



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPIRITU SANTO

FACULTAD DE POSTGRADO

MAESTRIA EN NUTRICION INFANTIL

**PREVALENCIA DE HIPOVITAMINOSIS B₁₂ EN PRE-ESCOLARES DE
LA ESCUELA MARTHA BUCARAM DE ROLDOS, GUAYAQUIL, 2014**

**Tesis presentada como requisito previo a optar por el Grado Académico de
Magister en Nutrición Infantil**

Autora: Dra. Lucy Chávez Murillo

Tutor: Dr. Jimmy Pazmiño Arroba

Guayaquil, Agosto de 2014

Certificación del tutor

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por la Dra. **Lucy Chávez Murillo** como requerimiento **para optar por el Grado Académico de Magister en Nutrición Infantil.**

Guayaquil, Agosto del 2014

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Jimmy Pazmiño Arroba

Abstracto

La malnutrición es la causa más común del déficit de folatos y vitamina B₁₂, ambas afectan grandes áreas de Asia, África, y América Latina (Pérez, Eva, & Olivares, 2005), la deficiencia de vitamina B₁₂ está asociada a dietas vegetarianas, cuya realidad actual radica en que el consumo de carnes rojas ha disminuido por costo o por costumbres de reemplazarlas por las blancas que son pobres en vitamina B₁₂ (Pita, 1998). Las principales causas de déficit de vitamina B₁₂ se dividen en tres grupos: bajo aporte exógeno, mala digestión y mal absorción (Forrellat, Gomis, & Gautier, 1999). Se realizó una investigación sobre el tema en una escuela fiscal, ubicada en el Guasmo, al sur del cantón Guayaquil, en la parroquia Ximena, sector cuya situación socioeconómica es baja, así como el nivel cultural de los tutores de estos escolares. La muestra escogida fueron los preescolares del primer nivel, cuya edad oscila entre 5 a 6 años e ingresan por primera vez al año escolar 2014-2015. En dicha institución se inscribieron 90 escolares de los cuales 79 padres firmaron consentimiento informado para el estudio, sus resultados indican que el 9% presenta déficit de vitamina B₁₂, el sexo con mayor afectación es el masculino, con 60%, además 86% de los pacientes con déficit se encontraron asociados a anemia ferropénica y un 29% presentaban riesgo de desnutrición.

Glosario

Avitaminosis: Es la carencia de vitaminas en un organismo dado, producto de alimentación inadecuada o por deficiente metabolización de las vitaminas o provitaminas ingeridas.

Hipovitaminosis: Se la define como la falla, falta o deficiencia cuantitativa de vitaminas que el organismo requiere normalmente. Esto determina fallos en la actividad metabólica debido a que las vitaminas son coenzimas que ayudan a las enzimas en sus procesos catalíticos.

Vitaminas: Se deriva de la palabra vita (vida) y amina, porque se creía que tenía aminas. Son compuestos orgánicos necesarios en pequeñas cantidades para el normal crecimiento, desarrollo y mantenimiento de la homeostasis. Las vitaminas se clasifican según su solubilidad, en hidrosolubles si son solubles en agua y en liposolubles si son solubles en grasa. Las hidrosolubles son la vitaminas del complejo B y la vitamina C y las liposolubles son las vitaminas A, D, K, y E.

Cobalamina: La cobalamina es un compuesto orgánico estable que contiene un átomo de cobalto, conocida como factor anti anemia perniciosa, factor de Castlè o factor proteico animal. Las principales formas de cobalaminas presentes en el organismo son la hidroxicobalamina, la adenosincobalamina y la metilcobalamina.

Vitamina B₁₂: La vitamina B₁₂ es una cobalamina que resulta de la unión asimétrica de 4 anillos pirròlicos. Los alimentos más ricos en vitamina B₁₂ (mayor de 10 ug/100g de peso húmedo, son las vísceras como el hígado (reserva natural), los riñones o el corazón de los ovinos y bovinos y los bivalvos como las almejas y las ostras.

Anemia: La anemia es un trastorno en el cual el número de eritrocitos es insuficiente para satisfacer las necesidades del organismo. Los requerimientos fisiológicos varían en función de edad, sexo, altitud sobre el nivel del mar. De acuerdo a la OMS, se consideran normales las cifras de hemoglobinas mayor de 11g% en niños de 3 meses a 6 años y de 12 g/% en los niños mayores de 6 años.

Folatos: grupo de sustancias que actúan como coenzimas en la síntesis y reparación de ADN y ARN. Son aportados por la alimentación, principalmente por las vísceras, las legumbres, las espinacas, las levaduras o ciertos cereales.

Dedicatoria

A mis hijos, mi esposo y a mis padres

Agradecimiento

- I. A Dios gracias por haberme dado la oportunidad y la fortaleza de continuar con mis estudios complementarios

- II. Gracias a la Universidad Espíritu Santo y a sus directivos y docentes por impartir esta maestría de gran importancia en mi vida profesional ya que constituye un complemento en mi ejercicio diario laboral.

- III. Agradezco también a mi familia por el apoyo brindado durante estos años de estudio ya que sin ellos no hubiese culminado con éxitos.

- IV. A todos mis compañeros de la maestría por la amistad brindada.

- V. A los docentes de la escuela Martha Bucaram de Roldòs por la colaboración prestada durante la investigación.

Índice de contenido	Página.
Abstracto	III
Glosario	IV
Dedicatoria	VI
Agradecimiento	VII
Introducción	XVI
Capítulo I	18
1.1 Problema de la Investigación	18
1.1.1 Antecedentes	18
1.1.2. Formulación del problema	22
1. 2. Justificación y Delimitación de la Investigación	22
1.2.1 Justificación	22
1.2.2 Delimitación	23
1.3. Objetivos	23
1.3.1 Objetivo General	23
1.3.2 Objetivos Específicos	23
Capitulo II	25
2.1 Marco Referencial	25
2.1.1 Fundamentación teórica	25
2.2 Vitamina B ₁₂	25
2.2.1 Concepto	25

2.2.2. Estructura Química	26
2.2.3. Metabolismo	27
2.2.3.1 Fuentes dietéticas	27
2.2.3.2 Depósitos	28
2.2.3.3 Absorción	29
2.2.3.4 Circulación Entero hepática.	31
2.2.3.5. Transporte	32
2.2.3.6. Excreción	32
2.2.4. Causas de deficiencia de vitamina B ₁₂	33
2.2.4.1.- Ingesta inadecuada	33
2.2.4.2.- Defecto en la absorción	35
2.2.4.3.- Transporte defectuoso	35
2.2.4.3.1 Anomalías de transcobalamina II	35
2.2.4.3.2 deficiencia Parcial de transcobalamina I	36
2.2.4.4.- Trastorno en el metabolismo	36
2.2.5. Cuadro Clínico	37
2.2.6. Diagnóstico	38
2.2.6.1. Datos de laboratorio	38
2.2.6.2 Médula ósea	39
2.2.6.3. Otras anomalías	39
2.2.6.4. Prueba de Absorción de cobalamina	40
2.2.7. Tratamiento	41

2.2.7.1. Farmacológico.	41
-------------------------	----

Capítulo III

3.1 Metodología	43
------------------------	-----------

3.2 Población	44
---------------	----

3.3 Muestra.	45
--------------	----

3.3.1 Criterios de Inclusión	
------------------------------	--

3.3.2 criterios de exclusión	
------------------------------	--

3.4 Fuentes de Obtención de Informes	46
--------------------------------------	----

3.4.1. Fuentes Primarias.	46
---------------------------	----

3.4.1.1. Nivel sérico de Vitamina B ₁₂	46
---	----

3.4.1.2. Evaluación Nutricional	46
---------------------------------	----

3.4.2 Fuentes Secundarias	50
---------------------------	----

3.5. Técnicas utilizados en la investigación	50
--	----

3.5.1 Técnicas Documentales	51
-----------------------------	----

3.5.1.1. Documental escrito	51
-----------------------------	----

3.5.1.2 Documental bibliográfico	51
----------------------------------	----

3.5.2. Técnicas de campo:	52
---------------------------	----

3.5.2.1. Exploración Física	52
-----------------------------	----

3.5.2.2. Entrevista	52
---------------------	----

3.6 Procesamiento de la Información	53
-------------------------------------	----

Capitulo IV

4.1 Resultados	54
-----------------------	-----------

4.1.1 Ámbito Social	54
---------------------	----

4.1.1.1. Sexo de los preescolares	54
-----------------------------------	----

4.1.1.2 Grupo de edades	56
4.1.2 Ámbito Antropométrico	57
4.1.2.1 Indicador Peso/edad	57
4.1.2.2 Indicador talla/edad	60
4.1.2.3 Indicador peso/talla	63
4.1.2.4 Circunferencia media de brazo	68
4.1.2.5 Índice de Masa corporal	68
4.1.2.6 Medidas de Tendencia Central	69
4.1.2.6.1 Peso	69
4.1.2.6.2 Talla	70
4.1.2.6.3 IMC	70
4.1.2.6.4 Circunferencia media de Brazo	70
4.1.3 Ámbito Bioquímico	72
4.1.3.1 Hierro sérico	72
4.1.3.2 Vitamina B ₁₂	73
4.1.4. Ámbito Dietético	78
4.1.4.1 Ámbito dietético en el grupo con déficit de Vitamina B ₁₂	82
Capítulo V	87
5.1 Conclusiones	87
5.2 Recomendaciones	89
5.3 BIBLIOGRAFIA	90

Índice de tablas

• Tabla 2.1 Requerimientos de Vitamina B ₁₂ según edad	28
• Tabla 3.1: Evaluación de los índices peso/talla, Peso/edad, talla/edad	50
• Tabla 3.2. Evaluación del IMC de acuerdo al dato percentil.	50
• Tabla 3.3. Evaluación de la circunferencia media de brazo de acuerdo al percentil que se ubica	51
• Tabla 4.1. Distribución del grupo escolar según sexo.	55
• Tabla 4.2 Distribución del grupo escolar según edades	56
• Tabla 4.3. Distribución de población según peso/edad.	58
• Tabla 4.4: Distribución según sexo afecto de nutricional según indicador peso/edad.	59
• Tabla 4.5. Distribución de la población según talla/edad, de acuerdo a los percentiles.	61
• Tabla 4.6. Distribución según sexo afecto de estado nutricional según indicador talla/edad	62
• Tabla 4.7. Distribución de población estudiada según índice peso/talla de acuerdo a los percentiles.	64
• Tabla 4.8 distribución según sexo afecto del estado nutricional según indicador de peso/talla	65
• Tabla 4. 9. Evaluación nutricional según circunferencia media del brazo de acuerdo a percentiles	66
• Tabla 4.10. Evaluación nutricional según IMC de acuerdo a percentiles.	69
• Tabla 4.11. Resultados de Promedio, Moda y mediana en el grupo de estudio	71
• Tabla 4.12 Frecuencia de anemia ferropénica en el	

Grupo escolar de estudio	72
• Tabla 4.13. Déficit de vitamina B ₁₂ en grupo escolar de sector urbano-marginal del sur de la ciudad de Guayaquil	74
• Tabla 4. 14. Déficit de vitamina B ₁₂ según sexo afecto	74
• Tabla 4.15 Patologías asociadas a déficit de vitamina B ₁₂ .	74
• Tabla 4.16. Frecuencia de desnutrición de déficit de vitamina B ₁₂ asociada a desnutrición según	
• indicador P/T con percentil < 5	75
• Tabla 4.17. Frecuencia de Ingesta de comidas en el grupo total de estudio	78
• Tabla 4.18. Ingesta de alimentos de origen animal en el desayuno en el grupo de estudio	79
• Tabla 4.19.Tabla de Ingesta de alimentos de origen animal en el almuerzo del grupo en estudio	80
• Tabla 4.20.Tabla de Ingesta de alimentos de origen animal en la merienda del grupo en estudio	81
• Tabla 4.22. Ingesta de alimentos de origen animal en el desayuno en el grupo de estudio que presentaron Déficit de Vitamina B ₁₂	83
• Tabla 4.23. Ingesta de alimentos de origen animal en el almuerzo en el grupo de estudio que presentaron Déficit de Vitamina B ₁₂	84
• Tabla 4.24. Ingesta de alimentos de origen animal en la merienda en el grupo de estudio que presentaron Déficit de Vitamina B ₁₂	85

Índice de Gráficos

• Grafico 4.1. Distribución del grupo escolar según sexo.	55
• Gráfico 4.2 Distribución del grupo según grupo de edades	57
• Gráfico 4.3. Distribución de población según peso/edad.	58
• Gráfico 4.4: Distribución según sexo afecto de estado nutricional según indicador peso/edad.	60

- Gráfico 4.5. Distribución de la población según talla/edad, de acuerdo a los percentiles. 61
- Gráfico 4.6. Distribución según sexo afecto de estado nutricional según indicador talla/edad 63
- Tabla 4.7. Distribución de población estudiada según índice peso/talla de acuerdo a los percentiles. 64
- Gráfico 4.8: distribución según sexo afecto del estado nutricional según indicador de peso/talla 66
- Gráfico 4.9 Evaluación nutricional según circunferencia media del brazo de acuerdo a percentiles 67
- Gráfico 4.1.10. Evaluación nutricional según IMC de acuerdo a percentiles. 68
- Gráfico 4.11 Promedio, Moda y mediana en el grupo de estudio 71

- Gráfico 4.12 Frecuencia de anemia ferropénica en el grupo escolar de estudio 73
- Gráfico 4.13 Déficit de vitamina B₁₂ en grupo escolar de sector urbano-marginal del sur de la ciudad de Guayaquil 74
- Gráfico 4.14 Déficit de vitamina B₁₂ según sexo afecto 75
- Gráfico 4.15 Patologías asociadas a déficit de vitamina B₁₂. 75
- Gráfico 4.16 Frecuencia de desnutrición de déficit de vitamina B₁₂ asociada a desnutrición según indicador P/T con percentil < 5 77

- Gráfico 4.17. Frecuencia de Ingesta de comidas en el grupo total de estudio 78
- Gráfico 4.18. Ingesta de alimentos de origen animal en el desayuno en el grupo de estudio 80
- Gráfico 4.19.Tabla de Ingesta de alimentos de origen animal en el almuerzo del grupo en estudio 81
- Gráfico 4.20.Tabla de Ingesta de alimentos de origen animal en la merienda del grupo en estudio 82

- Gráfico 4.22. Ingesta de alimentos de origen animal en el desayuno en el grupo de estudio que presentaron Déficit de Vitamina B₁₂ 84
- Gráfico 4.23. Ingesta de alimentos de origen animal en el almuerzo en el grupo de estudio que presentaron Déficit de Vitamina B₁₂ 85
- Gráfico 4.24. Ingesta de alimentos de origen animal en la merienda en el grupo de estudio que presentaron Déficit de Vitamina B₁₂ 86

Índice de figuras

Figura 2.2.1. Estructura de la vitamina B ₁₂	27
Figura 3.4.1.2.1. Plano de Frankfurt	46

INTRODUCCIÓN

Las principales causas de déficit de vitamina B₁₂ se pueden dividir en tres grupos: bajo aporte exógeno como se produce en las dietas vegetarianas, por mala absorción en los niños portadores de *Helicobacter pylori* y, por mal absorción como en las anemia megaloblásticas, situación clínica en que las células parietales son destruidas por auto anticuerpos, lo que produce disminución de Factor Intrínseco y conduce a una deficiente absorción (Forrellat, Gomis, & Gautier, 1999). Las fuentes alimentarias de la cobalamina son los alimentos de origen animal como: hígado, riñón, corazón y en suplementos dietéticos. Sus depósitos orgánicos varían de 2 a 4 mg y sus requerimientos diarios oscilan de 1 a 2 ug. El cuadro clínico se caracteriza por fatiga, palidez verdínica, diarreas, parestesias y síntomas neurológicos en casos graves.

A pesar de su importancia nutricional, en Ecuador no se han realizado estudios clínicos que permitan conocer cifras estadísticas sobre el déficit de vitamina B₁₂, por este motivo, se diseñó una investigación en niños comprendidos de 5 a 6 años de una escuela gubernamental localizada en el Guasmo, al sur de la ciudad de Guayaquil, entre sus características poblacionales, se destaca su escaso recurso socio económico y bajo nivel de educación. El estudio se realizó en el año 2014, en los niños matriculadas en el

periodo escolar 2014-2015, que cursaban el primer nivel de escolaridad, previa autorización y firma del consentimiento informado del representante. Se realizó una evaluación integral a cada participante, la misma que comprende datos antropométricos y bioquímicas de los niveles séricos de vitamina B₁₂ en conjunto con valores de hierro sérico, hematocrito, hemoglobina, lo que permitió correlacionar patologías asociadas al déficit de vitamina B12 en la muestra.

Este estudio de diseño transversal, demostró que el 9% del grupo de niños presentó déficit de vitamina B12. Por consiguiente, en este trabajo se da a conocer la importancia metabólica y nutricional de la vitamina B₁₂, a través de su estructura química, fuentes alimentarias, cuadro clínico y repercusión en la salud en la edad pediátrica.

Capítulo I

1.1.PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1 Antecedentes

La deficiencia de hierro es uno de los problemas nutricionales de mayor dimensión en el Ecuador. Se estima que el 70% de niños y niñas menores de un año sufren de anemia, especialmente quienes viven en zonas rurales de la sierra, cuya prevalencia ronda cifras hasta un 84%. (UNICEF, 2013).

Según datos de *Benoist B et al., eds. Worldwide prevalence of anemia 1993-2005*, base mundial de datos sobre anemia de la OMS, Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2008, “la anemia afecta en todo el mundo a 1620 millones de personas (IC95%: 1500 a 1740 millones), lo que corresponde al 24,8% de la población (IC95%: 22,9% a 26,7%). La máxima prevalencia se da en los niños en edad preescolar (47,4%, IC95%: 45,7% a 49,1%), y la mínima en los varones (12,7%, IC95%: 8,6% a 16,9%). No obstante, el grupo de población que cuenta con el máximo número de personas afectadas es el de las mujeres no embarazadas. (Salud O. M., Sistema de Información Nutricional sobre Vitaminas y minerales, 2013). (Salud O. M., 2011).

Las causas de anemias son multifactoriales. La variedad más frecuente es la producida por carencia de nutrientes y entre ellas las ferropenias y por déficit de vitamina B₁₂ (Abos Olivares, Cortés, & otros, 2004). Existen múltiples causas de déficit de vitamina B₁₂ ya que el fallo de cualquiera de los pasos del complejo proceso de asimilación que sufre desde los alimentos hasta su utilización a nivel celular, ocasiona la interrupción de éste y por lo tanto, la posibilidad de desarrollar deficiencia de cobalaminas.

La vitamina B₁₂ es una vitamina hidrosoluble del grupo del complejo B, es esencial en los procesos metabólicos, y en numerosas reacciones bioquímicas, la mayoría de las cuales implican redistribución del hidrogeno o del carbono, como es la transferencia de grupos metilos y las reacciones de metilación, procesos importantes para la síntesis y metabolismo de neurotransmisores y fosfolípidos del sistema nerviosos central. También interviene en la síntesis de ácidos nucleicos, en especial el ADN, en la hematopoyesis y en el metabolismo de los ácidos grasos y aminoácidos que se incorporan al ciclo de los ácidos tricarboxílicos en la mitocondria. (Forrellat, Gomis, & Gautier, 1999).

La vitamina B₁₂ se la encuentra de manera natural en una serie de alimentos de origen animal como hígado, riñón, carnes rojas. La deficiencia de vitamina B₁₂ está asociada a dietas vegetarianas, pero la realidad actual es que

el consumo de carnes rojas ha disminuido por costo o por costumbres de reemplazar las carnes rojas por las blancas que son pobres en vitamina B₁₂ (Pita, 1998).

Los requerimientos de la vitamina B₁₂ según la FAO 2005, en edad pediátrica son de 0.5 ug/día en edades de 0 -12 meses de vida, de 0.9 ug/día en niños de 1 – 3 años de edad, 1.2 ug/día en edades de 4 – 6 años; 1.8 ug/día de 7 a 9 años y de 2.4 ug/día en niños de 10 a 18 años (Pérez, Eva, & Olivares, 2005).

El cuadro clínico de deficiencia de vitamina B₁₂ se caracteriza por anorexia, pérdida de peso, astenia, palidez mucocutánea, dolor abdominal, glositis. Al examen físico se observa ictericia verdinica, lengua dolorosa y eritematosa. El diagnóstico se lo realiza por medición sérica de vitamina B₁₂ con valores inferiores de 100 pg/ml. Su tratamiento es dietético corrigiendo el régimen alimentario y farmacológico con aplicación de 1000 ug diario por vía intramuscular por 2 semanas y luego semanalmente hasta llegar a valores óptimos de hematocito.

Con todos estos antecedentes, se reafirma la importancia de la deficiencia de vitamina B₁₂, no solo en la prevalencia sino en sus repercusiones en el desarrollo físico y cerebral de los niños (Illa, Moll, & colaboradores,

2009). Por lo expuesto, es necesario conocer su prevalencia en Ecuador, y con ello realizar campañas de educación alimentaria, más aún cuando el país tiene un territorio rico en fuentes alimentarias de vitamina B₁₂ a bajo costo, como es el hígado, riñón, carnes rojas.

1.1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la prevalencia de déficit de vitamina B₁₂ en nuestros escolares?

¿Cuáles son los factores que influyen en el déficit de vitamina B₁₂ en nuestro país?

¿Qué patologías se encuentran asociadas al déficit de vitamina B₁₂?

¿Cuál es la situación actual de alimentación de nuestros escolares?

1.2 JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Justificación.

El déficit de vitamina B₁₂ es una problemática a nivel mundial, su prevalencia cada vez es más alta, conforme lo indican datos de diferentes países, tal como se presenta en comunidades rurales de México, donde se encontró una alta frecuencia de deficiencia de cobalamina en la población general. En edades comprendidas de 18 a 36 meses, existía una prevalencia de 8% de déficit de vitamina B₁₂, en Guatemala se encontró 11% de déficit y en Venezuela cifras alarmantes de 11.4 % (Pérez, Eva, & Olivares, 2005). Hay pocos datos de déficit de vitamina B₁₂ en Ecuador, es por ello, que considerando la importancia de esta vitamina en los procesos metabólicos y nutricionales se decide realizar un estudio de medición de niveles séricos y relacionar con patologías asociadas en el grupo etario en la escuela mencionada, con el propósito de dar a conocer la prevalencia de déficit de vitamina B₁₂ para luego a través de estrategias educativas alimentarias concienciar a tutores y padres de familia sobre la importancia de una alimentación saludable.

1.2. 2 Delimitación.

La presente investigación se la realizó en la escuela Martha Bucaram de Roldós ubicada en el Guasmo Este, sector urbano marginal al sur de la ciudad de Guayaquil, en el periodo escolar 2014-2015.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en un grupo de escolares del centro educativo Martha Bucaram de Roldós al sur de la ciudad de Guayaquil en el año 2014 para mejorar el estado nutricional.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar los niveles séricos de vitamina B₁₂ y de hierro a través de pruebas bioquímicas, y de medición de biometría hemática.
- Evaluar indicadores antropométricos

- Evaluar patologías asociadas a la hipovitaminosis B₁₂ a través de la exploración clínica y antropométrica, y de pruebas bioquímicas.
- Aplicar una encuesta de frecuencia de consumo alimentario para valorar calidad dietética

CAPITULO II.

2.1 Marco Referencial

2.1.1 Fundamentación Teórica.

Este estudio se diseñó, para conocer el estado de salud actual y nutricional que tienen los escolares de las zonas urbanas marginales, población de escaso nivel cultural, social y económico, se consideró a escolares que cursan su primer año escolar, para con ello establecer un diagnóstico y socializarlo con las autoridades pertinentes para su corrección.

2.2. VITAMINA B₁₂

2.2.1 Concepto.

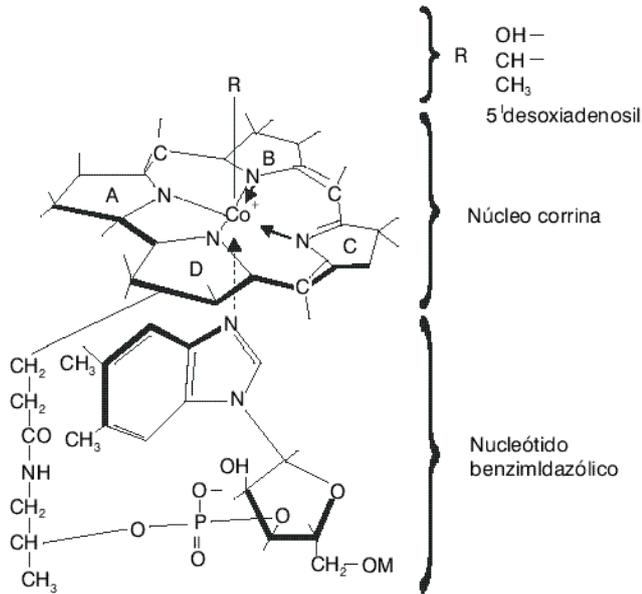
La vitamina B₁₂ es una de las nueve vitaminas hidrosolubles, de gran importancia para el funcionamiento corporal, es esencial en los procesos metabólicos, y en numerosas reacciones bioquímicas, la mayoría de las cuales

implican redistribución del hidrogeno o del carbono, como es la transferencia de grupos metilos y las reacciones de metilación, procesos importantes para la síntesis y metabolismo de neurotransmisores y fosfolípidos del sistema nervioso central. También interviene en la síntesis de ácidos nucleicos, en especial el ADN, en la hematopoyesis y en el metabolismo de los ácidos grasos y aminoácidos que se incorporan al ciclo de los ácidos tricarbóxicos en la mitocondria. (Forrellat, Gomis, & Gautier, 1999).

2.2.2. Estructura Química

La vitamina B₁₂ o llamada también cianocobalamina, es un complejo hexacoordinado de cobalto, con cuatro posiciones de coordinación que están ocupadas por un macrociclo de corrina. Una cadena lateral del anillo de corrina compuesta por una amida, un grupo fosfato, una ribosa y un nucleótido completan la coordinación mediante el resto: 5, 6- dimetilbenzimidazol, en su extremo. La vitamina B₁₂ es la más amplia de las vitaminas, la cianocobalamina tiene un peso molecular de 1355 Dalton y las coenzimas B₁₂ tienen peso molecular un poco más alto. Fig. 2.1.

Figura 2.1. Estructura química de la vitamina B₁₂



Fuente: (Forrellat, Gomis, & Gautier, 1999)

2.2.3. Metabolismo.

2.2.3.1 Fuentes dietéticas. La dieta normal occidental contiene entre 3 y 30 ug de vitamina B₁₂ al día, generalmente 5 a 10 ug. La vitamina B₁₂ es sintetizada exclusivamente por los microorganismos, y las fuentes de esta vitamina son las vísceras como el hígado (reserva natural), los riñones o el corazón de ovinos y bovinos. También existen cantidades moderadas de vitamina B₁₂ en la leche en polvo desnatada así como algunos pescados y

mariscos como cangrejos, almejas, salmón y sardinas y en la yema de huevo. Los productos lácteos líquidos tienen menor cantidad y los quesos cremosos.

El requerimiento mínimo diario de vitamina B₁₂ en el adulto es de alrededor 2 ug, cantidad completamente cubierta por una alimentación mixta normal que contenga entre 5 y 30 ug de cobalamina, de los que se absorbe de 1 a 5 ug (Romero, Sandoval, Sánchez, & Acosta, 2008). En la tabla 2.1. se detalla los requerimientos de vitamina B12 en edad pediátrica según la FAO en el 2005.

Tabla 2.1 Requerimientos de Vitamina B₁₂ según edad

Edad	Requerimiento ug/d
0-12 meses	0.5
1 a 3 años	0.9
4- 6 años	1.2
7-9 años	1.8
10-18 años	2.4

Fuente: (Pérez, Eva, & Olivares, 2005).

2.2.3.2 Depósitos. Se estima que los depósitos de vitamina B₁₂ en el cuerpo humano oscila entre 2 y 11 mg, con una media en general de ámbito de 3 a 5 mg. La concentración más elevada se encuentra en el hígado, cerca de 1 ug/g, con casi 1/5 de este nivel en el riñón, suprarrenales y páncreas.

El promedio de los depósitos hepáticos es de aproximadamente 25 ug en el recién nacido y rara vez se reducen antes de año de edad. (Smith, 1985)

2.2.3.3 Absorción. Existen mecanismos activos y pasivos para la absorción de la vitamina B₁₂. El proceso activo depende del factor intrínseco y de receptores intactos en el íleon. El proceso pasivo, de difusión probablemente se produce en todo el intestino delgado y se hace importante solo para las cantidades farmacológicas de vitamina.

La vitamina B₁₂ de la dieta es liberada de los complejos proteicos y peptídicos en el estómago y duodeno y, normalmente, se une al factor intrínseco, el mismo que es una glucoproteína con peso molecular de 44.000 a 48 000 Dalton, en los seres humanos es secretada por las células parietales del cuerpo y fondo gástrico, células que también secretan el ácido clorhídrico. (Smith, 1985).

El factor intrínseco tiene una propiedad esencial, que es la capacidad para unirse ávidamente a la vitamina B₁₂. Este proceso se realiza con facilidad en un amplio ámbito de pH, incluyendo el medio ácido normal del estómago. Una molécula de factor intrínseco se une a una molécula de vitamina B₁₂. La unidad de factor intrínseco se define como la cantidad que se une a 1 ng de

vitamina B₁₂. El factor intrínseco tiene 2 receptores, uno para la vitamina B₁₂ y el otro para las microvellosidades intestinales del íleon, quienes requieren específicamente un pH neutro y la presencia de calcio libre. Después el complejo relativamente estable factor intrínseco – vitamina B₁₂ es llevado al íleon, donde se produce la absorción de la vitamina B₁₂ en los humanos, cabe indicar, que esta vitamina se absorbe principalmente en la porción distal del íleon, a un pH neutro, el factor intrínseco y los iones de calcio son necesarios para la absorción de cantidades fisiológicas.

El complejo factor intrínseco-vitamina B₁₂ es resistente a la digestión, unión que puede prevenir la utilización de la vitamina por bacterias del intestino antes que se produzca la absorción.

La absorción se realiza por cierta interacción entre las células de la mucosa y el complejo FI-B₁₂. El papel de los iones calcio parece ser el de fijar el factor intrínseco a la mucosa; primero, la vitamina B₁₂ se fija a uno de los activos del factor intrínseco, y, después el otro sitio activo del factor intrínseco se consolida a la célula de la mucosa. El receptor está localizado en las microvellosidades de la célula ileales. La fijación del complejo al borde veloso de la célula ileal parece no necesitar energía metabólica, aunque el movimiento intracelular posterior de la vitamina B₁₂ puede ser dependiente de la energía. La vitamina B₁₂ penetra en la mitocondria de la célula y permanece allí durante un periodo de retardo en la mucosa (casi 6 horas) y se obtiene el nivel máximo

solo a las 8 a 12 horas de una dosis oral. En seguida la vitamina B₁₂ es transportada a la sangre portal, donde se fija principalmente a la transcobalamina II y posiblemente a la transcobalamina I y III. En los seres humanos, la cianocobalamina entra en el plasma en gran parte o de un modo completo sin cambios.

Sin el factor intrínseco, solo 0,5 a 1.5% de una dosis única oral del orden de 30 a 300 ug de vitamina B₁₂ es absorbida en el hombre. Esta absorción se produce por el duodeno y yeyuno, es rápida con elevación del nivel sérico en 1 hora. (Smith, 1985).

2.2.3.4 Circulación Entero hepática.

Una vez que el complejo B₁₂ más factor intrínseco es reconocido por los receptores ileales, es transportado al sistema porta hepático y luego la vitamina es transferida a la Transcobalamina II, la misma que sirve como distribuidor en el plasma. Para que la vitamina B₁₂ sea útil al interior de la células, el complejo formado por vitamina B₁₂ + factor intrínseco + transcobalamina II se debe unir a un receptor celular y producirse así la endocitosis. La transcobalamina II es degradada por un lisosoma, la vitamina se libera y es lanzada al citoplasma para que se transforme a coenzima adecuada gracias a la acción de enzimas celulares.

2.2.3.5. Transporte

La vitamina B₁₂ se encuentra en el plasma en forma de metilcobalamina, 5 dexosiadenosilcobalamina o hidroxicobalamina ligada por lo menos a dos proteínas. La transcobalamina I y II se unen estequiometricamente a la vitamina B₁₂. La vitamina finalmente absorbida que sale de las células ileales hacia la circulación portal, se liga con la transcobalamina II.

2.2.3.6. Excreción

La principal vía de excreción de la vitamina B₁₂ se produce a través de la bilis, y cada día pasan casi 40 ug al yeyuno. La mayor parte de estos terminan en la circulación entero hepática y son reabsorbidos en el íleon por el mecanismo del factor intrínseco. También entran al intestino pequeñas cantidades de vitamina B₁₂ a partir de las secreciones gástricas, pancreáticas e intestinales. La vitamina no absorbida pasa a las heces y, junto con la que deriva de la síntesis bacteriana en el colon, alcanza de 3 a 6 ug diarias, según el tamaño de los depósitos del organismo.

La excreción urinaria por filtración glomerular de vitamina B₁₂ no unida a proteínas oscila de 0 a 0,25 ug/día, y la pérdida total del organismo es de 2 a 5 ug/día.

2.2.4. Causas de deficiencia de vitamina B₁₂

Entre las causas de deficiencia de vitamina B₁₂ se señalan las siguientes:

2.2.4.1.- **Ingesta inadecuada**, sea por la dieta con valores menores de 1 mg/día o en los niños cuyas madres han tenido deficiencia de vitamina B₁₂ y solo se alimentan de leche materna, pueden desarrollar deficiencia de esta vitamina, cuyos síntomas aparecen en los primeros 2 años de vida, caracterizados por regresión del desarrollo y anemia megaloblástica y afectación del SNC.

Los individuos que por razones religiosas o económicas no ingieren alimentos de origen animal, presentaran un nivel bajo de vitamina B₁₂, situación que se da en las dietas vegetarianas.

2.2.4.2.- Defecto en la absorción: En párrafos anteriores se indica que en la absorción de la vitamina B₁₂ interviene el factor intrínseco, pues este al fallar su secreción como en la anemia perniciosa congénita o por deficiencia del mismo puede fallar los niveles de vitamina B₁₂. Los niños con anemia perniciosa congénita nacen con ausencia del factor intrínseco, presentan anemia megaloblástica o neuropatía entre los 4 y 28 meses de vida.

Otras patologías asociadas al defecto de absorción son anemia perniciosa juvenil debido a atrofia de mucosas gástrica, asociadas a endocrinopatías o por deficiencia de Ig A, lesiones de mucosa gástrica originadas por corrosivos o gastrectomía parcial o total.

Otro fallo de la absorción en el intestino delgado se debe a que en este órgano existen receptores para el factor intrínseco, los cuales desempeñan un papel vital en la absorción de las cantidades fisiológicas de la vitamina B₁₂. Se han descrito pacientes con defectos congénitos de la absorción de esta vitamina a nivel de íleon.

El Factor intrínseco anormal también es causa de defecto de absorción debido a la deficiencia congénita de factor intrínseco, que es una enfermedad autosómica recesiva con prevalencia de 1:1000000 (www.orpha.net).

Enfermedades intestinales que producen malabsorción generalizada: por ejemplo en las resecciones intestinales por estenosis congénita, invaginación, vólvulo, traumatismos y otras como la enfermedad de Crohn y la tuberculosis intestinal y la enfermedad celiaca.

La competencia por la vitamina B₁₂ se observa en el crecimiento bacteriano excesivo en el intestino delgado como sucede en el síndrome de asa ciega, que se caracteriza por la presencia de diarreas, esteatorrea pérdida de peso y retortijones abdominales. Este síndrome consiste en deficiencia de vitamina B₁₂ y anemia asociada con anomalías anatómicas del intestino delgado, que incluyen divertículos únicos o múltiples, anastomosis del intestino delgado, colostomía ileotransversa y estenosis intestinales. El síndrome de asa ciega puede ser originado, por lo menos en parte, por la estasis intestinal con crecimiento bacteriano excesivo en el intestino delgado, que da como resultado la utilización por las bacterias intestinales de la vitamina B₁₂ ingerida.

2.2.4.3.- Transporte defectuoso

2.2.4.3.1- Anomalías de la transcobalamina II.

La deficiencia de transcobalamina II es un defecto grave y mortal que se presenta al inicio de la infancia, es heredada de manera autosómico recesivo. (www.orpha.net).

2.2.4.3.2. Deficiencia Parcial de la transcobalamina I.

La ausencia congénita de transcobalamina provoca anemia megaloblástica prenatal o neonatal, con graves anomalías en el nivel inmunológico y neurológico, provocando la muerte. En ausencia de su proteína transportadora, la cobalamina no es captada por los receptores de la membrana celular, lo que inhibe la absorción hacia los tejidos y causa la depleción a nivel celular. Manifestándose con parestesias, vértigos, debilidad y neuropatías.

2.2.4.4.- Trastorno en el metabolismo

Trastornos congénitos. Una vez que la vitamina B₁₂ es captada en las células, tiene que ser convertida en el derivado preciso, enzimáticamente activo, ubicado en el debido compartimento celular, para actuar como cocatalizador con las apoenzimas dependientes de la vitamina B₁₂. Las dos enzimas cuya actividad se sabe que depende de los derivados de la cobalamina son la metilmalonil- Co A- mutasa, que requiere adenosilcobalamina y la N⁵-metiltetrahidrofolato-homocisteína-metiltransferasa, que precisa de metilcobalamina. Se han descrito condiciones que implican anomalía en la actividad de una o ambas de estas enzimas.

La incapacidad específica para formar adenosilcobalamina es otro trastorno congénito, por lo general realizan cetoacidosis que es mortal en las primeras semanas de vida. Otro trastorno congénito constituye los defectos en la formación de la apoenzima metilmalonil-CoA-mutasa, estos pacientes responden poco a la terapéutica con la vitamina B₁₂.

2.2.5. CUADRO CLÍNICO

La mayoría de los casos se descubren durante los dos primeros años de vida. El inicio es insidioso, y los primeros síntomas son:

Sistémicos: anorexia, pérdida de peso, astenia, taquicardia

Síndrome anémico: palidez muco cutánea, astenia, ictericia verdínica (piel amarillo limón).

Digestivos: estreñimiento y diarreas intermitentes, esplenomegalias, dispepsia, dolor abdominal, glositis.

En el examen físico se aprecia lengua dolorosa y eritematosa debido a la atrofia papilar.

La triada clásica de la deficiencia de vitamina B₁₂ es la palidez flavínica, parestesia y glositis.

Neurològicas: La deficiencia de vitamina B₁₂ produce desmielinización discontinua, difusa y progresiva de los cordones dorsales y laterales de la médula espinal y la corteza cerebral. Los rasgos característicos son su distribución simétrica y distal, fundamentalmente en manos y pies (Forellat). Es frecuente la pérdida de sentido de la posición y de la vibración, especialmente a las altas frecuencias. Puede haber disminución de los reflejos osteotendinosos.

2.2.6. DIAGNOSTICO

2.2.6.1. Datos de laboratorio:

Los valores de la sangre varían de acuerdo a la gravedad. Cuando el nivel de hemoglobina es bajo hay una notable variación en el tamaño y forma de los eritrocitos, habrá muchos macrocitos ovals y fragmentos globulares. El número de hematíes está más reducido que la hemoglobina y el VCM se eleva en valores entre 110 y 140 fl. Mientras más alto es el VCM, habrá más probabilidad de anemia megaloblástica. Pero si se combina una deficiencia de vitamina B₁₂ con un déficit de hierro, el VCM puede ser normal y el CHCM puede ser reducido. (Pèrez, Pollmar, & Navarro, 2008).

En la deficiencia de vitamina B₁₂, el nivel sérico considera valores bajo si es menor de 100 pg/ml. Los valores normales oscilan entre 200 a 800 pg/ml, cuando los valores son mayores a 100 pg/ml es casi imposible presentar síntomas, pues se presentan cuando el paciente posee valores séricos de vitamina B₁₂ menores de 100 pg/ml. La presencia de antibióticos en el suero del paciente puede afectar el ensayo microbiológico de la vitamina B₁₂.

2.2.6.2 Médula ósea: En los gravemente afectados la medula puede ser hipercelular, es decir aumenta el número de células. Además existe incremento de la proporción de los elementos primitivos y las células eritroides toman, en las distintas etapas, un aspecto megaloblástico. Las células son grandes y su núcleo tiene aspecto de estar extendido como granos o encaje, el citoplasma en relación con el núcleo, es más maduro y está en disociación. La mitosis es más frecuente y a veces anormal, y los restos nucleares, cuerpos de Howell-Jolly, células binucleadas y trinucleadas, y células muertas son evidencia de una gran deseritropoyesis. (Pérez, Pollmar, & Navarro, 2008)

2.2.6.3. Otras anomalías: en la deficiencia de vitamina B₁₂, se encuentra aumentada la excreción de ácido metilmalónico en orina, se mide un defecto bioquímico específico inducido por esta deficiencia. Algunos autores plantean que valores normales o cercanos al límite inferior normal de cobalamina sérica pueden desarrollar alteraciones neurológicas sin macrocitosis, y podría ser detectada por la elevación de homocisteína y de ácido metil malónico.

La bilirrubina sérica oscila entre 1 y 3 mg/fl sobre todo cuando existe aumento del componente pre hepático.

La deshidrogena láctica del suero aumenta de 1000 a 10000 UI, por incremento del nivel de la enzima en los megaloblastos. (Pèrez, Pollmar, & Navarro, 2008). La Haptoglobulina se encuentra disminuida.

2.2.6.4. PRUEBA DE ABSORCION DE COBALAMINA (Prueba de Schilling).

Para detectar malabsorción de vitamina B12 se recurre a la prueba de Schilling que consiste en inyectar por vía intramuscular 1000 ug de caobalamina no marcada para saturar el transportador y se cuantifica la excreción urinaria de cianocobalamina marcada con cobalto que es ingerido por vía oral, luego la orina es colectada por 24 horas. Los pacientes con malabsorción eliminan menos del 2%. (Romero, Sandoval, Sànchez, & Acosta, 2008).

2.2.7. TRATAMIENTO

Es necesario identificar la causa para iniciar tratamiento para así determinar el pronóstico. En los pacientes de riesgo de déficit de vitamina B₁₂ como son los que tienen gastrectomía se debe de administrar vitamina B₁₂ de manera profiláctica.

2.2.7.1. Farmacológico.

En el tratamiento de la deficiencia se utilizan la cianocobalamina y la hidroxicobalamina, que generalmente son administrados por vía intramuscular. La administración es de 1000 ug de cianocobalamina diario por dos semanas por vía intramuscular y luego semanalmente hasta alcanzar valores normales de hematocrito. En los casos con manifestaciones neurológicas el tratamiento se prolongara por 6 meses.

Según la FAO- OMS, en el informe de expertos en las necesidades de vitamina A, hierro, folato y vitamina B₁₂ realizaron varios estudios sobre la respuesta hematopoyética a diferentes dosis de vitamina B₁₂ parenteral en pacientes con carencia de la misma debido a la deficiencia de factor intrínseco. En diferentes estudios, dosis e 0.1 ug diarios durante 5 – 40 días y 0.25 ug diarios por 14 días, produjeron una respuesta subòptima, aunque no en todos. Por otro parte la administración diaria de 0.3 ug diarios por 70 días produjo una

buena respuesta, al igual, que la terapia con 9 ug en cuatro inyecciones de 2.25 ug cada una en un periodo de 50 días. Por lo tanto estas personas con déficit de factor intrínseco van a requerir de más vitamina B12, en relación a las personas normales (FAO-OMS, 1991).

En niños lactantes con carencia de vitamina B₁₂ mostraron una respuesta óptima a la administración oral diaria, lo cual sugiere que 0.12 – 0.15 ug que se encuentra en la leche materna son más que suficientes. (FAO-OMS, 1991).

Capítulo III

3.1 METODOLOGIA

Esta investigación es de tipo exploratoria, descriptivo, cuantitativo y transversal. En primera instancia se realiza una visita del sector para obtener un diagnóstico social, cuya área de estudio es en el Guasmo, barrio marginal semi informal que ocupa gran parte del sur de Guayaquil, con una extensión de 19'761.287 metros cuadrados y una población estimada de 500.000 habitantes, el centro educativo se encuentra en el sector Este del área mencionada.

Posteriormente, se realizaron las gestiones pertinentes con los directivos de la escuela Martha Bucaram de Roldós para que permitan llevar a cabo el estudio, además se notificó a los representantes de los niños para que conozcan de la investigación y formalizar su participación a través de un consentimiento informado, debido a que incluye toma de muestras bioquímicas, valoración nutricional antropométrica. El grupo elegido, fue el pre-escolar, cuyas edades están comprendidas de 5 a 6 años, matriculados en el primer nivel de la escuela.

Una vez autorizado el estudio se procedió a instalar de manera provisional un consultorio con las herramientas necesarias: Balanza de piso,

tallímetro de pared, cinta métrica para la evaluación antropométrica; estetoscopio, equipo de diagnóstico para realizar la evaluación clínica

Con los datos obtenidos se realizó el diagnóstico clínico y antropométrico. Para el análisis de laboratorio se realizaron pruebas bioquímicas de hemograma completo para conocer los valores de hematocrito, hemoglobina y niveles séricos de hierro así como los niveles séricos de vitamina B₁₂, la dosificación se realizó a través de inmunoensayo enzimático quimioluminiscente competitivo en fase sólida, realizada en equipo INMULITE.

Posterior a esto se validó la encuesta, se revisaron las historias clínicas y los exámenes de laboratorio para proceder a tabular los datos recolectados a través de medidas estadísticas de dispersión y obtener los resultados que serán expuestos en capítulos posteriores.

3.2. Población

La población estuvo constituida por los niños de la Escuela Martha Bucarán de Roldòs ubicada en el Guasmo Este, del sector sur de la ciudad de Guayaquil. La escuela tiene matriculados 786 niños de sexo femenino y masculino, y corresponden al distrito 1 de ministerio de Educación del cantón Guayaquil, parroquia Ximena.

3.3 Muestra.

El muestreo fue no probabilístico, por conveniencia bajo los siguientes criterios:

3.3.1 Criterios de Inclusión:

- Niñas y niños pre escolares
- Niñas y Niños de edades entre 5 a 6 años de edad
- Niñas y niños matriculados en el periodo escolar 2014-2015
- Padres o representantes legales que hayan firmado consentimiento informado para los estudios respectivos.

3.3.2 Criterios de Exclusión

- Todo aquel niño que no cumpliera con los criterios de inclusión.
- Se excluye a los niños con antecedentes patológicos personales con anemia ya diagnosticada y que se encuentre en tratamiento

3.4 FUENTES DE OBTENCION DE INFORMES

3.4.1. Fuentes Primarias.

3.4.1.1. Nivel sérico de Vitamina B₁₂

En la deficiencia de vitamina B₁₂, el nivel sérico bajo se considera menor de 100 pg/ml, con cuyos valores darán manifestaciones clínicas, y se consideran valores normales los que oscilan entre 200 a 800 pg/ml. Por lo tanto todo escolar que tenga menos de 200 pg se lo incluye como déficit de vitamina B₁₂.

Los niveles fueron determinados a través de muestra sanguínea, de manera cuantitativa, expresados en pg/ml, con método de inmunoensayo enzimático quimioluminiscente, en equipo de IMMULITE., a través del personal contratado del Laboratorio clínico asignado para este estudio.

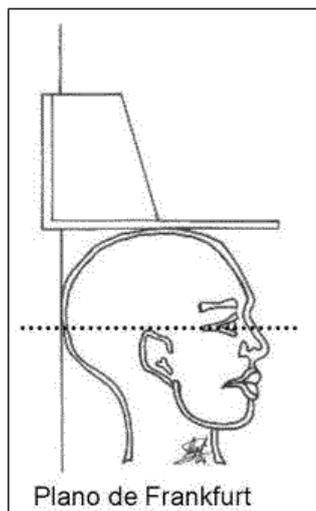
3.4.1.2. Evaluación Nutricional

Se realizó una evaluación del estado nutricional de cada paciente a través del examen físico, se tomaron medidas de talla y peso por medio del examen físico directo. En este estudio se utilizó báscula electrónica con capacidad de 150 kg, colocada en superficie plana y firme. Se realizó la medición con los

niños descalzos y con la menor ropa posible, se colocaron en el centro de la báscula y cuando se fijaban los números se daba lectura a la misma.

Cinta antropométrica flexible no elástica fijada a la pared para medición de talla, el niño se colocó en posición de pie, descalzo con talones unidos y piernas rectas y hombros relajados. La cabeza en plano horizontal de Frankfort, el mismo que se representa con una línea entre el punto más bajo de la órbita del ojo y el trago (fig. 3.1).

FIGURA 3.1.Plano de Frankfurt



Fuente: (INCAP, 2012)

Cinta métrica flexible para medir circunferencia del brazo. Se siguen las normas con paciente en posición de pie y con los brazos a los lados del cuerpo,

con las palmas orientadas hacia tronco. Se descubre brazo de la ropa, se flexiona el mismo en ángulo de 90 ° con palma hacia arriba, se identifica el punto más distal del acromion – codo y se mide la distancia entre este punto y el acromion, se marca un punto medio de esta distancia, y una vez identificado se medirá el perímetro, con el brazo se dejara sin flexionar, relajado y suelto.

Los indicadores que se tomaron en consideración fueron bajo las referencias establecidas por las tablas de percentiles de la World Health Organization del 2007. (http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/).

Índice peso /edad: evalúa el peso del niño en relación con un grupo de niños de la misma edad.

Detecta:

- Desnutrición – bajo peso
- Obesidad – sobrepeso

Índice talla/edad: evalúa la estatura del niño en relación a la estatura esperada para niños de la misma edad.

Detecta

- Desnutrición crónica con alteración de su crecimiento lineal, definida por Waterlow como desmedro.

Índice de peso/talla: evalúa el peso del niño en relación a su propia estatura.

Detecta:

- Desnutrición aguda- peso bajo, definida por Waterlow como emaciación.
- Obesidad- sobrepeso.

Índice de Masa corporal (IMC): evalúa la relación del peso del niño con su Propia altura.

Detecta:

- Desnutrición- bajo peso
- Obesidad- riesgo de obesidad

Circunferencia de brazo edad: representa una medición indirecta de desnutrición cuando se utiliza en evaluación de poblaciones y representa un predictor de mortalidad para estos casos. Considerándolo un indicador de riesgo poblacional.

Para la evaluación de los índices de peso/edad, talla/edad, y peso/talla, se debe de ubicar el dato obtenido en la tabla de referencia, anotar el percentil más cercano en el que se ubica, por lo tanto se resumen los datos según la siguiente referencias:

Tabla 3.1: Evaluación de los índices peso/talla, peso/edad, talla/edad

Percentil	Patrón de referencia	Interpretación
< 5	Inferior	Riesgo de desnutrición
5-95	Normal	Normal
>95	Superior	obesidad (excepto t/e)

Fuente: http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/)

Tabla 3.2 Evaluación del IMC de acuerdo al dato percentil.

Percentil	Interpretación
<5	Bajo peso – desnutrición
≥ 5 -< 85	Normal
≥ 85 - <95	Sobrepeso
≥ 95	Obesidad

Fuente: http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/)

Tabla 3.3 Evaluación de la circunferencia media de brazo de acuerdo al percentil que se ubica.

Percentil	interpretación
<5	Riesgo de desnutrición
5-95	Normal
> 95	obesidad o hipertrofia muscular

Fuente: http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/)

3.4.2 Fuentes Secundarias

Para la elaboración del marco teórico se recurrió a las fuentes bibliográficas como libros, tesis disponibles en sitios web, y fuentes no bibliográficas situadas en las páginas web y fuentes especializadas como artículos científicos.

3.5. Técnicas utilizados en la investigación

Las técnicas fueron:

3.5.1 Técnicas Documentales

3.5.1.1. Documental escrito: todo archivo que contenga información actualizada a través de la web sobre vitamina B₁₂ durante los últimos 10 años

3.5.1.2 Documental bibliográfico: para el desarrollo del marco teórico se consideró, todo escrito de libros, revistas o informes que se encuentran en las bibliotecas y que contengan material sobre vitamina B₁₂.

3.5.2. Técnicas de campo:

3.5.2.1. Exploración Física: a través del examen físico de cada preescolar.

3.5.2.2. Entrevista: a través de una hoja para recolectar el recordatorio diario de 24 h de alimentación.

3.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

Una vez que se recolectó los datos, a través de la exploración física y la historia clínica, se procedió a tomar la muestra para analizar los niveles de hematocrito, hierro sérico y vitamina B₁₂, tomados en el centro educativo y después procesarlos en el laboratorio bajo las técnicas antes descritas y en 48 horas se obtuvieron los resultados, posterior se tabularon los datos para realizar el análisis del estudio donde se determinó a través de medidas de tendencia central, el sexo de mayor frecuencia en los escolares estudiados, de igual manera la distribución de grupos afectos según las variables de los índices de peso/edad, talla/ edad; peso/talla; y con ello se determinó el estado nutricional, junto con las variables de Índice de Masa Corporal (IMC) y la circunferencia de brazo.

Para determinar patologías asociadas se utilizaron las variables de determinación de hierro sérico y se las asoció con presencia de anemia ferropènica, además se distribuyó la población según sexo predominante y según valores de niveles de hierro sérico menores de 50 ug/dl.

Por último se determinó la hipovitaminosis B₁₂ con valores menores de 200 pg/ml, este grupo de pacientes afectados se distribuyó según sexo, y con las variables de anemia ferropènica (hierro menor de 50 ug/dl) se lo asoció como patología así como con el estado nutricional según el indicador Peso/talla con percentiles menores de 5, para considerarlo en desnutrición, ambas variables se usaron para estimar las patologías asociadas a déficit de vitamina B₁₂.

A través del recordatorio de 24 horas se consideró la frecuencia de ingesta de alimentos de este grupo de estudio así como la preferencia de ingesta en su dieta por el grupo de alimentos de origen animal, y con ello relacionar causas de déficit de vitamina B₁₂.

Una vez tabulados las variables se expresan en el siguiente capítulo los resultados, y se grafican en barras y pasteles.

Capítulo IV

4.1 Resultados

Los resultados obtenidos en este estudio se exponen en los siguientes párrafos.

4.1.1 AMBITO SOCIAL

4.1.1.1 Sexo de los participantes

Es importante conocer el sexo de mayor frecuencia debido a las complicaciones que conlleva el déficit de vitamina B₁₂, así el sexo femenino es el grupo de mayor riesgo por ser en un futuro el ente reproductor. En la muestra, se estudiaron a 79 preescolares que cumplieron los criterios de inclusión, los resultados indican que 32 pertenecen al sexo femenino y corresponden al 40% y 47 pertenecen al sexo masculino que representa el 60%, conforme se observa en el gráfico y tabla 4.1.

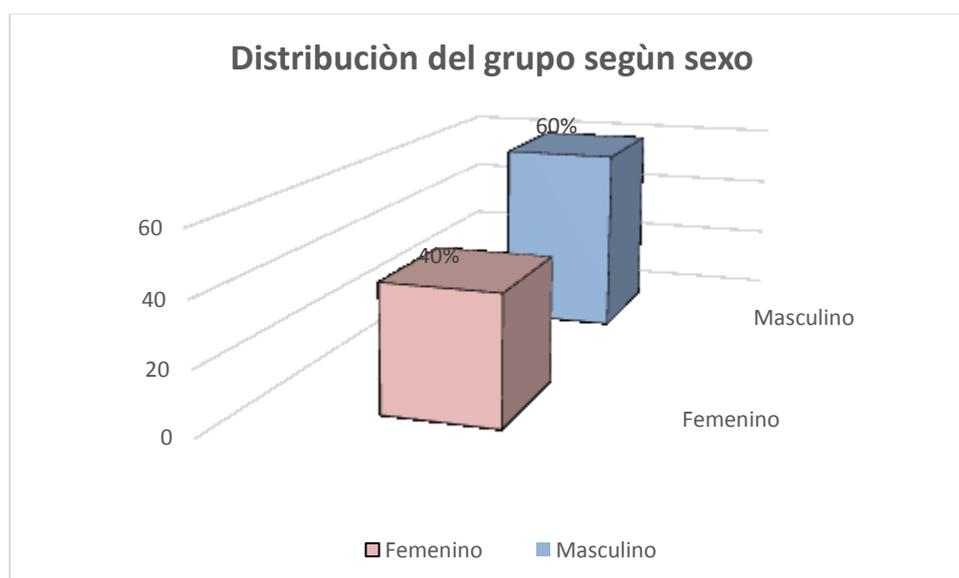
Tabla 4.1. Distribución del grupo escolar según sexo.

Sexo	VALOR ABSOLUTO	Porcentaje
Femenino	32	40%
Masculino	47	60 %
Total	79	100%

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaràm de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Grafico 4.1. Distribución del grupo según sexo



4.1.1.2 Grupos de Edad

Hasta la edad de 6 años de edad las diferencias en el crecimiento dependen de la nutrición, del modo de alimentarse, del medio ambiente, más que los factores genéticos. Por lo que en la siguiente tabla y grafico se divide al grupo de estudio en distintos en 2 rangos etarios. En la tabla 4.2 se observa mayor porcentaje en el rango etario comprendido entre 5 años a 5 años 6 meses, que corresponde al 73% frente al 27 % que concierne a las edades de 5 años 7 meses hasta los 6 años.

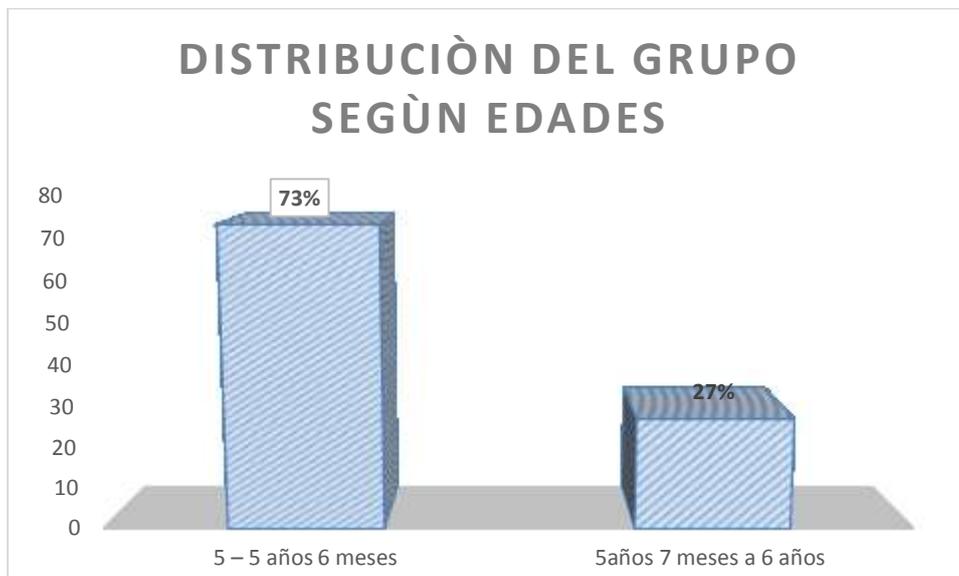
Tabla 4.2 Distribución del Grupo según edades

GRUPO DE EDAD	VALOR ABSOLUTO	PORCENTAJES %
5 años – 5 años 6 meses	58	73
5 años 7 meses a 6 años	21	27
Total	79	100

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaràm de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Grafico 4.2 Distribución del Grupo según edades



4.1.2 AMBITO ANTROPOMÈTRICO

4.1.2.1 Indicador Peso/edad

El indicador Peso/edad detecta desnutrición y obesidad; los niños y niñas en edades comprendidas entre 5 a 6 años deben tener un peso entre 18 a 21 kg., los resultados indican que 6 de estos niños presentan riesgo de desnutrición, que corresponde al 8% de la población, en contraste con el 86% de los estudiantes que mantienen el peso adecuado para la edad y sólo un 6% presentaron percentiles mayores de 95 correspondiente a obesidad.

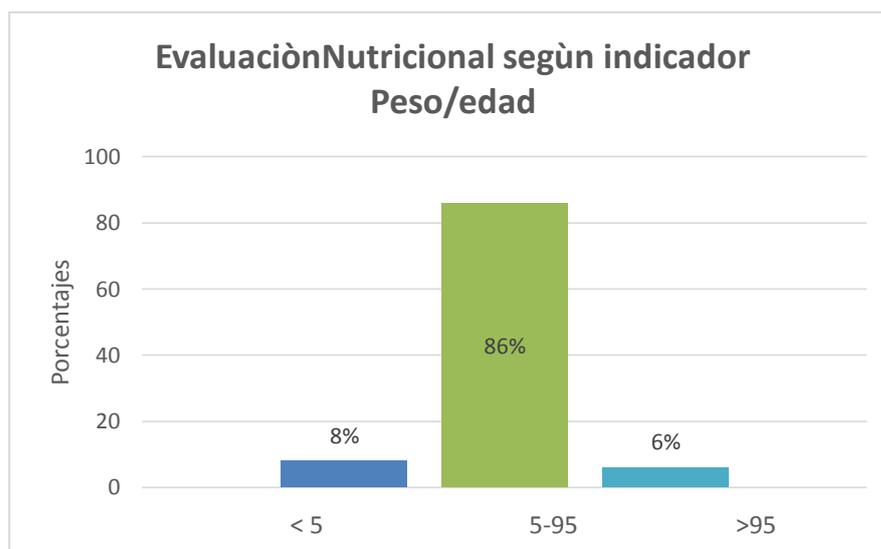
Tabla 4.3. Distribución de población según indicador peso/edad.

Percentiles	Valor Absoluto	Porcentaje %	Interpretación
< 5	6	8	Riesgo de desnutrición
5 -95	68	86	Normal
>95	5	6	obesidad
total	79	100	

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaràm de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.3. Distribución de población según indicador peso/edad.



Así mismo se distribuyó la muestra según el indicador peso/edad, en relación con sexo afecto y se obtuvo que ambos grupos presentaron riesgo de desnutrición en igual relación con un valor absoluto de 3 tanto para el sexo femenino como para el masculino, así se lo describe en la tabla y gráfico 4.4.

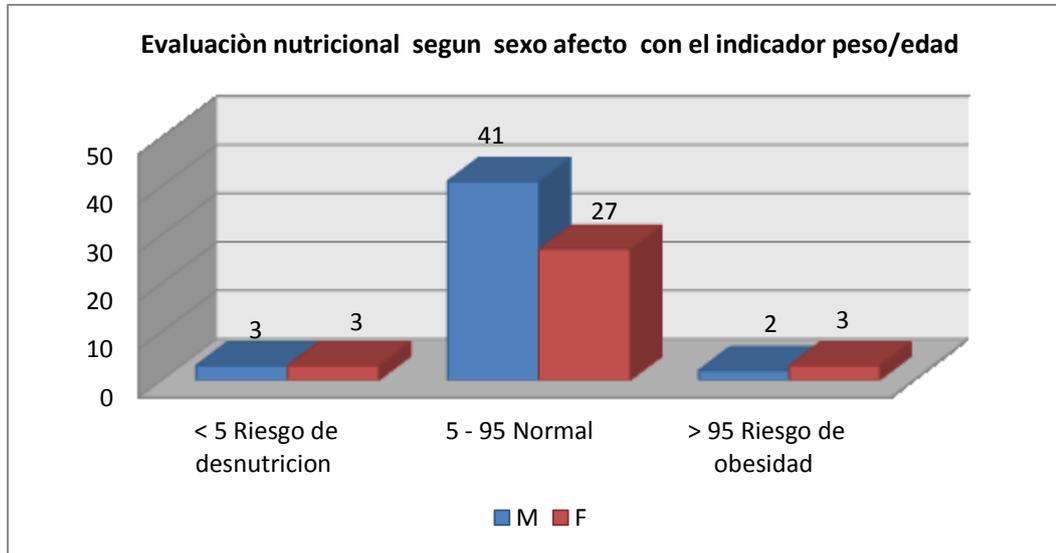
Tabla N° 4.4: Distribución de sexo con relación al estado nutricional según indicador peso/edad.

Tabla 4.4 Distribución de Estado nutricional según peso/edad por sexo afecto				
Sexo	< 5	5 - 95	>95	
Femenino	3	27	3	33
Masculino	3	41	2	46
total	6	68	5	79

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaràm de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.4: distribución de frecuencia según sexo afecto de estado nutricional según indicador peso/edad.



4.1.2.2 Indicador talla/edad

El crecimiento lineal también fue evaluado a través del indicador talla-edad, la talla ideal en este grupo de edad es de 109 a 115 cm, bajo este indicador se observó un aumento de niños en riesgo de desnutrición, al comparar el indicador peso-edad, ya que doce de los 79 niños estudiados presentaron percentiles menores de 5, y esto corresponde al 15% del total de niños estudiados; obsérvese el gráfico y tabla 4.5.

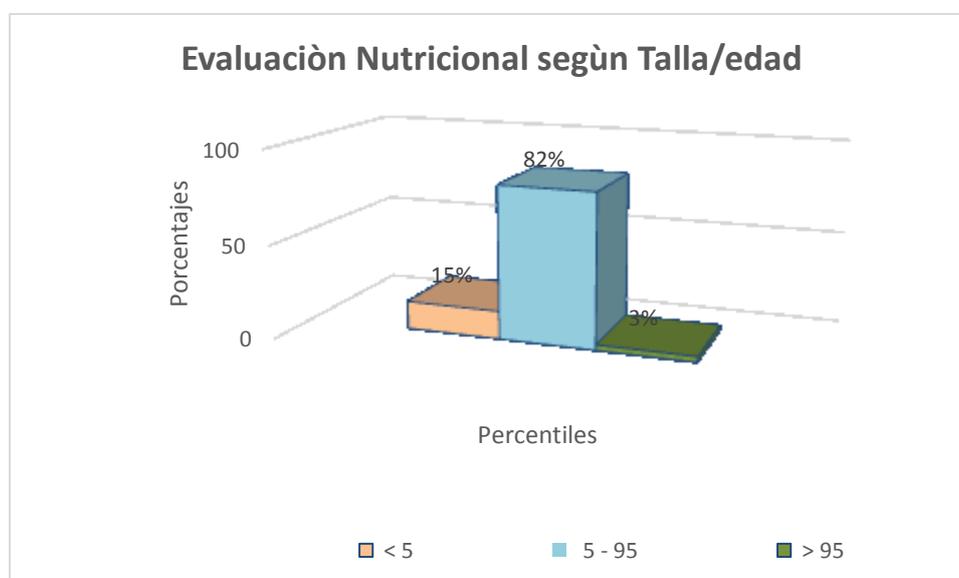
Tabla 4.5. . Distribución de la población según talla/edad, de acuerdo a los percentiles.

Percentiles	Valor Absoluto	Porcentaje %
<5	12	15
5 -95	65	82
>95	2	3
total	79	100

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaràm de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.5. Distribución de la población según talla/edad, de acuerdo a los percentiles



En la tabla y gráfico 4.6 se presenta la distribución según sexo afecto de acuerdo al indicador talla/edad, los datos indican que hay predominio de talla baja en el sexo masculino con 7 niños con percentiles menores de 5, por lo tanto, en el sexo masculino predomina con talla baja.

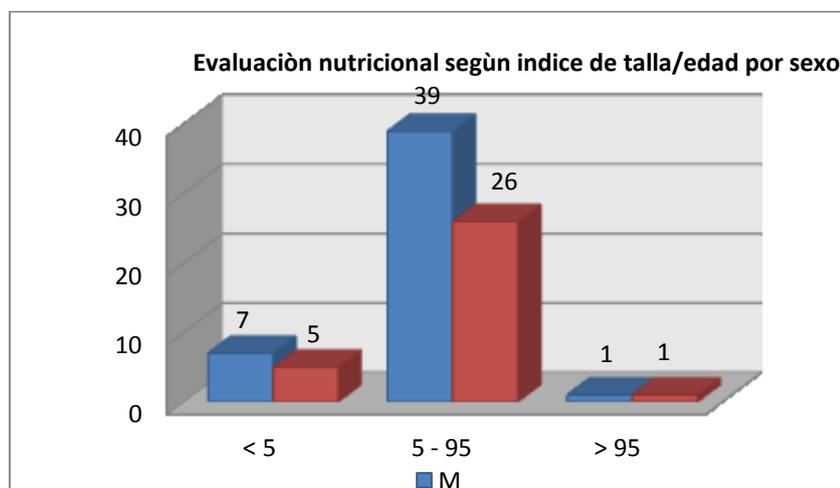
Tabla 4.6. Distribución de frecuencia de afectación de estado nutricional según indicador talla/edad conforme al sexo

Evaluación nutricional según índice de peso/edad por sexo			
Sexo	Percentil <5	Percentil 5 -95	Percentil>95
Femenino	5	26	1
Masculino	7	39	1
total	12	65	2

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaràm de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.6. Distribución de frecuencia según sexo afecto de estado nutricional según indicador talla/edad.



4.1.2.3 Indicador peso/talla

El indicador peso/talla evalúa el estado nutricional actual, se obtuvo resultados que indican que tan solo un 3% de nuestra muestra presento riesgo de desnutrición y un 85% fueron eutróficos conforme demuestra la tabla y gráfico 4.7

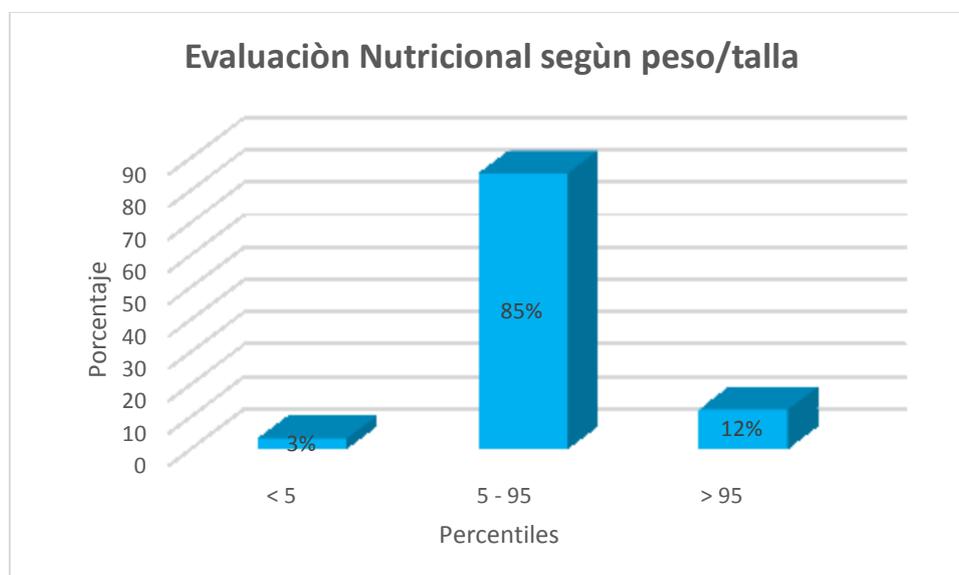
Tabla 4.7. Distribución de población según índice peso/talla de acuerdo a los percentiles.

Percentiles	Valor Absoluto	Porcentaje	interpretación
< 5	2	3	Riesgo de desnutrición
5 - 95	67	85	Normal
>95	10	12	Obesidad
TOTAL	79	100	

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaràm de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico N°4.7. Distribución de población estudiada según índice peso/talla de acuerdo a los percentiles



La tabla y el gráfico 4.8 muestran la distribución de frecuencia según sexo afecto bajo el indicador de peso/talla, sus resultados indican que en el sexo masculino hay predominancia del estado eutrófico y por ende predomina con percentiles mayores de 95.

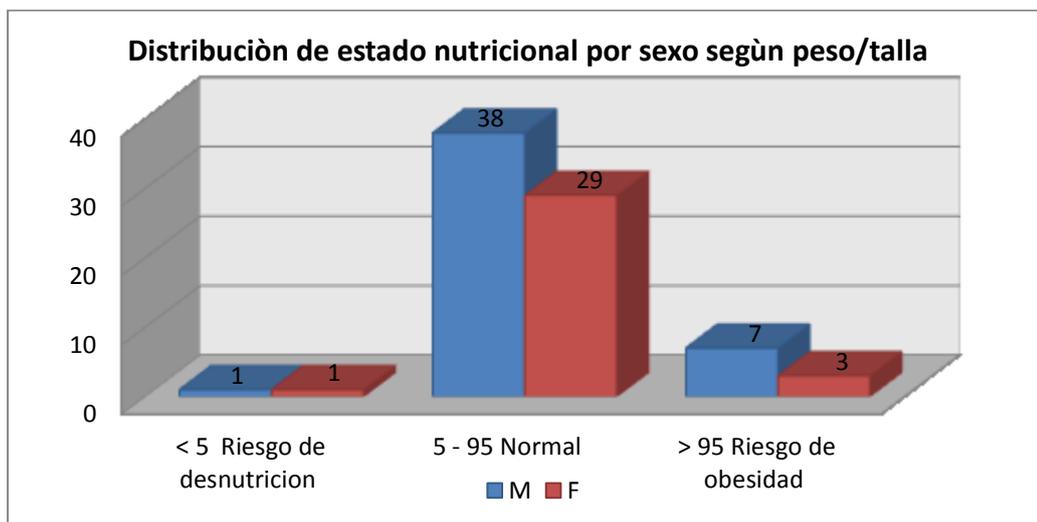
Tabla 4.8: distribución de estado nutricional según indicador peso/talla y sexo afecto

Tabla 4.1.8 Distribución de Estado nutricional por sexo según peso/talla			
Sexo	Percentil < 5	5 - 95	>95
Femenino	1	29	3
Masculino	1	38	7

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaràm de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.8: Distribución de frecuencia según sexo afecto del estado nutricional según indicador de peso/talla.



4.1.2.4 Circunferencia media de brazo.

Se considera la circunferencia media del brazo como un indicador rápido y fácil de usar para el diagnóstico de desnutrición. Refleja reservas calóricas y proteicas, se utilizó en el grupo de estudio y se obtuvo que el grupo presentó según este indicador un 5% en riesgo de desnutrición, y el 4% de estos niños tienen percentiles mayores de 95 con diagnóstico de obesidad y el 91% se encuentran con percentiles entre 5 y menor o igual a 95 siendo normales. Este resultado se aprecia en el gráfico y tabla 4.9.

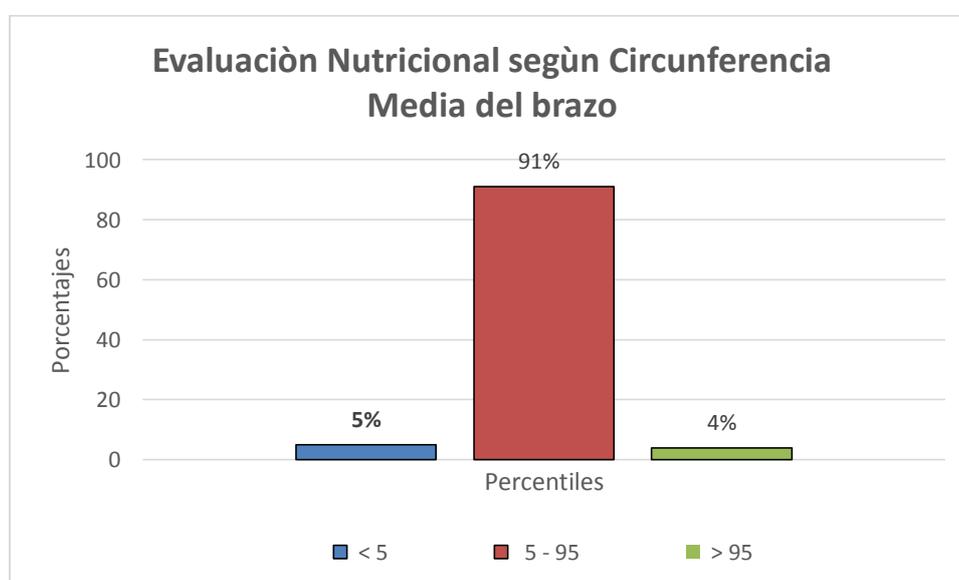
Tabla 4.9. Evaluación nutricional según circunferencia media del brazo de acuerdo a percentiles.

		Tabla 4.9 Evaluación Nutricional según circunferencia media del brazo de acuerdo a los percentiles	
Percentiles	Valor Absoluto	Porcentajes	Interpretación
< 5	4	5	Riesgo de desnutrición
5 – 95	72	91	Normal
>95	3	4	Obesidad

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaràm de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.9. Evaluación nutricional según circunferencia media del brazo de acuerdo a percentiles.



4.1.2.5 Índice de Masa Corporal (IMC)

El índice de masa corporal es una asociación entre el peso y talla para determinar estado nutricional, se expresa en kg/m^2 . Según el IMC, no se encuentran percentiles menores de 5 que correspondan a desnutrición, pero si percentiles mayores de 95 en un total de 13 escolares, correspondiendo a un 16% de niños en riesgo de obesidad. En el gráfico y tabla N° 4.10, se visualiza dicho análisis.

Gráfico 4.10. Distribución de evaluación nutricional de acuerdo a percentiles del IMC

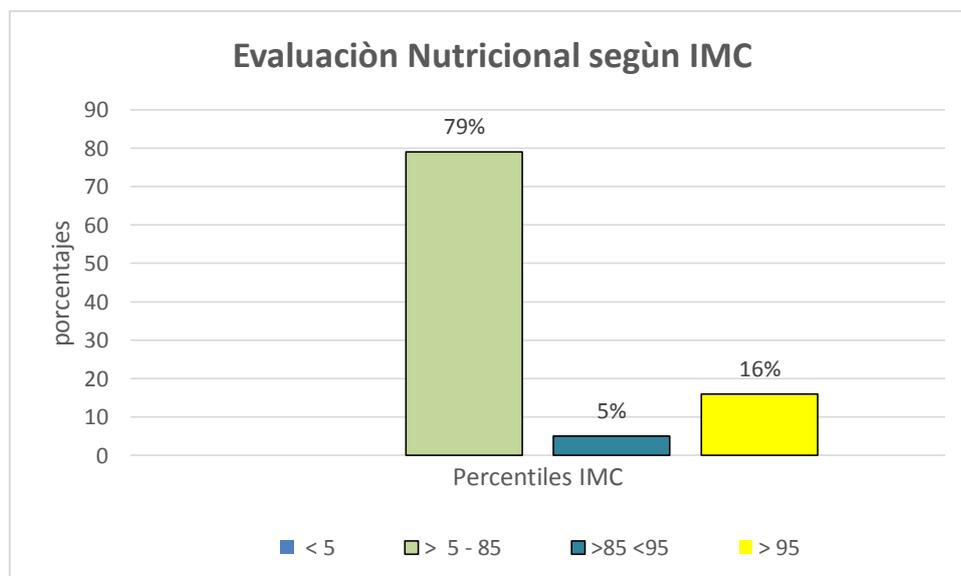


Tabla N° 4.10. Evaluación nutricional según IMC de acuerdo a percentiles.

Distribución según IMC			Interpretación
Percentil	Valor Absoluto	Porcentajes	
< 5	0	0	Desnutrición
> 5 - 85	62	79	Normal
> 85 < 95	4	5	Sobrepeso
> 95	13	16	Obesidad
Total	79	100	

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaràm de Roldos, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

4.1.2.6 Medidas de Tendencia Central

Para conocer de manera general se utilizaron medidas de tendencia central y estimar con ello el Promedio Moda, Mediana, de peso, talla, IMC y perímetro braquial según lo muestra la tabla y gráfico 4.11

4.1.2.6.1. Peso

El peso en el grupo en estudio, presentó de manera general un promedio de peso de 18.06 kg con una Moda de 18 kg y una mediana de 17.9 Kg. (obsérvese

en la tabla y gráfico 4.11), por lo tanto se considera que es un grupo con peso adecuado para la edad.

4.1.2.6.2 Talla

La talla se consideró en valores normales mínimos, debido a que este grupo de edad, su talla se encuentra entre 109 a 115 cm. Se obtuvo un promedio de 107.4 cm, una Moda de 105 y una Mediana de 107.

4.1.2.6.3 IMC

El IMC normal para este grupo es de 15.3 es decir, en percentiles 50, y se observa en la tabla y el gráfico 4.11 que los valores de la Moda es de 15.7 con un promedio de 15.5 y una Mediana de 16.8 kg/mt².

4.1.2.6.4 Circunferencia de brazo.

Los valores normales en este grupo de edad son de 16.5 a 18, cuyos valores de la Moda, mediana y promedio se encuentran en valores adecuados

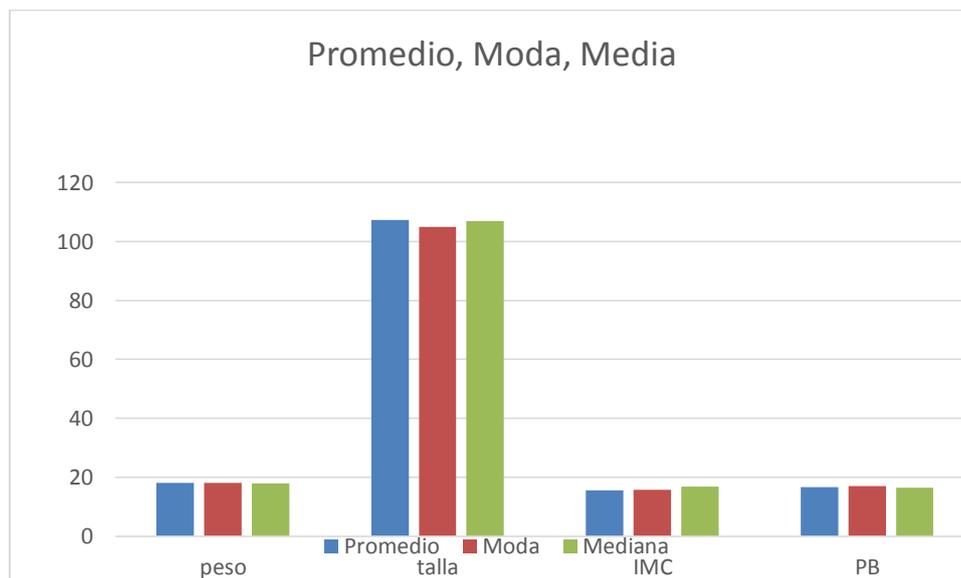
Tabla 4.11. **Promedio, Moda y Mediana en el grupo de estudio**

Medida de T Central	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC	PB (cm)
Promedio	18,06	107,4	15,5	16,6
Moda	18	105	15,7	17
Mediana	17,9	107	16,8	16,5

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaràm de Roldos, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.11. **Promedio, Moda y Mediana en el grupo de estudio**



4.1.3 .AMBITO BIOQUÌMICO

No es suficiente la antropometría para la evaluación nutricional, debido a que en muchas ocasiones ésta es normal y no se sospecha de otras carencias específicas, por este motivo se realizó estudio de hemograma y medición de niveles de hierro sérico para conocer estado nutricional a través de la bioquímica sanguínea, lo que además sirvió para asociar otras patologías.

4.1.3.1 Hierro Sérico

Se observa en la tabla y gráfico 4.12 que de los 79 escolares estudiados 23 de ellos presentan anemia ferropénica correspondiendo en un 29%.

Tabla 4.12. Frecuencia de anemia ferropénica en el grupo escolar de estudio.

Déficit de Hierro	Valor Absoluto	Porcentaje %
Si	23	29
No	56	71
Total	79	100

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucarâm de Roldos, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.12. Frecuencia de anemia ferropénica en el grupo escolar de estudio



4.1.3.2 Vitamina B₁₂

De los 79 niños estudiados en la escuela de la muestra, 7 de ellos presentaron niveles séricos de vitamina B₁₂ menores de 200 pg, por lo tanto corresponden al 9 % de la muestra, comprobando con ello la hipótesis planteada antes de realizar el estudio. Así se puede apreciar en el gráfico y tabla 4.13.

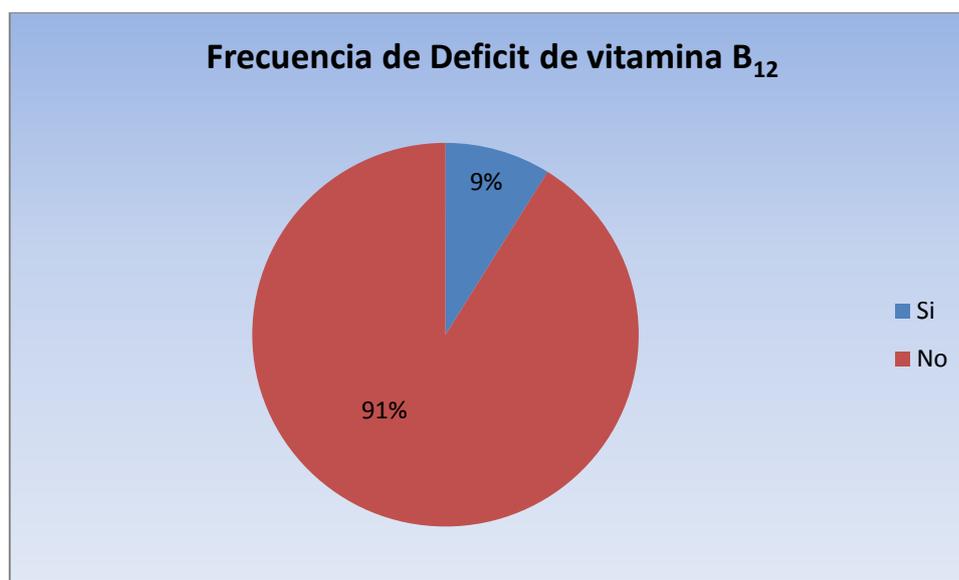
Tabla N° 4.13. Déficit de vitamina B₁₂ en grupo escolar del centro educativo Martha Bucaram de Roldós sur de la ciudad de Guayaquil.

Déficit de vitamina B ₁₂	Valor Absoluto	Porcentajes
Si	7	9
No	72	91
Total	79	100

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaram de Roldos, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.13. Déficit de vitamina B₁₂ en grupo escolar



De los preescolares que presentaron déficit de vitamina B₁₂, el 57 % eran de sexo masculino y el 43 % de sexo femenino. Esta representación se aprecia en el gráfico y tabla 4.14.

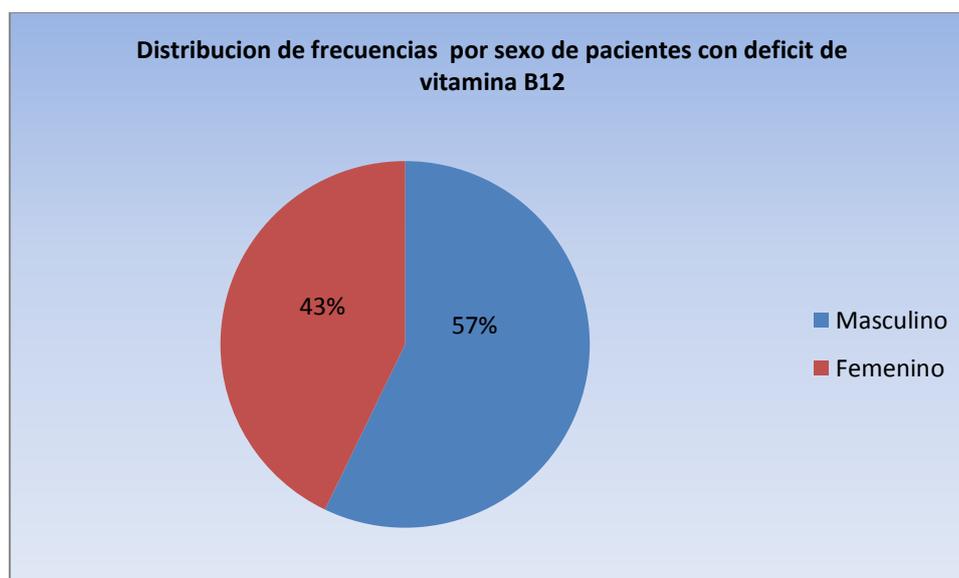
Tabla N° 4.14. Déficit de vitamina B₁₂ según sexo afecto

Sexo	Valor Absoluto	%
masculino	4	57
femenino	3	43
Total	7	100

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaràm de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico N° 4.14. Déficit de vitamina B₁₂ según sexo afecto



Entre las patologías asociadas a déficit de vitamina B₁₂, se verifica que el 86% tiene anemia ferropénica por lo que conservan el volumen corpuscular

medio siendo anemias microcíticas y no macrocíticas como sucede en los déficit de vitamina B₁₂ no asociado. En la tabla 4.15 y gráfico 4.15 se valoran el porcentaje elevado.

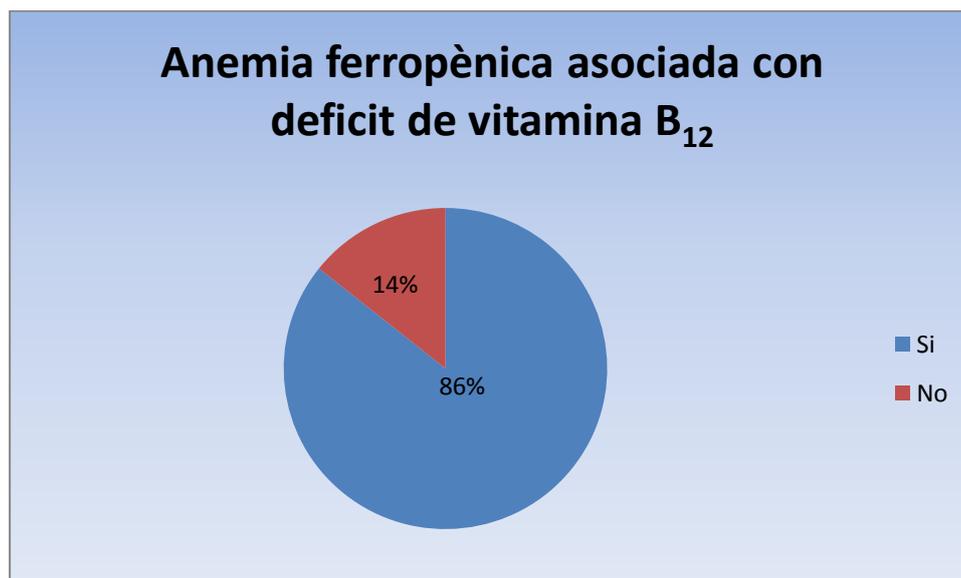
Tabla 4.15. Patologías asociadas a déficit de vitamina B₁₂.

ANEMIA FERROPÉNICA	VALOR ABSOLUTO	PORCENTAJE
SI	6	86
NO	1	14
TOTAL	7	100

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaràm de Roldos, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.15. Patologías asociadas a déficit de vitamina B₁₂



Al buscar más patologías asociadas y según la evaluación nutricional de estos pacientes con déficit de vitamina B₁₂, se encuentra que según el indicador peso/talla con percentil menor de 5 solo el 29% tenían riesgo de desnutrición. (Ver tabla y grafico 4.16).

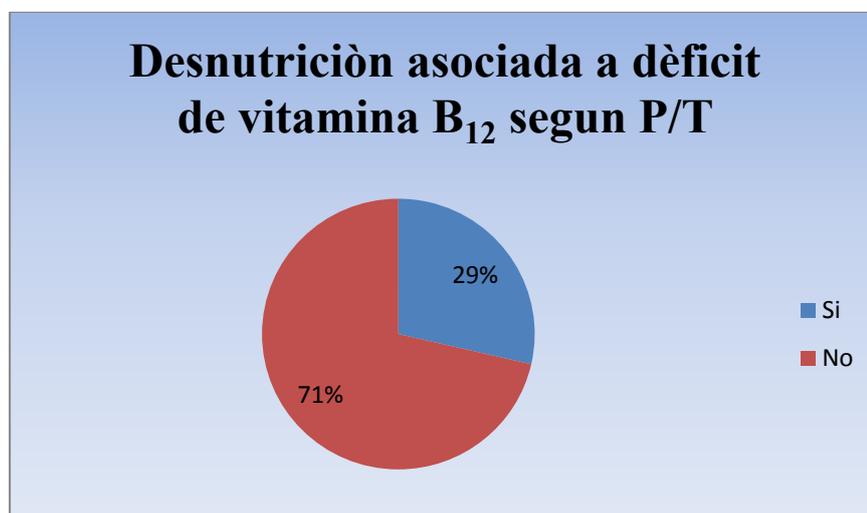
Tabla 4.16. Frecuencia de desnutrición asociada con déficit de vitamina B12 según indicador P/T con percentil < 5

Desnutrición	Valor Absoluto	porcentaje
Si	2	29
No	5	71
total	7	100

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaràm de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico N° 4.16. Frecuencia de desnutrición asociada con déficit de vitamina B₁₂ según indicador P/T con percentil < 5



4.1.4. AMBITO DIETETICO

Una de las causas de déficit de vitamina B₁₂ es la ingesta inadecuada con bajo aporte exógeno en la dieta, debido a la preferencia de uso de carnes blancas como la de aves en relación a las carnes rojas que son fuentes de ésta vitamina, debido a los costos elevados de estas últimas . Por tal motivo a través de la encuesta de recordatorio diario de 24 horas se obtuvieron los siguientes resultados:

En la tabla 4.17 y gráfico 4.17 observamos que el grupo en estudio tenían una frecuencia de ingesta de alimentos en un 54% de 4 comidas diarias y más de 4 comida en un 42%.

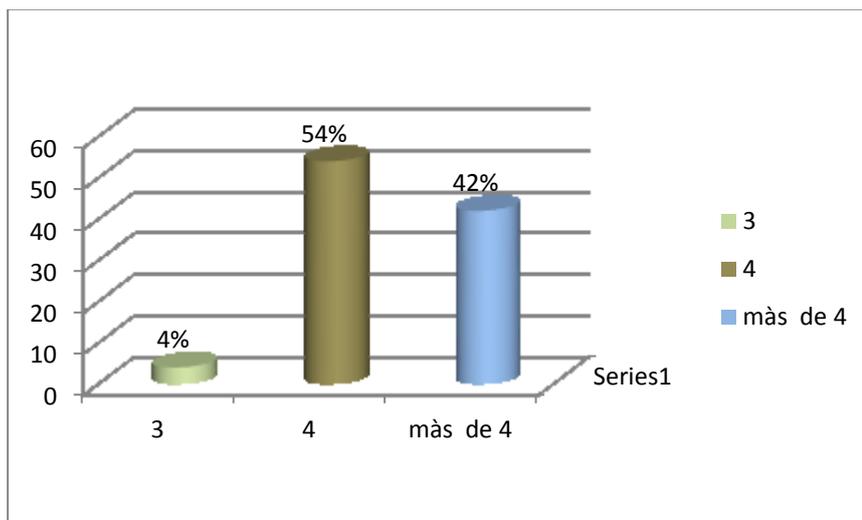
Tabla 4.17. Frecuencia de Ingesta de comidas en el grupo total de estudio

Frecuencia de Ingesta	%	Valor Absoluto
3	4	3
4	54	43
más de 4	42	33
total	100	79

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaram de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.17 Frecuencia de Ingesta de comida en el grupo de estudio



En el recordatorio diario de 24 se pudo observar que en el desayuno el alimento de su preferencia fue la leche en un 47% y un 25% ingería queso y en un 23% ingerían huevos. Así lo observamos en la tabla y gráfico 4.18.

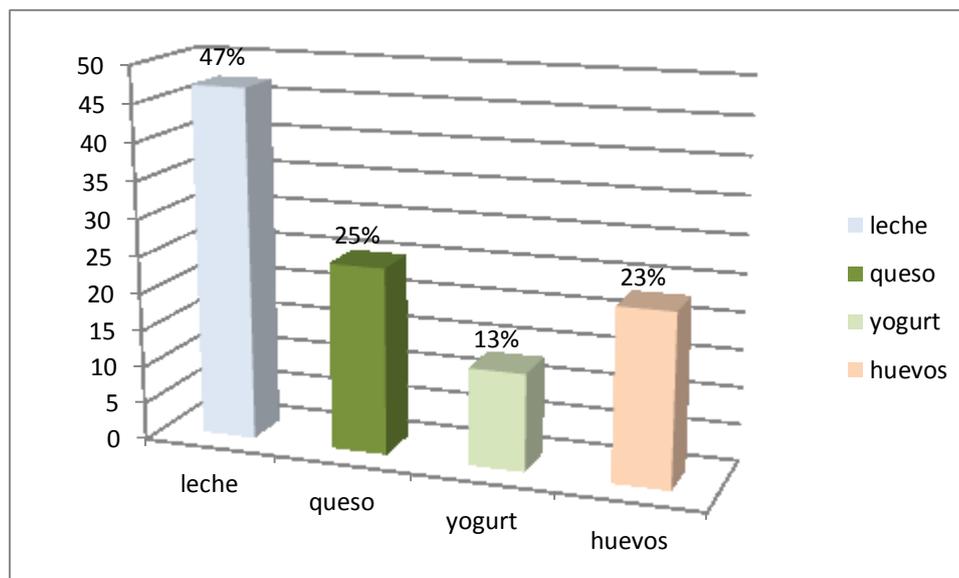
Tabla 4.18. Ingesta de alimentos de origen animal en el desayuno en el grupo de estudio

grupo de alimentos	%	Valor absoluto
leche	47	37
queso	25	20
yogurt	13	10
huevos	23	18

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaram de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.18. Ingesta de alimentos de origen animal en el desayuno en el grupo de estudio



En el almuerzo solo el 27 % ingirió carnes rojas y en el 43% ingirió pollo, mientras que el 18% pescado y el 13% ingirió alimentos procesados como atún y embutidos, así lo observamos en la tabla y gráfico 4.19.

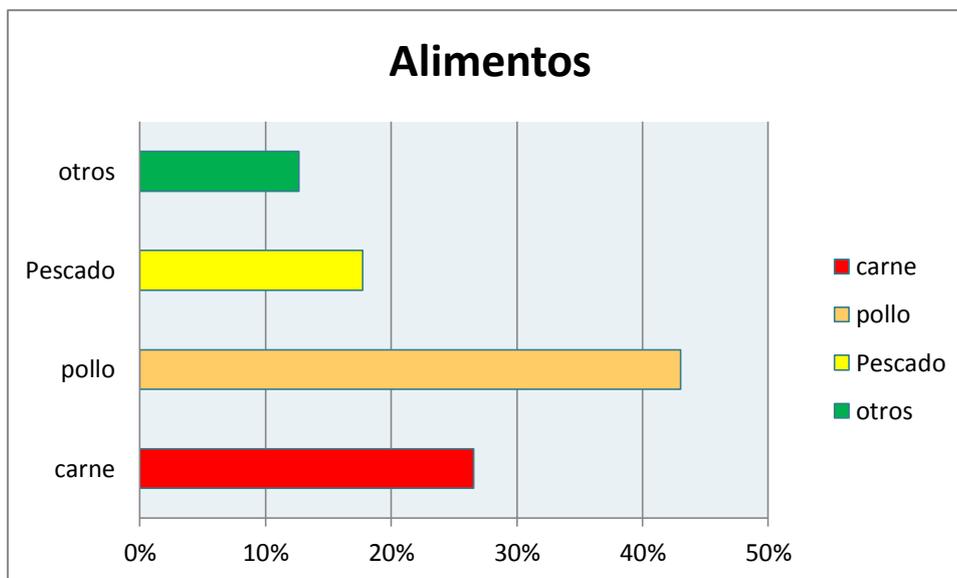
Tabla 4.19. Tabla de Ingesta de alimentos de origen animal en el almuerzo del grupo en estudio

Alimentos	Porcentajes	Valor Absoluto
carne	27%	21
pollo	43%	34
Pescado	18%	14
Procesados	13%	10
total	100%	79

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaram de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.19. Tabla de Ingesta de alimentos de origen animal en el almuerzo del grupo en estudio



En la tabla y gráfico 4.20 observamos que el 33% consumió carne de res y 29% pollo, mientras que el otro 29% consumieron otros alimentos que no pertenecían a alimentos de origen animal.

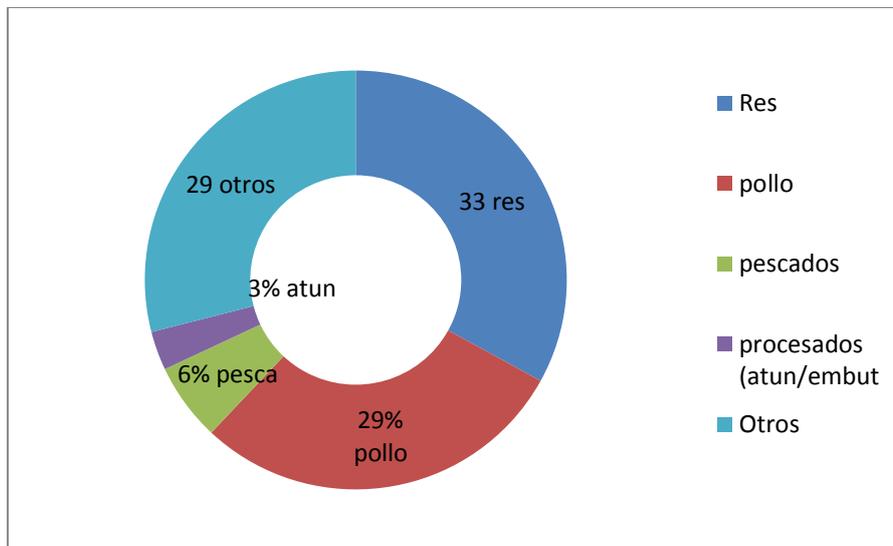
Tabla 4.20. Tabla de Ingesta de alimentos de origen animal en la merienda del grupo en estudio

alimentos	%	Valor absoluto
Res	33	26
pollo	29	23
pescados	6	5
procesados (atún/embutidos)	3	2
Otros	29	23
	100	79

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaram de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.20. Tabla de Ingesta de alimentos de origen animal en la merienda del grupo en estudio



4.1.4.1 Ámbito dietético en el grupo con déficit de Vitamina B₁₂.

En la dieta del recordatorio de 24 h en los pacientes que presentaron déficit de vitamina B₁₂ demostraron que estos pre escolares tenían una frecuencia de ingesta de alimentos más de 4 comidas en el día en un 77% y 23% tenían 4 comida en el día. (Observar tabla y gráfico 4.21)

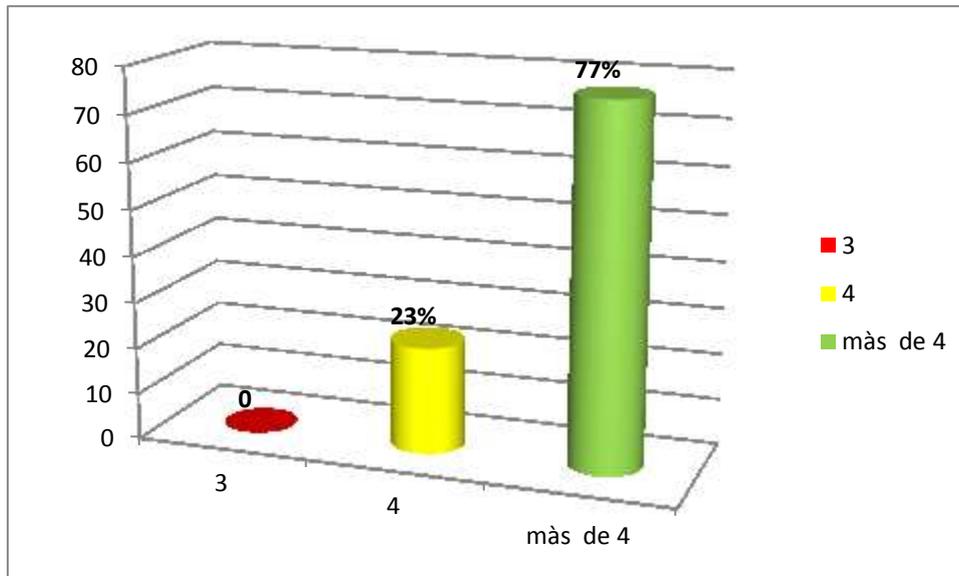
Tabla 4.21. Frecuencia de Ingesta de alimentos en los escolares con Déficit de Vitamina B₁₂

Frecuencia de Ingesta	%	Valor absoluto
3	0	0
4	23	2
màs de 4	77	7
total	100	9

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaram de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.21. Frecuencia de Ingesta de alimentos en los escolares con Déficit de Vitamina B₁₂



El grupo afecto con déficit de vitamina B₁₂ en el recordatorio diario de 24 h demostraron que en el desayuno consumían leche en un 57%, queso 42% y huevos en un 28 %, así lo podemos analizar en la tabla y gráfico 4.22

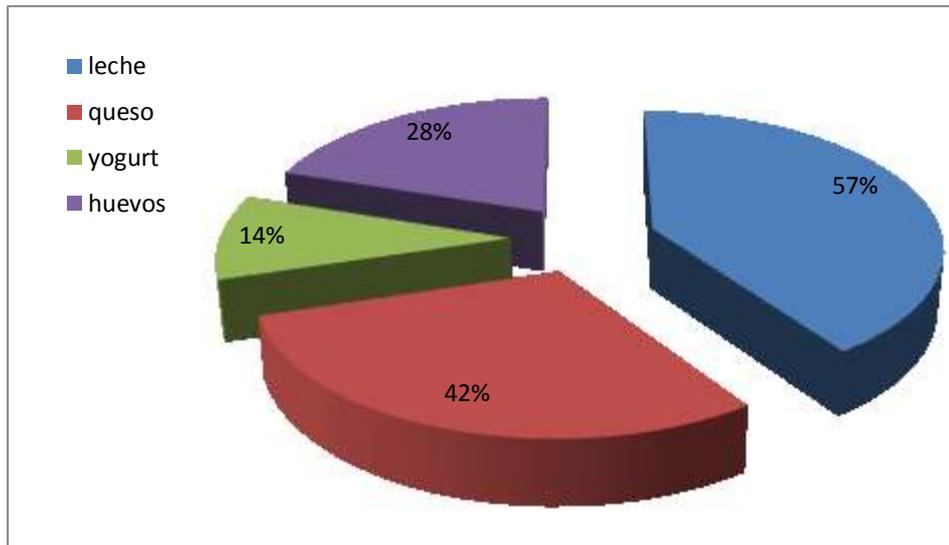
Tabla 4.22. Ingesta de alimentos de origen animal en el desayuno en el grupo de estudio que presentaron Déficit de Vitamina B₁₂

grupo de alimentos	%	Valor absoluto
leche	57	4
queso	42	3
yogurt	14	1
huevos	28	2

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaram de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.22. Ingesta de alimentos de origen animal en el desayuno en el grupo de estudio que presentaron Déficit de Vitamina B₁₂



Los alimentos de origen animal consumidos durante el almuerzo en los pacientes con déficit de vitamina B₁₂ fueron en un 57 % el pollo y un 28% carnes rojas, y el 15% consumieron pescados. (Obsérvese tabla y gráfico 4.23).

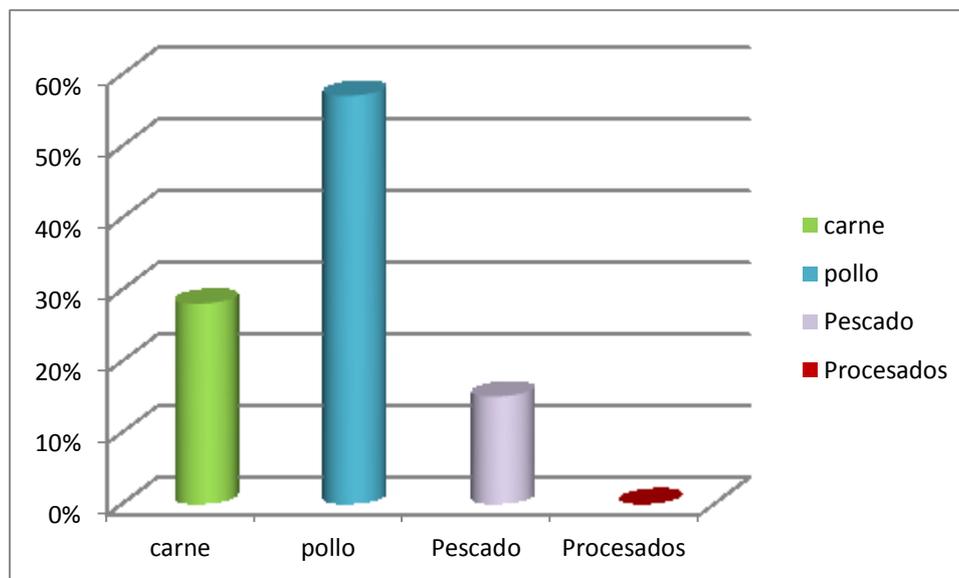
Tabla 4.23. Ingesta de alimentos de origen animal en el almuerzo en el grupo de estudio que presentaron Déficit de Vitamina B₁₂

Alimentos	Porcentajes	Valor Absoluto
carne	28%	2
pollo	57%	4
Pescado	15%	1
Procesados	0%	0
total	100%	7

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaram de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.23. Ingesta de alimentos de origen animal en el almuerzo en el grupo de estudio que presentaron Déficit de Vitamina B₁₂



En la merienda en cambio podemos observar que estos pre escolares afectos durante su merienda consumían carnes de res en un 42 % y de pollo 30%, así como el 14 % tanto como pescados y los procesados como atún y embutidos. En la tabla y gráfico 4.24 podemos analizar dichos valores.

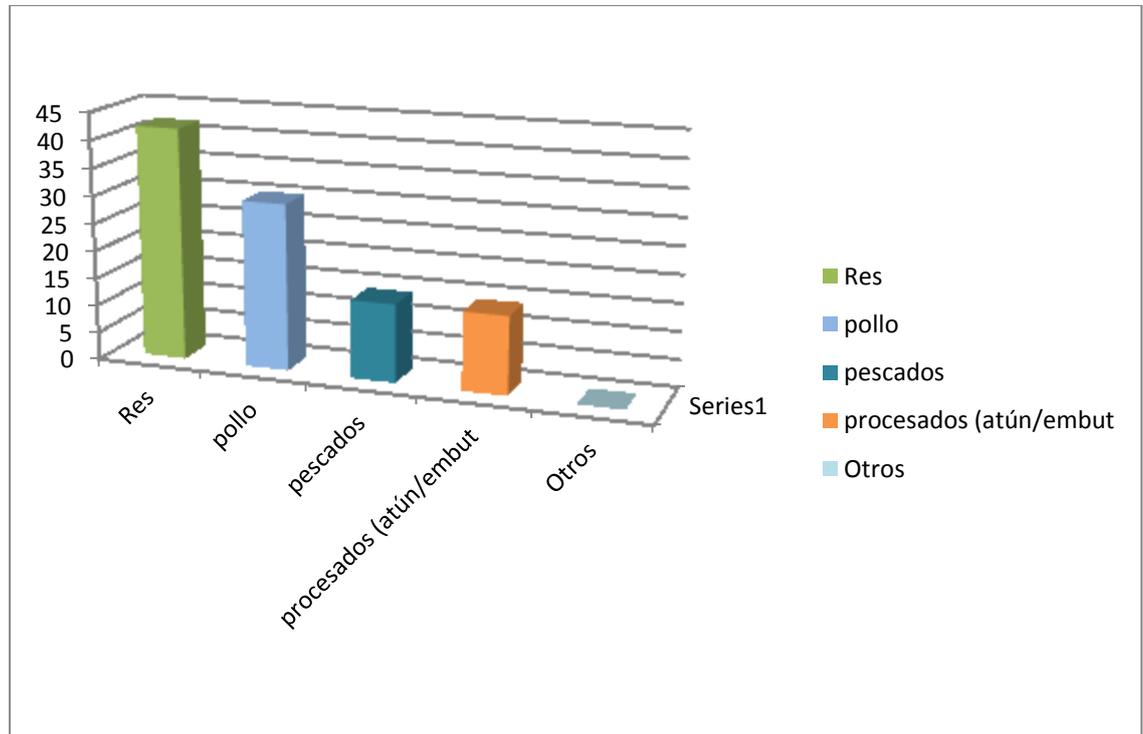
Tabla 4.24. Ingesta de alimentos de origen animal en la merienda en el grupo de estudio que presentaron Déficit de Vitamina B₁₂

Alimentos	%	Valor absoluto
Res	42	3
pollo	30	2
pescados	14	1
procesados (atún/embutidos)	14	1
Otros	0	0
	100	7

Fuente: Prevalencia de hipovitaminosis B₁₂ en pre-escolares de la Escuela Martha Bucaram de Roldòs, Guayaquil 2014.

Elaborado por: Dra. Lucy Chávez

Gráfico 4.24. Ingesta de alimentos de origen animal en la merienda en el grupo de estudio que presentaron Déficit de Vitamina B₁₂



Capítulo V

5.1 CONCLUSIONES

1. La prevalencia de escolares con déficit de vitamina B₁₂, es del 9% en relación a la población estudiada, valores que son similares a la hipótesis propuesta.
2. En la muestra investigada, el crecimiento pondero estatural es adecuado si se considera que su condición socio económica es escasa así como la situación cultural de los padres.
3. Existe un alto porcentaje de anemia ferropènica, diagnosticada a través de los estudios bioquímicos.
4. Las patologías asociadas en los escolares que presentan déficit de vitamina B₁₂ fueron anemia ferropénica y desnutrición.
5. La dieta obtenida en el recordatorio diario de 24 h se podría considerar aceptable, por lo tanto es importante buscar otras causas de déficit de vitamina B₁₂, así como parasitosis o síndromes de mal absorción por diversa causas.

6. En resumen, el déficit de vitamina B12 es un problema de salud presente en nuestro país y cuando un paciente presenta anemia es obligatorio realizar dosificación de vitamina B12 para realizar la corrección respectiva.

5.2 RECOMENDACIONES

- Socializar los resultados con las autoridades competentes para que se inicie el tratamiento y seguimiento de los pacientes con déficit de vitamina B₁₂, que en este caso sería el centro de salud respectivo.
- Bajo el programa del ministerio de salud de suplementación de micronutrientes, sugerir el tratamiento respectivo para anemia ferropénica en todos los escolares afectados
- Implementar un programa educativo alimentario autosustentable dirigido a las madres de familia para mejorar la condición nutricional familiar y verificar a través de visitas a domicilio por parte del equipo de salud que incluye una trabajadora social, el progreso del impacto del programa.
- Proporcionar colación escolar con asesoría de expertos del área nutricional para asegurar la ingesta de micronutrientes y vitamina B₁₂.
- Investigar más patologías asociadas a el grupo de pre escolares que presentaron déficit de vitamina B₁₂

5.3 BIBLIOGRAFIA

1. Abos Olivares, E., Cortés, M., & otros, y. (2004). *Guía Clínica de Actuación Diagnóstica y Terapéutica en la Anemia Ferropéunica*. Recuperado el 18 de Agosto de 2013, de http://www.fehha.org/pub/publicaciones/docs/guia_AF.pdf
2. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). (2010). *Documento de consenso sobre la alimentación en los centros educativos*. Madrid- España.
3. Aguirre, c. (2001). Reflexiones acerca del diagnóstico de la carencia de vitamina B12. *Medicina clinica vol 116 Nº 12*, sp.
4. Alcaraz, G., Bernal, C., Cornejo, W., Natalai, F., & Mùñera, M. (2008). Estado Nutricional y condiciones de vida de los niños menores de cinco años del àrea urbana del municipio de Turbo, Antioquia, Colombia,2004. *Biomèdica* , 87-98.
5. ALIMENTACION, O. D. (1991). Necesidades de Vitamina A, hierro, folatos y vitamian B12: . Roma: Organizacion de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion.
6. Arnal, R., & Herrero Alvarez, M. e. (2011). Valoraciòn sistematizada del estado nutricional. *Acta Pediátrica Española*, 165-172.
7. Baròn, M. A., & Solano R, L. e. (2007). Estado nutricional de hierro y parasitosis intestinal en niños de Valencia, Estado de Carabobo, Venezuela. *Nutriciòn y salud pública*, 5-11.
8. Bergel, M., & Cesani, M. e. (2010). Valoraciòn Nutricional de escolarres de tres paìses: analisis comporativos de las referencias propuestas por la International Obesity Task Force(IOTF) y la Organizaciòn Mundial de la Salud. *Nuticiòn clínica y dietetica hospitalaria*, 8-15.
9. Calvo, E., & Biglieri, A. (2008). Impacto de la fortificacion con acido folico sobre el estado nutricional con mujeres y la prevalencia de defectos de tubo neural. *Archivos Argentinos pediátricos 106 Nº 6*, 492-498.
10. Casanova, R. (2003). Tecnicas de valoraciòn del estado nutricional. *Vox pediátrica*, 26-35.

11. Chávez, A. (s.f.). *Nutrinet.org*. Recuperado el 18 de Agosto de 2013, de <http://ecuador.nutrinet.org/areas-tematicas/vitaminas-y-minerales/estadisticas/54-anemia-por-deficiencia-de-hierro>
12. Chile, G. d. (2013). *Ministerio de Salud. Gobierno de Chile*. Obtenido de Referencia OMS para la evaluación Antropométrica en niños menores de 6 años: web.minsal.cl
13. Comité de Nutrición de la AEP. (2007). *Manual Práctico de Nutrición en pediatría*. Obtenido de <http://www.sponline.net/documentos/manualnutricion>.
14. Cornejo, W., González, F., Toro, M., & Cabrera, D. (2001). Degeneración combinada subaguda. Descripción de un caso en un niño vegetariano estricto. *Revista neurológica*. 33 (12), 1154-1157.
15. Cunningham, L., Blanco, A., Rodríguez, S., & Ascencio, M. (1996). Prevalencia de Anemia, Deficiencia de Hierro y Folatos. *Archivos latinoamericanos de Nutrición Vol 51 Nº 1*, 37-43.
16. De Paz, R., & Hernández, F. (2006). Manejo, prevención y control de la anemia megaloblástica secundaria a déficit de ácido fólico. *Nutrición Hospitalaria*, 113-119.
17. Duran, P. y. (2009). Estudio descriptivo de la situación nutricional en niños de 6 a 72 meses de la República de Argentina. Resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS). *Archivos Argentinos pediátricos*, 397-408.
18. FAO, D. d. (24 de OCTUBRE de 2002). *Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo*. Recuperado el 25 de septiembre de 2013, de FAO AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS: <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0f.htm>
19. FAO-OMS. (1991). *Necesidades de Vitamina A, hierro, folato y vitamina B12*. Roma.
20. Fernández, A., & Troncoso, L. (2007). Estado de Nutrición en hierro en una población de 4 -14 años, urbano marginal, de Lima. *Anales de la facultad de Medicina. Universidad nacional Mayor de San Marcos*, 136-142.
21. Forrelat Barrios, M., & Hernández Ramírez, P. (2009). Deficiencia de vitamina B12: tratamiento oral o parenteral. *Rev Cubana Hematol Inmunol hemot vol 25 Nº 1*, versión On-line ISSN 1561-2996.
22. Forrelat, M., Gomis, I., & Gautier, H. (1999). Vitamina B12, metabolismo y aspecto. *Revista Cubana hematología Inmunología*, 159-174.

23. Freire, W. (1998). la anemia por deficiencia de hierro: estrategias de la OPS/OMS para combatirla. *Salud Pública de México vol 40 N° 2*, 199-205.
24. Fuentes, M., Sánchez, C., & at, e. (2007). Evaluación del estado nutricional en niños: con cáncer. *Revista venezolana Oncológica*, 204-209.
25. Garcia Cruz, A., Figueroa Suarez, J., Osorio ciro, J., Rodriguez navarro, n., & Gallo Villegas, J. (2014). Asociación entre el estado nutricional y las capacidades físicas en niños de 6 a 18 años de Medellín (Colombia). *Anales de Pediatría*, 1-9.
26. Gobierno de Chile, M. d. (2004). *Ministerio de Salud de Chile*. Obtenido de Normas_tecnicas_estimulacion y evaluacion_desarrollo.pdf: web.minsal.cl
27. Gobierno Nacional de la República del Ecuador. (2008). Constitución Política del Ecuador. Ecuador: Gobierno Nacional del Ecuador.
28. Grandy, G., Weisstaub, & López, D. (2010). Deficiencia de Hierro y Zinc en niños. *Revista de la Sociedad Bolivariana de Pediatría 49(1)*, 25-31.
29. Guía Nacional para la vigilancia del . (s.f.).
30. Harman, c., & Rannan, S. (2009). *Annales nestlé*. Recuperado el 1 de agosto de 2014, de www.nestlenutrition-institute.org
31. Hartman, C., & Shamir, R. (2009). Evaluación clínica básica de la malnutrición pediátrica. *Annales Nestlé*, 55-64.
32. Illa, M., Moll, M. J., & colaboradores, y. (2009). Deficiencia de hierro en niños menores de 2 años. *Clinicas pediátricas del Sur*, 73-90.
33. INCAP, I. d. (2012). Guía Técnica: Para la estandarización en procesamiento, análisis e interpretación de indicadores antropométricos según los Patrones de crecimiento de la OMS para menores de 5 años. 1-26.
34. Jara, M. J. (2008). Hambre, desnutrición y anemia: una grave situación de salud pública. *Revista Gerencia Y Políticas de Salud vol 7 N° 15*.
35. Mariño Suarez, J. y. (2003). Deficiencia de vitamina B12 y tratamiento por vía oral. Una opción tan eficaz como (todavía) poco utilizada. *Atención Primaria 36 (6)*, 282-287.
36. Martinez, C. P. (2010). *www.aeped.es*. (E. S.A, Editor) Recuperado el 1 de agosto de 2014, de protocolos diagnosticos y terapéuticos en pediatría: www.aeped.es/documentos/protocolos-gastroenterologia-y-nutricion

37. Martínez, C., & Pedròn, C. (2008). Valoración del estado nutricional. *protocolos diagnòsticos-terapeùtics de Gastroenterologia, Hepatologia y Nutriciòn pediàtrica SEGHNP-AEP*, 312-318.
38. Martínez, R., & Fernández, A. (2006). desnutricion Infantil en Amèrica Latina y el Caribe. *Desafios Vol 2. Santiago, Chile: CEPAL*, 12.
39. Mesejo, A., Francisco, M. J., & Matrinez Costa, C. (2012). Manual Bàsico de Nutriciòn clínica y Dietètica. *Acta Sanitaria*, 197-210.
40. Montevideo, M. d. (2013). *Guia nacional para la Viugilancia des desarroollo del niño y de la niña menores de 5 años*. Obtenido de La infancia es Capital: infanciacapital.montevideo.gub.uy
41. Organization, W. H. (2007). <http://www.who.int/growthref/en/>. Obtenido de growth reference 5-19 years.
42. Ortega, R. M. (2008). *Programa para la evaluaciòn de dietas y gestion de datos de alimentaciòn*. Obtenido de www.alceingenieria.net/nutricion/dial
43. Ortiz, L. (2003). Estado Nutricional de adolescentes de una region de Mexico. *Revista Mexicana de pediatria vol 70 N°3*, 109-117.
44. Paniz, C. y. (2005). Fisiopatologia da deficiencia de vitamina B12 e seu diagnostico laboratorial. *J. Brasil Patolog. Medica Lab.*, 323-334.
45. Pèrez Lancho, C. (2007). *Instituto de ciencias de la conducta*. Obtenido de Trastorno d la conducta Alimentaria: www.tcasevilla.com
46. Pèrez, F. R., Pollmar, I. R., & Navarro, R. d. (2008). Diagnostico y Tratamiento de las anemias megaloblastica. *Medicine*, 1326 -33.
47. Pérez, V., Eva, H., & Olivares, M. (2005). Folato y Vitamina B12 en pediatria. Mirada Actual. *Revista Pediàtrica Electrónica*, 43-52.
48. Pita, G. (1998). Acido Fòlico y Vitamina B12 en la Nutriciòn Humana. *Revista Cubana de Alimentacion*, 107-119.
49. Poveda, E. y. (2007). Estado de los micronutrientes hierro y vitamina A, factores de riesgo para las deficiencias y valoraciòn antropomètrica en niños pre-escolares del municipio de Funza, Colombia. *Biomèdica*, 73-93.
50. Qyuzhpe, E. y. (2003). Prevalencia de anemia en escolares de la zona amazònica de Ecuador. *Revista Panamericana de Salud Pùblica* 13 (6), 355-361.
51. Rabuñal, R. y. (2001). Debemos utilizar la via oral como primera opcion para el tratamiento del deficit de vitamina B12. *Revista Clínica Española*, 179-182.

52. Ramirez, A. y. (2011). Vitamina B12 y Folatos en adultos mayores urbanos no institucionalizados. *Archivos latinoamericanos de Nutrición*, sp.
53. Rebozo, J. y. (2005). Anemia por deficiencia de Hierro en niños de 6 a 12 meses y de 6 a 12 años de edad. *Revista Cubana Salud Pública* 31(4), 306-312.
54. Rodriguez, J. y. (2002). Anemia Nutricional en un grupo de niños aparentemente sanos de 2 - 4 años de edad. *Revista cubana de Nutrición*, 31-34.
55. Romero, J., Sandoval, C., Sánchez, C., & Acosta, L. (2008). Anemia Megaloblastica: Revisión Bibliografica. *Revista de Postgrado de la VIª catedra de Medicina*, 17-21.
56. Salud, O. M. (2008). Curso de Capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño. Ginebra.
57. Salud, O. M. (2011). *concentraciones de hemoglobina para diagnosticarla anemia y evaluar su gravedad*. Recuperado el 23 de septiembre de 2013, de http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_es.pdf
58. Salud, O. M. (2013). Recuperado el 23 de 09 de 2013, de Sistema de Información Nutricional sobre Vitaminas y minerales: http://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia_data_status_t2/es/index.html
59. Sánchez-Lastres, J., Puñal, J., Otrero-Cepeda, J., Pavón-belinchón, P., & Castro-Gago, M. (2002). Influencia de los factores sociofamiliares sobre el estado nutricional en los niños con retraso mental. *Revista de Neurología*, 1001-1009.
60. Selva, L., & Ochoa, A. (2011). Acciones para la prevención y control de la anemia por la deficiencia de hierro en niños hasta 5 años. *Revista Cubana Salud pública Vol 37, Nº 3*.
61. Smith, C. (1985). *Hematología Pediátrica*. Barcelona-España: Salvat. S.A.
62. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. (2012). <http://www.nutricion.org>. Obtenido de www.nutricion.org/.../Nutricion
63. Sociedad Española de dietetica y Ciencias de la Alimentación. (2014). *Recursos y Utilidades: Necesidades de Nutrientes*. Obtenido de http://www.nutricion.org/recursos_y_utilidades/necesid_nutrientes
64. Stanco, G. (2007). Funcionamiento Intelectual y rendimiento escolar en niños con anemia y deficiencia de hierro. *Colombia Médica vol 38 Nº 1*, 24-33.

65. Suàrez, T. y. (s.f.). Deficiencias de hierro, acido fòlico y vitamina B12 en relaciòn a anemia, en adolescentes de una zona de alta incidencia de malformaciones congènita en Venezuela .
66. Suverza, A., & Haua, K. (2010). *El ABCD de la Evaluacion del Estado de Nutriciòn*. Mexico: Mac Graw Hill.
67. Thimoteo de Cunha, D. e. (20013). Mètodos para aplicar las pruebas de aceptaciòn para la alimentaciòn escolar: validaciòn de la tarjeta lùdica. *Revista Chilena de Nutriciòn*, 357-363.
68. UNICEF. (2013). *Unicef en Ecuador*. Recuperado el 31 de agosto de 2013, de Notas de prensa 2013: http://www.unicef.org/ecuador/media_24911.htm

ANEXOS

AUTORIZACIÓN DEL REPRESENTANTE

Guayaquil, julio 2014

Señores Padres de Familia por medio de la presente le informamos que durante esta semana se realizarán exámenes de laboratorio a los niños del primer curso, sin costo alguno, para aquello se requiere autorización que se detalla a continuación:

Yo....., representante de del primer curso , paralelo, autorizo a realizar los exámenes de laboratorio de sangre.

Firma

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

NOMBRE:

INFORMANTE:

EDAD

SEXO

Peso

Talla

Pb

IMC

APP:

APF:

Estado nutricional:

Resultados de exámenes

HEMATOCRITO

HEMOGLOBINA

VCM

HIERRO SERICO

VITAMINA B 12

DIAGNÒSTICO DEFINITIVO

ENCUESTA DE ALIMENTOS (Recordatorio de 24 H)

La siguiente encuesta es para conocer si su niño consume los alimentos adecuados. Solicitamos la mayor sinceridad en responder ya que será por el bienestar de su hijo (a), para luego guiarlos y darle una excelente salud. Encierre en un círculo lo que su hijo (a) consumió el día de ayer.

NOMBRES:

CURSO

Fecha

DESAYUNO

Leche aromática Jugo natural Jugo con agua y azúcar Agua

Colada (especifique)..... café yogurt Otros

Pan

Patacones queso mortadela huevo

Otros (especifique)

MEDIA MAÑANA (Lonchera escolar).

ALMUERZO

Sopa de Vegetales (ingredientes) :

Sopa de queso (ingredientes):

Otros:

Arroz Si () No ()

Carne Pollo Pescado Atún

Hígado

Otros (indique otros alimentos ingeridos en el almuerzo por ej., lentejas, frejoles, puré de papa, etc.)

MEDIA TARDE:

MERIENDA