



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**SECRETARÍA DE SALUD**  
**INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

**COMPARACIÓN DE LA ANTROPOMETRÍA EN NIÑOS CON  
DETENCIÓN DEL CRECIMIENTO ANTES Y DESPUÉS DEL  
TRATAMIENTO CON RIFAXIMINA.**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

**P R E S E N T A:**

**DRA. ITZEL RODRÍGUEZ DE LA TEJA**

**TUTOR DE TESIS:**

**DR. ERICK MANUEL TORO MONJARAZ**



**CIUDAD DE MÉXICO, 2022.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TITULO DE TESIS

COMPARACION DE LA ANTROPOMETRIA EN NIÑOS CON DETENCION DEL  
CRECIMIENTO ANTES Y DESPUES DEL TRATAMIENTO CON RIFAXIMINA



DR. ALEJANDRO SERRANO SIERRA

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN PEDIATRIA



DR. LUIS XOCHIHUA DIAZ

ENCARGADO DE DIRECCION DE ENSEÑANZA



DR. GABRIEL GUTIERREZ MORALES

ENCARGADO DEL DEPTO. DE PRE Y POSTGRADO



DR. ERICK MANUEL TORO MONJARAZ

TUTOR DE TESIS



FIS. MAT. FERNANDO GALVAN CASTILLO  
ASESOR METODOLOGICO



DRA. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA  
ASESOR METODOLOGICO

## Índice

1.-Antecedentes.....	1
• 1.1 Desnutrición Infantil como problema de salud en México y el mundo .....	1
• 1.2 Epidemiología.....	1
• 1.3 Cambio en el estado nutricional.....	1
• 1.4 Valoración Antropométrica .....	2
• 1.5 Indicadores antropométricos.....	3
• 1.6 Valoración antropométrica y Desnutrición.....	4
• 1.7 Historia de la valoración antropométrica.....	4
• 1.8 Microbioma intestinal.....	4
• 1.9 Factores que modifican la flora intestinal.....	5
• 1.10 Tracto gastrointestinal y asociación con el microbiota .....	5
• 1.11 Sobrecrecimiento bacteriano .....	5
• 1.12 Epidemiología del SIBO en niños .....	6
• 1.13 Patogenia del SIBO .....	6
• 1.14 Factores de riesgo para desarrollar SIBO .....	6
• 1.15 Diagnóstico de SIBO.....	6
• 1.16 Test de hidrogeniones.....	7
• 1.17 Criterios de positividad .....	7
2.- Pregunta de investigación.....	7
3.- Justificación.....	7
4.- Objetivos.....	8
5.- Material y métodos.....	8
• 5.1 Cuadro de variables.....	8
• 5.2 Tamaño de muestra.....	10
• 5.3 Análisis Estadístico.....	10
6.- Resultados.....	11
7.- Discusión.....	17
8.- Conclusión.....	17
9.- Bibliografía.....	18

## **ANTECEDENTES**

### **Definición del problema**

#### **Desnutrición infantil como problema de salud en México y el mundo**

La desnutrición infantil sigue siendo actualmente un problema de salud global, principalmente en países de tercer mundo o en vías de desarrollo.

La desnutrición es un obstáculo en el desarrollo humano y reduce las posibilidades de desarrollo económico en los países, por lo que se convierte en un ciclo vicioso: las mujeres desnutridas tienen bebés con un peso inferior al adecuado, lo que aumenta las posibilidades de desnutrición en las siguientes generaciones. En los países en desarrollo, nacen cada año unos 19 millones de niños con bajo peso (menos de 2.500 gramos), perpetuando el problema.

Está relacionada con más de la mitad de las muertes en niños menores de cinco años, también está relacionada con las principales causas de morbilidad y discapacidad siendo la población infantil la más afectada. Reduce de manera importante la capacidad intelectual y cognitiva de los niños, disminuyendo el rendimiento escolar y el aprendizaje de habilidades para la vida, esto trae como consecuencia la limitación de la capacidad del niño de convertirse en un adulto que pueda contribuir a través de su evolución humana y profesional, al progreso de su misma persona, comunidad y de su país. <sup>1</sup>

Según la encuesta MICS (2016) realizada por la UNICEF, uno en cada ocho niños/as menores de cinco años presentó desnutrición crónica (12%); el 4% presentó bajo peso y el 1% estaba demasiado delgado para su talla. El 5% de los niños/as menores de 5 años tenía obesidad.

Los niños y niñas menores de 5 años pertenecen a uno de los grupos más vulnerables de presentar desnutrición aguda y crónica. La desnutrición se presenta principalmente en los estados del sur de México y en las comunidades rurales más que en las urbanas; los más afectados son los hogares indígenas.

Aproximadamente la mitad de los niños/as de 6 a 23 meses en México (47%) no recibió una dieta mínima aceptable; es decir, no contó con la frecuencia y diversidad mínima de alimentos en el día anterior a la encuesta. <sup>2</sup>

### **Epidemiología**

Las prevalencias nacionales de mala nutrición en 2016 fueron las siguientes: bajo peso 3.9% (IC95% 2.7-5.5), baja talla 10% (IC95% 8.1-12.4), emaciación 1.9% (IC95% 1.2-3.2) y sobrepeso y obesidad 5.8% (IC95% 4.3-7.7) (figura 1). Estas cifras representan a 425 100 menores de cinco años de edad con bajo peso, 1 089 900 con baja talla, 211 600 con emaciación y 628 400 con sobrepeso y obesidad.

La prevalencia de desnutrición crónica en las localidades rurales continúa siendo mayor (12%) en comparación con las urbanas (9%). Con respecto a las diferentes regiones del país, el Sur mantiene la prevalencia de desnutrición crónica más alta (13.4%), seguida, con 2 puntos porcentuales (pp) menos, de la región Norte del país (11.4%).

### **Cambio en el estado nutricional**

De 1988 a 2012 la prevalencia de bajo peso mantuvo una franca disminución alcanzando 8 pp menos, sin embargo, de 2012 a 2016 hubo un ligero incremento de 1.1 pp de 2.8 a 3.9%, el cual no fue estadísticamente significativo ( $p > 0.05$ ).



De 1988 a 2016 pasó de 26.9 a 10.0%. La emaciación también se ha mantenido con una tendencia a la baja (6.2% en 1988 a 1.9% en 2016), a pesar de un pequeño incremento observado de 2012 a 2016 (0.3 pp), el cual no fue estadísticamente significativo ( $p > 0.05$ ). Las localidades rurales de México siguen teniendo mayores prevalencias de desnutrición crónica que las localidades urbanas (12.6 vs 9.1%), salvo en la región Norte, que presenta una tendencia en aumento de la prevalencia de desnutrición crónica.

La desnutrición aguda o emaciación sigue sin representar un problema de salud pública en México (1.9%) dado que la prevalencia continúa por debajo del porcentaje de población esperada en una distribución normal de niños bien alimentados, es decir, aproximadamente menos de 2.25% de niños por debajo de -2 desviaciones estándar. La prevalencia de esta condición ha ido en descenso en la región de Latinoamérica, en la que se estima en 5%; México es uno de los países con la menor prevalencia.<sup>7</sup>

La disminución en la prevalencia de desnutrición crónica se observa desde 1988 (de 26.9 a 10.0%, 16.9 pp en los últimos 28 años). El mayor descenso ocurrió entre 1999 y 2006, periodo que coincide con la implementación del programa progresa el cual focalizó servicios enfocados en la nutrición a quienes mas lo necesitaban.

La disminución de la prevalencia de desnutrición ha sido heterogénea a lo largo de todo el país, se ha observado una mayor disminución en el sur del país y el centro en comparación a la Ciudad de México y norte del país, esto se explicaría por la alta prevalencia de desnutrición crónica que había en dichas áreas y también por la implantación dirigida de los diferentes programas de apoyo a las poblaciones más vulnerables.

A pesar de los grandes avances en la disminución de la prevalencia de desnutrición crónica, cerca de 1 100 000 menores de cinco años en México aún padecen esta condición. Aún existen poblaciones rurales donde la prevalencia de desnutrición esta por arriba del 12%.

En Latinoamérica y el Caribe, entre el año 2000 y 2016 las prevalencias de desnutrición crónica han descendido hasta en 40% (18.4 a 11.0%). Esta tendencia se presenta también en Asia y África

Oceanía, región en la que esta condición ha ido en aumento hasta llegar a 38.3% en 2016.

En cuanto a la tendencia de aumento en la prevalencia de desnutrición crónica en la zona Norte del país, particularmente en zonas urbanas, es necesario estudiar si ésta se debe a fenómenos migratorios de zonas rurales a las ciudades o al deterioro en los determinantes sociales de la desnutrición en dichas ciudades, e identificar los grupos poblacionales afectados por la desnutrición y sus posibles determinantes.<sup>8</sup>

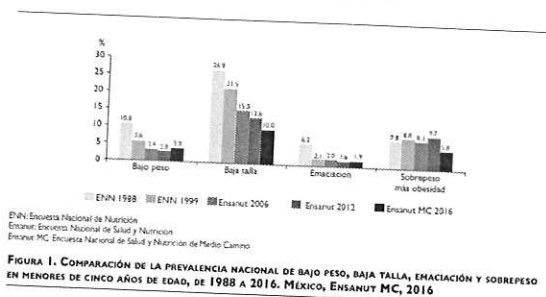


FIGURA 1. COMPARACIÓN DE LA PREVALENCIA NACIONAL DE BAJO PESO, BAJA TALLA, EMACIACIÓN Y SOBREPESO EN MENORES DE CINCO AÑOS DE EDAD, DE 1988 A 2016. MÉXICO, ENSANUT MC, 2016

## Valoración antropométrica

La valoración antropométrica nos permite definir el estado de salud de las personas, incluidos los niños.

La antropometría es una herramienta o ciencia que desarrolla métodos para la cuantificación del tamaño, forma, proporciones, composición, maduración y la función de la estructura corporal.

Es una disciplina básica para la solución de problemas relacionados con el crecimiento y el desarrollo, el ejercicio y la nutrición, y el rendimiento deportivo, brindando una relación clara entre la anatomía y la función. <sup>8</sup>

La antropometría describe la estructura morfológica del individuo, en su desarrollo longitudinal y las modificaciones provocadas por el crecimiento. Esta involucra el uso de marcas corporales de referencia cuidadosamente definidas, el posicionamiento específico de los sujetos para estas mediciones, así como en uso de los instrumentos apropiados.

Generalmente, las mediciones se las divide en: masas, longitudes y alturas, anchos y diámetros. Profundidades, circunferencias o perímetros, curvaturas o arcos, y mediciones de los tejidos blandos (pliegues cutáneos).

La evaluación antropométrica es el conjunto de mediciones corporales con el que se determinan los diferentes niveles y grados de nutrición de un individuo mediante parámetros antropométricos e índices derivados de la relación entre los parámetros.

### **Indicadores antropométricos**

Los índices antropométricos más utilizados en pediatría son:

- Peso
- Talla
- IMC
- Peso para la edad
- Talla para la edad
- Peso para la talla.

El peso mide la masa corporal total y la talla, refleja el crecimiento lineal y su deficiencia indica alteración de la nutrición o salud durante un tiempo prolongado. Para una interpretación correcta de los datos es importante estandarizar las condiciones de medición de estas variables, idealmente escribir una guía para las personas involucradas en las mediciones.

Hay otros índices antropométricos usados en pediatría, y constituyen una evaluación del crecimiento y del desarrollo físico. <sup>8</sup>

Los valores que provee un indicador se pueden expresar como: puntuación Z, percentiles y porcentajes de la mediana. La puntuación Z (valor observado - valor de la mediana de referencia/desviación estándar de la población de referencia) muestra la cantidad de desviaciones estándar que se aleja un valor del promedio, tiene signos positivos por encima del mismo y negativo por debajo. Generalmente en una población normal el 95,4% de la misma se encuentra dentro de  $\pm 2$  desviaciones estándar.

Existe una equivalencia entre el sistema de puntuación Z y percentiles, un Z de +2 corresponde al percentil 97 y un score Z de 2 equivale al percentil 3. <sup>3</sup>

**Cuadro No 1**  
**Comparación de las características de los tres**  
**sistemas de notificación de datos antropométricos**

Característica	Puntuación Z	Percentil	% de la mediana
Concordancia con la distribución de referencia	Si	Si	NO
Escala lineal que permite dar datos estadísticos resumidos	Si	No	Si
Criterios uniformes en todos los índices	Si	Si	No
Útil para detectar cambios en los extremos de las distribuciones	Si	No	Si

Tomado de: Comité Expertos de la OMS sobre el Estado Físico. Uso e Interpretación de la Antropometría. 1993. Ginebra. Página 10 Cuadro 1

## Valoración antropométrica y Desnutrición

Una vez seleccionados los indicadores y la población de referencia, se deben definir los puntos de corte y el método matemático para expresarlos, para así medir la prevalencia para el diagnóstico de desnutrición. El punto de corte utilizado por la OMS para el diagnóstico de desnutrición está por debajo del 2 puntaje Z o su equivalente.

La prevalencia de la desnutrición puede variar de acuerdo con los indicadores y puntos de corte utilizados para definirla.

Se utilizaron tres indicadores antropométricos y un mismo punto de corte para identificar los niños desnutridos. Los indicadores fueron peso para la edad (Gómez), peso para la talla (Waterlow) y peso para la talla por la edad (McLaren). El número de niños diagnosticados como desnutridos fue diferente (75 a 88%) dependiendo del método utilizado. Aplicando el método de Gómez el 2% de los mismos fueron clasificados como eutróficos, el 25% al utilizar el de Waterlow y 7% al emplear el de Mc Laren. (Jeffrey y cols.).<sup>4</sup>

## Historia de la valoración antropométrica

Desde el siglo XVIII los científicos se han interesado en el estudio de la estatura humana. Hacia 1830 los estadísticos franceses Adolphe Quetelet y Louis R. Villerme establecieron que la estatura adulta es el resultado tanto de factores biológicos como socio-económicos.

Entre los antropólogos físicos y los biólogos humanos se desarrolló, a lo largo del siglo XX, una rica tradición de estudio científico de la estatura.

El pionero de los estudios de antropología histórica, a fines de la década de 1960, fue el historiador francés Emmanuel Le Roy Ladurie, el más destacado miembro de la tercera generación de la escuela de los Annales.<sup>3</sup> Empezando con un artículo publicado en 1969, Le Roy Ladurie analizó la estatura de los reclutas franceses en el siglo XIX, utilizando como fuente los archivos militares.<sup>6</sup>

Aunque en las primeras décadas la mayoría de los trabajos de antropometría histórica se concentraron en Estados Unidos y el norte de Europa, más recientemente se han generalizado al resto de Europa, el Asia y América Latina. A la fecha, la única región del mundo para la cual no parecen haber muchos estudios de antropometría es África. Sin embargo, y al igual que ha sucedido para otras regiones del mundo, es probable que los investigadores encuentren para ese continente fuentes de buena calidad para adelantar trabajos de antropometría.

## Microbioma intestinal



Se conoce como microbiota al conjunto de bacterias que conviven en el huésped en estado normal sin causar enfermedad; por lo tanto, a las especies que conforman este microbiota se le conoce como microorganismos comensales.

Se ha relacionado a la microbiota intestinal con efectos benéficos en el huésped, tales como la promoción de la maduración y la integridad del epitelio intestinal, protección contra patógenos y la modulación inmunológica.

La presencia y distribución de las bacterias a lo largo del tubo digestivo va a estar dada por ciertas acciones como las secreciones biliares, pancreática y el ácido clorhídrico, que impiden la colonización del estómago y el intestino delgado proximal, donde la concentración bacteriana varía entre  $10^2$  y  $10^5$  ufc/mL. La densidad se va incrementando en la parte distal del intestino delgado con  $10^4$  a  $10^7$  ufc/mL en yeyuno y en el intestino grueso se eleva a una cifra estimada entre  $10^{11}$  y  $10^{12}$  ufc/mL bacterias por gramo de colon. En el estómago las bacterias no sobreviven por el pH bajo del medio.

### **Factores que modifican la flora intestinal**

La flora intestinal se comienza a establecer desde el nacimiento. Se ha demostrado que el recién nacido por parto vaginal tiene una microbiota mucho más abundante en *bifidobacterias*, *firmicutes* y *lactobacilos* debido al paso a través del canal vaginal y el contacto con la región perianal de la madre, lo que permite una colonización más temprana de este tipo de bacterias en comparación con los niños que nacen por cesárea. <sup>5</sup>

### **Tracto gastrointestinal y asociación con el microbiota**

El sistema gastrointestinal proporciona funciones específicas y está desarrollado con mecanismos para promover la homeostasis con la microbiota.

Este equilibrio se consigue mediante varios mecanismos como los ácidos gástricos y biliares, la motilidad intestinal, la función de la válvula ileocecal. Dentro de todo el tracto gastrointestinal existe un microbiota que es un grupo compuesto por bacterias que se desarrollan en las primeras semanas de vida.

Hay teorías que el microbiota intestinal se obtiene a partir del nacimiento vía vaginal que es diferente al nacimiento vía abdominal. La composición de la funcionalidad del microbiota intestinal está influenciado por múltiples factores intrínsecos como extrínsecos; como la genética el modo de parto como se comentó previamente, la genética, la edad, el tipo de alimentación, dieta, fármacos y ejercicio.

### **Sobrecrecimiento bacteriano**

El sobrecrecimiento bacteriano del intestino delgado (SIBO) representa un mayor número ( $\geq 10^5$  unidades formadoras de colonias [UFC] / ml) de bacterias presentes en la parte superior del intestino delgado.

Es un fenómeno heterogéneo y poco conocido. Es una entidad caracterizada por un crecimiento excesivo de microorganismos seleccionados dentro del intestino delgado.

Esta biomasa bacteriana excesiva, a su vez, altera la fisiología del huésped de múltiples maneras, dando lugar a síntomas y complicaciones gastrointestinales y no gastrointestinales. El sobrecrecimiento bacteriano es una causa común de síntomas gastrointestinales inespecíficos en niños, como dolor abdominal crónico, distensión abdominal, diarrea y flatulencia, entre otros.

Recientemente se ha implicado en la fisiopatología del retraso del crecimiento, una enfermedad que afecta a millones de niños en todo el mundo.

### **Epidemiología del SIBO en niños**

La presencia de SIBO en los niños se ha explorado con síntomas inespecíficos como pacientes con dolor abdominal crónico, síndrome de intestino irritable, retraso en el crecimiento, obesidad, entre otras. En niños que usan inhibidores de bomba de protones se ha observado que el 9% de estos tienen SIBO. Y en pacientes con retraso en el crecimiento y dolor abdominal crónico hasta en el 90% de los casos.

### **Patogenia del SIBO**

Incrementa la fermentación de carbohidratos que producen a su vez exceso de gas y agua; le des conjugación bacteriana de ácidos biliares que resulta en una mala absorción de nutrientes liposolubles. Una competencia bacteriano-huésped sobre los nutrientes dejando al huésped con menor cantidad de los mismos.

### **Factores de riesgo para desarrollar SIBO**

El ácido gástrico juega un papel importante en la prevención de aparición de patógenos que colonizan el tracto gastrointestinal. Se conocen múltiples factores extrínsecos e intrínsecos siendo la hipoclorhidria uno de los más importantes y como factor asociado es la terapia con inhibidores de bomba de protones; así como alteraciones en la motilidad gastrointestinal y trastornos anatómicos.

El 34% de los pacientes manejados con IBPs desarrollan infecciones por *Clostridium difficile*, infecciones respiratorias o SIBO.

En el 77% de los pacientes manejados de manera prolongada (más de 12 meses) se diagnosticó SIBO en el 8.9% de los casos.

La mayoría de aislamientos en los casos con SIBO se encuentran: a los *phyla Proteobacteria* y *Firmicutes*, con la mayoría siendo común *Escherichia coli*, *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter*.

Los aislamientos en el intestino delgado son *Acinetobacter baumannii*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Citrobacter freundii*, *Serratia marcescens* y *Enterococcus faecium*.

Kortnerink y col. (4) determinó la presencia de SIBO en niños con dolor abdominal funcional gastrointestinal relacionado trastorno, haciendo el diagnóstico mediante el uso del test de hidrogeniones.

Entre los pacientes que se confirmó SIBO los síntomas más comunes son:

- Fatiga 75%
- Patrón de evacuación alterado 71%
- Náuseas 68%
- Distensión abdominal 66%

### **Diagnóstico de SIBO**

Se puede realizar el diagnóstico mediante métodos invasivos y no invasivos. Prueba de aliento de hidrogeniones y metano. La glucosa y la lactulosa son los sustratos que se utilizan habitualmente para pruebas de aliento para diagnosticar SIBO.

### **Test de hidrogeniones**

Es una herramienta no invasiva que detecta malabsorción de hidratos de carbono, sobrecrecimiento bacteriano en el intestino delgado y tiempo de tránsito gastrointestinal. Es simple, segura y reproducible, no invasiva y de bajo coste.

Las pruebas del aliento se basan en el principio de que los hidratos de carbono, al no ser digeridos, son fermentados por las bacterias intestinales. Durante este proceso se producen gases que son expulsados en el aliento donde son cuantificados.

El H<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> se generan en el lumen intestinal, por la fermentación bacteriana sobre los hidratos de carbono en el intestino grueso y delgado. El H<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> resultante se absorben y a través del torrente circulatorio llegan a los pulmones, donde son expulsados en el aliento. Esta prueba es importante en el diagnóstico de la mala digestión de los hidratos de carbono y sobrecrecimiento bacteriano.

### **Criterios de positividad**

Una elevación importante de los niveles de H<sub>2</sub> sobre el valor basal (> 10 ppm).

Este nivel se alcanza entre los 90-120 minutos después de ingerir el sustrato (≥ 20 ppm).

Los resultados se expresan en partes por millón = ppm. Un micro mol (μmol) de H<sub>2</sub>= 22 ppm.

Factores que alteran el test de hidrogeniones:

- Antibióticos
- Laxantes y enemas
- Dieta
- Probióticos y procinéticos
- Tabaco
- Lavado de boca
- Ejercicio físico e hiperventilación
- Factores respiratorios

### **Pregunta de investigación**

¿Cuáles son las características de los valores antropométricos en niños con desnutrición y sobrecrecimiento bacteriano tratados antes y después del tratamiento con antibióticos?

### **Justificación**

La desnutrición infantil sigue siendo actualmente un problema de salud global, principalmente en países de tercer mundo o en vías de desarrollo.

En la encuesta nacional de salud y nutrición del 2016 se obtuvo que el 3.9% de la muestra tiene bajo peso, 1.9% emaciación y 10% desnutrición crónica. Hubo un descenso en la desnutrición crónica de 1988 a 2016 (26.9 vs 10.0%), en localidades rurales (43.1 vs 12.6%) y urbanas (22.5 vs 9.1%) y en el sur (38.6 vs 13.4%), centro (29.2 vs 8.4%) y Ciudad de México (13.6 vs 4.7%), estos datos nos indican que el problema de desnutrición en nuestro país continua siendo un problema vigente. Se han realizado múltiples estudios relacionados con la desnutrición, sin embargo, en la

literatura aún no hay trabajos realizados donde se observe la implicación del sobrecrecimiento bacteriano.

En el caso particular de este trabajo de investigación será comparar las diferencias antropométricas entre aquellos pacientes con desnutrición y sobrecrecimiento bacteriano que fueron tratados con Rifaximina. Se ha observado que la enteropatía ambiental juega un papel importante en la evolución de la desnutrición, en tanto que nosotros queremos comparar si realmente se observan diferencias posteriores a la administración de Rifaximina.

### Objetivos

- Objetivo general

Analizar las modificaciones de los valores antropométricos antes y después de la terapia con antibióticos.

- Objetivo específico

Analizar si el uso de rifaximina como terapia antimicrobiana en los pacientes con sobrecrecimiento bacteriano y denutrición modifica los valores antropométricos.

### Material y métodos

Estudio observacional, retrospectivo, retrolectivo y analítico.

- **Criterios de inclusión:** Los expedientes de los pacientes que cumplan con diagnóstico de desnutrición, criterio definido con peso, talla para la edad y estado nutricional con Z score con dos desviaciones estándar por debajo de la media, hayan recibido alguna terapia antimicrobiana, entre los períodos Marzo 2017 a Diciembre 2020 en población masculina y femenina con edades entre los 0 a los 18 años de edad.
- **Criterios de exclusión:** Los expedientes que contengan menos del 80% de los datos requeridos para el estudio, edad mayor a 18 años, enfermedad gastrointestinal subyacente, enfermedad diarreica durante el mes previo a la fecha de estudio, tratamiento con medicamentos de uso gastrointestinal un mes previo al estudio.

La población seleccionada deberá contar con diagnóstico de desnutrición en sus diferentes grados al momento del estudio, así como contar con historia de terapia con antimicrobianos.

a) Variables a investigar en cada sujeto, especificando el tipo variable instrumento y escala de medición para cada una.

### Cuadro de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	MEDICIÓN DE LA VARIABLE
Edad	Nos ayudará a definir la prevalencia de acuerdo al grupo de edad.	Intervalo	Años y meses
Sexo	Se definirá de acuerdo con los genitales externos del paciente.	Nominal	a= Femenino b=Masculino

Peso y Talla	Alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, por causas en general conocidas, manifestada por síntomas y signos característicos, y cuya evolución es más o menos previsible. La relevancia radica en conocer la prevalencia de desnutrición en nuestra población estudiada.	Cuantitativa	Cm Kg
Z score peso	Indican, para una medida determinada, la distancia con el valor medio.	Cuantitativa	
Z score talla	Indican, para una medida determinada, la distancia con el valor medio.	Cuantitativa	
IMC	Método para determinar la cantidad de grasa corporal tiene una persona, y así determinar por tanto si el peso esta dentro de los rangos normales.	Cuantitativa	Normal= 18.5- 24.9 Sobrepeso= 25-19.9



Z score IMC	Indican, para una medida determinada, la distancia con el valor medio.	Cuantitativa	
Uso de antibiótico	Se diferenciarán a los pacientes que recibieron o no manejo con antibiótico para observar las diferencias significativas	Nominal	a= Si b= No
Uso de rifaximina	Se diferenciarán a los pacientes que recibieron manejo con rifaximina como antibiótico	Nominal	a=Si B=No
Test de hidrogeniones	Elevación de H medido en ppm a lo largo de 3 horas.	Nominal	1= Positivo 2= Negativo Positivo con valor de hidrogeniones >20ppm

### **Tamaño de la muestra**

Se realizará un muestreo por conveniencia que abarca sujetos que cuenten con registro en el expediente clínico y cumplan con los criterios de inclusión requeridos. Durante el periodo de recolección de enero 2017 a diciembre 2020.

### **Análisis estadístico**

En una primera etapa se elaborará una base de datos en el programa Excel, la cual posteriormente será transportada al programa estadístico SPSS VERSIÓN 21, a través del cual se realizará el análisis de la información. Se realizará análisis univariado, descrito con medidas de tendencia central y dispersión. Para la comparación de la antropometría se realizará prueba de T de Student para muestras pareadas en caso de normalidad.

Los resultados del estudio se presentarán en tablas, cuadros y gráficos.

## Resultados

La muestra que se analizó para el estudio está conformada por 41 pacientes en total de los cuales 27 de ellos fueron femeninos representando el 65.9%, y 14 de ellos fueron masculinos con el 34.1% de la muestra total, como se puede observar en el gráfico 1.



Gráfico 1.

Las edades de estudio de los pacientes se encontraban entre un año de edad cumplidos hasta los 15 años cumplidos, siendo la edad más frecuente los 6 años con 7 pacientes en total (17.1%), en segundo lugar, la edad más frecuente los 11 años (12.2%), y en tercer lugar los pacientes con 7 años de edad (9.8%), la edad menos frecuente de nuestra muestra de estudio fue 1, 2, 8 y 12 años de edad, con una media de edad de 7 años como se muestra en el gráfico 2.

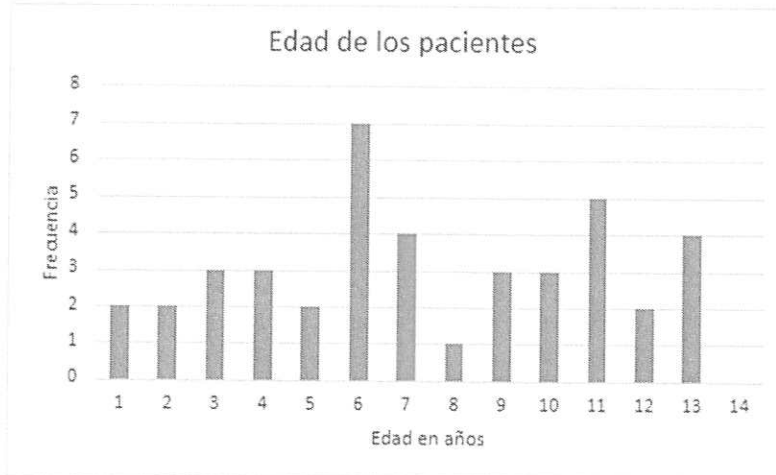


Gráfico 2.

Del total de los pacientes 37 (90.2%) presentaron desnutrición en sus diferentes grados, quedando excluidos del estudio 4 pacientes (9.8%) por presentar otro diagnóstico nutricional (Tabla 1). Los otros diagnósticos nutricionales de los pacientes se muestran en la Tabla 2.

Diagnóstico de desnutrición		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	37	90.24
No	4	9.75

Total	41	100
-------	----	-----

Tabla 1.

Otros diagnósticos nutricionales		
	Frecuencia	Porcentaje
Eutrófico	2	4.9
Obesidad moderada	1	2.4
Desnutridos	37	90.2
Talla alta	1	2.4
Total	41	100.0

Tabla 2.

En cuanto al grado de desnutrición tenemos que la mayor parte de la población estudiada presentaba desnutrición leve con 17 pacientes correspondiendo con el 41.5%, en segundo lugar, desnutrición moderada con 10 pacientes (24.4%), teniendo en menor proporción de los pacientes presencia de desnutrición crónica. Tabla 3.

Grado de desnutrición al momento del diagnóstico de SIBO.		
Leve	17	41.5
Crónica	2	4.9
Crónica agudizada	6	14.6
Grave	10	24.4
Moderada	2	4.9
Sin desnutrición	4	9.8
Total	41	100

Tabla 3.

También se diferenciaron los pacientes con o sin afección de la talla secundario a desnutrición encontrando que en 20 pacientes no había afección de la misma (48.8%) contra 18 pacientes que si la presentaban representando el 43.9%. Gráfico 3.

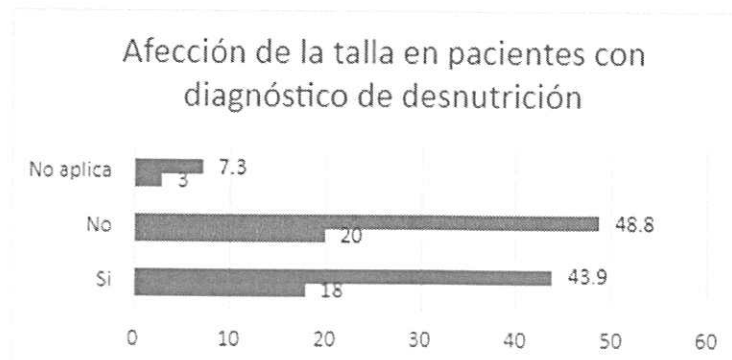


Gráfico 3.

Algo importante a definir en nuestra población estudiada era la presencia de alguna patología asociada a desnutrición. Se muestra en la tabla 4 que el 87.8% si presentaban patología asociada, siendo las más frecuente ATR (9.8%), rinitis alérgica (9.8%), y enfermedad por reflujo (9.8%, el resto de patologías fueron muy variadas, y se encontraron cinco pacientes sin patología concomitante, se muestra en la tabla 5 el enlistado de las diferentes patologías. De 41 pacientes solo cinco de ellos presentaron dos patologías asociadas que correspondían a: ATR, rinitis alérgica, esclerosis sistémica, epilepsia, y solo en un paciente se asoció con tres patologías (TDAH, epilepsia y ATR).

Presencia de patología asociada.			
		Frecuencia	Porcentaje
	Si	36	87.8
	No	5	12.2
	Total	41	100.0

Tabla 4.

Patología	Frecuencia	Porcentaje
Alergia a la proteína de la leche de vaca	1	2.4
Asma	1	2.4
ATR	4	9.8
Constipación crónica	1	2.4
Dermatomiositis	1	2.4
Dispepsia funcional	1	2.4
Distrofia muscular de Duchenne	1	2.4
Enfermedad celiaca	1	2.4
Enfermedad por reflujo	4	9.8
Epilepsia	2	4.9
Estreñimiento crónico	1	2.4
Hepatitis autoinmune	1	2.4
Intolerancia a la lactosa	2	4.9
Lupus eritematoso sistémico	1	2.4
Neutropenia cíclica	1	2.4
Retraso psicomotor	1	2.4
Rinitis alérgica	4	9.8
Sano	5	12.2
Síndrome de Down	1	2.4
Síndrome de mala absorción	2	4.9
Síndrome de PFAPA	1	2.4
Síndrome de Williams	1	2.4

Síndrome de intestino corto	1	2.4
Vitiligo	1	2.4
Vomito cíclico	1	2.4
Total	41	100.0

Tabla 5.

Del 87.7% de pacientes con enfermedad asociada a desnutrición, el 39% correspondía a enfermedad gastrointestinal con un total de 16 pacientes.

Todos los pacientes incluidos en el estudio presentaban diagnóstico de SIBO (sobrecrecimiento bacteriano). Se usó el test de hidrogeniones para el diagnóstico y control posterior a la terapia antimicrobiana.

El test de hidrogeniones al diagnóstico de SIBO se realizó en 40 pacientes representando el 97.6%, de estas pruebas diagnósticas se reportaron como positivas el 90.7% correspondiendo a 37 pacientes. Gráfico 4 y 5.



Gráfico 4.

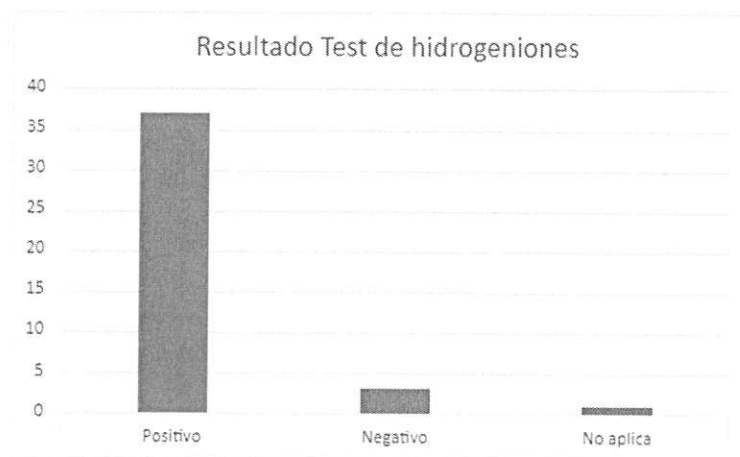


Gráfico 5.



Se realizó una segunda prueba con Test de hidrogeniones como control posterior al tratamiento antimicrobiano en donde podemos observar que la proporción de los pacientes en los cuales se realizo fue menor comparando al número de pacientes en los cuales se realizó el primer test representando el 36.6% del total de pacientes (Gráfico 6).

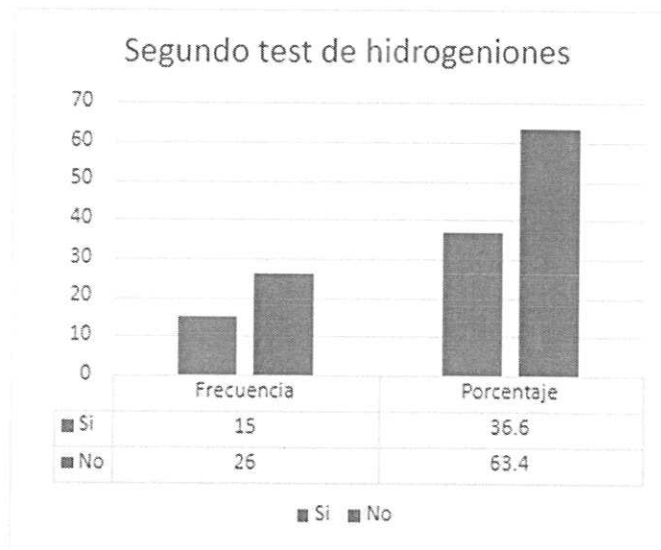


Gráfico 6.

Los resultados del segundo test de hidrogeniones se muestran en el siguiente gráfico.

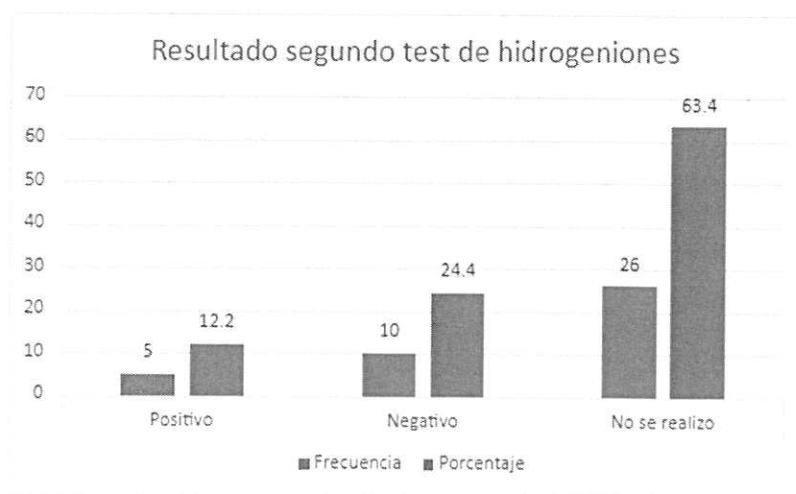


Gráfico 7.

Del total de los pacientes a estudiar se encontró que en el 90.2% (37 pacientes) si recibieron alguna terapia antimicrobiana de los cuales 23 (56.1%) recibieron Rifaximina como tratamiento del sobrecrecimiento bacteriano; el resto de la muestra recibieron Secnidazol en su mayoría como terapia antimicrobiana. Tabla 6 y 7.

Uso de terapia antimicrobiana como manejo de SIBO		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	37	90.2
No	4	9.8

Tabla 6.

Uso de Rifaximina como terapia antimicrobiana para tratamiento del SIBO			
		Frecuencia	Porcentaje
	SI	23	56.1
	No	18	43.9
	Total	41	100.0

Tabla 7.

Uso de rifaximina como tratamiento del sobre crecimiento bacteriano		Media
Si	Peso al momento del diagnostico	19.68
	Peso posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	18.42
	Z score del peso al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano	-2.75
	Z score posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	-2.37
	Talla al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano	114.88
	Talla posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	107.14
	Z score de la Talla al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano	-1.66
	Z score de la Talla posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	-1.53
	IMC al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano	13-93
	IMC posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	12.74
	Z score IMC al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano	-2.83
	Z score IMC posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	-2.41
No	Peso al momento del diagnostico	23.66
	Peso posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	24.71
	Z score del peso al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano	-1.66
	Z score posterior al tratamient con terapia antimicrobiana	-1.72
	Talla al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano	121.94
	Talla posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	124.42
	Z score de la Talla al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano	-1.06
	Z score de la Talla posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	-1.1
	IMC al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano	14.9
	IMC posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	14.69
	Z score IMC al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano	-1.68
	Z score IMC posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	-1.58

Uso de rifaximina como tratamiento del sobre crecimiento bacteriano		Sig.
Si	Peso al momento del diagnostico/Peso posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	0.584
	Z score del peso al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano/Z score posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	0.03
	Talla al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano/Talla posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	0.343
	Z score de la Talla al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano/Z score de la Talla posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	0.301
	IMC al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano/IMC posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	0.326
	Z score IMC al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano/Z score IMC posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	0.054
No	Peso al momento del diagnostico/Peso posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	0.004
	Z score del peso al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano/Z score posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	0.493
	Talla al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano/Talla posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	0.003
	Z score de la Talla al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano/Z score de la Talla posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	0.728
	IMC al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano/IMC posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	0.472
	Z score IMC al momento del diagnostico de sobre crecimiento bacteriano/Z score IMC posterior al tratamiento con terapia antimicrobiana	0.668

Recordemos que como objetivo general del estudio era si había una diferencia significativa de los valores antropométricos (peso, talla, IMC y sus respectivos Z score) antes y después del tratamiento con el uso de Rifaximina. Se muestran los resultados en las siguientes tablas.

### Discusión

Para el análisis de la comparación de los valores antropométricos de los pacientes que no recibieron terapia antimicrobiana y los pacientes que si recibieron terapia antimicrobiana se usó la prueba de T pareada, recordemos que los valores antropométricos a comparar fueron peso, talla e índice de masa corporal con sus respectivos valores de Z score, las comparaciones se realizaron entre los valores al momento del diagnóstico de SIBO y posterior al tratamiento, en el caso que aplique.

Se observa una diferencia significativa entre el Zscore del peso al momento del diagnóstico comparado el Zscore del peso posterior a la administración de Rifaximina (p0.03).

Sin embargo, también se encontró una diferencia significativa en los pacientes entre la talla antes y después con diagnóstico de SIBO y desnutrición, que no recibieron manejo antimicrobiano con Rifaximina. (p0.04)

No obstante, se encontró una diferencia significativa entre los pacientes que no recibieron manejo con terapia antimicrobiana comparando con los pacientes que recibieron específicamente manejo con Rifaximina, los valores en donde pudimos observar una diferencia significativa entre el Z score del peso previo y posterior al tratamiento (p 0.30).

En el resto de los valores antropométricos no se encontró una diferencia significativa.

### Conclusión

En los 41 individuos estudiados se encontró que el 87.8% tenían una patología asociada siendo la más frecuente en el siguiente orden descendiente: ATR 9.8%, Rinitis alérgica 9.8% y enfermedad por reflujo 9.8%, se encontró que solo 5 pacientes no presentaban alguna patología asociada a desnutrición.

En cuanto al sexo predominante de nuestra muestra se observó que el 66% fueron niñas y el 34% niños, se encontró que la edad más frecuente fue de 6 años.

De los 41 pacientes 37 de ellos contaban con diagnóstico de desnutrición (90.24%), los 4 pacientes restantes contaban con otro diagnóstico nutricional por lo que fueron excluidos. Los grados de desnutrición más frecuentes fueron: leve con 17 pacientes (41.5%), moderada con 10 (24.4%) y grave con 6 pacientes (14.6%).

Es importante recordar que se realizó el diagnóstico de SIBO con el test de hidrogeniones al inicio de uso de Rifaximina el cual se realizó en la mayoría de los pacientes, sin embargo el segundo

teste de hidrogeniones no se realizó en todos los pacientes y no podemos tener un dato concreto de la resolución de SIBO, y eso podría tener relación a los resultados del estudio.

## Bibliografía

1. FAO/PMA. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo: La inseguridad alimentaria en crisis prolongadas. Octubre, 2010.
2. Instituto Nacional de Salud Pública y UNICEF México. 2016. Encuesta Nacional de Niños, Niñas y Mujeres 2015 - Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados 2015, Informe Final. Ciudad de México, México: Instituto Nacional de Salud Pública y UNICEF México..
- 3 Montesinos-Correa H. Crecimiento y antropometría: aplicación clínica. *Acta Pediat Mex* 2014;35:159-165.
4. Weisstaub, Sergio Gerardo. (2003). Evaluación antropométrica del estado nutricional en pediatría. *Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría*, 42(2), 144-147. Recuperado en 11 de agosto de 2019
5. Jeffrey AW, Carole AA, Robert CW Comparison of methods to categorize undernutrition in children *J Pediatr* 1994;124:944-6
- 6 Zamudio-Vázquez, VP, Ramírez-Mayans, JA, Toro-Monjaraz, EM, Cervantes-Bustamante, R, Zárate-Mondragón, F, Montijo-Barrios, E, Cadena-León, JF, & Cázares-Méndez, JM. (2017). Importancia de la microbiota gastrointestinal en pediatría. *Acta pediátrica de México*, 38(1), 49-62
- 7 Galicia L, Grajeda R, López de Romaña D. Nutrition situation in Latin America and the Caribbean: current scenario, past trends, and data gaps. *Rev Panam Salud Publica*. 2016;40(2):104-13.
- 8 Cuevas-Nasu L, Shamah-Levy T, Hernández-Cordero SL, González-Castell LD, Méndez Gómez-umarán I, Ávila-Arcos MA, Rivera-Dommarco JA. Tendencias de la mala nutrición en menores de cinco años en México, 1988-2016: análisis de cinco encuestas nacionales. *Salud Publica Mex* 2018;60:283-290.
9. Banco Mundial. Scaling Up Nutrition. What will it cost? 2010
10. Datos referidos a 2009. Fuente: tablas estadísticas del Estado Mundial de la Infancia 2011.
11. León Sanz M, Valero MA, Moreno JM. Métodos de análisis de la composición corporal. *Alim Nutri Salud* 1996; 3: 33.-34
12. Pérez-Flores JE/ 2016/ Evaluación del estado nutricional al ingreso hospitalario y su asociación con la morbilidad y mortalidad en pacientes mexicanos.
13. Jesús Manuel Morán López/ 2016/ Impacto de la adecuada codificación de la desnutrición y procesos asociados sobre el índice case-mix en patologías médicas y quirúrgicas.
14. Silvia Velandia/ 2015/ Evaluación nutricional en niños hospitalizados en un Servicio de Pediatría.

15. Ahmed Abdulahi/ 2017/ Estado nutricional de niños menores de cinco años en Etiopía: una revisión sistemática y un metanálisis.
16. Gretchen A Stevens/ 2012/ Tendencias en el retraso del crecimiento leve, moderado y severo y bajo peso, y progreso hacia el ODM 1 en 141 países en desarrollo: un análisis sistemático de datos representativos de la población.
17. José Manuel Moreno Villares/ 2015/ Malnutrición en el niño ingresado en un hospital. Resultados de una encuesta nacional.
18. P. Polo Martín/ 2016/ Tablas de crecimiento: impacto sobre la prevalencia de los trastornos nutritivos.
19. Erick Alberto Rivera-Comparán/ 2019/ Factores relacionados con la presencia de desnutrición hospitalaria en pacientes menores de cinco años en una unidad de tercer nivel.
20. Iciar Castro-Vega/ 2017/ Validez, comportamiento y concordancia de 3 herramientas de cribado nutricional respecto a la valoración nutricional completa en distintos ámbitos sociosanitarios.
21. Avelar Rodriguez D, Ryan PM, Toro Monjaraz EM, Ramirez Mayans JA and Quigley EM (2019) Small Intestinal Bacterial Overgrowth in Children: A State-Of-The-Art Review. *Front. Pediatr.* 7:363. doi: 10.3389/fped.2019.00363
22. Rezaie A, Buresi M, Lembo A, et al. Hydrogen and methane based breath testing in gastrointestinal disorders: The North American
23. Consensus. *Am J gastroenterol* 2017; 112: 775-84.
24. ISBN: 978-84-17844-35-6