO, Hansman C, Dressler M. Intrauterine growth as estimated from liveborn birth-weight data at 24 to 42 weeks of gestation. *Newsl Am Acad Pediatr* [en línea]. 1963 [citado 6 Ago 2021]. v 32. p 793-800. Disponible en: [t.ly/x09z](https://doi.org/10.1093/pam/32.10.793)

Se determinó que a partir de las 38 hasta las 41 semanas de gestación, existían variaciones significativas en el peso medio al nacer entre el grupo de niñas y niños, por lo tanto, se elaboraron curvas de referencia separadas por sexo (Gráfica 2.5).⁶⁸

Gráfica 2.5. Curva de clasificación peso para edad gestacional, percentiles separados por sexo.



Gráfica 2.5. Curvas de crecimiento intrauterino separadas por sexo. Recién nacidas femeninas representadas con la línea punteada y con línea continua se encuentran graficados los recién nacidos masculinos. Recién nacidos caucásicos, con edades gestacionales comprendidas entre las 24 y 42 semanas y graficados por percentiles (10, 50 y 90). Modificada para uso académico de: Lubchenco LO, Hansman C, Dressler M. Intrauterine growth as estimated from liveborn birth-weight data at 24 to 42 weeks of gestation. News Am Acad Pediatr [en línea]. 1963 [citado 6 Ago 2021]. v 32. p 793-800. Disponible en: https://login.research4life.org/tacsgr1pediatrics_aapplications_org/content/pediatrics/32/5/793.full.pdf

2.5. Valoración clínica del estado nutricional al nacer

También llamado método Metcoff. En 1994, Jack Metcoff, pediatra americano del Departamento de Pediatría, Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Oklahoma, demostró que la valoración clínica del estado nutricional al nacer (CANS score por sus siglas en inglés: Clinical Assessment of Nutritional Status Score). Es un método confirmatorio de DF en RN que se caracteriza por ser un método clínico rápido, sencillo y sistemático, útil para diferenciar a los recién nacidos bien nutridos de los malnutridos. El diagnóstico se otorga independientemente del peso al nacer sin importar si son clasificados como pequeños, adecuados o grandes para la edad gestacional; incluso independiente de si el neonato haya nacido con RCIU.^{2,23,33,69}

Entre sus mayores ventajas sobresale la capacidad de predecir la morbilidad y mortalidad neonatal asociada a desnutrición fetal sin la necesidad de utilizar equipos sofisticados; además puede realizarlo personal no especializado o en formación.²

Algunos profesionales la han clasificado como la prueba de oro para determinar el estado nutricional del neonato a término, además de ser útil para el diagnóstico diferencial de los pequeños al nacer. Sin embargo, no se tienen datos la aplicabilidad en recién nacidos pretérmino ya que en ellos se debe conocer si la afectación nutricional es resultado de la propia inmadurez por no haber completado su crecimiento en el tiempo biológico esperado o por consecuencia de problemas desde la concepción y no propiamente por desnutrición.^{11,23}

2.5.1. Técnica

Este método consiste en evaluar el grado de depleción tisular en sitios claves de la anatomía del recién nacido. Toma en cuenta nueve aspectos superficiales del cuerpo del neonato: cabello, mejillas, cuello, pecho, brazos, abdomen, espalda, glúteos y piernas. Cada uno tiene una puntuación de 1 – 4. La puntuación mayor de 4 representa que no existe evidencia de desnutrición, y la más baja de 1 representa signos claros de desnutrición. En la suma total el rango puede encontrarse entre un rango de 9, la más baja, y 36 la más alta.^{11,23,33}

2.5.2. Clasificación

La puntuación se obtiene al final de la suma de los 9 signos clínicos (Tabla 2.4) y se clasifica en:^{11,23,70,71}

- >25: Metcuff negativo y representa a los RN bien nutridos.
- ≤25: Metcuff positivo y representa a los RN con desnutrición fetal.

Tabla 2.4. Puntuación CANS score

	SIGNO	4	3	2	1
CABELLO	Calidad y docilidad del pelo	Abundante, cubre todo el cuero cabelludo. Se peina con facilidad	Moderada cantidad. Algunos lisos, se peina con facilidad	Escasa cantidad. Cabello liso, se peina con dificultad	Escasa cantidad, áreas sin pelo. Cabello liso, no se puede peinar
MEJILLAS	Forma de la cara y adiposidad en los carrillos	Redonda. Abundante adiposidad	Cuadrada. Moderada adiposidad	Ovalada. Escasa adiposidad	Triangular. Sin adiposidad
BARBILLA Y CUELLO	Perfil de la barbilla y el cuello	Pliegues adiposos doble o triple, sin cuello	Un solo pliegue. Se insinúa cuello sin arrugas	Sin pliegues. Cuello bien definido	Sin pliegues. Cuello con piel laxa y arrugas
BRAZOS	Coger con ambas manos el brazo y el codo, mirando la zona del tríceps, comprimir hacia el centro observar arrugas	Sin arrugas	Escasas arrugas superficiales	3 a 5 arrugas gruesas	Arrugas en acordeón
TORAX	Observar prominencias del tórax y espacio intercostal	Tórax lleno, no se aprecian las costillas	Se insinúan algunas costillas y leves espacios intercostales debajo de las mamilas	Se aprecian costillas y espacios intercostales debajo de las mamilas	Costillas prominentes con pérdida del tejido intercostal
PLIEGUES DE LA PARED ABDOMINAL	Observar adiposidad y consistencia de la piel	Abdomen lleno, redondo sin piel laxa	Abdomen plano sin piel laxa con 1 o 2 pliegues en la región supraumbilical	Abdomen delgado. Pliegues en todo el abdomen	Abdomen distendido o excavado con piel laxa, fácil de levantar, pliegues en acordeón
GLUTEOS	Observar glúteos y zona posteriosuperior del muslo	Cojinetes adiposos redondos y llenos	Cojinetes aplanados, sin arrugas en glúteos ni muslos	Tejido subcutáneo delgado. Arrugas no profundas en glúteos y muslos	Tejido subcutáneo escaso, con piel laxa y arrugas profundas
PIERNAS	Fijar el pie y comprimir desde la rodilla con la finalidad de formar arrugas	Sin arrugas	Escasas arrugas y no profundas	3 a 5 arrugas gruesas	Múltiples arrugas en acordeón

Tabla 2.4. Modificada para uso académico de: Martínez S, Demestre X, Raspall F, Vila C, Álvarez, Sala P. Valoración clínica del estado nutricional fetal al nacer mediante el Clinical Assessment of Nutritional Status score. An Pediatr [en línea]. 2015 [citado 7 Ene 2021]; 84(4): 218-223. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403315003744>

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS

SUMARIO

- Resumen de estudios sobre validez y seguridad
- Discusión

3.1. RESULTADOS

Tabla 3.1. Resumen de estudios sobre validez y seguridad del índice ponderal en recién nacidos pretérmino.

No	Autor, revista/institución y año	Lugar de estudio	No. De pacientes	Edad gestacional	Método	Número y porcentaje de bien nutridos	Número y porcentaje de mal nutridos	Validez		Seguridad	
								Sensibilidad	Especificidad	Valor predictivo positivo	Valor predictivo negativo
1	Ezenwa, et al. Elsevier, 2017. ³	Lagos, Nigeria	140	28-36 semanas	Índice Ponderal. DF < 2.2 IMC como referencia	84 (60%)	56 (40%)	69.8%	73.2%	54%	85%
2	Rushdi R, et al. Am J Perinatol, 2018. ⁷²	Cairo University and Al-Galaa Teaching Hospitals, Egypt.	301	28-40 semanas	Índice Ponderal. DF < 2.2 IMC como referencia.	251 (83.4%)	50 (16.6%)	70%	99.7%	98%	91.63%
3	Thirumalai Vasan M. Tamilnadu Medical University, 2019. ⁷³	Sree Mookambika, India	84	> 34 semanas	Índice Ponderal. DF < 2.2 CANS score como referencia	33 (39.3%)	51 (60.7%)	70.9%	58.6%	76.4%	51.5%
4	Ezenwa B, Ezeaka V, et al. J. Food Nutr Sci 2013. ⁷⁴	Lagos, Nigeria	140	28-36 semanas	Índice Ponderal. DF < 2.2 CANS score como referencia	97 (69.3%)	43 (30.7%)	29.2%	68.5%	32.6%	64.9%

5	Macuri Z. Universidad Nacional Federico Villareal, 2019. ²³	Lima, Perú	300	22-42 semanas	Índice ponderal. DF < 2.2 CANS score como referencia	203 (67.78%)	97 (32.22%)	64.44%	93.94%	89.69%	76.35%
6	Rushdi R, et al. Am J Perinatol, 2018. ⁷²	Cairo University and Al-Galaa Teaching Hospitals, Egypt.	301	28-40 semanas	Índice Ponderal. DF < 2.2 CANS score como referencia	231 (76.74%)	70 (23.26%)	46.67%	96.21%	84%	80.88%
7	Rushdi R, et al. Am J Perinatol, 2018. ⁷²	Cairo University and Al-Galaa Teaching Hospitals, Egypt.	301	28-40 semanas	Índice Ponderal. DF < 2.2 Índice Kanawati como referencia	231 (76.74%)	70 (23.26%)	64.29%	91.12%	54%	94.02%
8	Sethi A, Gandhi D, et al. NJMR, 2016. ⁷⁵	Jaipur, India	500	-	Índice Ponderal. DF < 2.2 CANS score como referencia.	380 (76%)	120 (24%)	41.2%	85.4%	60.8%	72.6%

Tabla 3.1. Modificada para uso académico

La tabla 3.1 resume los estudios que estiman la validez y seguridad del índice ponderal al ser utilizado para la detección de DF en recién nacidos pretérmino. El punto de corte para establecer DF en todos los estudios fue <2.2 kg/m³. El valor más bajo de sensibilidad fue demostrado por Ezenwa et al en 2013 con 29.2%; seguido por Sethi A, Gandhi D, et al., en 2016, con 41.2%. Por último, Rushdi R, et al. en 2018, con 46.67%. Los estudios mencionados comparten la característica en común de haber utilizado el CANS score como método de referencia. Los valores más altos de sensibilidad fueron establecidos por Thirumalai Vasan M en 2019 con 70.9%; seguido por Rushdi R, et al. en 2018 con 70%, y Ezenwa, et al. en 2017 con 69.8%. Los métodos de referencia utilizados fueron: CANS score (Vasan M), e índice de masa corporal (Rushdi et al y Ezenwa et al.). En el estudio realizado por Thirumalai Vasan M en 2019, solo fueron tomados en cuenta recién nacidos pretérmino tardío.

Respecto a la especificidad, las estimaciones más bajas fueron reportadas por Thirumalai Vasam M, en 2019, con 58.6%; seguido por Ezenwa et al., en 2013 con 68.5%; y por último, Ezenwa et al en 2017 con 73.2%. Los valores de especificidad más altos fueron determinados por Rushdi et al en 2018, con 99.7% (IMC como referencia); seguido por Rushdi et al., en 2018, con 96.21% (CANS score como referencia), y Macuri Z, en 2019, con 93.94% (CANS score como referencia). Macuri Z incluyó recién nacidos a partir de las 22 semanas, en comparación con Rushdi et al., quienes incluyeron a partir de las 28 semanas de gestación.

El valor predictivo positivo inferior fue determinado por Ezenwa et al. en 2013 con 32.6%; seguido por Rushdi et al en 2018 y Ezenwa et al. en 2017. Ambos reportaron 54% de VPP, tomando como referencia el índice Kanawati e índice de masa corporal, respectivamente. Los porcentajes de VPP más altos fueron reportados por Rushdi et al. en 2018, con 98% al tomar el índice de masa corporal como método de referencia; seguido por Macuri Z en 2019 con 89.69% y Rushdi et al. en 2018 con 84%. Ambos tomaron CANS score como referencia.

El valor predictivo negativo más bajo fue determinado por Thirumalai Vasam M en 2019 con 51.5%; seguido por Ezenwa et al. en 2013 con 64.9%; y por último, Sethi A, Gandhi D, et al. en 2016 con 72.6%. Todos establecieron el CANS score como método de referencia. Por último, los porcentajes más altos de VPN fueron establecidos por Rushdi et al. en 2018 con 94.02% (índice Kanawati como referencia); seguido por Rushdi et al. en 2018 con 91.63% (índice de masa corporal como referencia) y Ezenwa Et al. en 2017 con 85% (índice de masa corporal como referencia).

Tabla 3.2 Resumen de estudios sobre validez y seguridad de la relación perímetro braquial/perímetro cefálico en recién nacidos pretérmino.

No	Autor, revista/institución y año	Lugar de estudio	No. De pacientes	Edad gestacional	Método	Número y porcentaje de bien nutridos	Número y porcentaje de mal nutridos	Validez		Seguridad	
								Sensibilidad	Especificidad	Valor predictivo positivo	Valor predictivo negativo
1	Ezenwa B, Ezeaka V, et al. J. Food Nutr Sci 2013. ⁷⁴	Lagos, Nigeria	140	28-36 semanas	Índice Kanawati-McLaren. DF: en base a curvas de crecimiento nigerianas. CANS score como referencia	123 (87.9%)	17 (12.1%)	14.6%	89.1%	41.2%	66.7%
2	Rushdi R, et al. Am J Perinatol, 2018. ⁷²	Cairo University and Al-Galaa Teaching Hospitals, Egypt.	301	28-40 semanas	Índice Kanawati-McLaren. DF < 0.27 CANS score como referencia	259 (86.05%)	42 (13.95%)	40%	97.16%	85.71%	79.15%
3	Rushdi R, et al. Am J Perinatol, 2018. ⁷²	Cairo University and Al-Galaa Teaching Hospitals, Egypt.	301	28-40 semanas	Índice Kanawati-McLaren. DF < 0.27 IMC como referencia	259 (86.05%)	42 (13.95%)	48.57%	96.54%	80.95%	86.10%
4	Rushdi R, et al. Am J Perinatol, 2018. ⁷²	Cairo University and Al-Galaa Teaching Hospitals, Egypt.	301	28-40 semanas	Índice Kanawati-McLaren. DF < 0.27 IP como referencia	259 (86.05%)	42 (13.95%)	54%	94.02%	64.29%	91.12%

5	Sethi A, Gandhi D, et al NJMR 2016. ⁷⁵	Jaipur, India	500	-	Índice Kanawati. DF < 0.27 CANS score como referencia.	295 (59%)	205 (41%)	71.7%	75.8%	61.9%	83%
---	---	------------------	-----	---	---	--------------	--------------	-------	-------	-------	-----

Tabla 3.2. Modificada para uso académico

La tabla 3.2 resume los datos sobre validez y seguridad del método de relación perímetro braquial/perímetro cefálico en RN pretérmino al usar como referencia métodos como CANS score, IMC e IP para diagnosticar DF. En la mayoría de los estudios se utilizó un índice < 0.27 como punto de corte para diagnosticar DF, con excepción del estudio realizado por Rushdi et al en 2013, que definió DF en base a las curvas de crecimiento nigerianas.

Los datos de validez y seguridad más bajos los presenta Ezenwa et al en el año 2013 con una población de 140 RN nigerianos de 28-36 semanas de gestación con una sensibilidad de 14.6%, especificidad de 89.2%, VPP de 41.2% y VPN de 66.7% al utilizar CANS score como referencia.

La especificidad más baja la obtuvo Sethi et al en 2016 con 75.8%, aunque fue el estudio que reportó la más alta sensibilidad (71.7%), incluyó una población de 500 RN de India y utilizó CANS score como método de referencia. Los porcentajes más altos de especificidad y VPP fueron establecidos por Rushdi et al en el año 2018 con 97.16% y 85.71% respectivamente, al utilizar CANS score como referencia.

Tabla 3.3 Resumen de estudios sobre validez y seguridad del Índice de masa corporal en recién nacidos pretérmino.

No	Autor, revista/institución y año	Lugar de estudio	No. De pacientes	Edad gestacional	Método	Número y porcentaje de bien nutridos	Número y porcentaje de mal nutridos	Validez		Seguridad	
								Sensibilidad	Especificidad	Valor predictivo positivo	Valor predictivo negativo
1	Kamath M, Rao S. et al. Int J Contemp Pediatr, 2016. ³⁴	Mangalore, India	1192	34-40 semanas	IMC DF < P10. Graficas de crecimiento Olsen et al como referencia.	875 (73.41%)	317 (26.59%)	68%	92%	77.6%	77.9%
2	Rushdi R, et al. Am J Perinatol, 2018. ⁷²	Cairo University and Al-Galaa Teaching Hospitals, Egypt.	301	28-40 semanas	IMC DF < 11.2 CANS score como referencia	251 (83.89%)	50 (16.61%)	62.22%	93.36%	80%	85.28%
3	Rushdi R, et al. Am J Perinatol, 2018. ⁷²	Cairo University and Al-Galaa Teaching Hospitals, Egypt.	301	28-40 semanas	IMC DF < 11.2 IP como referencia	251 (83.89%)	50 (16.61%)	98%	91.63%	70%	99.57%
4	Rushdi R, et al. Am J Perinatol, 2018. ⁷²	Cairo University and Al-Galaa Teaching Hospitals, Egypt.	301	28-40 semanas	IMC DF < 11.2 Índice Kanawati Mc Laren como referencia	251 (83.89%)	50 (16.61%)	80.95%	86.10%	48.57%	96.54%
5	Thirumalai Vasan M. Tamilnadu Medical University, 2019. ⁷³	Sree Mookambika	84	>34 semanas	IMC. DF < 11.2 CANS score como referencia	29 (34.5%)	55 (65.5%)	52.7%	20.7%	55.7%	18.7%

Tabla 3.3. Modificada para uso académico

La tabla 3.3 recopila los datos de 5 estudios que determinaron la validez y seguridad del uso del índice de masa corporal en RN pretérmino, tomando como referencia varios métodos clínicos para diagnosticar DF. El punto de corte para definir DF al utilizar IMC fue menor a 11.2 kg/m² en la mayoría de los estudios.

Entre los datos más bajos de validez y seguridad, Thirumalai Vasan en el año 2019 obtuvo una sensibilidad de 52.7%, especificidad de 20.7%, VPP de 55.7% y VPN de 18.7%. Utilizó el método CANS score como referencia.

Los datos más altos de sensibilidad y VPN fueron reportados por Rushdi et al. en el año 2018 con 98% y 99.57%, respectivamente, al utilizar el índice ponderal como referencia.

Los valores más altos de especificidad y VPP fueron establecidos por Rushdi et al con 93.36% y 80% respectivamente, al utilizar CANS score como referencia. Estos valores de especificidad y VPP fueron seguidos por los reportados por Kamath M et al. en 2016, con 92% y 77.6% respectivamente, al utilizar como punto de corte el P10 de IMC para definir DF (graficas de crecimiento Olsen et al como referencia).

Tabla 3.4 Resumen de estudios sobre validez y seguridad del peso para la edad gestacional en recién nacidos pretérmino.

No	Autor, revista/ institución y año	Lugar de estudio	No. De pacientes	Edad gestacional	Método	Número y porcentaje de bien nutridos	Número y porcentaje de mal nutridos	Validez		Seguridad	
								Sensibilidad	Especificidad	Valor predictivo positivo	Valor predictivo negativo
1	Ezenwa B, Ezeaka V, et al. JFNS, 2013. ⁷⁴	Lagos, Nigeria	140	28-36 semanas	Peso para edad gestacional. DF < P3 CANA score <25 como referencia	135 (96.4%)	5 (3.6%)	10.4%	100%	100%	68.1%
2	Macuri Z. Universidad Nacional Federico Villareal, 2019. ²³	Lima, Perú	300	22-42 semanas	Peso para edad gestacional. DF < P10 IP como referencia	150 (50%)	150 (50%)	82.22%	76.36%	74%	84%
3	Kamath M, Rao S. et al. Int J Contemp Pediatr, 2016. ³⁴	Mangalore, India	1192	34-40 semanas	Lubchenco; DF < P10 IMC (< P10 Olsen et al) como referencia	1108 (92.96%)	84 (7.04%)	25%	99.3%	94%	76%
4	Kamath M, Rao S. et al IJ pediatrics 2016. ³⁴	Mangalore, India	1192	34-40 semanas	Peso para edad gestacional, graficas de crecimiento Indias. DF < P10. IMC (< P10 Olsen et al) como referencia	43 (3.6%)	1149 (96.4%)	12.2%	99.8%	97.5%	69.9%

5	Sethi A, Gandhi D, et al. NJMR 2016. ⁷⁵	Jaipur, India	500	-	Peso para edad gestacional. DF < P10 CANS score como referencia.	384 (76.8%)	116 (23.2%)	45.7%	89.1%	69.8%	75%
6	Díaz Granda RC, Díaz Granda LE. Universidad de Cuenca, 2016. ⁷⁶	Cuenca, Ecuador.	892	22-42 semanas	Lubchenco. DF < P10. Curvas del Centro Latinoamericano de Atención Perinatal (CLAP) como referencia.	744 (83.4%)	148 (16.6%)	41.5%	99.6%	98.6%	71.8%
7	Thirumalai Vasan M. Tamilnadu Medical University, 2019. ⁷³	Sree Mookambika	84	>34 semanas	Peso para edad gestacional. DF < P10 CANS score como referencia	52 (61.9%)	32 (38.1%)	74.5%	51.7%	74.5%	51.7%

Tabla 3.4. Modificada para uso académico

La tabla 3.4 presenta los valores de validez y seguridad de estudios donde evaluaron el uso de peso para edad gestacional para el diagnóstico de DF en recién nacidos pretérmino. El punto de corte para el diagnóstico de DF en la mayoría de los estudios fue un resultado menor del percentil 10 en las tablas de Lubchenco.

Con relación a la sensibilidad el dato más bajo lo presenta Ezenwa et al., en el año 2013 (10.4%) quien tomó como referencia CANS score. Los siguientes datos de sensibilidad más bajos fueron reportados por Kamath et al. en el año 2016, quienes utilizaron el IMC como método de referencia y compararon las curvas de crecimiento indias (12.2%) y las curvas de crecimiento de Lubchenco (25%). La sensibilidad más alta la presentó Macuri Z. en el año 2018 con 82.22% con índice ponderal como referencia, seguida por Thirumalai Vasan en 2019 con 74.5% y Sethi et al en el año 2016 con 45.7%; estos dos últimos tomando como referencia a CANS score para diagnosticar DF.

La especificidad más baja la reporta Thirumalai V. en 2019 con 51.7%, seguida por Macuri Z. en 2018 con 76.36%. Sin embargo, la mayoría de los estudios reportan alta especificidad. La más alta determinada por Ezenwa et al., en el 2013, con 100% (CANS score como

referencia), seguida por Kamath et al. en el año 2016 con 99.8% (IMC como referencia), y Díaz Granda en 2016 con 99.6% (CLAP como referencia).

Por otra parte, el valor predictivo positivo más bajo se presenta en el estudio elaborado por Sethi et al. en el año 2016 con 69.8% al usar *CANS score* como referencia; seguido por Macuri Z. del 2018 con 74% utilizando índice ponderal como referencia, y por último, Thirumalai V. en el 2019 con 74.5% (*CAN score* como referencia). Los porcentajes más altos de VPP los presentó Ezenwa et al. en el 2013 100% (*CANS score* como referencia), seguida por Díaz Granda del 2016 con 98.6% (CLAP como referencia) y por Kamath et al en 2016 con 97.5% (IMC como referencia).

Los datos más bajos del valor predictivo negativo los presenta Thirumalai V. en el 2019 con 51.7% y Ezenwa et al. en 2013 con 68.1%. Ambos utilizaron *CANS score* como referencia. Los valores de VPN más altos los reporta Macuri Z. en 2018 con 84%, seguido por Kamath et al. con 76% usando IP e IMC como referencia, respectivamente.

Tabla 3.5 Resumen de estudios sobre validez y seguridad de CANS score en recién nacidos pretérmino.

No	Autor, revista/institución y año	Lugar de estudio	No. De pacientes	Edad gestacional	Método	Número y porcentaje de bien nutridos	Número y porcentaje de mal nutridos	Validez		Seguridad	
								Sensibilidad	Especificidad	Valor predictivo positivo	Valor predictivo negativo
1	Ezenwa, et al. Elsevier, 2017. ³	Lagos, Nigeria	140	28-36 semanas	CANS score. DF < 25. Tomando IMC como referencia	92 (65.7%)	48 (34.3%)	39.6%	59.8%	33.9%	59.8%
2	Rushdi R, et al. Am J Perinatol, 2018. ⁷²	Cairo University and Al-Galaa Teaching Hospitals, Egypt.	301	28-40 semanas	CANS score. DF < 25 IMC como referencia.	211 (70%)	90 (29.9%)	80%	85.28%	62.22%	93.36%
3	Rushdi R, et al. Am J Perinatol, 2018. ⁷²	Cairo University and Al-Galaa Teaching Hospitals, Egypt.	301	28-40 semanas	CANS score. DF < 25. IP como referencia.	211 (70%)	90 (29.9%)	84%	80.88%	46.67%	96.21%
4	Rushdi R, et al. Am J Perinatol, 2018. ⁷²	Cairo University and Al-Galaa Teaching Hospitals, Egypt.	301	28-40 semanas	CANS score. DF < 25. Índice Kanawati como referencia.	211 (70%)	90 (29.9%)	85.71%	79.15%	40%	97.16%

Tabla 3.5. Modificada para uso académico

La tabla 3.5 resume los estudios que determinan la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del método CANS score en recién nacidos pretérmino. El punto de corte para definir desnutrición fetal fue menor o igual a 25 puntos.

Las medidas de validez y seguridad más bajas fueron reportadas por Ezenwa et al. en 2017, con sensibilidad de 39.6%, especificidad de 59.8%, valor predictivo positivo 33.9% y valor predictivo negativo 59.8%. Estos valores fueron calculados al tomar como método de referencia el índice de masa corporal. En contraste, Rushdi et al., en 2018, comparó el CANS score con diferentes métodos, dentro de ellos también se encuentra el índice de masa corporal. Demostró valores más altos de sensibilidad (80%), especificidad (85.28%), valor predictivo positivo (62.22%) y valor predictivo negativo (93.36%). Se puede observar que en el primer estudio, la población fue conformada por recién nacidos de 28 a 36 semanas de edad gestacional, es decir; exclusivamente neonatos pretérmino. En el segundo estudio, se incluyeron desde las 28 hasta las 40 semanas de gestación, lo cual podría influir en los porcentajes descritos previamente.

3.2. DISCUSIÓN

La desnutrición fetal es el resultado de un inadecuado aporte de nutrientes o la mala utilización de estos durante el crecimiento intrauterino; es decir, que el feto no obtiene la cantidad adecuada de grasa, tejidos subcutáneos y masa muscular. Es un estado que puede presentarse independientemente del peso para la edad gestacional. Es un problema a nivel mundial cuyas consecuencias pueden afectar la vida del niño tanto a corto, mediano y largo plazo.²

El diagnóstico de DF puede realizarse por medio de diferentes métodos. Los más importantes son los métodos clínicos, ya que al ser prácticos y sencillos, pueden ser realizados por cualquier personal de salud capacitado. Los métodos de diagnóstico clínico han sido ampliamente analizados en RN a término; sin embargo, los RN pretérmino han sido excluidos de la mayoría de los estudios, pues ya se desconoce si la afectación nutricional es resultado de la inmadurez propia del RN o por factores que influyeron desde la concepción. Esto podría afectar los resultados de los diferentes estudios.^{2,23}

Las principales características que debe cumplir una prueba de diagnóstico clínico, para utilizarse en la práctica, son la validez la cual depende de la capacidad para detectar correctamente la presencia o ausencia de la enfermedad que se estudia. En ella se incluyen la sensibilidad y la especificidad; otra característica que debe cumplir es la seguridad, que está compuesta por el valor predictivo positivo y valor predictivo negativo para determinar la probabilidad de que el resultado indique la presencia de la enfermedad.^{77,78}

En este estudio se recopilaron artículos en los que se compararon los índices de proporcionalidad (índice ponderal de Rohrer, relación perímetro braquial/perímetro cefálico, índice de masa corporal y peso para la edad gestacional) y CANS score para diagnosticar DF en recién nacidos pretérmino. Se obtuvieron datos sobre validez y seguridad para establecer el método más apropiado para diagnosticar DF en esta población.

Con relación a la validez de las pruebas diagnósticas, el método que presentó la sensibilidad más alta fue el índice de masa corporal con 98%. En el estudio que Rushi realizó en Egipto en el 2018, con una muestra de 301 RN de 28-40 semanas de gestación, tomó al índice ponderal como método de referencia. Tanto el índice ponderal, como el índice de masa corporal relacionan el peso con la talla al nacimiento. En consecuencia, al ser comparados entre sí, aumenta la capacidad de detección de DF.⁷²

En contraste, Kamath M, en 2016, con una población de 1192 RN de 34 a 40 semanas de gestación, reportó una sensibilidad más baja (68%). Sin embargo; el punto de corte para definir

DF fue cuando el recién nacido presentaba IMC por debajo del P10, lo cual podría influir en la sensibilidad del método.³⁴

Los valores de especificidad, valores predictivos positivos y valores predictivos negativos de IMC resumidos en la tabla 3.3, fueron altos, a excepción de los reportados por Thirumalai Vasan M (20.7%). En la metodología no se encontró justificación para este valor tan bajo; sin embargo, la población utilizada fue de 84 RN, muestra que no es tan representativa en comparación a los demás estudios.⁷³

Se demuestra de esta forma que el IMC detecta una alta proporción de verdaderos positivos; es decir; al utilizar 11.2 kg/m² como punto de corte, clasifica como RN desnutridos aquellos verdaderamente enfermos, y dicha probabilidad disminuye al utilizar el P10 como límite de DF. Por otro lado, también queda evidenciado que una alta proporción de RN pretérmino con IMC >11.2 kg/m² en realidad estarán bien nutridos.

En cuanto a la seguridad, los valores predictivos negativos son más altos respecto a los valores predictivos positivos; es decir; existe alta probabilidad que un RN pretérmino presente un adecuado estado nutricional si el IMC es >11.2 kg/m².

Al ser el IMC un índice de proporcionalidad que se correlaciona con el porcentaje de masa grasa del RN representa una medida exacta de la nutrición intrauterina, es un método que no se ve influenciado por la edad gestacional y por tanto resulta útil para diagnosticar DF en RN tanto a término como en pretérmino.

La especificidad más alta la obtuvo el peso para edad gestacional con un valor de 100%, determinada por Ezenwa B. et al., en el año 2013, en Nigeria, tomando a CANS score como método de referencia. Sin embargo, este mismo estudio reporta una sensibilidad apenas del 10.4%. Esto evidencia la baja capacidad del método para detectar a los recién nacidos pretérmino con desnutrición fetal; conclusión a la que también se ha llegado en estudios realizados con recién nacidos a término. Dentro de los aspectos importantes a destacar en la metodología del estudio, es que se clasificó a los recién nacidos como desnutridos solo si se encontraban por debajo del P3 del peso para edad gestacional. De manera que este punto de corte puede influir en la sensibilidad de la prueba.⁷⁴

Thirumalai Vasan M en 2019 con una población de 84 RN y también utilizando CANS score como referencia, reportó una sensibilidad de 74.5%. Este valor más alto puede verse afectado por la metodología, ya que se utilizó el P10 de peso para edad gestacional para definir a un RN con DF, además de incluir únicamente recién nacidos pretérmino tardío.⁷³

Otro estudio con sensibilidad relativamente alta del peso para edad gestacional fue el realizado por Macuri Z en 2019, que reportó 82.22%. Este fue realizado en 300 RN exclusivamente

bajo peso al nacer (<1500 g), población en la que es más prevalente la presencia de DF. Este factor puede mejorar la capacidad de detección del método. A excepción de los últimos dos estudios mencionados, la mayoría reportó sensibilidades bajas del peso para edad gestacional, como se observa en la tabla 3.4.²³

De esta manera, queda en evidencia que el uso de la clasificación del peso para edad gestacional en la detección de desnutrición fetal, en recién nacidos pretérmino, es deficiente y existe un infradiagnóstico, clasificando como PEG (<P10) a una proporción muy baja de RN que presentan DF. A pesar de la baja sensibilidad, se observa en la tabla 3.4 que presenta niveles aceptables de especificidad, es decir; clasifica como AEG (>P10) a una proporción alta de RN sin presencia de déficit nutricional.

Los valores de validez (sensibilidad 39.6%; especificidad 59.8%) y seguridad (VPP 33.9%; VPN 59.8%) de CANS score al ser utilizado en recién nacidos pretérmino son bajos, como lo reporta el estudio realizado por Ezenwa et al., en 2017, al estudiar RN desde las 28 a las 36 semanas de edad gestacional y tomar el IMC como método de referencia. En contraparte, Rushdi et al., en 2018, reporta porcentajes más altos de sensibilidad (85.71%), especificidad (79.15%), VPP (en menor medida; 40%) y VPN (97.16%). Al analizar la metodología de este estudio, se demuestra que además de incluir RN pretérmino temprano, también se incluyen RN pretérmino tardío y RN a término, factor que puede mejorar la sensibilidad del método.^{3,72}

Se argumenta de esta forma que, en aquellos RN pretérmino (< 37 semanas) con puntaje CAN > 25 puntos, existe una alta proporción de RN con presencia de DF. Dando como resultado una alta tasa de falsos negativos. El CANS score evalúa la adiposidad del RN; sin embargo; la acumulación de grasa subcutánea en el feto no comienza sino hasta el final del tercer trimestre, motivo por el cual no es un método adecuado para ser utilizado en RN pretérmino, especialmente en pretérmino temprano.

Los niveles de sensibilidad del Índice Kanawati McLaren, resumidos en la tabla 3.2, son por lo general bajos a excepción del estudio realizado por Sethi A et al., en 2016, al utilizar CANS score como referencia, reportando una sensibilidad de 71.7% y especificidad de 75.8%. Al analizar la metodología se descubrió que a pesar de incluir RN pretérmino, no especifica la edad gestacional a partir de la cual incluyeron a los sujetos de estudio. Existe la probabilidad que la mayoría de la población estuviera conformada por RN pretérmino tardío y en consecuencia mejorar dichos porcentajes de validez. En contraparte, los valores de especificidad, VPP y VPN exhibidos son relativamente mayores.⁷⁵

El índice Kanawati McLaren tampoco es útil al emplearse en RN pretérmino. Una baja proporción de RN pretérmino presentarían un índice < 0.27 a pesar de encontrarse desnutridos, es decir; existe infradiagnóstico. Sin embargo, una alta proporción de RN pretérmino con índice > 0.27

en realidad estarán sanos, como lo demuestra su elevada especificidad. La probabilidad de encontrar un RN sin desnutrición posterior a presentar índice > 0.27 también es alta, teniendo en consecuencia una baja tasa de falsos negativos.

Al igual que CANS score, el índice Kanawati McLaren evalúa la cantidad de tejido adiposo por lo que, al tener baja sensibilidad, no es útil cuando se emplea en RN pretérmino debido a que la acumulación de grasa inicia hasta el final del tercer trimestre de gestación.

Con relación al índice ponderal observamos en la tabla 3.1 que Thirumalai V. en el 2019 reportó la sensibilidad más alta con 70.9%. Sin embargo, también el VPN más bajo con 51.5% además de especificidad de 58.6% y VPP 76.4%. Esto nos demuestra que al utilizar una muestra no significativa de 84 RN pretérmino fueron afectos los resultados, además con una especificidad y VPN tan bajos el IP no es capaz de descartar a los RN que no estén desnutridos. Ezenwa et al., en el año 2013, con 140 RN pretérmino obtuvo una sensibilidad de 29.2%, el valor más bajo de todos los estudios recopilados, con especificidad de 68.5%, VPP 32.6% y VPN 64.9%. Con una sensibilidad y VPP tan bajos se demuestra que el IP no es capaz de diagnosticar a todos los desnutridos por lo que se z normal ($>2.2 \text{ kg/m}^3$) no siempre representa una nutrición intrauterina adecuada, algunos RN podrían presentar RCIU simétrica con disminución proporcional de peso y longitud, lo cual pudo haber afectado los resultados que se obtuvieron en ambos estudios.^{73,74}

Por otra parte, en el estudio realizado por Rushdi et al., en el año 2018, con 301 RN pretérmino y a término, obtuvo una sensibilidad del 70%, especificidad de 99.7%, VPP 98% y VPN 91.63%, datos significativamente más altos; que demuestran que el IP es capaz de diagnosticar a todos los desnutridos y descartar a los bien nutridos, disminuyendo así el infradiagnóstico de DF. Así mismo Macuri Z. en el año 2019 utilizó una muestra de 300 RN donde reportó una sensibilidad de 64.44%, especificidad del 93.94%, VPP 89.69% y VPN de 76.35%; valores que demuestra la alta capacidad del IP para captar a los RN con desnutrición fetal en el momento del nacimiento. Se debe destacar que, a diferencia de los estudios anteriores, Rushi et al. y Macuri Z. utilizaron una muestra más representativa, lo cual favoreció a los valores de validez y seguridad obtenidos.^{23,72}

Al ser el índice ponderal un índice de proporcionalidad que relaciona el peso y longitud fetal proporciona el grado de nutrición independiente de la edad gestacional; característica que favorece el ser utilizado para el diagnóstico de DF en recién nacidos pretérmino.

CONCLUSIONES

- Los índices de proporcionalidad y *CANS score* son métodos clínicos, fáciles de utilizar e interpretar por cualquier personal de salud previamente capacitado. Como no necesitan de equipo sofisticado, pueden ser utilizados tanto en los primeros niveles de atención en salud como a nivel intrahospitalario, que aumentan la detección de recién nacidos pretérmino con desnutrición fetal. De esta manera disminuyen las complicaciones al favorecer una intervención oportuna.
- El índice de masa corporal es un método económico, fácil de calcular e interpretar. Se correlaciona de forma adecuada con el porcentaje de masa grasa del recién nacido y no se ve influenciado por la edad gestacional. Demostró que al utilizar 11.2 kg/m^2 como punto de corte, cuenta con niveles altos de validez y seguridad. Por eso este estudio se identifica como el método más apropiado para el diagnóstico de desnutrición fetal en recién nacidos pretérmino. Todos los estudios recopilados fueron realizados en países de bajos ingresos, por lo cual es conveniente su uso en nuestro medio.
- El *CANS score* e índice Kanawati-McLaren evalúan la adiposidad del recién nacido: Sin embargo; la acumulación de grasa subcutánea en el feto no comienza sino hasta el final del tercer trimestre; por eso no son adecuados para diagnosticar desnutrición fetal en recién nacidos pretérmino.
- El *CANS score*, al evaluar 9 aspectos en el recién nacido, es muy laborioso. En consecuencia, puede ser difícil de aplicar en una sala de partos con alto flujo de pacientes.
- Las curvas de crecimiento intrauterino realizadas por Lubchenco se utilizan en muchos países para clasificar a los recién nacidos en base al peso para la edad gestacional. Sin embargo; la muestra utilizada para realizar estas curvas de referencia puede no ser representativas de la población en el país donde se utilizan. Se deberá realizar curvas de referencia en cada país para mejorar el diagnóstico de desnutrición fetal en recién nacidos pretérmino.
- El índice de masa corporal e índice ponderal de Rohrer, al relacionar el peso con la talla al nacimiento y no verse influenciados por la edad gestacional, representan una medida exacta de masa grasa en el recién nacido y esto los convierte en métodos útiles para diagnosticar desnutrición fetal en recién nacidos tanto a término como en pretérmino.

- Una desventaja evidente del índice ponderal de Rohrer es que un valor normal no siempre representa una nutrición intrauterina adecuada. Se puede estar frente a un recién nacido pretérmino con restricción del crecimiento intrauterino simétrico el cual manifiesta disminución proporcional tanto del peso como de longitud y en consecuencia presentar un $IP > 2.2 \text{ kg/m}^3$. Esto conlleva a un infradiagnóstico de desnutrición fetal.

RECOMENDACIONES

- Brindar capacitación al personal de salud sobre el uso del índice de masa corporal en recién nacidos pretérmino, para mejorar el diagnóstico de desnutrición fetal en esta población y con ello disminuir las complicaciones al brindar una atención oportuna.
- En Guatemala se deberán realizar estudios sobre la prevalencia de desnutrición fetal, ya que no se cuenta con datos actualizados de esta patología a la que nuestra población está expuesta. Con eso se podrán llevar a cabo planes de intervención para disminuir la morbimortalidad en recién nacidos tanto a término como pretérmino.
- Realizar estudios en recién nacidos pretérmino que midan la validez y seguridad de los métodos clínicos para el diagnóstico de desnutrición fetal en nuestro país.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Zabala Haro AM. Estrategia de prevención de malnutrición fundamentada en el tamizaje neonatal a través del método clínico de Metcoff. [Tesis magíster en ciencias biomédicas en línea]. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de ciencias de la salud; 2019. [citado 10 Ene 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/33182>
2. Guerra Salvatierra GD, Villalta Troya AD. Estudio comparativo entre el CANS score y valoración antropométrica convencional en el recién nacido en el área de Materno Infantil del Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo. [Tesis licenciatura en nutrición, dietética y estética en línea]. Guayaquil, Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas Carrera de Nutrición, Dietética y Estética; 2018. [citado 07 Ago 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/11261/1/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-310.pdf>
3. Ezenwa BN, Ezeaka VC. Is canscore a good indicator of fetal malnutrition in preterm newborn. Alexandria Journal of Medicine. [en línea]. 2018 [citado 07 Ago 2020]; 54: 57-61. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1016/j.ajme.2017.01.004>
4. Martínez Nadal S, Demestre X, Raspall F, Vila C, Alvarez J, Sala P. Valoración clínica del estado nutricional fetal al nacer mediante el Clinical Assessment of Nutritional Status score. An Pediatr. [en línea]. 2016 [citado 07 Ago 2020]; 84 (4): 218-223. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403315003744>
5. García Alberca MI, Leiva Herrada CH, Leiva Parra EJ. Valoración del estado nutricional de recién nacidos por el método de Metcoff. Ágora Rev Cient [en línea]. 2019 [citado 10 Ene 2021]; 6(1): 1-9. Disponible en: <https://www.revistaagora.com/index.php/cieUMA/article/view/98>
6. Thammanna P, Sandeep M, Sridhar PV. A comparative study to assess fetal malnutrition by clinical assessment of nutritional status score (can score) and anthropometric indices. J Evid Based Healthc [en línea]. 2015 [citado 22 Sep 2021]; 2(37): 5820-5827. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/285628971_A_COMPARATIVE_STUDY_TO_ASSESS_FETAL_MALNUTRITION_BY_CLINICAL_ASSESSMENT_OF_NUTRITIONAL_STATUS_SCORE_CAN_SCORE_AND_ANTHROPOMETRIC_INDICES
7. Ezenwa BN, Iroha EO, Ezeaka VC, Egri-Okwaji MTC. Comparative study of Clinical Assessment of Nutritional status score and proportionality indices in the assessment of fetal malnutrition in term newborns. Niger Med J. [en línea]. 2016 [citado 07 Ago 2020]; 57(2): 124-128. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4872490/>

8. Aldana Dardón MJ. Incidencia de desnutrición fetal en neonatos: Estudio prospectivo descriptivo en el área de neonatología del Hospital San Juan de Dios. [Tesis licenciatura en nutrición en línea]. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín, Escuela de Nutrición; 2000. [citado 07 Ago 2020]. Disponible en: <http://www.tesis.ufm.edu/pdf/3194.pdf>
9. Madhava KK, Swathi SR, Rathika DS. Assessment of fetal malnutrition by body mass index and intra uterine growth curves: a comparative study. *Int. J. Contemp. Pediatr.* [en línea]. 2016 [citado 25 Mar 21]; 3(3): 773-777. Disponible en: <https://www.ijpediatrics.com/index.php/ijcp/article/view/18/16>
10. Muhammad Rushdi A. Karnaugh-Map utility in medical studies: the case of fetal malnutrition. *IJMMS.* [en línea]. 2018 [citado 05 Sep 2020]; 3(3): 220-244. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Ali_Rushdi2/publication/323245030_Karnaugh-Map_Utility_in_Medical_Studies_The_Case_of_Fetal_Malnutrition/links/5a887be1a6fdcc6b1a3f8439/Karnaugh-Map-Utility-in-Medical-Studies-The-Case-of-Fetal-Malnutrition.pdf
11. Quispe Mamani KR. Comparación del CANS score, índice ponderal, relación perímetro braquial/perímetro cefálico y el peso para edad gestacional para identificar el método de mayor precisión en el diagnóstico de desnutrición fetal en el servicio de neonatología del Hospital Hipólito UNANUE de TACNA durante el periodo de noviembre-diciembre 2018. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Perú: Universidad Privada de Tacna, Escuela de Medicina Humana; 2019. [citado 10 Ene 2021]. Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/674>
12. Simmons R. Abnormalities of fetal growth. En: Gleason CA, Juul SE. *Avery's diseases of the newborn* [en línea]. 10 ed. Washington: Elsevier; 2018 [citado 10 Ene 2021]; p. 61-69. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/424001337/AVERY-S-DISEASES-OF-THE-NEWBORN-10th-Ed-pdf>
13. Josiah AE, Opara PI, Nte AR. Prevalence of and risk factor for fetal malnutrition in term babies delivered at a tertiary hospital in southern Nigeria. *J Clin Neonatol* [en línea]. 2018 [citado 10 Ene 2021]; 7(1): 31-37. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/322954950_Prevalence_of_and_risk_factors_for_fetal_malnutrition_in_term_babies_delivered_at_a_Tertiary_Hospital_in_Southern_Nigeria
14. Janardhan AM, Leelavathi Janardhan SA. Detection of fetal malnutrition and its associated maternal factors in a rural setting. *Int J Contemp Pediatr* [en línea]. 2020 [citado 10 Ene 2021]; 7(1): 1880-1884. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/1252/afef86cf2d030649c09128c9bd39bf40208d.pdf>

15. Tiwari A, Bandyopadhyay D, Saha B. Anthropometric indices and clinical assessment of nutrition score (CAN Score) in detection of fetal malnutrition at birth. *International Journal of Pediatric Research*. [en línea]. 2018 [citado 11 Ene 2021]; 5(4): 175-179. Disponible en: <https://pediatrics.medresearch.in/index.php/ijpr/article/view/376>
16. Godoy Uribe GV, Oyola García AE, Valdez Pazos WJ, Quispe Llanzo MP. Factores de riesgo asociados al bajo peso al nacer en recién nacidos: Hospital regional de Ica, 2014. *Rev Med Panacea* [en línea]. 2015 [citado 10 Ene 2021]; 5(2): 0-7. Disponible en: <https://revistas.unica.edu.pe/index.php/panacea/article/view/60>
17. Tejeda Mariaca JE, Pizango Mallaqui O, Albuquerque Duglio M, Mayta Tristán P. Factores de riesgo para el neonato pequeño para la edad gestacional en un hospital de Lima, Perú. *Rev Perú Med Exp Salud Publica* [en línea]. 2015 [citado 10 Ene 2021]; 32(3): 449-456. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rpmesp/2015.v32n3/449-456/es>
18. Vidal Cobo JM, Leyva Palacio A. Factores de riesgo asociados al bajo peso al nacer en un área de salud [en línea]. En: segundo congreso virtual de ciencias básicas biomédicas en granma; 2020 Ago; Guantánamo, Cuba: CIBAMANZ. [citado 10 Ene 2021]. Disponible en: <https://cibamanz2021.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2021/paper/viewFile/20/6>
19. Reyes Mejía EG, Hernández Rivas KE. Restricción del crecimiento intrauterino en embarazos de alto riesgo [tesis Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de estudios de postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas; 2017. [citado 10 Ene 2021]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10305.pdf
20. Pérez Martínez M, Basain Valdés JM, Calderón Chappotín GC. Factores de riesgo del bajo peso al nacer. *Rev Acta Medica Centro* [en línea]. 2018 [citado 10 Ene 2021]; 12(3): 369-382. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2018/mec183o.pdf>
21. Verdugo Muñoz LM, Alvarado Llano JJ, Bastidas Sánchez BE, Ortiz Marínez RA. Prevalencia de restricción del crecimiento intrauterino en el Hospital Universitario San José Popayán (Colombia), 2013. *Rev Colomb Obstet Ginecol* [en línea]. 2015 [citado 16 Ene 2021]; 66(1): 46-52. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1952/195238628006.pdf>
22. Yahaya Kongoila S. Prevalence and risk factor for fetal malnutrition in newborns in university of Ilorin Teaching Hospital [disertación Programa de Becas Pediatría en línea]. Nigeria: Colegio Nacional de Medicina, postgrado de pediatría; 2015. [citado 10 Ene 2021]. Disponible en: <http://www.dissertation.npmcn.edu.ng/index.php/FMCPaed/article/view/798>

23. Macuri Z. Evaluación de la desnutrición neonatal y valor diagnóstico de las pruebas antropométricas en el Hospital Nacional Hipólito UNANUE, enero-diciembre 2017 [tesis de Nutrición en línea]. Perú. Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Medicina “Hipólito UNANUE”; 2019. [citado 16 Ene 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3859>

24. Neyra N. Prevalencia de desnutrición fetal en recién nacidos del Hospital San Juan de Lurigancho, octubre - diciembre 2016 [tesis de Obstetricia en línea]. Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina; 2018. [citado 15 Ene 2021]. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7297/Neyra_cn.pdf?sequence=1&isAllowed=y

25. Castro MJ. Programación fetal. Revista Digital de Postgrado [en línea]. 2020 [citado 18 Jul 2021]; 9(2). Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/101/1011033009/1011033009.pdf>

26. Casanello P, Krause BJ, Castro Rodríguez JA, Uauy R. Programación fetal de enfermedades crónicas: conceptos actuales y epigenética. Elsevier [en línea]. 2015 [citado 18 Jul 2021]; 86(3): 135-137. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-chilena-pediatria-219-pdf-S0370410615000698>

27. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Dashe JS, Hoffman BL, Casey BM, et al. Williams obstetricia [en línea]. 25 ed. México: McGraw Hill education; 2018. [citado 20 Jul 2021]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/457066348/LibrosMedicina-org-Williams-Obstetricia-Cunningham-Leveno-et-al-25-ed-2019-TRUEPDF-pdf>

28. Zaragoza R. Influencia de la dieta de la embarazada sobre el crecimiento fetal. [tesis Nutrición en línea]. Murcia: Universidad Católica de Murcia, Escuela Internacional de Doctorado; 2017. [citado 22 Sep 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/2655/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

29. Ayala Peralta FD, Ayala Moreno D, Guevara Ríos E, Luna Figueroa AM, Carranza Asmat C, Quiñones Pereyra EY, et al. Restricción de crecimiento fetal. Rev Peru Investig Matern Perinat [en línea]. 2017 [citado 20 Jul 2021]; 6(2): 44-50. Disponible en: <https://investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe/index.php/rpinmp/article/view/97/92>

30. Pimiento Infante LM, Beltrán Avedaño MA. Restricción del crecimiento intrauterino: una aproximación al diagnóstico, seguimiento y manejo. Rev Chil Obstet Ginecol [en línea].

- 2015 [citado 20 Jul 2021]; 80(6): 493-502. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-75262015000600010&lng=es&nrm=iso&tlng=es
31. Sharma D, Sweta S, Sharma P. Intrauterine growth restriction: antenatal and postnatal aspects. *Clin Med Insights Pediatr* [en línea]. 2016 [citado 20 Jul 2021]; 10: 67-83. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4946587/>
32. Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad. Manual básico de obstetricia y ginecología [en línea]. Madrid, España: Instituto Nacional de Gestión Sanitaria; 2015. [citado 20 Jul 2021]. Disponible en: https://issuu.com/obstaamh/docs/manual_basico_de_obstetricia_y_gine/97
33. Burneo M. Valoración del estado nutricional del recién nacido a término por el método Metcuff, en el servicio de neonatología del hospital gineco-obstétrico Isidro Ayora durante el período de marzo a mayo del 2015, Quito-Ecuador [tesis Médico y Cirujano en línea]. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Medicina; 2015. [citado 20 Jul 2021]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10422>
34. Kamath M, Rao S, Shenoy R. Assessment of fetal malnutrition by body mass index and intra uterine growth curves: a comparative study. *International Journal of Contemporary Pediatrics*, [en línea] 2016 [citado 11 Ene 2021]; 3(3): 773-777. Disponible en: <https://www.ijpediatrics.com/index.php/ijcp/article/view/18/16>
35. Yelam B, Merchant S, Yelam J, Tumram N, Madhura A. Study of adverse perinatal events in full term small for gestational age (SGA) babies with or without fetal malnutrition. *JMSCR* [en línea]. 2020 [citado 17 Ene 2021]; 8(1): 202-208. Doi: <https://dx.doi.org/10.18535/jmscr/v8i1.28>
36. Salazar Alarcón JL, Núñez Guevara JC, Sosa Flores JL, Díaz Vélez C, Zegarra Hinostroza C, Salazar Zegarra J. Método metcuff y peso para edad gestacional por capurro como factores pronósticos de morbilidad y mortalidad durante el periodo neonatal precoz en recién nacidos a término parto vaginal. *Rev cuerpo méd HNAAA* [en línea]. 2018 [citado 17 Ene 2021]; 11(4): 241-249. Disponible en: <http://www.cmhnaaa.org.pe/ojs/index.php/rcmhnaaa/article/view/467/235>
37. Murali P, Vithal N, Rahman M. Clinical Assesment of Nutritional Status at Bith by CANSCORE and Morbidity and Mortality Pattern in Them In a Tertiary Care Hospital. *Rev. IOSR-JDMS*. [en línea]. 2019 [citado 22 Sep 2021]; 18 (7): 56-60. Disponible en: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol18-issue7/Series-8/H1807085660.pdf>

38. Ramírez I. "Recién nacidos con bajo peso al nacer. Incidencia y factores asociados. Servicio neonatología. Recién nacido sano. Hospital Regional de Encarnación del 1 de enero al 31 de diciembre del 2018, [tesis de Neonatología en línea]. Paraguay: Universidad Nacional del Caaguazú, Facultad de Ciencias Médicas; 2019. [citado 16 Ene 2021]. Disponible en: <https://repositorio.fcmunca.edu.py/xmlui/bitstream/handle/123456789/144/IRMA%20P.%20RAMIREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
39. Robaina G. Bajo peso al nacer, prematuridad y enfermedades crónicas en la adultez. Rev Cubana Pediatr [en línea]. 2017 [citado 17 Ene 2021]; 89(2): 108-112. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312017000200001&script=sci_arttext&lng=pt
40. Barrera R, Fernández L. Programación metabólica fetal. PRH [en línea]. 2015 [citado 17 Ene 2021]; 29(3): 99-105. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.rprh.2015.12.003>
41. Labarta JI, De Arriba A, Serrano I, Ferrer M, Vara M. Riesgo cardiovascular y metabólico en la infancia y adolescencia en el RN pequeño para la edad gestacional. Rev Esp Endocrinol Pediatr [en línea]. 2021 [citado 3 Ago 2021]; 12(1): 4-12. Disponible en: <https://www.endocrinologiapediatrica.org/modules.php?name=articulos&idarticulo=631&idlangart=ES>
42. Briones A, Saltarén K, Moreira L, et al. Recién nacidos prematuros de bajo peso: Seguimientos necesarios. Rev. Pol Con. [en línea]. 2019 [citado 3 Ago 2021]; 4(1): 195-222. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7164426>
43. Da Silva P. Cuidados del recién nacido pequeño para su edad gestacional y su repercusión en la vida adulta. Rev Latin Perinat [en línea]. 2019 [citado 3 Ago 2021]; 22(2): 85-94. Disponible en: http://www.revperinatologia.com/images/3_cuidados_r_n_Dr._Silva.pdf
44. Cabrera Díaz YS. Alimentación del recién nacido pretérmino y estado nutricional, servicio de neonatología Hospital Belén de Trujillo [tesis especialista en enfermería]. Perú: Universidad Nacional de Trujillo, facultad de enfermería; 2015. [citado 3 Ago 2021]. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/14339/2E%20351.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
45. Santos M. Seguimiento a los 24 meses de edad corregida de una cohorte de niños con peso al nacimiento menor de 1500 gramos en el Hospital Clínico San Carlos, [tesis de Pediatría en línea]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina, Departamento de Pediatría; 2017. [citado 3 Ago 2021]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/44535/>

46. Millá M. Armonización del Desarrollo en la Prematuridad y el Bajo Peso al Nacer mediante Programas de Atención Temprana. Desde el Nacimiento hasta los 3 Años, [tesis de Psicología en línea]. España. Universidad de Murcia, Facultad de Psicología, Departamento de psicología evolutiva y de la educación; 2015. [citado 3 Ago 2021]. Disponible en: <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/49341>
47. Thompson O, Vega L. Sensibilidad y especificidad del índice ponderal de Rohrer en el diagnóstico de la desnutrición intrauterina. Rev Mex Pediatr [en línea] 2000 [citado 18 Ago 2021]; 67(6): 255-258. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediatr/sp-2000/sp006c.pdf>
48. Rashid AA, Omid Kiani, Abdolreza Norouzy, et al. Estimation of fetal malnutrition by Ponderal index in Iranian neonates. En: The 2nd International & the 14th Iranian Nutrition Congress; Iran 2016 Sep 4-7. Iran: Tehran University of Medical Sciences, 2016. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/306082279_Estimation_of_Fetal_Malnutrition_by_Ponderal_Index_in_Iranian_Neonates
49. Pereira-da-Silva L. Neonatal anthropometry: a tool to evaluate the nutritional status, and to predict early and late risks. En: Preedy VR. Handbook of anthropometry [en línea]. London: Springer Science+Business Media; 2012: vol. 1 p. 1079-1104. [citado 04 Ene 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/233997566_Neonatal_anthropometry_a_tool_to_evaluate_the_nutritional_status_and_to_predict_early_and_late_risks
50. Buri L, Idrovo M. Características de los recién nacidos macrosómicos atendidos en el “Hospital Vicente Corral Moscoso” durante el período 2009-2014. [tesis Medicina]. Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas; 2016. [citado 4 Ene 2021]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25479>
51. Almarzoki JM, Rana DJ. Comparative study between clinical assessment of nutritional status score (CAN score) and anthropometry in the assessment of fetal malnutrition. International Res J Med Sci [en línea]. 2015 [citado 5 Ene 2021]; 3(7): 8-12. Disponible en: t.ly/8j57
52. Cabezas B, Canchingre K, Tobar M, Vaca D, Cabezas G, Ochoa M. Restricción del crecimiento intrauterino asociado a factores de riesgo maternos, en el servicio de neonatología del Hospital General IESS-Ibarra. Enero 2016-abril 2018. Rev. Eugenio Espejo. [en línea]. 2020 [citado 5 Ene 2021]; 7(13). Disponible en: <http://revistaeugenioespejo.org/index.php/ree/article/view/95>

53. Castillo G. Factores de riesgo asociados a retardo en el crecimiento intrauterino en recién nacidos ingresados a la sala de neonatología del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños del periodo enero-julio 2015. [tesis Pediatría]. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad de Ciencias Médicas; 2016. [citado 18 Ago 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/3002/1/13932.pdf>
54. Saavedra GF. Índice Kanawati-Mc Laren y su relación con el bajo peso como indicadores de desnutrición en el recién nacido a término del Hospital II-2 Tarapoto, periodo abril – septiembre 2019. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Perú: Universidad Nacional de San Martín Tarapoto, Facultad de Medicina Humana; 2020. [citado 04 Ene 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3693/MEDICINA%20HUMANA%20-%20Geraldine%20Felipe%20Saavedra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
55. Sierra Wabi YI, Braverman Bronstein A, Orozco Romero DP, Iglesias Leboreiro J, Bernárdez Zapata I. Valoración nutricional en recién nacidos en relación con el índice de masa corporal materno previo a la concepción. Rev Sanid Milit Mex [en línea]. 2017 [citado 12 Ago 2021]; 71(4): 374-382. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=73788>
56. Sasanow SR, Georgieff MK, Pereira GR. Mid-arm circumference and mid-arm/head circumference ratios: standard curves for anthropometric assessment of neonatal nutritional status. J. Pediatr [en línea]. 1986 [citado 12 Ago 2021]; 109(2). Disponible en: [https://www.jpeds.com/article/S0022-3476\(86\)80393-6/pdf#articleInformation](https://www.jpeds.com/article/S0022-3476(86)80393-6/pdf#articleInformation)
57. Sharma D, Farahbakhsh N, Shastri S, Sharma P. Intrauterine growth restriction-part 2. J Matern Fetal Neonatal Med [en línea]. 2016 [citado 12 Ago 2021]; 29(24): 4037-4048. Disponible en: https://login.research4life.org/tacsgr1www_tandfonline_com/doi/full/10.3109/14767058.2016.1154525
58. Brock R, Falcao M, Leone C. Body mass index values for newborns according to gestational age. Nutr Hosp. [en línea] 2008 [citado 15 Ago 2021]; 23 (5): 487-492. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3092/309226728011.pdf>
59. Rashidi A, Norouzy A, Imani B, Nematy M, Hedarzadeh M, Taghipour A. Different methods for assessment of nutritional status in newborn infants based on physical and anthropometric indexes:a short review article. Rev Clin Med. [en línea] 2017. [citado 11 Ene 2021]; 4(1): 35-38. Disponible en: https://rcm.mums.ac.ir/article_7520.html
60. Rivas Ramírez FL, Guerra Miranda HM, Estrada y Estrada JC, Godoy Avila KR, Salazar Estrada MC, Vela González JF. Caracterización de recién nacidos según peso al nacer y

- edad gestacional. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2015. [citado 05 Ene 2021]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3489/1/TESIS.pdf>
61. Javes Pertuz AD. Clasificación del recién nacido según peso y edad gestacional empleando curva de crecimiento intrauterino de Ticono versus CLAP. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Perú: Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Medicina Humana; 2017. [citado 05 Ene 2021]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2976>
62. Del Pino M. Propuesta de actualización de la evaluación antropométrica del recién nacido. Arch Argent Pediatr [en línea]. 2017 [citado 05 Ene 2021]; 115(1): 89-95. Disponible en: https://www.sap.org.ar/uploads/consensos/consensos_propuesta-de-actualizacion-de-la-evaluacion-antropometrica-del-recien-nacido-comite-nacional-de-crecimiento-y-desarrollo-y-comite-de-estudios-fetoneonatales-cefen-65.pdf
63. Álvarez González. Caracterización epidemiológica de pacientes de bajo peso al nacer con reingreso hospitalario. [tesis Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas; 2015. [citado 05 Ene 2021]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9868.pdf
64. De la Torre Castillo NG. Factores asociados al nacimiento de niños malnutridos en el Hospital Sagrado Corazón de Jesús, Quevedo, 2017. [Tesis Magíster en nutrición infantil en línea]. Guayaquil: Universidad de especialidades espíritu santo, Facultad de postgrado; 2017. [citado 05 Ene 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uees.edu.ec/handle/123456789/2971>
65. Tumbaco Pionce DC. Correlación entre ecografía obstétrica, altura del fondo uterino, fecha de última menstruación en la determinación de la edad gestacional en el Hospital Materno Infantil Matilde Hidalgo de Procel. [tesis Grado de Obstetricia en línea]. Ecuador: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas; 2018. [citado 05 Ene 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/31796/1/CD-524%20Tumbaco%20Pionce%2c%20Daysi%20Carolina.pdf>
66. Mamani Huacani P. Relación entre la edad gestacional por fecha última menstruación con ecografía del primer trimestre del embarazo, Centro de Salud Orurillo-Puno, 2015. [tesis segunda especialidad Monitoreo Fetal y Diagnóstico por Imágenes en Obstetricia en línea]. Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Escuela de Post Grado; 2015. [citado 05 Ene 2021]. Disponible en:

http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/2460/TESPO_Mamani_Huacani_Patricia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

67. Olufunke B, Olusegun J, Olufunmilayo V, et al. Relationship between Ponderal Index, Mid-Arm Circumference/ Head Circumference Ratio and Clinical Assessment of Nutritional Status Score (CANSORE) in the Determination of Nutritional Status of Newborn at Birth in Nigeria. *Rev. Int. J. Child Health Nutr.* [en línea] 2016. [citado 16 Sep 2021]; 5(3): 112-120. Disponible en: <https://www.lifescienceglobal.com/pms/index.php/ijchn/article/view/4080/2373>
68. Lubchenco LO, Hansman C, Dressler M. Intrauterine growth as estimated from liveborn birth-weight data at 24 to 42 weeks of gestation. *Newsl Am Acad Pediatr* [en línea]. 1963 [citado 6 Ago 2021]; 32(5): 793-800. Disponible en: https://login.research4life.org/tacsgr1pediatrics_aappublications_org/content/pediatrics/32/5/793.full.pdf
69. Poundel A, Bhatta NK, Chandra M, Shah L, Paudel R. Assessment of common maternal risk factors in fetal malnutrition. *Birat J Health Sci* [en línea]. 2021 [citado 15 Ago 2021]; 6(1): 1377-1382. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/352405007_Assessment_of_Common_Maternal_Risk_Factors_in_Fetal_Malnutrition/link/60c89fea92851c8e63965943/download
70. Armaza A, Medina M, Gareca E, et al. Utilidad del CANs SCORE para valoración clínica del estado nutricional del recién nacido de término. *Gac Med Bol* [en línea] 2021 [citado 15 Ago 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/gmb/v44n1/v44n1a2.pdf>
71. Singh S, Arvind S. Assesment of fetal malnutrition and its proportion among AGA using CAN Score. *J. Med. Sci. Clin. Res.* [en línea]. 2018 [citado 10 Sep 2021]; 6 (6). pp. 902-907. Disponible en: <http://jmscr.igmpublication.org/v6-i6/151%20jmscr.pdf>
72. Rushdi R, Abdel A, et al. Fetal Malnutrition: A Multicenter Cross-Sectional Study in Egypt. *Am J. Perinatol* [en línea]. 2018 [citado 10 Sep 2021]; 35 (1): 50-56. Disponible en: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.1055/s-0038-1647072#TBA009-1>
73. Vasan Thirumalai M. Canscore in newborn babies and its correlation with gestation age. [disertación Postgrado Pediatría en línea]. Mookambika: The Tamilnadu Dr. M.G.R Medical University, M.D. Pediatrics; 2019. [citado 10 Sept 2021]. Disponible en: http://repository-tnmgrmu.ac.in/11072/1/200724219thirumalai_vasan.pdf

74. Ezenwa BN, Ezeaka VC, Iroha E, Egri Okwaji MT. Determination of fetal malnutrition in preterm newborns. *J. Food Nutr Sci* [en línea]. 2013 [citado 10 Sep 2021]; 1(4): 50-56. Disponible en: <https://ir.unilag.edu.ng/bitstream/handle/123456789/4556/Fetal%20malnutrition.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
75. Sethi A, Gandhi DD, Patel SH, Presswala DK, Patel SB. Canscore-Important index for detection of fetal malnutrition at birth. *NJMR* [en línea]. 2016 [citado 10 Sep 2021]; 6(3): 226-229. Disponible en: http://njmr.in/uploads/6-3_226-229.pdf
76. Díaz Granda RC, Díaz Granda LE. Validación de curvas antropométricas de crecimiento intrauterino: Hospital Vicente Corral, Cuenca, Ecuador, 2013. *Maskana*. [en línea]. 2016 [citado 10 Sep 2021]; 7(1): 71-82. Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/914/811>
77. Grilli M. Eficacia de una prueba diagnóstica, Instituto de Ginecología de Mar del Plata, Federación Argentina de Sociedades de Ginecología y Obstetricia. *Rev FASGO*. [en línea] 2020. [citado 16 Sep 2021]; 7. Disponible en: <http://www.fasgo.org.ar/index.php/escuela-fasgo/quienes-somos/111-revista-fasgo/n-7-2020/2060-eficacia-de-una-prueba-diagnostica>
78. Vizcaíno G. Importancia del cálculo de la sensibilidad, la especificidad y otros parámetros estadísticos en el uso de las pruebas de diagnóstico clínico y de laboratorio, *Rev. Medicina y laboratorio*. [en línea] 2017. [citado 16 Sep 2021]; 23(7-8): 365-386. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/05/883697/importancia-calculo-sensibilidad-y-especificidad.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz consolidativa del tipo de estudios utilizados

Tabla 1 Matriz de tipo de estudio para el término “desnutrición fetal”

TIPO DE ESTUDIO	TÉRMINO UTILIZADO	NÚMERO DE ARTÍCULOS
Todos los artículos revisados	-----	25
Artículos utilizados	-----	11
Revisión sistemática de estudios diagnósticos nivel 1	“fetal malnutrition” [MeSH Terms] AND “newborn”, “preterm” [MeSH Terms], “diagnosis”, “classification” [MeSH Terms],	0
Comparación de pacientes consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia.	“fetal malnutrition” [MeSH Terms] AND “newborn”, “preterm” [MeSH Terms], “diagnosis”, “classification” [MeSH Terms],	0
Revisión sistemática de estudios diagnósticos mayor a nivel 1	“fetal malnutrition” [MeSH Terms] AND “newborn”, “preterm” [MeSH Terms], “diagnosis”, “classification” [MeSH Terms],	2
Comparación de pacientes no consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	“fetal malnutrition” [MeSH Terms] AND “newborn”, “preterm” [MeSH Terms], “diagnosis”, “classification” [MeSH Terms],	0
Estudios carentes de estándar de referencia	“fetal malnutrition” [MeSH Terms] AND “newborn”, “preterm” [MeSH Terms], “diagnosis”, “classification” [MeSH Terms],	9
Casos y controles sin aplicación de estándar de referencia	“fetal malnutrition” [MeSH Terms] AND “newborn”, “preterm” [MeSH Terms], “diagnosis”, “classification” [MeSH Terms],	0
Opinión de expertos basada en fisiología o investigación teórica.	“fetal malnutrition” [MeSH Terms] AND “newborn”, “preterm” [MeSH Terms], “diagnosis”, “classification” [MeSH Terms],	0

Tabla 1. Modificada para uso académico de: Ríos R. ¿Cómo elaborar una monografía? [en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2021 [citado 27 Sep 2021]. Disponible en: <https://radd6.virtual.usac.edu.gt/cienciasmedicas/mod/folder/view.php?id=27828>

Tabla 2 Matriz de tipo de estudio para el término “Recién nacido y clasificación de edad gestacional”

TIPO DE ESTUDIO	TÉRMINO UTILIZADO	NÚMERO DE ARTÍCULOS
Todos los artículos revisados	-----	11
Artículos utilizados	-----	4
Revisión sistemática de estudios diagnósticos nivel 1	“recién nacido” [DeCS Terms] AND “clasificación” [DeCS Terms] AND “edad gestacional” [DeCS Terms] “recién nacido” AND “bajo peso” [DeCS Terms]	0
Comparación de pacientes consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia.	“recién nacido” [DeCS Terms] AND “clasificación” [DeCS Terms] AND “edad gestacional” [DeCS Terms] “recién nacido” AND “bajo peso” [DeCS Terms]	0
Revisión sistemática de estudios diagnósticos mayor a nivel 1	“recién nacido” [DeCS Terms] AND “clasificación” [DeCS Terms] AND “edad gestacional” [DeCS Terms] “recién nacido” AND “bajo peso” [DeCS Terms]	1
Comparación de pacientes no consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	“recién nacido” [DeCS Terms] AND “clasificación” [DeCS Terms] AND “edad gestacional” [DeCS Terms] “recién nacido” AND “bajo peso” [DeCS Terms]	0
Estudios carentes de estándar de referencia	“recién nacido” [DeCS Terms] AND “clasificación” [DeCS Terms] AND “edad gestacional” [DeCS Terms] “recién nacido” AND “bajo peso” [DeCS Terms]	0
Casos y controles sin aplicación de estándar de referencia	“recién nacido” [DeCS Terms] AND “clasificación” [DeCS Terms] AND “edad gestacional” [DeCS Terms] “recién nacido” AND “bajo peso” [DeCS Terms]	2
Opinión de expertos basada en fisiología o investigación teórica.	“recién nacido” [DeCS Terms] AND “clasificación” [DeCS Terms] AND “edad gestacional” [DeCS Terms] “recién nacido” AND “bajo peso” [DeCS Terms]	1

Tabla 2. Modificada para uso académico de: Ríos R. ¿Cómo elaborar una monografía? [en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2021 [citado 27 Sep 2021]. Disponible en: <https://radd6.virtual.usac.edu.gt/cienciasmedicas/mod/folder/view.php?id=27828>

Tabla 3 Matriz de tipo de estudio para el término “retardo del crecimiento fetal”

TIPO DE ESTUDIO	TÉRMINO UTILIZADO	NÚMERO DE ARTÍCULOS
Todos los artículos revisados	-----	12
Artículos utilizados	-----	7
Revisión sistemática de estudios diagnósticos nivel 1	“fetal growth restriction” [MeSH Terms] AND “newborn” [MeSH Terms] AND “diagnosis”, “risk factors” [MeSH Terms]	0
Comparación de pacientes consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia.	“fetal growth restriction” [MeSH Terms] AND “newborn” [MeSH Terms] AND “diagnosis”, “risk factors” [MeSH Terms]	0
Revisión sistemática de estudios diagnósticos mayor a nivel 1	“fetal growth restriction” [MeSH Terms] AND “newborn” [MeSH Terms] AND “diagnosis”, “risk factors” [MeSH Terms]	0
Comparación de pacientes no consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	“fetal growth restriction” [MeSH Terms] AND “newborn” [MeSH Terms] AND “diagnosis”, “risk factors” [MeSH Terms]	2
Estudios carentes de estándar de referencia	“fetal growth restriction” [MeSH Terms] AND “newborn” [MeSH Terms] AND “diagnosis”, “risk factors” [MeSH Terms]	0
Casos y controles sin aplicación de estándar de referencia	“fetal growth restriction” [MeSH Terms] AND “newborn” [MeSH Terms] AND “diagnosis”, “risk factors” [MeSH Terms]	4
Opinión de expertos basada en fisiología o investigación teórica.	“fetal growth restriction” [MeSH Terms] AND “newborn” [MeSH Terms] AND “diagnosis”, “risk factors” [MeSH Terms]	1

Tabla 3. Modificada para uso académico de: Ríos R. ¿Cómo elaborar una monografía? [en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2021 [citado 27 Sep 2021]. Disponible en: <https://radd6.virtual.usac.edu.gt/cienciasmedicas/mod/folder/view.php?id=27828>

Tabla 4 Matriz de tipo de estudio para el término “programación fetal”

TIPO DE ESTUDIO	TÉRMINO UTILIZADO	NÚMERO DE ARTÍCULOS
Todos los artículos revisados	-----	8
Artículos utilizados	-----	5
Revisión sistemática de estudios diagnósticos nivel 1	“fetal malnutrition” [MeSH Terms] AND “fetal programming” [MeSH Terms]	0
Comparación de pacientes consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia.	“fetal malnutrition” [MeSH Terms] AND “fetal programming” [MeSH Terms]	0
Revisión sistemática de estudios diagnósticos mayor a nivel 1	“fetal malnutrition” [MeSH Terms] AND “fetal programming” [MeSH Terms]	0
Comparación de pacientes no consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	“fetal malnutrition” [MeSH Terms] AND “fetal programming” [MeSH Terms]	0
Estudios carentes de estándar de referencia	“fetal malnutrition” [MeSH Terms] AND “fetal programming” [MeSH Terms]	0
Casos y controles sin aplicación de estándar de referencia	“fetal malnutrition” [MeSH Terms] AND “fetal programming” [MeSH Terms]	0
Opinión de expertos basada en fisiología o investigación teórica.	“fetal malnutrition” [MeSH Terms] AND “fetal programming” [MeSH Terms]	5

Tabla 4. Modificada para uso académico de: Ríos R. ¿Cómo elaborar una monografía? [en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2021 [citado 27 Sep 2021]. Disponible en: <https://radd6.virtual.usac.edu.gt/cienciasmedicas/mod/folder/view.php?id=27828>

Tabla 5 Matriz de tipo de estudio para los términos “pequeño para edad gestacional” y “bajo peso”

TIPO DE ESTUDIO	TÉRMINO UTILIZADO	NÚMERO DE ARTÍCULOS
Todos los artículos revisados	-----	10
Artículos utilizados	-----	4
Revisión sistemática de estudios diagnósticos nivel 1	“recién nacido” [DeCS Terms] AND “bajo peso” [DeCS Terms] AND "desnutrición fetal" [DeCS Terms] AND "factores de riesgo", “pequeño para edad gestacional” [DeCS Terms]	0
Comparación de pacientes consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia.	“recién nacido” [DeCS Terms] AND “bajo peso” [DeCS Terms] AND "desnutrición fetal" [DeCS Terms] AND "factores de riesgo", “pequeño para edad gestacional” [DeCS Terms]	0
Revisión sistemática de estudios diagnósticos mayor a nivel 1	“recién nacido” [DeCS Terms] AND “bajo peso” [DeCS Terms] AND "desnutrición fetal" [DeCS Terms] AND "factores de riesgo", “pequeño para edad gestacional” [DeCS Terms]	2
Comparación de pacientes no consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	“recién nacido” [DeCS Terms] AND “bajo peso” [DeCS Terms] AND "desnutrición fetal" [DeCS Terms] AND "factores de riesgo", “pequeño para edad gestacional” [DeCS Terms]	0
Estudios carentes de estándar de referencia	“recién nacido” [DeCS Terms] AND “bajo peso” [DeCS Terms] AND "desnutrición fetal" [DeCS Terms] AND "factores de riesgo", “pequeño para edad gestacional” [DeCS Terms]	0
Casos y controles sin aplicación de estándar de referencia	“recién nacido” [DeCS Terms] AND “bajo peso” [DeCS Terms] AND "desnutrición fetal" [DeCS Terms] AND "factores de riesgo", “pequeño para edad gestacional” [DeCS Terms]	1
Opinión de expertos basada en fisiología o investigación teórica.	“recién nacido” [DeCS Terms] AND “bajo peso” [DeCS Terms] AND "desnutrición fetal" [DeCS Terms] AND "factores de riesgo", “pequeño para edad gestacional” [DeCS Terms]	1

Tabla 5. Modificada para uso académico de: Ríos R. ¿Cómo elaborar una monografía? [en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2021 [citado 27 Sep 2021]. Disponible en: <https://radd6.virtual.usac.edu.gt/cienciasmedicas/mod/folder/view.php?id=27828>

Tabla 6 Matriz de tipo de estudio para el término “índice ponderal”

TIPO DE ESTUDIO	TÉRMINO UTILIZADO	NÚMERO DE ARTÍCULOS
Todos los artículos revisados	-----	8
Artículos utilizados	-----	4
Revisión sistemática de estudios diagnósticos nivel 1	“ponderal index” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms] “ponderal index” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Comparación de pacientes consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia.	“ponderal index” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms] “ponderal index” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Revisión sistemática de estudios diagnósticos mayor a nivel 1	“ponderal index” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms] “ponderal index” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Comparación de pacientes no consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	“ponderal index” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms] “ponderal index” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Estudios carentes de estándar de referencia	“ponderal index” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms] “ponderal index” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	4
Casos y controles sin aplicación de estándar de referencia	“ponderal index” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms] “ponderal index” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Opinión de expertos basada en fisiología o investigación teórica.	“ponderal index” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms] “ponderal index” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0

Tabla 6. Modificada para uso académico de: Ríos R. ¿Cómo elaborar una monografía? [en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2021 [citado 27 Sep 2021]. Disponible en: <https://radd6.virtual.usac.edu.gt/cienciasmedicas/mod/folder/view.php?id=27828>

Tabla 7 Matriz de tipo de estudio para el término “CANS score”

TIPO DE ESTUDIO	TÉRMINO UTILIZADO	NÚMERO DE ARTÍCULOS
Todos los artículos revisados	-----	23
Artículos utilizados	-----	10
Revisión sistemática de estudios diagnósticos nivel 1	“can score” [MeSH Terms] AND "fetal malnutrition" [MeSH Terms] “can score” AND “newborns”, “preterm”, “assessment” [MeSH Terms]	0
Comparación de pacientes consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia.	“can score” [MeSH Terms] AND "fetal malnutrition" [MeSH Terms] “can score” AND “newborns”, “preterm”, “assessment” [MeSH Terms]	0
Revisión sistemática de estudios diagnósticos mayor a nivel 1	“can score” [MeSH Terms] AND "fetal malnutrition" [MeSH Terms] “can score” AND “newborns”, “preterm”, “assessment” [MeSH Terms]	0
Comparación de pacientes no consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	“can score” [MeSH Terms] AND "fetal malnutrition" [MeSH Terms] “can score” AND “newborns”, “preterm”, “assessment” [MeSH Terms]	0
Estudios carentes de estándar de referencia	“can score” [MeSH Terms] AND "fetal malnutrition" [MeSH Terms] “can score” AND “newborns”, “preterm”, “assessment” [MeSH Terms]	9
Casos y controles sin aplicación de estándar de referencia	“can score” [MeSH Terms] AND "fetal malnutrition" [MeSH Terms] “can score” AND “newborns”, “preterm”, “assessment” [MeSH Terms]	1
Opinión de expertos basada en fisiología o investigación teórica.	“can score” [MeSH Terms] AND "fetal malnutrition" [MeSH Terms] “can score” AND “newborns”, “preterm”, “assessment” [MeSH Terms]	0

Tabla 7. Modificada para uso académico de: Ríos R. ¿Cómo elaborar una monografía? [en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2021 [citado 27 Sep 2021]. Disponible en: <https://radd6.virtual.usac.edu.gt/cienciasmedicas/mod/folder/view.php?id=27828>

Tabla 8 Matriz de tipo de estudio para el término “Perímetro braquial/cefálico”

TIPO DE ESTUDIO	TÉRMINO UTILIZADO	NÚMERO DE ARTÍCULOS
Todos los artículos revisados	-----	7
Artículos utilizados	-----	2
Revisión sistemática de estudios diagnósticos nivel 1	“mid-arm/head circumference ratio” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “mid-arm/head circumference ratio” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Comparación de pacientes consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia.	“mid-arm/head circumference ratio” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “mid-arm/head circumference ratio” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Revisión sistemática de estudios diagnósticos mayor a nivel 1	“mid-arm/head circumference ratio” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “mid-arm/head circumference ratio” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	1
Comparación de pacientes no consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	“mid-arm/head circumference ratio” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “mid-arm/head circumference ratio” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Estudios carentes de estándar de referencia	“mid-arm/head circumference ratio” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “mid-arm/head circumference ratio” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	1
Casos y controles sin aplicación de estándar de referencia	“mid-arm/head circumference ratio” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “mid-arm/head circumference ratio” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Opinión de expertos basada en fisiología o investigación teórica.	“mid-arm/head circumference ratio” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “mid-arm/head circumference ratio” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0

Tabla 8. Modificada para uso académico de: Ríos R. ¿Cómo elaborar una monografía? [en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2021 [citado 27 Sep 2021]. Disponible en: <https://radd6.virtual.usac.edu.gt/cienciasmedicas/mod/folder/view.php?id=27828>.

Tabla 9 Matriz de tipo de estudio para el término “Peso para edad gestacional”

TIPO DE ESTUDIO	TÉRMINO UTILIZADO	NÚMERO DE ARTÍCULOS
Todos los artículos revisados	-----	12
Artículos utilizados	-----	5
Revisión sistemática de estudios diagnósticos nivel 1	“Birth weight for gestational age” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “Weight for gestational age” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Comparación de pacientes consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia.	“Birth weight for gestational age” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “Weight for gestational age” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Revisión sistemática de estudios diagnósticos mayor a nivel 1	“Birth weight for gestational age” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “Weight for gestational age” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	1
Comparación de pacientes no consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	“Birth weight for gestational age” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “Weight for gestational age” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Estudios carentes de estándar de referencia	“Birth weight for gestational age” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “Weight for gestational age” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	3
Casos y controles sin aplicación de estándar de referencia	“Birth weight for gestational age” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “Weight for gestational age” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	1
Opinión de expertos basada en fisiología o investigación teórica.	“Birth weight for gestational age” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “Weight for gestational age” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0

Tabla 9. Modificada para uso académico de: Ríos R. ¿Cómo elaborar una monografía? [en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2021 [citado 27 Sep 2021]. Disponible en: <https://radd6.virtual.usac.edu.gt/cienciasmedicas/mod/folder/view.php?id=27828>

Tabla 10 Matriz de tipo de estudio para el término “índice de masa corporal”

TIPO DE ESTUDIO	TÉRMINO UTILIZADO	NÚMERO DE ARTÍCULOS
Todos los artículos revisados	-----	7
Artículos utilizados	-----	2
Revisión sistemática de estudios diagnósticos nivel 1	“Body mass index” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “Body mass index” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Comparación de pacientes consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia.	“Body mass index” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “Body mass index” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Revisión sistemática de estudios diagnósticos mayor a nivel 1	“Body mass index” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “Body mass index” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Comparación de pacientes no consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	“Body mass index” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “Body mass index” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Estudios carentes de estándar de referencia	“Body mass index” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “Body mass index” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	2
Casos y controles sin aplicación de estándar de referencia	“Body mass index” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “Body mass index” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0
Opinión de expertos basada en fisiología o investigación teórica.	“Body mass index” [MeSH Terms] AND “fetal malnutrition” [MeSH Terms]; “Body mass index” AND “newborns”, “preterm” [MeSH Terms]	0

Tabla 10. Modificada para uso académico de: Ríos R. ¿Cómo elaborar una monografía? [en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2021 [citado 27 Sep 2021]. Disponible en: <https://radd6.virtual.usac.edu.gt/cienciasmedicas/mod/folder/view.php?id=27828>

Tabla 11 Matriz de tipo de estudio para el término “pruebas diagnósticas”

TIPO DE ESTUDIO	TÉRMINO UTILIZADO	NÚMERO DE ARTÍCULOS
Todos los artículos revisados	-----	8
Artículos utilizados	-----	2
Revisión sistemática de estudios diagnósticos nivel 1	"prueba diagnóstica" [DeCS Terms] AND "validez" [DeCS Terms] AND "seguridad" [DeCS Terms]	0
Comparación de pacientes consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia.	"prueba diagnóstica" [DeCS Terms] AND "validez" [DeCS Terms] AND "seguridad" [DeCS Terms]	0
Revisión sistemática de estudios diagnósticos mayor a nivel 1	"prueba diagnóstica" [DeCS Terms] AND "validez" [DeCS Terms] AND "seguridad" [DeCS Terms]	0
Comparación de pacientes no consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia	"prueba diagnóstica" [DeCS Terms] AND "validez" [DeCS Terms] AND "seguridad" [DeCS Terms]	0
Estudios carentes de estándar de referencia	"prueba diagnóstica" [DeCS Terms] AND "validez" [DeCS Terms] AND "seguridad" [DeCS Terms]	0
Casos y controles sin aplicación de estándar de referencia	"prueba diagnóstica" [DeCS Terms] AND "validez" [DeCS Terms] AND "seguridad" [DeCS Terms]	0
Opinión de expertos basada en fisiología o investigación teórica.	"prueba diagnóstica" [DeCS Terms] AND "validez" [DeCS Terms] AND "seguridad" [DeCS Terms]	2

Tabla 11. Modificada para uso académico de: Ríos R. ¿Cómo elaborar una monografía? [en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2021 [citado 27 Sep 2021]. Disponible en: <https://radd6.virtual.usac.edu.gt/cienciasmedicas/mod/folder/view.php?id=27828>

Anexo 2 Matriz consolidativa de literatura gris utilizada

Tabla 12 Matriz de literatura gris utilizada

No	Tipo	Título	Localización	Total de fuentes en biblioteca	Número de fuentes utilizadas
1	Libro en línea	Avery's diseases of the newborn 10th ed	https://es.scribd.com/document/424001337/AVERY-S-DISEASES-OF-THE-NEWBORN-10th-Ed-pdf	-	1
2	Libro en línea	Williams Obstetricia, 25 edición.	https://es.scribd.com/document/457066348/LibrosMedicina-org-Williams-Obstetricia-Cunningham-Leveno-et-al-25-ed-2019-TRUEPDF-pdf	-	1
3	Libro en línea	Manual básico de obstetricia y ginecología. Gobierno de España. Instituto Nacional de Gestión Sanitaria	https://issuu.com/obstaamh/docs/manual_basico_de_obstetricia_y_gine/97	-	1
4	Libro en línea	The Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease. 1 st edition.	https://www.researchgate.net/publication/233997566_Neonatal_anthropometry_a_tool_to_evaluate_the_nutritional_status_and_to_predict_early_and_late_risks	-	1
5	Tesis de grado	Estudio comparativo entre el CANS score y valoración antropométrica convencional en el recién nacido en el área de Materno Infantil del Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo.	https://repositorio.ucsg.edu.ec	3149	1
6	Tesis de grado	Incidencia de desnutrición fetal en neonatos: Estudio prospectivo descriptivo en el área de neonatología del Hospital San Juan de Dios.	https://biblioteca.ufm.edu/	838	1
7	Tesis de grado	Comparación del CANS score, índice ponderal, relación perímetro braquial/perímetro cefálico y el peso para edad gestacional para identificar el método de mayor precisión en el diagnóstico de desnutrición fetal en el servicio de neonatología del Hospital Hipólito UNANUE de TACNA	https://repositorio.upt.edu.pe/	1468	1

		durante el periodo de noviembre-diciembre 2018			
8	Tesis de grado	Evaluación de la desnutrición neonatal y valor diagnóstico de las pruebas antropométricas en el Hospital Nacional Hipólito UNANUE, enero-diciembre 2017	http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/1399	2363	1
9	Tesis de grado	Influencia de la dieta de la embarazada sobre el crecimiento fetal	http://repositorio.ucam.edu	229	1
10	Tesis de grado	Valoración del estado nutricional del recién nacido a término por el método Metcoff, en el servicio de neonatología del hospital gineco-obstétrico Isidro Ayora durante el período de marzo a mayo del 2015, Quito-Ecuador	http://repositorio.puce.edu.ec	992	1
11	Tesis de grado	Alimentación del recién nacido pretérmino y estado nutricional, servicio de neonatología Hospital Belén de Trujillo	https://dspace.unitru.edu.pe/	1333	1
12	Tesis de grado	Armonización del Desarrollo en la Prematuridad y el Bajo Peso al Nacer mediante Programas de Atención Temprana.	https://digitum.um.es/	61	1
13	Tesis de grado	Caracterización de recién nacidos según peso al nacer y edad gestacional	http://biblioteca.usac.edu.gt/	-	3
14	Tesis de grado	Clasificación del recién nacido según peso y edad gestacional empleando curva de crecimiento intrauterino de Ticona versus CLAP	https://repositorio.upao.edu.pe/	6167	1
15	Tesis de postgrado	Estrategia de prevención de malnutrición fundamentada en el tamizaje neonatal a través del método clínico de Metcoff.	https://repositorio.uta.edu.ec	136	1
16	Tesis de postgrado	Restricción del crecimiento intrauterino en embarazos de alto riesgo	http://biblioteca.usac.edu.gt/	-	3

17	Tesis de postgrado	Prevalencia de desnutrición fetal en recién nacidos del Hospital San Juan de Lurigancho, octubre - diciembre 2016	https://cybertesis.unmsm.edu.pe/	8396	1
18	Tesis de postgrado	Seguimiento a los 24 meses de edad corregida de una cohorte de niños con peso al nacimiento menor de 1500 gramos en el Hospital Clínico San Carlos	https://eprints.ucm.es/view/types/thesis.html	17658	1
19	Tesis de postgrado	Factores de riesgo asociados a retardo en el crecimiento intrauterino en recién nacidos ingresados a la sala de neonatología del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños del periodo enero-julio 2015	https://repositorio.unan.edu.ni/view/subjects/610.html	449	1
20	Tesis de postgrado	Caracterización epidemiológica de pacientes de bajo peso al nacer con reingreso hospitalario	http://biblioteca.usac.edu.gt	-	3
21	Tesis de postgrado	Factores asociados al nacimiento de niños malnutridos en el Hospital Sagrado Corazón de Jesús, Quevedo, 2017	http://repositorio.uees.edu.ec	3069	1
22	Tesis de postgrado	Relación entre la edad gestacional por fecha última menstruación con ecografía del primer trimestre del embarazo, Centro de Salud Orurillo-Puno, 2015	http://repositorio.unheval.edu.pe/	1801	1

Tabla 12. Modificada para uso académico de: Montes de Oca Montano JL. La literatura gris cambia de color: un enfoque desde los problemas sociales de la ciencia y la tecnología. Medisur. [en línea]. 2018 [citado 29 Abr 2021]. vol 16 p. 424-436. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v16n3/ms11316.pdf>

Anexo 3 Matriz consolidativa de datos de buscadores, descriptores y operadores lógicos utilizados

Tabla 13. Matriz de datos de buscadores y términos utilizados

BUSCADORES	TERMINOS UTILIZADOS Y OPERADORES LOGICOS	
	Español	Ingles
Google Scholar	Desnutrición AND fetal	Fetal malnutrition AND neonate/newborn
	Malnutrición fetal AND pretérmino	Fetal malnutrition AND preterm
	Desnutrición intrauterina	
	Desnutrición fetal AND epidemiología	Fetal malnutrition AND epidemiology
BVS	Desnutrición fetal AND fisiopatología	Fetal malnutrition AND physiopathology
	Desnutrición fetal AND clasificación	Fetal malnutrition AND classification
	Desnutrición fetal AND diagnóstico	Fetal malnutrition AND diagnosis
	Desnutrición fetal AND complicaciones	Fetal malnutrition AND complication
Hinari	Desnutrición fetal AND tratamiento	Fetal malnutrition AND treatment
	Recién nacidos AND clasificación	Newborn AND "classification"
	Retardo de crecimiento fetal	Fetal growth restriction
		Fetal growth restriction AND diagnosis
	Índice ponderal AND desnutrición fetal	Ponderal index AND fetal malnutrition
	Índice ponderal AND pretérmino	Ponderal index AND preterm
	Índice ponderal AND recién nacidos/neonato	Ponderal index AND newborn/neonate
	Índice ponderal AND neonato "clasificación"	Ponderal index AND neonate AND "classification"
	CANS score AND desnutrición fetal	CANS score AND fetal AND malnutrition
	CANS score AND neonate/recién nacidos	CANS score AND neonate/newborn
	CANS score AND pretérmino	CANS score AND preterm
	CANS score AND neonate AND "clasificación"	CANS score AND neonate AND "classification"
	Perímetro braquial/cefálico AND desnutrición fetal	Mid arm/head circumference ratio AND fetal malnutrition
	Perímetro braquial/cefálico AND pretérmino	Mid arm/head circumference ratio AND preterm
	Perímetro braquial/cefálico AND recién nacido/neonato	Mid arm/head circumference ratio AND newborn/neonate
	Perímetro braquial/cefálico AND "clasificación"	Mid arm/head circumference ratio AND "classification"
Índice de masa corporal AND desnutrición fetal	Body mass index AND fetal malnutrition	
Índice de masa corporal AND recién nacido/neonato	Body mass index AND newborn/neonate	
Índice de masa corporal AND pretérmino	Body mass index AND preterm	
Índice de masa corporal AND "clasificación"	Body mass index AND "classification"	

PubMed

Peso para edad gestacional AND desnutrición fetal	Birth Weight for Gestational Age AND fetal malnutrition
Peso para edad gestacional AND recién nacido/neonato	Birth Weight for Gestational Age AND newborn/neonate
Peso para edad gestacional AND pretérmino	Birth Weight for Gestational Age AND preterm
Peso para edad gestacional AND "clasificación"	Birth Weight for Gestational Age AND "classification"
	Me SH: fetal malnutrition AND preterm Subheading: diagnosis
	Me SH: fetal malnutrition AND preterm Subheading: classification
	Me SH: fetal malnutrition AND preterm Subheading: physiopathology
	Me SH: fetal malnutrition AND preterm Subheading: treatment
	Me SH: fetal malnutrition AND preterm Subheading: epidemiology
	Me SH: fetal growth restriction
	Me SH: ponderal index AND fetal malnutrition
	Me SH: ponderal index AND fetal malnutrition Subheading: classification
	Me SH: ponderal index AND preterm Subheading: classification
	Me SH: ponderal index AND newborn
	Me SH: CANS score AND fetal malnutrition
	Me SH: CANS score AND fetal malnutrition Subheading: classification
	Me SH: CANS score AND preterm Subheading: classification
	CANS score AND newborn
	Me SH: Mid-arm/head circumference ratio AND fetal malnutrition
	Me SH: Mid-arm/head circumference ratio AND fetal malnutrition. Subheading: classification
	Me SH: Mid-arm/head circumference ratio AND preterm Subheading: classification
	Me SH: Mid-arm/head circumference ratio AND newborn
	Me SH: Body mass index AND fetal malnutrition
	Me SH: Body mass index AND fetal malnutrition Subheading: classification
	Me SH: Body mass index AND preterm
	Me SH: Body mass index AND newborn
	Me SH: Birth Weight for Gestational Age AND fetal malnutrition

		Me SH: Birth Weight for Gestational Age AND fetal malnutrition Subheading: classification Me SH: Birth Weight for Gestational Age AND preterm Me SH: Birth Weight for Gestational Age AND newborn
TESME	Desnutrición AND fetal Malnutrición fetal AND pretérmino	
REV	Desnutrición intrauterina Desnutrición fetal AND epidemiología Desnutrición fetal AND fisiopatología Desnutrición fetal AND clasificación Desnutrición fetal AND diagnóstico Desnutrición fetal AND complicaciones Desnutrición fetal AND tratamiento Recién nacidos AND clasificación Retardo de crecimiento fetal	
	Índice ponderal AND desnutrición fetal Índice ponderal AND pretérmino Índice ponderal AND recién nacidos/neonato Índice ponderal AND neonato "clasificación" CANS score AND desnutrición fetal CANS score AND neonate/recién nacidos CANS score AND pretérmino CANS score AND neonate AND "clasificación" Perímetro braquial/cefálico AND desnutrición fetal Perímetro braquial/cefálico AND pretérmino Perímetro braquial/cefálico AND recién nacido/neonato Perímetro braquial/cefálico AND "clasificación" Índice de masa corporal AND desnutrición fetal Índice de masa corporal AND recién nacido/neonato Índice de masa corporal AND pretérmino Índice de masa corporal AND "clasificación" Peso para edad gestacional AND desnutrición fetal Peso para edad gestacional AND recién nacido/neonato	

Peso para edad gestacional AND pretérmino
Peso para edad gestacional AND “clasificación”
Desnutrición AND fetal
Malnutrición fetal AND pretérmino
Desnutrición intrauterina
Desnutrición fetal AND epidemiología
Desnutrición fetal AND fisiopatología
Desnutrición fetal AND clasificación
Desnutrición fetal AND diagnóstico
Desnutrición fetal AND complicaciones

Tabla 13. Modificada para uso académico de: García C, Vásquez M, Rodas M. Guía de formato y estilo para monografía., Universidad de San Carlos de Guatemala. [en línea]. 2016 [citado 07 Ago 2020]. Disponible en: <https://radd6.virtual.usac.edu.gt/cienciasmedicas/mod/folder/view.php?id=27828>

Anexo 4 Esquema para la clasificación del tipo de estudio utilizado

Tabla 14. Clasificación del tipo de estudio

Tipo de estudio
Revisión sistemática de estudios de diagnóstico nivel 1.
Comparación independiente y enmascarada de un espectro de pacientes consecutivos sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia.
Revisión sistemática de estudios diagnósticos de nivel mayor a 1.
Comparación independiente enmascarada de pacientes no consecutivos, sometidos a la prueba diagnóstica y al estándar de referencia.
Estudios no consecutivos o carentes de un estándar de referencia
Estudios de casos y controles sin aplicación de un estándar de referencia.
Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, o basada en fisiología, o en investigación teórica.

Tabla 14. Modificada para uso académico de: Manterola C, Zavando D. Cómo interpretar los "Niveles de Evidencia" en los diferentes escenarios clínicos. Rev Chil Cir. [en línea]. 2009 [citado 18 Ago 2020]. vol 61 p. 582-595. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-40262009000600017

Tabla 15. Clasificación de literatura gris

Tema o título	Localización	Total de fuentes en biblioteca	Número de fuentes utilizadas
Libros en línea			
Tesis de grado			
Tesis de postgrado			
Monografías			

Tabla 15. Modificada para uso académico de: Montes de Oca Montano JL. La literatura gris cambia de color: un enfoque desde los problemas sociales de la ciencia y la tecnología. Medisur. [en línea]. 2018 [citado 29 Abr 2021]. vol 16 p. 424-436. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v16n3/ms11316.pdf>

Anexo 5 Esquema tabla resumen de estudios

Tabla 16. Resumen de estudios

No	Autor, revista y año	Lugar de estudio	No. De pacientes	Edad gestacional	Método	Número y porcentaje de bien nutridos	Número y porcentaje de mal nutridos	Validez		Seguridad	
								Sensibilidad	Especificidad	Valor predictivo positivo	Valor predictivo negativo

Fuente: Elaboración propia

ÍNDICES ACCESORIOS

Índice de tablas

Tabla 2.1. Diferencias entre simétrico y asimétrico.	16
Tabla 2.2. Clasificación del índice Kanawati/McLaren	18
Tabla 2.3. Valores de referencia, relación del perímetro braquial/perímetro cefálico en recién nacidos de 25 a 42 semanas de edad gestacional.	19
Tabla 2.4. Puntuación CANS score	27
Tabla 3.1. Resumen de estudios sobre validez y seguridad del índice ponderal en recién nacidos pretérmino.	28
Tabla 3.2 Resumen de estudios sobre validez y seguridad de la relación perímetro braquial/perímetro cefálico en recién nacidos pretérmino.	31
Tabla 3.3 Resumen de estudios sobre validez y seguridad del Índice de masa corporal en recién nacidos pretérmino.	33
Tabla 3.4 Resumen de estudios sobre validez y seguridad del peso para la edad gestacional en recién nacidos pretérmino.	35
Tabla 3.5 Resumen de estudios sobre validez y seguridad de CANS score en recién nacidos pretérmino.	38

Índice de gráficas

Gráfica 2.1. Índice ponderal (IP) Percentiles según edad gestacional para ambos sexos.	15
Gráfica 2.2 Índice de masa corporal.	21
Percentiles para recién nacidas sexo femenino.	21
Gráfica 2.3. Índice de masa corporal.	21
Percentiles para recién nacido sexo masculino.	21
Gráfica 2.4. Curva de clasificación del	24
peso para edad gestacional, ambos sexos	24
Gráfica 2.5. Curva de clasificación peso para edad gestacional.	25