

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERIA, NUTRICIÓN Y TECNOLOGÍA MÉDICA
UNIDAD DE POSTGRADO



**ESTADO NUTRICIONAL Y FRECUENCIA DE ANEMIA EN NIÑAS Y NIÑOS
DE 1 A 5 AÑOS DE EDAD QUE HABITAN EN EL CENTRO DE ACOGIDA
NIÑO JESÚS DEL SERVICIO DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN SOCIAL LA
PAZ, GESTIÓN 2018**

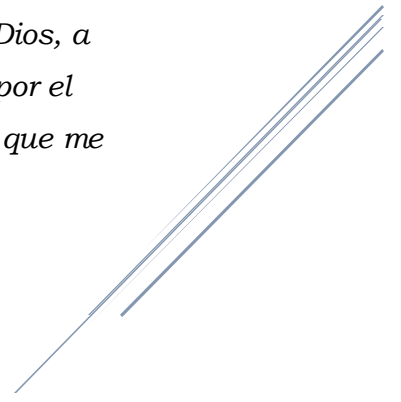
POSTULANTE: Lic. Ximena Rosario Machaca Flores
TUTOR: Lic. M.Sc. Arleth Juana Sucre Ramirez

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN ALIMENTACIÓN Y NUTRICION CLÍNICA**

La Paz - Bolivia
2021

DEDICATORIA

*Este trabajo se la dedico a Dios, a
mis padres y a mi esposo por el
deseo de superación y amor que me
brindan cada día.*



AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Expreso mi agradecimiento profundo al Lic. M.Sc. Erick Omar Paye Huanca, que me brindó valiosos consejos a lo largo del trabajo y me animó en todo momento con su generosa perseverancia y a mi tutora Lic. M.Sc. Arleth Juana Sucre Ramírez.

Por último a mis padres y esposo por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar el estado nutricional y frecuencia de anemia en niñas y niños de 1 a 5 años de edad que habitan en el Centro de Acogida Niño Jesús del Servicio Departamental de Gestión Social La Paz. **MATERIAL Y METODOS:** Se estudió a 50 niñas y niños, para el Diagnóstico Nutricional de lactantes mayores de 1 a 2 años se usó el índice peso/longitud y longitud/edad, para preescolares de 2 a 5 años se usó el índice peso/talla y talla/edad; según la clasificación de la OMS se tomó los siguientes criterios diagnósticos: obesidad= $> +3$ DE, sobrepeso= $+3$ a $+2$ DE, riesgo de sobrepeso= $+2$ a $+1$ DE, normal= $+1$ a -1 DE, riesgo de desnutrición= -1 a -2 DE, desnutrición aguda moderada= -2 a -3 DE, desnutrición aguda severa = < -3 DE; talla alta= $> +2$ DE, talla normal= $+2$ a -2 DE, talla baja= -2 a -3 DE, talla muy baja= -3 a -4 DE y enanismo nutricional= < -4 DE. En cuanto a los niveles de hemoglobina se tomó los siguientes valores de referencia Mujeres: a) < 14.4 mg/dL = con Anemia, b) 14.4 a 16.5 mg/dL = Sin Anemia; Varones: a) < 15.5 mg/dL = con Anemia, b) 15.5 a 19 mg/dL = Sin Anemia: según clasificación del Instituto de Rehabilitación Infantil IRI. El presente trabajo es un estudio observacional, descriptivo de serie de casos. **RESULTADOS:** Existe más niños (52%) que niñas (48%), la mayoría son preescolares de 2 a 5 años de edad con un 68% y lactantes mayores de 1 a 2 años con un 32%. En la evaluación nutricional la mayoría presenta un estado nutricional normal tanto en niñas como en niños, seguido de sobrepeso y de igual manera existe riesgo de desnutrición solo en niñas. También más de la mitad de la población presentan talla normal, sin embargo se observa que en los lactantes mayores un 12.50% presenta talla baja presente solo en niños y preescolares en un 17.64% tanto en niñas como en niños. En cuanto a la presencia de anemia se tuvo como resultado que existe mayor número de casos de anemia en aquellos que presentan un estado nutricional normal, seguido de sobrepeso, riesgo de desnutrición y en los que presentan obesidad existe menor número de casos. Por otro lado existe presencia de anemia con un 22% presente en los lactantes mayores y 54% en preescolares del total de la población. **CONCLUSIONES:** La mayoría de niñas y niños menores de 5 años presentan anemia ya sea con estado nutricional normal o sobrepeso que en aquellos que presentan riesgo a desnutrición, el cual es un problema de salud en el país, que demanda atención prioritaria para prevenirlas y controlarlas.

Palabras clave: Anemia, Estado Nutricional, Hierro.

SUMMARY

OBJECTIVE: To determine the nutritional status and frequency of anemia in girls and boys from 1 to 5 years of age who live in the Niño Jesús Reception Center of the La Paz Department of Social Management Service. **MATERIAL AND METHODS:** 50 girls and boys were studied, for the Nutritional Diagnosis of infants older than 1 to 2 years the weight / length and length / age index was used, for preschoolers from 2 to 5 years the weight / height index was used and height / age; According to the WHO classification, the following diagnostic criteria were taken: obesity => + 3 SD, overweight = +3 to +2 SD, risk of overweight = +2 to +1 SD, normal = +1 to -1 SD, risk malnutrition = -1 to -2 SD, moderate acute malnutrition = -2 to -3 SD, severe acute malnutrition = <-3 SD; tall height => +2 SD, normal height = +2 to -2 SD, short height = -2 to -3 SD, very short height = -3 to -4 SD and nutritional dwarfism = <-4 SD. Regarding hemoglobin levels, the following reference values were taken Women: a) <14.4 mg / dL = with Anemia, b) 14.4 to 16.5 mg / dL = Without Anemia; Men: a) <15.5 mg / dL = with Anemia, b) 15.5 to 19 mg / dL = Without Anemia: according to the IRI Children's Rehabilitation Institute classification. The present work is an observational, descriptive study of a series of cases. **RESULTS:** There are more boys (52%) than girls (48%), most of them are preschool children between 2 and 5 years of age with 68% and infants older than 1 to 2 years with 32%. In the nutritional evaluation, the majority present a normal nutritional status in both girls and boys, followed by overweight, and there is also a risk of malnutrition only in girls. Also, more than half of the population have normal height, however it is observed that in older infants 12.50% present low height present only in children and preschool children in 17.64% in both girls and boys. Regarding the presence of anemia, it was found that there is a greater number of cases of anemia in those with a normal nutritional status, followed by overweight, risk of malnutrition and in those with obesity, there is a lower number of cases. On the other hand, there is the presence of anemia with 22% present in older infants and 54% in preschool children of the total population. **CONCLUSIONS:** The majority of girls and boys under 5 years of age have anemia, either with normal nutritional status or overweight than in those who are at risk of malnutrition, which is a health problem in the country, which demands priority attention to prevent and control them.

Key words: Anemia, Nutritional Status, Iron

INDICE

Pág.

I. INTRODUCCIÓN	1
II. JUSTIFICACIÓN	4
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
3.1. CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
3.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	6
3.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
IV. OBJETIVOS	8
4.1. OBJETIVO GENERAL	8
4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	8
V. MARCO TEORICO	9
5.1. MARCO CONCEPTUAL.....	9
5.1.1. EVALUACIÓN NUTRICIONAL	9
5.1.1.1. MEDIDAS.....	10
5.1.1.2. PESO	10
5.1.1.3. LONGITUD	10
5.1.1.4. ESTATURA.....	11
5.1.2. EVALUACIÓN ANTROPOMETRICA	11
5.1.2.1. INDICES.....	11
5.1.3. HIERRO	12
5.1.3.1. DISTRIBUCIÓN DE HIERRO CORPORAL.....	13
5.1.4. ANEMIA	14
5.1.4.1. ETIOLOGIA	14
5.1.4.2. FISILOGIA	15
5.1.4.3. PERDIDAS DE HIERRO POR EL ORGANISMO	18
5.1.4.4. FUNCIONES.....	19
5.1.4.5. FORMAS DE PRESENTACION (HIERRO HEM Y NO HEM.....	20
5.1.4.6. DEFICIENCIA.....	22
5.1.4.7. DEPOSITO DE HIERRO	24
5.1.4.8. REQUERIMIENTO DE HIERRO	24
5.1.4.9. REQUERIMIENTO DE HIERRO PARA EL CRECIMIENTO	24
5.1.4.10. REQUERIMIENTO DE ABSORCIÓN DE HIERRO	25
5.1.4.11. CAUSAS DE DEFICIENCIA DE HIERRO	25
5.1.4.12. SIGNOS Y SINTOMAS	25
5.1.4.13. MANIFESTACIONES CLINICAS.....	26

5.1.4.14. DIAGNOSTICO	28
5.1.5. FACTORES QUE DETERMINAN LA ABSORCION DE HIERRO	29
5.1.5.1. FACILITADORES DE LA ABSORCIÓN DE HIERRO	29
5.1.5.2. INHIBIDORES DE LA ABSORCIÓN DE HIERRO	30
5.1.5.3. FACTORES QUE DETERMINAN LAS PERDIDAS DE HIERRO	33
5.1.5.4. CONSECUENCIAS DE LA DEFICIENCIA DE HIERRO	33
5.1.5.5. LOS INDICADORES DEL STATUS DE HIERRO	33
5.1.6. TIPOS DE HEMOGLOBINA	34
5.2. MARCO REFERENCIAL	36
VI. VARIABLES	42
6.1. TIPO DE VARIABLES	42
6.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	42
VII. DISEÑO METODOLOGICO	46
7.1. TIPO DE ESTUDIO	46
7.2. AREA DE ESTUDIO	46
7.3. UNIVERSO Y MUESTRA	46
7.3.1. UNIDAD DE OBSERVACIÓN O DE ANALISIS	46
7.3.2. UNIDAD DE INFORMACIÓN	46
7.3.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	46
7.3.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	46
7.3.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	47
7.4. ASPECTOS ETICOS	47
7.5. METODOS E INSTRUMENTOS	47
7.6. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	47
7.7. ANALISIS DEL DATO	48
VIII. RESULTADOS	49
IX. DISCUSIÓN	60
X. CONCLUSIONES	62
XI. RECOMENDACIONES	63
XII. BIBLIOGRAFIA	64
XIII. ANEXOS	66

Acrónimos

OMS=Organización Mundial de la Salud

FAO = Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

GADLP = Gobierno Autónomo Departamental de La Paz

SEDEGES = Servicio Departamental de Gestión Social

IRI = Instituto de Rehabilitación Infantil

Fe = Hierro

Fe⁺⁺ = Hierro Ferroso

Fe⁺⁺⁺ = Hierro Férrico

Hg = Hemoglobina

g/dl = gramos/decilitro

Ph= Potencial de Hidrogeno

Mg = miligramos

ml = mililitros

Kg = kilogramo

ADN = Acido desoxirribonucleico

He Hem = Hierro heminico

He No Hem = Hierro no heminico

I. INTRODUCCION

La Nutrición, que según la OMS (2013), “es la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo. Una buena nutrición (una dieta suficiente y equilibrada combinada con el ejercicio físico regular) es un elemento fundamental de la buena salud”. Un óptimo estado nutricional es elemental para lograr un adecuado desarrollo. A nivel físico proporciona un adecuado desarrollo cerebral tanto anatómica como funcionalmente (1).

El hierro es un oligoelemento mineral indispensable para el humano, participa en procesos biológicos, tales como el transporte y almacenamiento de oxígeno, y en la síntesis de hemoglobina. Además, es fundamental para el funcionamiento apropiado de numerosas enzimas, por lo que su deficiencia puede afectar múltiples funciones metabólicas incluidas la respuesta inmunológica.

La anemia por deficiencia de hierro es una enfermedad nutricional de alta prevalencia en todo el mundo, especialmente en países en vías de desarrollo. La OMS estima que son anémicos alrededor de 39% de niños menores de 5 años, 48% de niños de 5 a 14 años, 42% de todas las mujeres y 52% de las mujeres embarazadas de los países en desarrollo. En Bolivia, la deficiencia de hierro constituye el trastorno nutricional más común y la principal causa de anemia, con una prevalencia general de anemia del 56%, alcanzando un 86,6% de niños entre 6 a 23 meses de edad y 34.7% en escolares. Actualmente, Bolivia se encuentra entre los países con los porcentajes más elevados de desnutrición crónica, tres de cada diez niños menores de 5 años tienen talla baja para la edad, tasa nacional que enmascara marcadas inequidades, por ejemplo, el 41,8% de los niños de la población más pobre, padece desnutrición crónica, versus 5.4% de los niños de la población más rica. Aun cuando en el último tiempo se han implementado Programas de Alimentación es escasa la información sobre la prevalencia de anemia y el estado nutricional en niños escolares de Bolivia tanto a nivel nacional como departamental. (2)

Según el Sistema Departamental de Información en Salud del SEDES, muestra las estadísticas de Salud Quinquenal por Municipios (2011 -2015), donde la incidencia de Desnutrición Aguda en niños menores de 5 años fue de 2.1% a 3.7% y la Prevalencia de desnutrición crónica en niños menores de 5 años fue de 9.5% a 9.6%, exclusivamente en el Municipio de La Paz. (3)

En la actualidad no existe datos de prevalencia de anemia específicamente en Centros de Acogida del Departamento de La Paz, sin embargo el Instituto Nacional de Estadística (INE), informó que la anemia en niños de 6 a 59 meses disminuyó en 7,6 puntos porcentuales, de acuerdo a la Encuesta de Demografía y Salud (EDSA) 2016, el porcentaje de anemia es de 53,7% mientras que para la ENDSA 2008 fue de 61,3%. Por grupos de edad, el mayor número de niños con anemia se encuentra en el rango de 9 y 11 meses con 83,7%, seguido de niños entre 6 y 8 meses con 73,6%.

Según, la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar (UNACE), de acuerdo al reporte técnico, el 2000 se tenía un registro del 37,20 por ciento de prevalencia de anemias nutricionales en la población escolar. Dos años después, el 2002, con la selección de productos de alto valor nutritivo y la fortificación de las raciones del Desayuno Escolar se bajó a 34,50 por ciento. El 2008 la fortificación bajó aún más este índice alcanzando un 10,20 por ciento. Y, finalmente, en los dos últimos años (2009-2010) con la suplementación directa, la prevalencia de esta patología bajó a un siete por ciento en la población en edad escolar.

Los estudios se realizaron en una muestra representativa de 400 escolares de los niveles inicial y primaria, aplicando la técnica de Hemocue, determinando hemoglobina en sangre.

La deficiencia de hierro y la anemia ferropénica continúa siendo un problema nutricional habitual durante la infancia y tal vez la más frecuente de las deficiencias nutricionales, a pesar de que es posible prevenirla. Durante los dos primeros años de vida y especialmente entre los 9 y los 24 meses de edad, es el

periodo en que con mayor frecuencia se presenta anemia ferropénica y deficiencia de hierro.

El estado nutricional de hierro en la infancia, tiene una característica especial comparativamente con el adulto y es la dependencia primaria del niño de las fuentes externas de hierro para la producción de células rojas diariamente. Se ha estimado que en un niño de 1 año de edad y 10 kg de peso el hierro dietario debe proporcionar el 30% de las necesidades para la síntesis de hemoglobina, comparando con solo un 5% en el hombre adulto; esto impone desproporcionados requerimientos de hierro en el niño.(4)

El Centro de Acogida Niño Jesús es dependiente del Servicio Departamental de Gestión Social SEDEGES de la ciudad de La Paz, acoge a niñas y niños entre 0 y 6 años de edad en situación de riesgo y vulnerabilidad por abandono parcial o total, por infracción por violencia psicológica o por infracción por violencia física que provienen de la ciudad de La Paz, El Alto y de los Municipios del Departamento, previa coordinación con Administración del Centro y que cuentan con Resolución de Acogimiento Judicial.

Este estudio describe el estado nutricional y presencia de anemia en niñas y niños que habitan en el Centro de Acogida Niño Jesús en la gestión 2018, de esa manera poder mejorar la planificación de alimentos ricos en hierro y así satisfacer el requerimiento nutricional a través de la institución del SEDEGES, ya que se tuvo como resultado que existe mayor número de casos de anemia en aquellas niñas y niños que presentan un estado nutricional normal, seguido de sobrepeso, riesgo de desnutrición y en aquellos que presentan obesidad existe menor número de casos. Por otro lado también existe presencia de anemia según grupo etario (lactante mayor de 1 a 2 años) representan el 32% y (preescolares de 2 a 5 años) el 68% de la población.

II. JUSTIFICACION

La anemia continúa siendo un gran problema de salud pública a nivel mundial, especialmente en niños y embarazadas. En América Latina, Ecuador y Bolivia son los países con mayor prevalencia de anemia (57% y 56% respectivamente). Según la Encuesta Nacional de Nutrición del 2007, Bolivia presentó un aumento de la anemia en menores de 24 meses del 78% al 82% en cuatro años, llegando en algunas regiones del país al 90%. (5)

Este grupo de edad tiene alto riesgo nutricional porque su rápido crecimiento y mayor desarrollo de actividades psicomotrices, demanda mayor gasto de energía, que debe ser compensado con el consumo de alimentos en mayor cantidad, calidad, así como también variedad de alimentos que le proporcionen los macronutrientes y micronutrientes necesarios para prevenir la desnutrición y las deficiencias de micronutrientes, principalmente la anemia. Norma técnica. (6)

En el Centro de Acogida Niño Jesús se brinda atención integral (vivienda, alimentación, educación, salud, etc) coadyuvando el desarrollo de sus potencialidades y habilidades para mejorar su calidad de vida. Es por ello que resulta importante prevenir la anemia en esta etapa ya que puede tener efectos negativos sobre su rendimiento cognitivo y sobre su crecimiento, la anemia también produce un impacto actual y futuro en la productividad económica. Los efectos negativos de la anemia durante la niñez justifican el desarrollo de acciones de salud pública a todos los niveles. De la misma forma es necesario que se trabaje en medidas preventivas para lograr educar a la población ya que varios de los factores que producen anemia están relacionados por la falta de conocimiento de las mamitas (educadoras- cuidadoras) del centro.

Hasta la fecha no existen estudios realizados en cuanto a la presencia de anemia y estado nutricional en el Centro de Acogida Niño Jesús, por lo que el presente estudio al describir estos aspectos no solo aportará datos concretos, sino que permitirá tomar acciones inmediatas por parte de la Institución y de esa manera

poner más énfasis en una alimentación que cubra los requerimientos de hierro que necesitan las niñas y niños según edad.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. CARACTERIZACION DEL PROBLEMA

A nivel mundial, se estima que la deficiencia de hierro es la causa más frecuente de anemia; que afecta un porcentaje considerable de la población mundial, se presenta en todas las edades, razas, religiones y condición socio-económica. Siendo los más vulnerables los niños, las gestantes, mujeres en edad fértil y adolescentes. La situación de la anemia en niños y niñas en Bolivia es un problema de Salud Pública, la cual afecta en los ámbitos urbanos y rurales de diferentes regiones del país.

En América Latina, en el año 2015, según reportes del Banco Mundial, la prevalencia de anemia fue del 30%, estimando que actualmente más del 22,5 millón de niños se encuentran anémicos en este continente. (7)

Los grupos más afectados son los niños y adolescentes, debido a sus mayores requerimientos determinados por el crecimiento, y en la mujer en edad fértil, por diferentes factores causales. Este aumento de las necesidades no es cubierto por la dieta habitual la que tiene cantidades insuficientes de hierro y/o presenta una baja biodisponibilidad de este nutriente.(7)

Algunos estudios muestran que la deficiencia de hierro, afecta principalmente a niños y mujeres embarazadas, además se asume que el problema se genera por ingesta inadecuada y pérdidas excesivas de hierro debido a la parasitosis intestinal, asociado al bajo aporte en la dieta y a los altos requerimientos de este mineral, especialmente en los niños en periodo de crecimiento rápido.

3.2. DELIMITACION DEL PROBLEMA

Uno de los principales problemas de salud pública en Bolivia es la anemia nutricional en niños menores de cinco años y mujeres embarazadas que son los grupos de mayor vulnerabilidad como se ha mencionado los requerimientos no se llegan a cubrir con la dieta habitual.

Por ello el estado nutricional, la frecuencia de anemia y consumo de alimentos fuentes de hierro, en niñas y niños menores de 5 años llega a ser un problema relevante.

3.3. FORMULACION DEL PROBLEMA (PREGUNTA DE INVESTIGACION)

¿Cuál será el estado nutricional y frecuencia de anemia en niñas y niños de 1 a 5 años de edad que habitan en el Centro de Acogida Niño Jesús del Servicio Departamental de Gestión Social La Paz, Gestión 2018?

IV. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el estado nutricional y frecuencia de anemia en niñas y niños de 1 a 5 años de edad que habitan en el Centro de Acogida Niño Jesús del Servicio Departamental de Gestión Social La Paz, Gestión 2018.

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar las medidas antropométricas de peso, crecimiento lineal e índices según edad y género
- Describir los valores de hemoglobina según estado nutricional
- Cuantificar la magnitud y la distribución de la anemia nutricional en las niñas y niños.

V. MARCO TEORICO

5.1. MARCO CONCEPTUAL

5.1.1. EVALUACION NUTRICIONAL

La OMS define a la evaluación nutricional como la interpretación de la información obtenida a través de estudios antropométricos, bioquímicos y/o clínicos; que se utiliza para determinar la situación nutricional de individuos o de poblaciones en forma de encuestas, vigilancia o pesquisa. (8)

La evaluación nutricional de la niña o niño tiene dos componentes:

- El estado nutricional
- La nutrición

Ambos componentes guardan una estrecha relación y los resultados de la evaluación nutricional deben provocar una respuesta.(9)

El estado nutricional consiste en la evaluación clínica del niño o niña, con la finalidad de establecer si presenta talla baja, peso bajo, obesidad, signos clínicos de desnutrición, etc. El estado nutricional puede ser considerado como una medida indirecta de la dieta del niño o niña, ya que es el reflejo del tipo de alimentación que recibe. Sin embargo el estado nutricional también se ve afectado por problemas de mala absorción crónicos (por ejemplo la enfermedad celiaca o enteropatía al gluten) o agudos (durante o posteriores a una infección intestinal, que afecta las enzimas intestinales, enfermedades sistémicas (cardiopatías sistémicas).(9)

En nuestro medio la principales causas directas de la desnutrición son: las malas prácticas de alimentación, la inseguridad alimentaria y las infecciones principalmente la diarrea.(9)

El estado nutricional se determina mediante la toma de ciertas medidas corporales, las cuales son combinadas con el fin de obtener indicadores. Estos indicadores son comparados con los patrones de referencia (actualmente se

emplea los patrones de la OMS, 2006), con el fin de observar si el valor individual del indicador se encuentra en rangos normales o están por encima o por debajo.(9)

5.1.1.1. Medidas

Las medidas del peso y la talla corporales son fáciles de realizar y de gran utilidad para evaluar el crecimiento y el estado nutricional. La velocidad de crecimiento en los niños es una verdadera prueba biológica del balance energético y de ciertas funciones hormonales. Este método presenta una serie de ventajas, entre las que destacan la sencillez de los instrumentos de medida, de recogida e interpretación de los datos y la posibilidad de valorar la evolución del proceso, mediante el seguimiento a intervalos regulares de los cambios que se van produciendo a lo largo del tiempo. No obstante, para que los resultados sean fiables, se requiere una buena precisión y entrenamiento de la persona que los realice.

5.1.1.2. Peso

La medición del peso corporal en niños menores de 36 meses se realiza sin ropa, en una balanza electrónica o en una báscula de aguja con peso máximo de 18 kg (tipo Oken o Bame) que permite una lectura mínima de 5 g. Los niños mayores de 36 meses se pesan con ropa interior en una báscula de palanca que permite una lectura mínima de 100 g (tipo Detecto Sea les).

5.1.1.3. Longitud

La medición de la longitud se lleva a cabo con un infantómetro como el descrito por Fomon. Un observador retiene la cabeza del niño con la porción del plano vertical de Frankfort manteniendo la cabeza en contacto firme con la porción vertical del infantómetro. Un segundo observador flexiona las rodillas del niño y aplica los pies con los dedos hacia arriba contra la porción móvil del infantómetro haciendo un ángulo de 30°. Si no se cuenta con un infantómetro puede utilizarse una superficie dura y plana y una cinta métrica metálica imitando el procedimiento descrito.

5.1.1.4. Estatura

Los niños mayores de 24 meses se miden con una escala graduada adherida a la pared. Sin zapatos, el sujeto se coloca sobre el piso o en una base dura y horizontal al lado de la escala graduada, con la punta de los pies ligeramente separados y los talones juntos. La cabeza, los hombros, las nalgas y los talones se mantienen en contacto con el plano vertical. Una vez hecho lo anterior se coloca una escuadra de madera en el vértice de la cabeza para obtener la medición. Junto a los parámetros universales de peso y talla, algunos autores han desarrollado una serie de índices especiales para valorar el estado nutricional.

5.1.2. EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA

La antropometría (*antro*: cuerpo; *metria*: medición), es el recurso más sencillo y económico para analizar el estado nutricional de un niño o una comunidad. La evaluación del tamaño corporal a través de las mediciones del peso, talla, circunferencias y pliegues cutáneos, permite planificar acciones sanitarias, clínicas o alimentarias. Las mediciones corporales se pueden hacer en forma transversal o longitudinal.(8)

5.1.2.1. Índices

Los índices antropométricos surgen de relacionar dos o más medidas entre sí o una medida con la edad; si bien aportan una valiosa información acerca de la masa corporal total, no distinguen si el exceso de peso es debido a un aumento de la grasa, músculo, hueso o líquidos corporales. A pesar de ello, son muy útiles como indicadores de corpulencia y para comparar el estado nutricional entre distintas poblaciones. Los índices más utilizados son:(8)

- **Índice peso/edad:** refleja la masa corporal total alcanzada hasta el momento de la medición. Es un índice sumamente sensible que refleja con escasa especificidad las alteraciones del estado nutricional. Por sí solo, es

el indicador antropométrico más apropiado para los niños menores de dos años.(8)

- **Índice talla/edad:** representan el crecimiento lineal alcanzado equivale a la sumatoria de todos los pequeños incrementos de talla que se produjeron desde el momento de la concepción hasta el momento de la medición. En los menores de dos años, una baja talla indica la existencia de factores negativos que interfieren actualmente en el crecimiento del niño y en los niños mayores, la baja talla es signo de alteraciones nutricionales de larga data o enfermedades ya pasadas.(8)
- **Índice peso/talla:** refleja el peso relativo para una talla dada y define masa corporal total. La relación peso/talla es muy útil, sobre todo para evaluar a niños de los que se desconoce datos pasados. Un bajo peso para la talla es indicador de desnutrición aguda y un alto peso para la talla es indicador de sobrepeso. La relación peso para la talla no es adecuada para evaluar niños menores de dos años, pues para cada medida de longitud corporal, estos niños tienden a ser más pesados que los mayores.(8)

5.1.3. HIERRO

El hierro es un elemento esencial para los organismos vivientes. En soluciones acuosas puede encontrarse en dos estados de oxidación estables: ferroso (Fe^{2+}) y férrico (Fe^{3+}), propiedad que le permite participar en reacciones que abarcan gran parte de la bioquímica. En el organismo, el hierro se encuentra formando parte de dos compartimientos: uno funcional y otro de depósito. (10)

El hierro es un oligoelemento del grupo II de los micronutrientes, es un elemento de transición y su configuración electrónica depende de su estado iónico:

- Hierro elemental
- Hierro ferroso (Fe^{++})
- Hierro Férrico (Fe^{+++})

El hierro puede encontrarse en más de un estado relativo de oxidación, exhibiendo una alta capacidad para formar complejos. En los alimentos se lo encuentra en su forma oxidada (hierro férrico), mientras que el hierro de las sales utilizadas en los procedimientos de enriquecimiento, fortificación y suplementación se presenta en su forma reducida (hierro ferroso), la cual es mucho más estable que la forma oxidada. (11)

5.1.3.1. Distribución del Hierro Corporal

En el organismo humano, el hierro constituye entre el 0,005 a 0,006% del peso corporal y su cuantía total es de 2 a 6 g. el contenido total de hierro varía ligeramente con la edad, sexo, talla, estado nutricional y nivel de las reservas corporales, dicha variación se observa a través de la concentración de hemoglobina en sangre.

El hierro corporal se encuentra en sus dos formas: el hierro hémico está incorporado a la estructura del hem que forma parte de la hemoglobina, mioglobina y de las enzimas hemoproteicas y el hierro no hémico se encuentra acoplado a las proteínas de transporte y de reserva y a otras estructuras enzimáticas no hémicas.(11)

En esta segunda forma de hierro está distribuida en los diferentes órganos y subsistemas celulares (mitocondrias, ribosomas, peroxisomas, citosol y microsomas), donde interviene regulando diversos procesos metabólicos:(11)

- Transporte de oxígeno
- Transporte de electrones
- Hidroxilación de esteroides
- Oxidación de compuestos exógenos
- Destrucción de peróxidos
- Metabolismo de L- triptófano
- Metabolismo de la serotonina, fenilalanina y tirosina
- Metabolismo de catecolaminas

- Ciclo del ácido cítrico
- Sistema respiratorio mitocondrial
- Síntesis de DNA.

El recién nacido sano aproximadamente con 80 mg de hierro/kg de peso corporal:

- 50 mg/kg masa circulante de hemoglobina
- 25 mg/kg hierro almacenado
- 5 mg/kg mioglobina y hierro tisular

Durante las primeras 8 semanas de vida, en respuesta a la adaptación de un ambiente rico en oxígeno, prácticamente en el recién nacido no se produce eritropoyesis. Entonces se observa una marcada disminución en la producción de glóbulos rojos y por consiguiente una disminución en la concentración de hemoglobina, cuando la hemoglobina llega a las concentraciones normales más bajas durante toda la vida (11 g/dl), produciéndose la llamada anemia fisiológica, el periodo crítico del metabolismo del hierro alcanza a los 5 o 6 meses de vida, donde las reservas se han agotado, es de ahí que este mineral se obtiene de la dieta.(12)

5.1.4. ANEMIA

Es una afección en la cual el cuerpo no tiene suficientes glóbulos rojos sanos. El hierro es un capilar fundamental e importante para los glóbulos rojos. Cuando el cuerpo no tiene suficiente hierro, produce menos glóbulos rojos esto se denomina Anemia Ferropénica. (13)

5.1.4.1. ETIOLOGIA

La anemia por deficiencia de hierro puede deberse a algunas de las siguientes causas:

Desequilibrio entre el requerimiento y el aporte de hierro

Este desajuste se observa en las etapas de crecimiento acelerado, como lactancia y la adolescencia constituye la causa más común de anemia por

deficiencia de hierro entre los niños de nueve a 18 meses de edad. Un segundo pico de incidencia de anemia ferropénica se observa en la adolescencia y en especial en las mujeres después de la menarquia, debido a que presentan una pérdida adicional de sangre mensualmente. Otra causa importante en nuestro medio es la alimentación deficiente e inadecuada. Esto, junto a la falta de alimentos en la dieta del lactante conduce al desarrollo de anemia ferropénica. (13)

Falta de absorción

El aporte de hierro en la alimentación puede ser adecuado, pero una deficiencia de absorción puede conducir al desarrollo de anemia. En pediatría, la diarrea crónica es la condición más frecuente que ocasiona la absorción deficiente. (13)

5.1.4.2. FISIOLÓGÍA

Absorción

La absorción y biodisponibilidad del hierro son muchas veces tomados como sinónimos, sin embargo la segunda tiene relación con la capacidad del organismo de aprovechar el hierro ingerido, mientras que la primera, que depende de la anterior tiene relación con el proceso fisiológico que permitirá la utilización de este micronutriente.

La absorción del hierro ocurre en el duodeno y yeyuno proximal. Sin embargo el estómago contribuye a la absorción de este elemento a través de la secreción de ácido clorhídrico y enzimas que ayudan no solo a liberar el hierro de la matriz alimentaria sino también a solubilizarlo, ya que el ácido clorhídrico favorece la reducción del hierro a la forma ferrosa. El mecanismo de absorción depende de dos pools de hierro, los mismos corresponden a los dos tipos de hierro dietario: hierro hemínico y no hemínico.

El proceso de absorción se puede dividir en tres etapas secuenciales:

- **Captación**

En el lumen intestinal, el hierro de la alimentación, dependiendo de la forma en la que fue ingerido, hemínico o no hemínico, va a ser transferido de la luz intestinal al enterocito por distintos mecanismos. El hierro no hemínico para absorberse debe encontrarse en forma soluble, ya que de lo contrario precipita fácilmente y es eliminado por las heces. Para lograr su forma soluble el hierro hemínico interacciona con las secreciones digestivas, el pH estomacal disocia el hierro contenido en los alimentos, llegando al duodeno como ferroso o férrico. Los iones ferrosos permanecen solubles hasta un pH menor o igual a 7, mientras que los férricos, a pH mayores a 3 tienden a formar hidróxidos hidratados altamente insolubles o complejos con otros componentes de la dieta. Por lo tanto dependiendo de la afinidad y solubilidad de estos compuestos existen facilitadores e inhibidores de la absorción.

La absorción del hierro no hemínico es un proceso activo. El hierro es captado por una proteína transportadora (transferrina intestinal) que será reconocida por los receptores del ribete en cepillo. Para ello es necesario que se encuentre en forma iónica o de complejos cuya afinidad permita la transferencia al interior del enterocito.

El hierro hemínico, de mayor biodisponibilidad, permanece en forma de complejo durante su trayecto por el tracto gastrointestinal por lo que la modificación de la absorción por factores luminales es menor. La absorción es por un proceso activo en el cual el complejo es reconocido por factores específicos que permiten su endocitosis y por acción de una oxigenasa es liberado en el interior de la célula intestinal y pasa a formar parte, junto al hierro no hemínico, del pool común de hierro dentro del enterocito. (13)

- **Transporte y almacenamiento intra-enterocítico.**

Una vez que el hierro se encuentra en el interior del enterocito, este se encuentra unido a distintos ligandos, estos son proteínas que permitirán su incorporación a los lisosomas que los transportan a la membrana basal del enterocito para posteriormente ser cedido a la transferrina plasmática en un proceso pasivo,

dependiente de la tensión de oxígeno y del estado de los depósitos del individuo. En el interior del citosol de la célula intestinal, la ceruloplasmina (endoxidasa I) oxida el hierro ferroso (Fe^{2+}) que es como fue endocitado a férrico (Fe^{3+}) para que pueda ser captado por la apotransferrina, la cual se transforma en transferrina, forma en la que será transferida al plasma. El hierro no transportado al plasma se acumula en el enterocito como ferritina y posteriormente se pierde por materia fecal con la descamación de la célula intestinal.

En el caso del hierro hemínico que atraviesa la membrana celular como una metaloproteína, una vez en el citosol celular la hemoxigenasa libera el hierro de la estructura tetrapirrólica y pasa a la sangre como hierro inorgánico.

- **Trasferencia al plasma.**

El hierro que se absorbió es vehiculizado por la transferrina plasmática, esta proteína es capaz de transportar 2 átomos de hierro por molécula, cumple su acción con un porcentaje de saturación que oscila entre el 15 y 30 %. La transferrina es la encargada de llevar a las células que tienen receptores para el mismo y cuya síntesis es regulada dependiendo de las necesidades del organismo. Para que el hierro de la ferritina del enterocito pueda ser cedido a la transferrina plasmática es necesario que el mismo sea oxidado a su estado férrico, pero para su posterior almacenamiento o utilización en las células debe ser re-oxidado a su forma ferrosa.

La falta de una ingesta adecuada de hierro absorbible acorde con las demandas fisiológicas y/o metabólicas del organismo, puede provocar un estado inicial de deficiencia de hierro, que de no ser corregida, puede llegar a producir anemia por deficiencia de hierro.

En una primera etapa se produce la disminución del contenido de hierro de los depósitos orgánicos, lo que se ve reflejado en la disminución de la concentración sérica y/o plasmática de la ferritina.

En una segunda etapa, hay una disminución de la concentración plasmática de hierro, conjuntamente con un aumento de la capacidad de fijación de hierro total

y una disminución en el porcentaje de saturación de la transferrina. Sin embargo en esta etapa aún no hay modificación de la concentración de la hemoglobina.

Finalmente en la tercera etapa, se produce la anemia por deficiencia de hierro, que se caracteriza por una marcada disminución de la concentración de hemoglobina y del hematocrito.

5.1.4.3. PERDIDAS DE HIERRO POR EL ORGANISMO

La baja solubilidad del hierro impide que la excreción sea un mecanismo importante en el mantenimiento de la homeostasis de hierro. Así, en contraste con la mayoría de los minerales, cuya homeostasis es mantenida por medio de la excreción, el mecanismo primario para mantener la homeostasis del hierro corporal total es la regulación de la cantidad de hierro absorbida, de manera tal que ésta se aproxime a las pérdidas. Las pérdidas de hierro varían considerablemente con el sexo del individuo. En varones, las pérdidas totales de hierro corporal han sido calculadas en 1 mg/día. En mujeres premenopáusicas, estas pérdidas son un poco más altas. La ruta predominante de pérdida es a través del tracto gastrointestinal, y llega a 0,6 mg/día en varones adultos. Las pérdidas fecales de hierro provienen de los enterocitos que han sido mudados, de eritocitos extravasados, y de productos biliares de la degradación del hemo que son pobremente absorbidos. Las pérdidas urogenitales e integumentales en varones adultos han sido estimadas en >0,1 mg/día y 0,3 mg/día respectivamente. La pérdida menstrual de hierro, estimada a partir de una pérdida promedio de sangre de 33 ml/mes, equivale a 1,5 mg/día, pero puede ser tan alta como 2,1 mg/día. Los anticonceptivos orales reducen esta pérdida, y los dispositivos intrauterinos la aumentan. El embarazo está asociado con pérdidas de aproximadamente 1 g, conformadas por 230 mg de pérdidas basales de hierro, un incremento en la masa de células rojas equivalente a 450 mg de hierro, 270-300 mg de hierro para cubrir las necesidades fetales, y 50-90 mg de contenido de hierro en la placenta, decídua y líquido amniótico. Numerosas condiciones clínicas y patológicas

van acompañadas por cantidades variables de pérdida de sangre. Estas incluyen hemorragia, parasitosis intestinales, ulceraciones pépticas o gástricas, colitis ulcerativa, neoplasia colónica, alimentación de infantes con leche de vaca, la administración de aspirina y de otras drogas antiinflamatorias no esteroideas. (7)

Las pérdidas fisiológicas en los hombres son pequeñas y relativamente constantes.

Las dos terceras partes de la pérdida son por descamación de las células de las mucosas intestinales y el resto por descamación celular de la piel y vías urinarias.

Aunque la información sobre pérdidas fisiológicas de hierro en la infancia es muy limitada, frecuentemente se ha considerado como un factor sin importancia en el calculado de los requerimientos de hierro, pero en realidad su cantidad puede ser importante durante los dos primeros años de vida.(4)

Smith y Ríos estimaron un promedio de pérdida total de hierro durante los dos primeros años de vida a 0,04mg/kg los cuales son vistos como razonables si se adiciona a la medición de pérdidas intestinales las pequeñas cantidades a través de la piel y orina.(4)

Las pérdidas en algunos casos puede ser mucho mayor por la gran variación de pérdidas de sangre a través del intestino en niños normales. Además, las pérdidas de hierro pueden aumentar significativamente en eventos comunes como en niños alimentados con leche de vaca o en diarrea.(4)

5.1.4.4. FUNCIONES

El hierro es un mineral fundamental para el normal desarrollo de las capacidades mentales y motoras de los individuos. Su deficiencia tiene directa relación con la pérdida de estas potencialidades. El hierro juega un papel esencial en muchos procesos metabólicos incluidos el transporte de oxígeno, el metabolismo oxidativo y el crecimiento celular.(7)

El principal papel del hierro en mamíferos es como ya se dijo, el de transportar oxígeno, ya que forma parte de la molécula de hemoglobina. Es en el hierro, donde el oxígeno se une para ser trasladado a todo el organismo, a través de los glóbulos rojos. Es tan importante este metal que en los primeros años de vida, el 80% del total de hierro que existe en el adulto fue almacenado en su cerebro durante la primera década de la vida.(7)

Si bien la función principal del hierro es el transporte de oxígeno, también participa en el transporte de electrones por formar parte de los citocromos, en procesos enzimáticos por ser constituyente de enzimas que actúan en el metabolismo oxidativo (catalasas y peroxidasas) y que están involucradas en otras funciones fisiológicas (enzima ribonucleotido reductasa, esencial para la síntesis de ADN).(12)

Su absorción se lleva a cabo en el duodeno y yeyuno proximal. En el tracto gastrointestinal existen dos pools diferentes, variando en cada uno de ellos la absorción:

- a. El pool de hierro hem (procede la hemoglobina y mioglobina de las carnes), el cual es de alta biodisponibilidad, ya que se mantiene complejado como hierro-porfirina durante todo el tracto gastrointestinal y es así que es captado por el enterocito, donde es desdoblado, se libera de la porfirina y se une a la transferrina para ser transportado.
- b. El pool de hierro no hem o inorgánico, el cual debe estar en forma de hierro ferroso para ser absorbido y requiere de receptores presentes en la membrana del enterocito.(12)

5.1.4.5. FORMAS DE PRESENTACIÓN (HIERRO HEM Y NO HEM)

a. Hierro hémico

El hierro hémico es el mejor hierro alimentario, porque hay muy pocas cosas que destruyen su absorción y su aprovechamiento. Los únicos alimentos que tienen hierro hémico son las carnes (vacunas, aves, pescados), por lo tanto la mayor

parte de los alimentos, tienen hierro no hémico. Cuando la carne está ausente de la dieta, la disponibilidad de hierro se reduce notablemente. Como el hierro hémico es soluble en medio alcalino; no son necesarias las proteínas enlazadoras para su absorción luminal. (7)

El hierro hem se encuentra en hemoglobina, mioglobina y algunas enzimas. El hierro Hem (es decir el anillo de ferroporfirina intacto), se absorbe a través del borde de cepillo (mucosas) de las células intestinales encargadas de la absorción (enterocitos) después de que es ingerido de las fuentes animales. Una vez que el Hem ingresa al citosol, el hierro ferroso es eliminado enzimáticamente del complejo de ferroporfirina. Los iones de hierro libre se combinan inmediatamente con apoferritina para formar ferritina en la misma forma que el hierro no hem libre se combina con apoferritina. (7)

El hierro hem representa tan solo el 5 al 10% del hierro alimentario de individuos que consumen una dieta mixta, pero la absorción puede llegar hasta cifras de 25%. El paso final de la absorción tiene lugar en la membrana basolateral de la célula encargada de la absorción, la misma que para el hierro no hem, por un mecanismo de transporte activo mediante el cual los iones de hierro son desplazados hacia la sangre, el hierro hem es afectada solo en grado mínimo por la composición de las comidas y las secreciones gastrointestinales.

Sin embargo las vísceras como hígado riñón y corazón en diversos estudios han cuestionado su utilización, refiriendo que el porcentaje de absorción varía entre 15 y 18 % a diferencias de las carnes rojas que pueden alcanzar una absorción del 30%; se cree que esta diferencia se debe a que la mayor parte de el hierro contenido en las vísceras pertenece a hierro de depósito, es decir como ferritina. Sin embargo la utilización del hierro hémico dependerá mayoritariamente de la interacción con otros factores. (7)

La absorción del hierro hémico en la mucosa intestinal es independiente de la absorción del hierro no hémico. Teniendo en cuenta esta diferencia en el

mecanismo de absorción de ambos tipos de hierro es razonable aceptar las variaciones en los porcentajes de hierro absorbidos. La mayor eficiencia en la absorción del hierro hemínico tiene estricta relación con la menor influencia que el mismo recibe por parte de los factores.

b. Hierro No-Hem

Se encuentra predominantemente en alimentos vegetales. Hay tres pasos que anteceden a la entrada del hierro no hem hacia la circulación sanguínea. El hierro no hem debe ingerirse libre de las fuentes vegetales y entrar en el duodeno y la parte superior del yeyuno en una forma soluble (y ionizada) para que pueda transferirse a través del borde de cepillo (mucosa), el primer paso de la absorción. El ácido de las secreciones gástricas intensifica la solubilidad y el cambio de hierro al estado iónico, sea como hierro férrico (oxidación +3) o ferroso (oxidación +2) en el contenido de la luz intestinal. (7)

Lo cierto es que el hierro no hémico se absorberá óptimamente si se encuentra en forma ferrosa, y la mejor manera de garantizar su incorporación es asegurando que se mantenga en dicha forma. El hierro no hem se absorbe en un 5% más o menos.

El hierro no hemínico es la forma química que predomina en la dieta y su absorción es modificada por factores fisiológicos y dietarios. Los factores fisiológicos que mayor influencia ejercen son: el estado del hierro en el individuo y el aumento de las necesidades por el crecimiento. Hay mayor absorción de hierro cuanto mayor es la deficiencia y disminuye con la repleción de los depósitos. Por otro lado los factores dietarios que modifican la absorción pueden ser facilitadores o inhibidores. (7)

5.1.4.6. DEFICIENCIA

Cuando su falta ocurre en los primeros años de vida, el daño causado es irreparable. El hierro es considerado un metal esencial no sólo para el crecimiento normal, sino también para el desarrollo mental y motor del individuo. Siendo tan crucial, su deficiencia es padecida por una gran proporción de la

población mundial; y además gran parte de ella se acompaña de anemia. Ante este cuadro, el hierro juega un papel de capital importancia en un órgano esencial como es el cerebro, ya que es ahí donde alcanza su mayor concentración. Sin embargo, ésta no es homogénea, existen áreas con mayor concentración que otras. Es en ellas donde la deficiencia repercutirá en el deterioro de la función neurológica.(7)

En la fisiopatología de la deficiente de hierro intervienen tres factores fundamentales que regulan el balance de hierro en el organismo. La ruptura de este por alteración de dichos factores puede producir deficiencia de hierro. (13)

La deficiencia de hierro se manifiesta en forma de anemia hipocromica y microcitica. La anemia nutricional constituye un problema importante, altamente prevalente, tanto la deficiencia severa (anemia) como la moderada presentan consecuencias sobre la población, afectando en los niños el sistema inmune, provocando menor resitencia a las infecciones, aumento de la morbilidad y menor desarrollo cognitivo.(12)

Etapas de la deficiencia de hierro

- Depleción de los depósitos de hierro: disminución de la ferritina sérica
- Eritropoyesis deficiente: ferremia disminuida, baja saturación de transferrina y aumento de protoporfirina libre eritrocitaria.
- Anemia: disminución de hemoglobina y hematocrito.(12)

La alta incidencia de deficiencia de hierro observada en la infancia se explica por la suma de varios factores como son:

- El nacer con reservas disminuidas de hierro, como es el caso de los niños prematuros
- El crecimiento rápido y las demandas excesivas
- El consumo de dietas con bajo contenido de hierro o de pobre biodisponibilidad
- El tener pérdidas aumentadas. (4)

5.1.4.7. DEPÓSITO DE HIERRO

El recién nacido tiene un depósito de hierro directamente proporcional a su peso; es decir a mayor peso mayor cantidad de hierro corporal total. El almacenamiento de hierro es indispensable de su madre de si la madre tiene o no deficiencia de hierro, ya que el transporte del elemento al feto es preferencial. En el recién nacido a término, el almacén corporal de hierro es suficiente para mantener la eritropoyesis cuatro a seis meses; después debe darse un aporte de hierro suficiente para evitar la anemia. En el recién nacido prematuro las reservas de hierro están disminuidas; por lo tanto la anemia se puede presentar con mayor rapidez e intensidad. (13)

5.1.4.8. REQUERIMIENTOS DE HIERRO

Los principales factores determinantes del requerimiento del hierro en la infancia son:

- Reservas de hierro al nacer
- Requerimientos para el crecimiento
- Necesidades para reemplazar las pérdidas. (4)

5.1.4.9. REQUERIMIENTOS DE HIERRO PARA EL CRECIMIENTO

Los cálculos de requerimientos de hierro para el crecimiento están basados en estimaciones del hierro total orgánico de lactantes y niños a diferentes edades. El crecimiento es máximo durante el primer año de vida, cuando un niño a término triplica su peso de nacimiento. Sin embargo no todos los comportamientos de hierro aumentan su tamaño proporcionalmente durante este periodo. Existe una caída fisiológica de la concentración de hemoglobina en los dos primeros meses de vida y este hierro se distribuye en los compartimentos. La reserva de hierro, sin embargo llega a depletarse alrededor de los 4 meses de edad en niños a término y a los 2 o 3 meses en los pretermino. En esta época el niño llega a ser dependiente de las fuentes externas para el mantenimiento de un acuerdo estado nutricional de hierro.(4)

Estudios hechos por Smith y Ríos muestran que el requerimiento de hierro absorbido para el crecimiento es de 0,4 mg/día promedio de los 0 a 12 meses de edad, sin embargo este requerimiento es de mayor de los 6 – 12 meses cuando el niño necesita por este concepto cerca de 0,53 mg/día. La tasa de crecimiento disminuye después del primer año de vida resultando en una disminución de los requerimientos para crecimiento a 0,29 mg/día entre los 12 a 14 meses de edad y 0,23 mg/día entre los 2 a 8 años de edad.(4)

5.1.4.10. REQUERIMIENTOS DE ABSORCIÓN DE HIERRO

Los requerimientos de absorción de hierro pueden ser calculados con base en los requerimientos para el crecimiento y las necesidades para reemplazar las perdidas. Los requerimientos de absorción de hierro están estimados por Smith y Ríos en aproximadamente 0,5 mg/día de 0-6 meses de edad, 0,9 mg/día de 6-12 meses y 0,7 – 0,8 mg/día de 1 a 3 años de edad. La FAO y la OMS han dado una recomendación de 1 mg de hierro absorbido durante la infancia y la niñez justificada por las considerables variaciones individuales que puedan ocurrir.(4)

5.1.4.11. CAUSAS DE DEFICIENCIA DE HIERRO

- Baja ingesta
- Baja biodisponibilidad de hierro de la dieta (por baja ingesta de hierro hem, bajo consumo de factores favorecedores y/o alto consumo de los inhibidores).
- Aumento de los requerimientos (embarazo, lactancia y crecimiento).
- Aumento de las perdidas (perdidas patológicas agudas o crónicas, perdidas fisiológicas excesivas – menstruaciones y parasitismo).(12)

5.1.4.12. SIGNOS Y SÍNTOMAS

Astenia, inapetencia, anorexia, sueño incrementado, irritabilidad, rendimiento físico disminuido, vértigos, mareos, cefaleas, alteraciones en el crecimiento. (13)

- Alteraciones digestivas
- Piel y mucosas pálidas, pelo ralo y uñas quebradizas.

- Alteraciones de la conducta alimentarias como la pica: tendencia a comer tierra.

5.1.4.13. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

La deficiencia de hierro es una enfermedad sistémica que afecta a múltiples órganos y tejidos, lo que hace que sus manifestaciones clínicas puedan ser muy variadas. La anemia es la forma más frecuente de presentación de la enfermedad y la de mayor facilidad para el diagnóstico, ya que se manifiesta con una serie de signos inespecíficos y síntomas generales. La presencia o ausencia de manifestaciones clínicas está, muchas veces, relacionada con el tiempo de duración de la enfermedad: se observa que, cuando la patología es de larga data, la mayoría de ellas no está presente o lo está en forma muy atenuada.(14)

Sintomatología de la anemia

Síntomas generales

- Palidez de piel y mucosas
- Decaimiento
- Anorexia

Manifestaciones circulatorias

- Taquicardia
- Hipotensión arterial

Manifestaciones neuromusculares

- Cefalea
- Sensación de mareo y vértigo
- Visión nublada
- Disminución de la capacidad de concentración
- Cansancio precoz
- Dolor muscular

Manifestaciones respiratorias

- Disnea

Otras manifestaciones

- Hipersensibilidad al frío
- Náuseas.

Las manifestaciones no hematológicas pueden ser causadas por la anemia o, simplemente, por la deficiencia de hierro de por sí, sin necesidad de que se produzca anemia. Tienen la característica de que algunas pueden ser transitorias y reversibles, mientras que otras son permanentes e irreversibles, a pesar del tratamiento, si se producen en etapas precoces de la vida. Si bien, en la actualidad, se acepta que muchas de ellas son, indudablemente, causadas por la deficiencia de hierro, pues hay evidencia científica concluyente que así lo confirma, otras siguen aún siendo motivo de controversia y análisis, ya que no existe todavía evidencia confirmatoria del rol de la deficiencia de hierro en su patogénesis.(14)

Causas de anemia ferropénica

a. Absorción insuficiente

- Ingesta dietética insuficiente o inadecuada
 - Por causas socioeconómicas
 - Por causas personales (bulimia/anorexia, etc.)
- Síndrome de malabsorción
 - Enfermedad celíaca
 - Resección intestinal
 - Otras patologías de tubo digestivo

b. Pérdidas aumentadas

- Evidentes
 - Parasitosis intestinales (uncinariasis)
 - Pérdidas menstruales excesivas

- Epistaxis reiteradas
- Hemorragias digestivas
- Pérdidas de sangre por otros órganos
- Hemorragias perinatales (placenta previa, desprendimiento normoplacentario, etc.)
- Ocultas
 - Parasitosis intestinales (uncinariasis)
 - Patologías de tubo digestivo (reflujo, gastritis, úlcera, pólipos, divertículos, etc.) o de riñón

c. Depósitos disminuidos

- Prematuros
- Gemelares
- Hemorragia intrauterina (transfusión feto-materna o gemelo-gemelar)

d. Aumento de requerimientos

- Crecimiento acelerado
 - Lactantes
 - Adolescentes
- Embarazo
- Lactancia. (14)

5.1.4.14. DIAGNOSTICO

Clínico: identificación de signos y síntomas a través de la anamnesis y examen físico completo. La clínica depende del grado de deficiencia y rapidez con la que se instaura la anemia. Las situaciones de carencia de hierro y de anemia leve o moderada, pueden cursar con sintomatología escasa o incluso de manera asintomática.

Laboratorio: en diagnóstico de anemia por criterio de laboratorio se establece determinando la concentración en sangre capilar o venosa.(13)

5.1.5. FACTORES QUE DETERMINAN LA ABSORCIÓN DE HIERRO

La cantidad de hierro absorbido de la dieta depende fundamentalmente de los siguientes:(11)

- De la cantidad en hierro de los alimentos
- De su coeficiente de absorción
- Del tipo de hierro (hem o no hem)
- De la acción de los facilitadores e inhibidores
- De la cuantía de los depósitos de hierro.

La biodisponibilidad del hierro de la dieta depende primero de la proporción de hierro hem y del hierro no hem. Aproximadamente el 25 a 30% de hierro hem es absorbido, mientras que tan solo el 2 a 20% del hierro no hem. En su mayor parte el hierro de la dieta es de tipo no hem; y su absorción se ve facilitada por la presencia de ácido ascórbico, proteínas y hierro hem, en cambio los taninos, los filatos y otros compuestos de menor importancia inhiben su absorción. La combinación de estos factores puede determinar una variación de 2 a 4 veces en la biodisponibilidad del hierro de la dieta.(11)

La alta biodisponibilidad del hierro no hem de la leche materna es una excepción a la generalización de que el hierro no hem es probablemente absorbido. Así los niños que reciben la lactancia materna exclusiva, absorben el 50% del hierro contenido en la leche materna. En cambio los niños que se alimentan con fórmulas fortificadas en hierro y ácido ascórbico solo absorben el 11% del hierro contenido en las mismas y tan solo del 4% al 10% del hierro si se alimentan de cereales fortificados.(11)

5.1.5.1. FACILITADORES DE LA ABSORCIÓN DE HIERRO

Los facilitadores de la absorción del hierro son los siguientes:(11)

- Ácidos orgánicos: ascórbico, cítrico, láctico, málico, tartárico
- Tejidos animales: polipéptidos
- Azúcares: fructuosa y sorbitol

- Aminoácidos: cisteína, lisina e histidina

a) Ácido ascórbico

El ácido ascórbico es el más potente facilitador de la absorción del hierro no hemínico. La vitamina C sintética aumenta la absorción del hierro hemínico en igual magnitud que la contenida naturalmente en frutas, vegetales.(10)

El ácido ascórbico tiene la propiedad de reducir el hierro y así evitar la formación de sales insolubles que impidan la absorción. El aumento de las concentraciones de ácido ascórbico guarda relación logarítmica con la absorción del hierro no hemínico, es decir a mayor concentración de Vitamina C mayor será el porcentaje de hierro absorbido. El incremento de la absorción del hierro no hemínico puede observarse con la adición a la comida de pequeñas dosis de ácido ascórbico, en estudios realizados se observaron cambios significativos a partir de la adición de 25 mg, reflejando un aumento lineal en los efectos, hechos que fueron comprobados con 50,100, 250, 500 y 1000 mg. (15)

b) Carne

La carne vacuna, pollo, pescado y otros productos de mar actúan como promotores de la absorción del hierro no hemínico. Si bien la estimulación de la absorción del hierro hemínico por parte de la carne han sido demostrada contundentemente, aún no se ha podido determinar los mecanismos por los cuales hace posible dicho efecto.(15)

c) Aderezos

Por ejemplo los aderezos de soja que tienen efecto estimulador de la absorción del hierro, no tienen un factor cuantificable comprobado.(15)

5.1.5.2. INHIBIDORES DE LA ABSORCIÓN DE HIERRO

Los inhibidores de la absorción de hierro son los siguientes:(11)

- Fenoles: taninos, polifenoles
- Fosfatos y fitatos

- Fibras dietéticas: lignina y salvado
- Proteínas: de las legumbres y la yema de huevo
- Elementos inorgánicos: Ca, Mn, Cu, Cd y Co.

a) HIERRO HEMINICO

Los factores que pueden modificar la biodisponibilidad y por consiguiente la absorción del hierro hemínico está restringido a tres: el estado de los depósitos corporales de hierro, la concentración de calcio de la comida y la forma de preparación de los alimentos. (15)

- Estado de los depósitos corporales de hierro

La ferritina sérica es un indicador bioquímico sensible para evaluar el estado de los depósitos de hierro, se encuentra en equilibrio con su forma intra-celular y es un parámetro proporcional del contenido de hierro de los depósitos. Hay numerosos factores que pueden originar valores elevados de ferritina sérica como por ejemplo: infección aguda o crónica, déficit de vitamina B12 y ácido fólico, consumo excesivo de alcohol, etcétera. Sin embargo, no se han detectado valores inferiores a 40 µg /l de ferritina sérica como consecuencia de otros factores distintos a una depleción de los depósitos de hierro (15).

Diversos estudios han demostrado que la concentración de ferritina sérica guarda una relación inversamente proporcional con la absorción del hierro, es decir que la absorción de hierro es mayor en estados de deficiencia y menor cuando los depósitos de hierro están saturados (15).

Así mismo, aumenta la absorción cuando los requerimientos fisiológicos se ven incrementados para poder mantener un balance neutro. El aumento de la absorción es posible debido a una mayor síntesis de los receptores para el hierro ubicados en el enterocito. Consecuentemente, hay más hierro libre disponible, el mismo colabora a mantener los depósitos en buen estado pese al recambio que deben afrontar los mismos por el aumento de las necesidades corporales por

el crecimiento. De este modo se contribuye a prevenir la deficiencia de hierro (15).

- Calcio

El calcio ejerce un efecto negativo sobre la absorción del hierro hemínico, esta acción es dosis dependiente, es decir que con variaciones en la concentración de calcio en la comida varía la absorción del hierro. El calcio ejerce una inhibición competitiva sobre la absorción del hierro, debido a que el receptor en la mucosa intestinal para estos nutrientes es análogo, es decir ambos sustratos compiten por la unión con el receptor. La relación hierro/calcio describe una curva sigmoidea en la cual se refleja que a mayor concentración de calcio, mayor será el efecto inhibitorio que se ejercerá sobre la absorción del hierro; hasta alcanzar una concentración en la que al aumentar la concentración de calcio no se modifica la absorción del hierro. Los efectos del calcio comienzan a visualizarse con una cantidad, en la comida, mayor a 40 mg y alcanza su máxima inhibición con 400 – 600 mg de calcio (15).

- Formas de preparación de los alimentos

En situaciones experimentales se ha podido observar modificaciones en la estructura del hierro hemínico por la cocción. Si bien esto no fue demostrado en los procedimientos y tiempos aplicados a una correcta cocción de los productos cárnicos, para no ejercer un efecto negativo sobre la absorción del mismo sería conveniente seleccionar formas de preparación que no requieran de temperaturas extremas durante tiempos prolongado que pudiesen propiciar que se desintegre la estructura química del grupo hem y convertirse entonces en hierro no hemínico. Esto modificaría la absorción ya que el hierro deberá ser absorbido por los mecanismos del hierro no hem con la consiguiente influencia de los factores facilitadores e inhibidores que afectan a este último (15).

5.1.5.3. FACTORES QUE DETERMINAN LAS PÉRDIDAS DE HIERRO

Las necesidades de hierro relacionados con el crecimiento reflejan directamente la proporción de peso ganado durante la infancia (0,65 mg/día), en la niñez (0,22 a 0,38 mg/día).(11)

5.1.5.4. CONSECUENCIA DE LA DEFICIENCIA DE HIERRO

Debido a que el hierro participa en diversos procesos de regulación celular, las consecuencias de su deficiencia son igualmente numerosas, aquellos que han sido demostrados fehacientemente y tienen repercusiones sobre la salud pública son las siguientes:(11)

- Retardo del crecimiento
- Déficit mental y del desarrollo psicomotor
- Déficit en la capacidad activa de aprendizaje

5.1.5.5. LOS INDICADORES DEL STATUS DE HIERRO

La historia natural de la deficiencia de hierro evoluciona desde un periodo prepatogenico hasta un periodo patogénico. El status del hierro puede modificarse a través de tres estadios que van desde un balance de hierro negativo hasta una anemia franca.(11)

Primer estadio.- depleción de los depósitos de hierro. En este estadio existe un agotamiento de las reservas de hierro pero sin ocasionar alteraciones en su aporte a los tejidos eritropoyeticos.

Segundo estadio.- eritropoyesis deficiente en hierro. Este estadio cursa con un deficiente aporte de hierro a los tejidos eritropoyeticos.

Tercer estadio.- deficiencia de hierro manifiesta o anemia ferropriva. En esta etapa existe una reducción del nivel de hemoglobina circulante, que se acompaña de microcitosis e hipocromía.(11)

5.1.6. TIPOS DE HEMOGLOBINA

Hemoglobina A o Hb A: también llamada hemoglobina del adulto o hemoglobina normal, representa aproximadamente el 97 % de la hemoglobina en el adulto. Está formada por dos globinas alfa y dos globinas beta. (10)

Hemoglobina A2: Representa menos del 2,5 % de la hemoglobina después del nacimiento. Está formada por dos globinas alfa y dos globinas delta. Sufre un aumento marcado en la beta-talasemia, al no poderse sintetizar globinas beta. (10)

Hemoglobina S: Hemoglobina alterada genéticamente presente en la anemia de células falciformes. Afecta predominantemente a la población afroamericana y amerindia. (10)

Hemoglobina F: Hemoglobina fetal: formada por dos globinas alfa y dos globinas gamma. Tras el nacimiento desciende la síntesis de globinas gamma y aumenta la producción de globinas beta. (10)

Oxihemoglobina: Representa la hemoglobina que posee unido oxígeno (Hb+O₂). (10)

Metahemoglobina: Hemoglobina cuyo grupo hemo tiene el hierro en estado férrico, Fe (III) (es decir, oxidado). Este tipo de hemoglobina no puede unir oxígeno. Se produce por una enfermedad congénita en la cual hay deficiencia de metahemoglobina reductasa, enzima encargada de mantener el hierro como Fe(II). La metahemoglobina también se puede producir por intoxicación de nitritos. (10)

Carbaminohemoglobina: Se refiere a la hemoglobina que ha unido CO₂ después del intercambio gaseoso entre los glóbulos rojos y los tejidos (Hb+CO₂). (10)

Carboxihemoglobina: Hemoglobina resultante de la unión con el CO. Es letal en grandes concentraciones (40 %). El CO presenta una afinidad 210 veces

mayor que el oxígeno por la Hb, por lo que desplaza a este fácilmente y produce hipoxia tisular, pero con una coloración cutánea normal (produce coloración sanguínea fuertemente roja) (Hb+CO). (10)

Hemoglobina glucosilada: aunque se encuentra normalmente presente en sangre en baja cantidad, en patologías como la diabetes se ve aumentada. Es el resultado de la unión de la Hb con glucosa u otros carbohidratos libres. (10)

También hay hemoglobinas de los tipos: Gower 1, Gower 2 y Portland. Éstas solo están presentes en el embrión. (10)

5.2. MARCO REFERENCIAL

-El estudio titulado Deficiencia de hierro: prevalencia global y sus consecuencias en el año 2003 muestra como resultado que el 50% de la anemia se supone que se atribuye a la deficiencia de hierro. A nivel mundial, la deficiencia de hierro ocupa el número 9 entre 26 factores de riesgo.

- El estudio titulado Hemoglobina medida por Hemocue y por un método de referencia en sangre venosa y capilar realizado en México el año 2002, donde muestra que es probable que la diferencia en la Hb entre sangre venosa y capilar refleje variabilidad biológica. La Hb en sangre capilar medida por Hemocue provee una estimación adecuada de la prevalencia de anemia en poblaciones, pero podría resultar en un exceso de diagnósticos falsos negativos. Los resultados de este estudio ponen énfasis en la importancia de la técnica de recolección de la muestra, particularmente en niños. Los métodos de análisis y tipos de muestra de sangre deben ser tomados en cuenta en estudios de campo.

-La mayoría de los estudios realizados, basados tanto en la medición de la ferritina en el recién nacido y el desarrollo de la anemia posterior, sugieren que el estado nutricional de hierro en recién nacidos es muy poco dependiente de las reservas tisulares de hierro de la madre. En estudios realizados en varias etapas del embarazo, se indica que la reserva de hierro y el peso corporal aumentan en forma proporcional a la edad gestacional. En el momento del nacimiento el hierro de los tejidos equivale aproximadamente a 7 mg/kg de peso corporal, los niveles de hierro almacenados en hígado y bazo aunque son muy variables promedian 10 mg/kg de peso corporal, el resto se encuentra en la hemoglobina circulante y representa aproximadamente el 76% de la reserva fisiológica de hierro del lactante, es por esto que la concentración de hemoglobina es mucho más alta en el recién nacido que en el lactante mayor.(4)

-Los resultados del presente trabajo vienen a convalidar la afirmación referente a que la anemia nutricional es el primer problema nutricional en los niños. Este problema endémico generalmente pasa desapercibido y las dos causas más comunes son la ingesta insuficiente de hierro y/o su mala utilización; esto último está íntimamente relacionado al saneamiento básico. Pese a que estos niños son beneficiarios del Programa de Desayunos Escolares, cuyo alimento principal, el pan, está enriquecido con hierro, diera la impresión, por los resultados encontrados, que no ha tenido el beneficio que se esperaba. Si esto fuera cierto, se podría hipotetizar que el programa no cumple regularmente con lo que ofrece, que la cantidad de hierro es insuficiente, que por razones de asistencia al colegio se pierde la continuidad del tratamiento o, en el peor de los casos, esta medida aislada -sin tener en cuenta la diversificación dietética y las correcciones sanitarias correspondientes- no es efectiva, lo que llevaría a pensar que se debe trabajar con la suplementación en forma directa para aquellos niños en quienes ya está instalada la enfermedad. La tendencia que la anemia no mejora se encuentra en los resultados proporcionados por la última encuesta llevada a cabo el año 2000, en la que se refleja que las prevalencias persisten e incluso han aumentado. Si bien esto se refiere a niños en edad preescolar, se puede inferir que lo mismo debe suceder en niños en edad escolar, dado que las condiciones higiénicodietéticas, de saneamiento ambiental, entre otras son las mismas. El hecho de encontrar niños desnutridos crónicos con sobrepeso u obesidad ya fue reportado anteriormente. La coexistencia de estos problemas se da dentro del proceso de transición nutricional que se viene dando en todos los países, incluso en los subdesarrollados. En el Perú, la desnutrición crónica es un problema histórico, cuya tendencia es la de ir disminuyendo. Por otro lado, el sobrepeso y la obesidad, como enfermedades emergentes, tienen una dirección contraria. En algún momento, estas líneas se unen, lo que hace que no deba llamar la atención su presencia en un mismo niño o en niños de un mismo nivel socio económico. Por otro lado, la desnutrición crónica es reflejo de condiciones socioeconómicas deficientes, que de ninguna manera excluye que presenten sobrepeso y

obesidad, por cuanto este último problema también se da en poblaciones de bajos recursos. La presencia de sobrepeso u obesidad, en niños con desnutrición crónica, se explicaría con el trabajo que realizó Hoffman en niños con retardo de crecimiento, frente a un grupo control que no lo presentaba. En ambos grupos, la pérdida energética y la termogénesis posprandial eran iguales, pero donde hubo diferencia fue en el cociente respiratorio alto encontrado en el primer grupo y, por consecuencia, una oxidación grasa baja, lo que sería un predictor de obesidad y de alguna manera la respuesta del incremento de grasa y de la prevalencia de obesidad entre adolescentes bajos. En cuanto a niños que presentan desnutrición crónica y anemia nutricional, también ha sido encontrado en un estudio pareado en niños de 6 a 9 años, en el que se encontró 27% de anemia en niños desnutridos crónicos y sólo 10% en niños normales (relación talla/edad), Si bien en el presente estudio las prevalencias encontradas son mayores, la diferencia estriba en que los normales tienen más prevalencia que los desnutridos crónicos. La coexistencia de estas enfermedades es más fácil explicarla dado que ambas son reflejo de una serie de factores condicionantes, que giran alrededor de lo social. Lo que es más difícil comprender es la presencia de la anemia nutricional en un niño con sobrepeso u obesidad. Dentro de las percepciones erróneas que tiene la población es considerar que un niño que presenta sobrepeso u obesidad se encuentra en inmejorables condiciones de salud y que, por ende, no puede ser anémico y, en el caso se acepte objetivamente que el niño tiene un peso excedido, este mero hecho lo eximiría de tener anemia. Dada la información obtenida en el estudio, no se cuenta con elementos de juicio que podrían permitir una explicación. Sin embargo, se puede especular en el terreno de las hipótesis. El sobrepeso y la obesidad son patologías que se ha venido reportando en muchos estudios de niños de la misma edad y condición socioeconómica. Con esto se quiere afirmar que no debe llamar la atención su presencia y que su causa, para el grupo estudiado, es la disminución de la actividad física, más que el exceso de alimentación. En este sentido, se puede inferir que la anemia podría ser causada por una disminución

de la ingesta de alimentos con hierro. A esta misma conclusión podría llegarse en el caso haya un exceso de ingesta energética. Independientemente del aporte energético, hay una situación común para ambas hipotéticas causas, que es el saneamiento básico deficiente, posible causa principal de la anemia. Si bien es algo común la presencia de dos enfermedades en un niño, lo más llamativo es encontrar niños que presentan los tres problemas nutricionales. En este caso, se ha visto a cinco niños con desnutrición crónica, sobrepeso y anemia y a otros cinco con desnutrición crónica, obesidad y anemia. En conclusión, 69,3% de los niños tiene anemia, 24,1% presenta sobrepeso y obesidad y 22,4% desnutrición crónica. En los desnutridos crónicos se ha encontrado un 20,4% con sobrepeso y obesidad y 66,7% con anemia nutricional; y entre los anémicos, 29,4% se encuentra con sobrepeso y obesidad. Existe un 2,1% de niños con desnutrición crónica, sobrepeso y anemia nutricional y otro 2,1% con desnutrición crónica, obesidad y anemia nutricional. Todo esto amerita que las políticas de alimentación y nutrición dirigida a este grupo poblacional contemple dentro de sus estrategias la posibilidad de encontrar en un mismo niño varias patologías nutricionales.(16)

-La prevalencia de anemia en niños aparentemente sanos, estudiada en 239 niños de 14 a 57 meses de edad que asistían a círculos infantiles del municipio Centro Habana, con el objetivo de evaluar los cambios que ocurren en el estado nutricional de hierro a partir del consumo del suplemento FORFERR. La concentración de hemoglobina (Hb) y el volumen corpuscular medio (VCM) se determinaron mediante un contador automático de hematología ABX MICROS 60-OT. Del total de niños evaluados, 15,5 % presentaron valores de hemoglobina menores que 110 g/L, lo que es indicativo de anemia. En los niños hasta 24 meses de edad la frecuencia de anemia fue de 45,7 %, en el grupo de 25 a 48 meses de 9,4 % y los mayores de 48 meses de 2,1 %, todos con predominio de la anemia ligera. Del total de niños, 44,2 % presentaron valores de VCM inferior a 78 fl. Se encontró microcitosis en el 100 % de los niños anémicos, lo que es

característico de deficiencia férrica. Ningún niño presentó valores de VCM superiores a 100 fl. La integración de las acciones del Programa Nacional para la Prevención y Control de la Anemia y la Deficiencia de Hierro parece ser que está favoreciendo la disminución de la frecuencia de anemia en este grupo de edad, uno de los de mayor prevalencia en el país.(17)

- Se realizó un estudio transversal en el segundo semestre del año 2003 con el objetivo de diagnosticar la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en niños de 6 a 24 meses y en escolares de 6 a 12 años de edad residentes en la ciudad de Guantánamo. La muestra estuvo compuesta por 220 niños. La concentración de hemoglobina se determinó por el método de la cianometahemoglobina, y la ferritina sérica por enzimoimmunoensayo. La prevalencia de anemia en los niños hasta 2 años de edad fue del 35,8 % y en los escolares del 22 %. Ningún niño de ambos grupos de estudio presentó valores de hemoglobina indicativo de anemia grave. En los escolares se encontró diferencia significativa entre los valores de hemoglobina y el régimen docente ($p = 0,01$). Del total de anémicos, el 86,4 % pertenece a los niños que asisten a la escuela con un régimen externo. Según las concentraciones de ferritina sérica la prevalencia de la deficiencia de hierro fue del 57,6 %. El 74,2 % de los niños del primer grupo recibió lactancia materna exclusiva hasta el 4to mes. El 62,5 % de las madres de estos niños iniciaron la gestación con anemia y el 59,2 % tuvieron anemia en algún trimestre del embarazo. Para el grupo de escolares el consumo de alimentos portadores de hierro hem y no hem fue poco frecuente. Para combatir con efectividad estas deficiencias se hace necesario incrementar la fortificación de alimentos dirigidos a estos grupos de edades, actividades de educación nutricional, así como mejorar los patrones de ingestión de alimentos ricos en hierro.(18)

Según, la Unidad de Alimentación Complementaria Escolar (UNACE), de acuerdo al reporte técnico, el 2000 se tenía un registro del 37,20 por ciento de prevalencia de anemias nutricionales en la población escolar. Dos años después,

el 2002, con la selección de productos de alto valor nutritivo y la fortificación de las raciones del Desayuno Escolar se bajó a 34,50 por ciento. El 2008 la fortificación bajó aún más este índice alcanzando un 10,20 por ciento. Y, finalmente, en los dos últimos años (2009-2010) con la suplementación directa, la prevalencia de esta patología bajó a un siete por ciento en la población en edad escolar.

Los estudios se realizaron en una muestra representativa de 400 escolares de los niveles inicial y primaria, aplicando la técnica del Hemocue, determinando hemoglobina en sangre.

VI. VARIABLES

6.1. TIPO DE VARIABLES

- Edad
- Sexo
- Peso
- Talla
- Estado nutricional
- Anemia

6.2. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
EDAD	Cantidad de años que un ser ha vivido desde su nacimiento. Etapa de la vida de las personas	Lactante Mayor Preescolares	Edad en años y meses	1 a 2 años 2 a 5 años
SEXO	Propiedad según la cual pueden clasificarse los organismos de acuerdo con sus funciones reproductivas		Genero	Niña Niño

<p>ESTADO NUTRICIONAL</p>	<p>Estado nutricional es la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes.</p>	<p>COMPOSICION CORPORAL</p>	<p>Diferente grado nutricional según:</p> <p>*Peso/talla</p> <p>*Peso/longitud</p> <p>*Talla/edad</p> <p>*Longitud/edad</p>	<p>OBESIDAD = > + 3 DE</p> <p>SOBRE-PESO= +3 a +2 DE</p> <p>RIESGO DE SOBREPESO= +2 a +1 DE</p> <p>NORMAL= +1 a -1 DE</p> <p>RIESGO DE DESNUTRICION= -1 a -2DE</p> <p>DESNUTRICION AGUDA MODERADA= -2 a -3 DE</p> <p>DESNUTRICION AGUDA SEVERA = < -3 DE</p> <p>TALLA ALTA= > +2 DE</p>
---------------------------	---	-----------------------------	---	--

				<p>TALLA NORMAL= +2 a -2 DE</p> <p>TALLA BAJA= -2 a -3 DE</p> <p>TALLA MUY BAJA= -3 a -4 DE</p> <p>ENANISMO NUTRICIONAL= < -4 DE</p> <p>Valores (OMS) Norma Nacional</p>
ANEMIA	Se define anemia como una disminución de los valores de hemoglobina en la sangre	Concentración de Hemoglobina	Niveles de Hemoglobina	<p>Mujeres:</p> <p>a) <14.4 mg/dL= con Anemia</p> <p>b) 14.4 a 16.5 mg/dL =Sin Anemia</p>

				<p>Varones:</p> <p>a) <15.5 mg/dL = con Anemia</p> <p>b) 15.5 a 19 mg/dL = Sin Anemia</p> <p>Valores de Referencia - IRI</p>
--	--	--	--	---

VII. DISEÑO METODOLOGICO

7.1. TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio observacional, Descriptivo de serie de casos.

7.2. AREA DE ESTUDIO

EL Centro de Acogida Niño Jesús, se creó desde hace años con la finalidad de brindar atención integral a niñas y niños en estado de abandono y vulnerabilidad, este centro se encuentra ubicado en la Av. Hector Ormachea N°4950 esquina calle 3 zona obrajes de la ciudad de La Paz.

7.3. UNIVERSO Y MUESTRA

El universo es de 64 y la muestra es de 50 niñas y niños por los criterios de inclusión y exclusión para el estudio.

7.3.1. Unidad de observación o de análisis: Niñas y niños.

7.3.2. Unidad de información: Primaria.- Niñas y niños

Secundaria.- Historias clínicas

7.3.3. Criterios de Inclusión y Exclusión

7.3.3.1. Criterios de Inclusión

- Niños/as de 1 a 5 años de edad
- Niños/niñas que son atendidos en el Centro de Acogida Niño Jesús
- Niños y niñas que ingresaron al centro desde gestiones pasadas (desde 2013), pero que cuentan con datos de hemoglobina de la gestión 2018.
- Niños con datos de peso y talla de la gestión 2018, preferiblemente el mismo mes de la toma de hemoglobina.

7.3.3.2. Criterios de Exclusión

- Niñas/os mayores de 5 años de edad
- Niñas y niños menores de 1 año
- Niñas y niños que no cuenten con datos de hemoglobina en sus historias clínicas.

7.4. ASPECTOS ETICOS

Se respetó las Normas de bioética de la Institución, resguardando los datos obtenidos, para lo cual se solicitó y se hizo conocer el tipo de investigación que se pretende realizar a Administración del Centro de Acogida Niño Jesús. Así mismo habrá confidencialidad de los datos obtenidos.

7.5. METODOS E INSTRUMENTOS

- **Método:** Observacional no participativa
- **Instrumentos:** Formulario de registro de información, fuente secundaria a través de revisión de historias clínicas.

7.6. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCION DE DATOS

Fase 1. Primeramente se realiza la solicitud sobre la investigación que se pretende realizar a la Administradora del Centro de Acogida Niño Jesús.

Fase 2. Se realiza la revisión de las historias clínicas, tomando en cuenta los criterios de inclusión e exclusión, se sacó datos de peso, talla y hemoglobina.

Fase 3. Se realiza la evaluación nutricional de los lactantes mayores con los índices de peso/longitud y longitud/edad; en preescolares con los índices de peso/talla y talla/edad. (Tablas de la OMS).

Fase 4. Se coordina y se entrevista con la Dra. del Laboratorio IRI, sobre los valores referenciales de hemoglobina, la cual proporciona valores normales para niñas y niños.

Fase 5. Se realiza el análisis y la tabulación de datos en programa Excel e IBM SPSS Statistics versión 22 y posteriormente se realiza los resultados de la información obtenida.

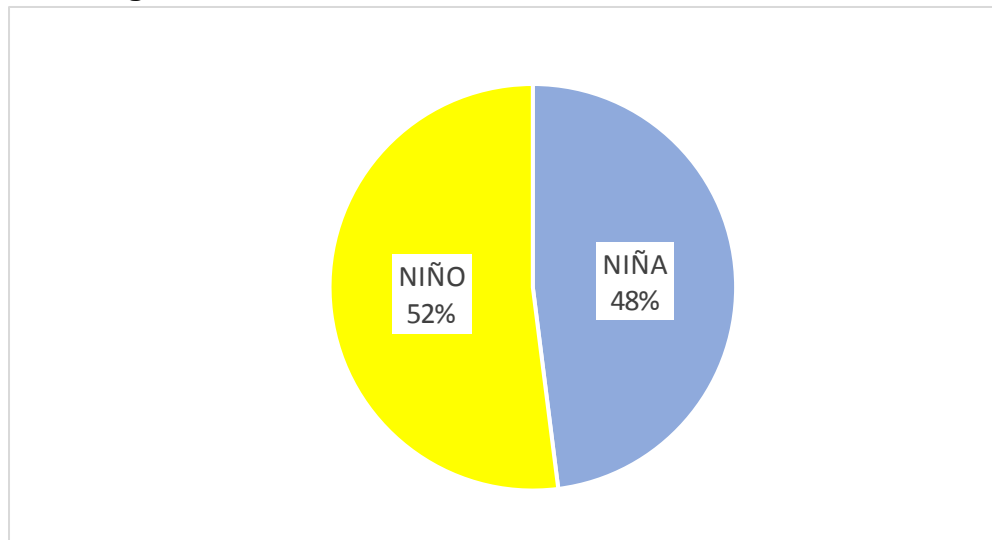
Fase 6. Realización del protocolo de investigación.

7.7. ANALISIS DEL DATO

Se utilizó el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 22, donde se pudo realizar el cruce de variables, caja de bigotes y pictograma según los variables que se tiene, así mismo se utilizó el programa Excel versión 2013 donde se pudo realizar gráficos y porcentajes para la descripción de los resultados.

VIII. RESULTADOS

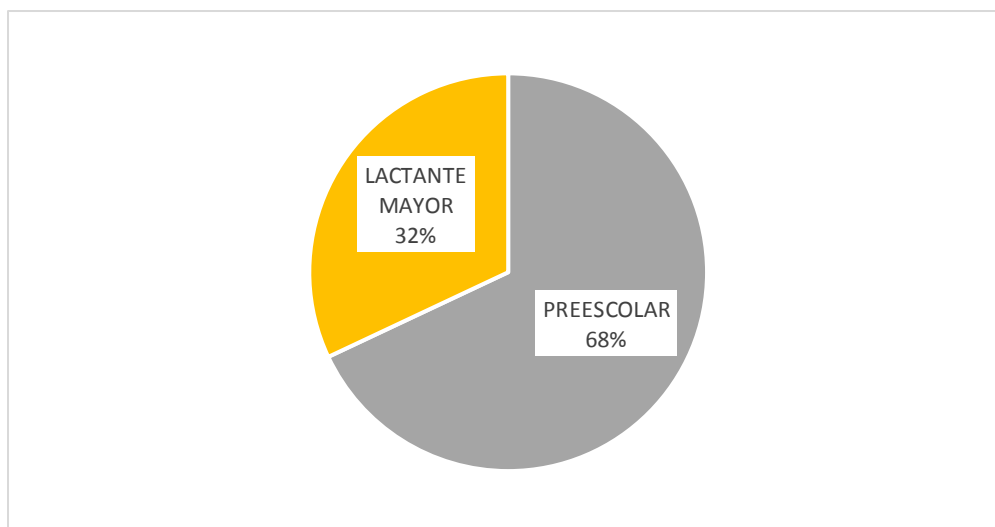
GRAFICO N° 1. Porcentaje de niñas y niños según sexo que habitan en el Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.



Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

El gráfico muestra que la mayoría de la población, corresponde a niños con un 52% y niñas con un 48%.

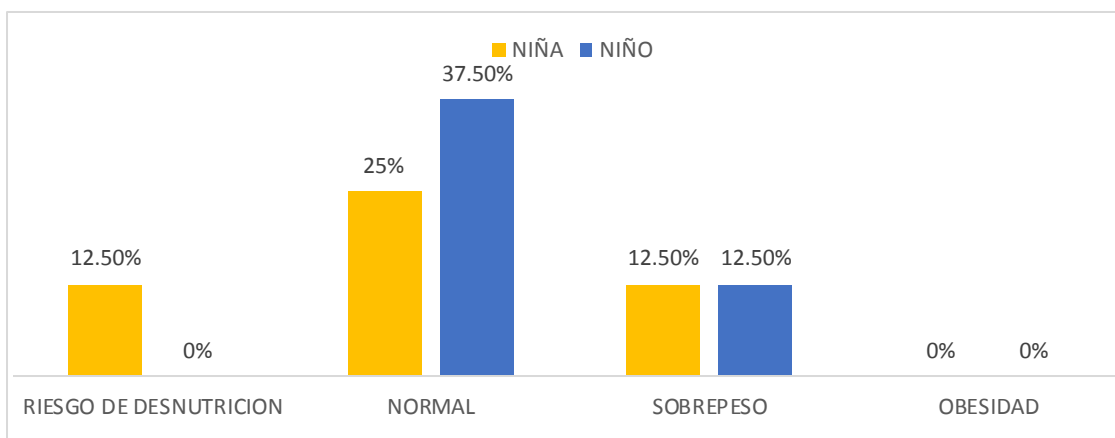
GRAFICO N° 2. Porcentaje de niñas y niños según grupo etareo que habitan en el Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.



Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

En el presente grafico se puede evidenciar que la mayoría de la población corresponde a la edad preescolar (2 a 5 años), llegando a constituir un 68%.

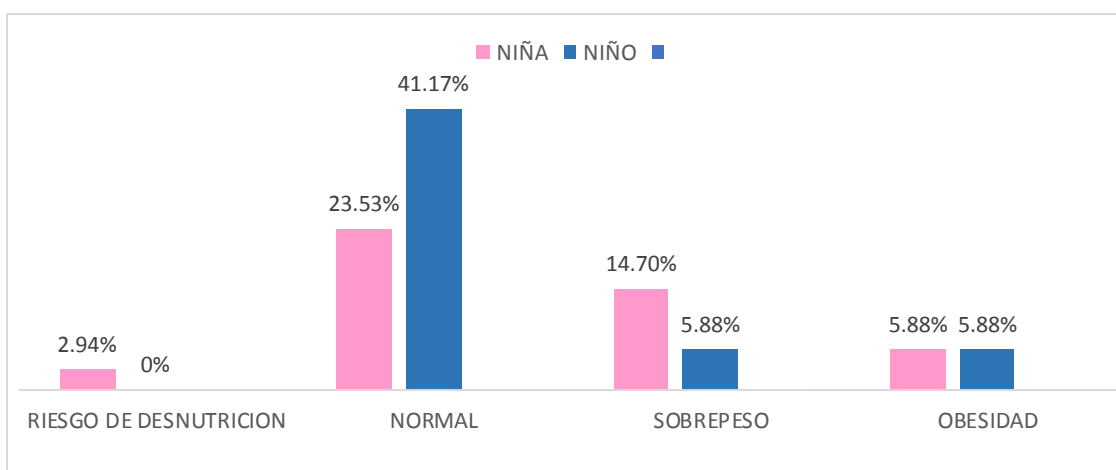
GRAFICO N° 3. Estado Nutricional según indicador peso/longitud de las niñas y niños lactantes mayores de 1 a 2 años de edad, La Paz 2018.



Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

El grafico muestra que el porcentaje más alto corresponde al estado nutricional normal en ambos sexos (femenino 25% y masculino 37.5%), así mismo existe sobrepeso con un 12.5% tanto en niñas como en niños. Por otro lado mostrar que existe riesgo de desnutrición que corresponde a un 12.50% solo en niñas.

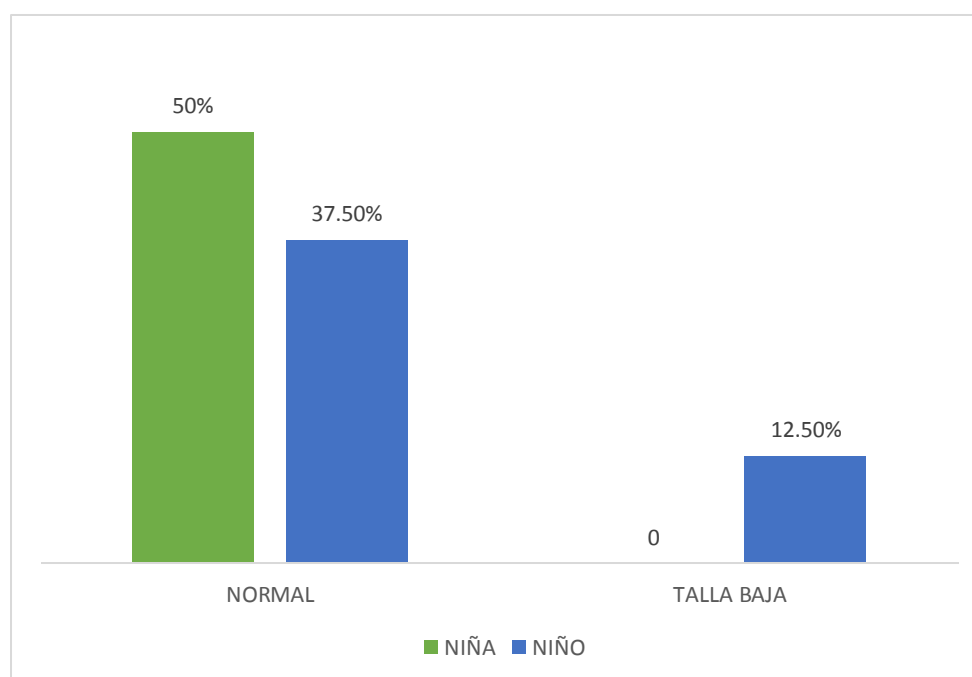
GRAFICO N° 4. Estado Nutricional según indicador peso/talla de las niñas y niños preescolares de 2 a 5 años de edad, La Paz 2018.



Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

El presente grafico muestra que el porcentaje más alto corresponde al estado nutricional normal en ambos sexos (femenino 23.53% y masculino 41.17%), de la misma manera le sigue el sobrepeso con un 14.70% en niñas y 5.88% en niños, además también se observa obesidad con un porcentaje de 5.88 en ambos sexos. El riesgo de desnutrición corresponde al 2.94% presente solo en niñas.

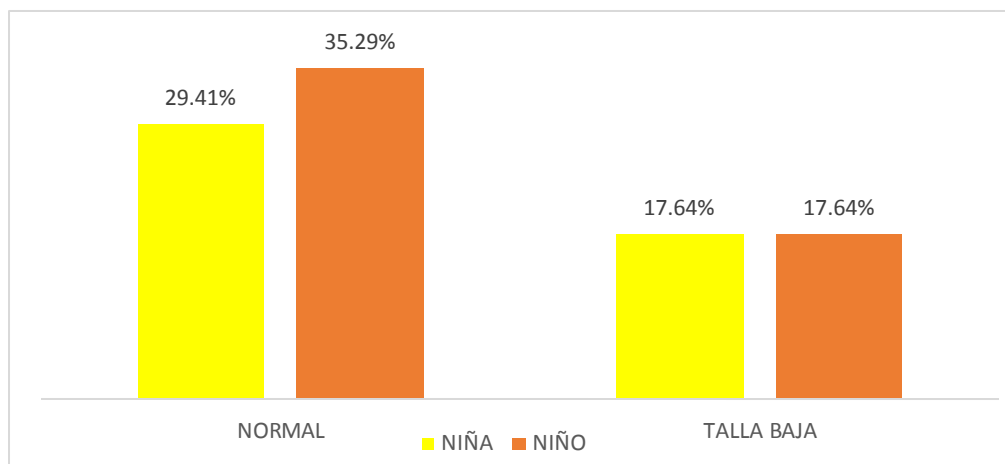
GRAFICO N° 5. Estado Nutricional según indicador longitud/edad de las niñas y niños lactantes mayores de 1 a 2 años de edad, La Paz 2018.



Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

En el grafico se muestra que las niñas y niños lactantes mayores presentan talla normal para su edad, representada con 50% en niñas y 37.50% en niños. Sin embargo existe talla baja en niños en un 12.50%, es decir (presentan desnutrición crónica).

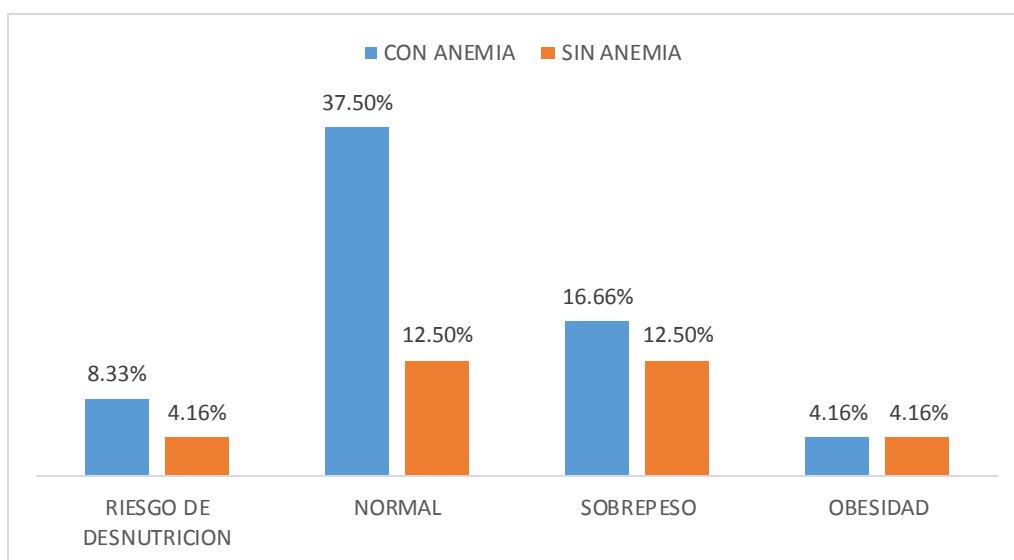
GRAFICO N° 6. Estado Nutricional según indicador talla/edad de las niñas y niños preescolares de 2 a 5 años de edad, La Paz 2018.



Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

Se puede observar en el gráfico que las niñas y niños preescolares presentan talla normal para su edad, representada con 29.41% en niñas y 35.29% en niños. Así mismo se aprecia que existe talla baja tanto en niñas como en niños representados con un porcentaje de 17.64%, es decir (presentan desnutrición crónica).

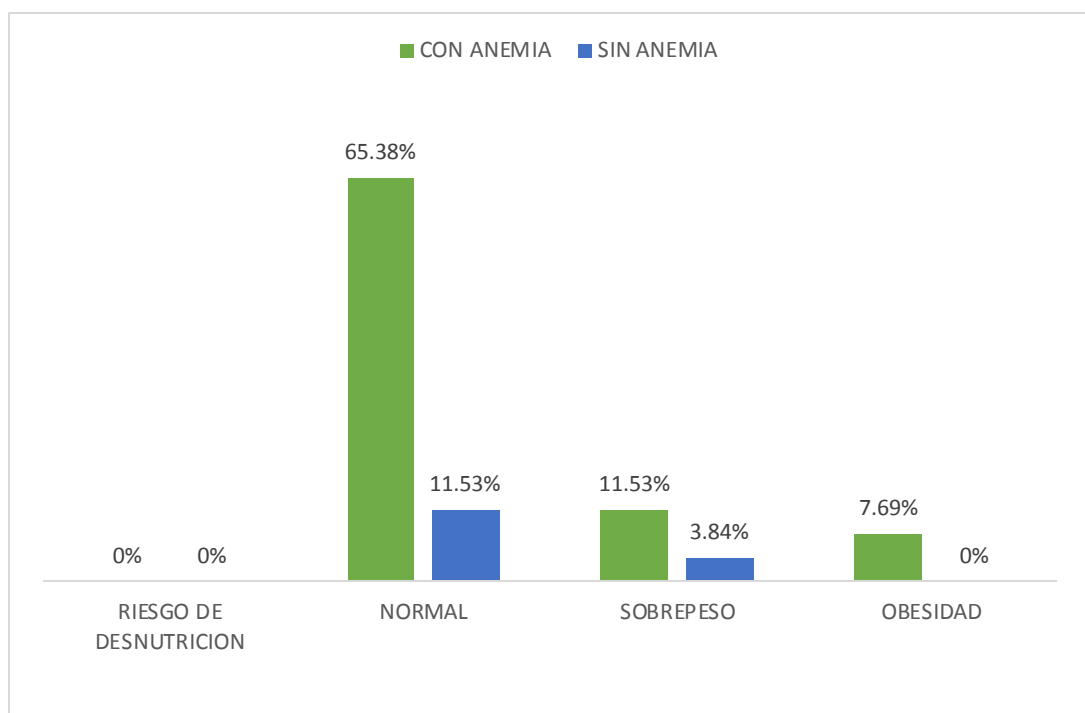
GRAFICO N°7. Frecuencia de anemia según Estado Nutricional (Peso/talla) de niñas del Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.



Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

En el grafico se puede observar que la mayoría de las niñas con estado nutricional normal presentan mayores casos de anemia (37.50%), seguida de las niñas que presentan sobrepeso que también presentan anemia en un 16.66%, en cuanto a la obesidad existe anemia con un porcentaje de 4.16%; así mismo recalcar que también existe anemia en niñas con riesgo de desnutrición en un 8.33%.

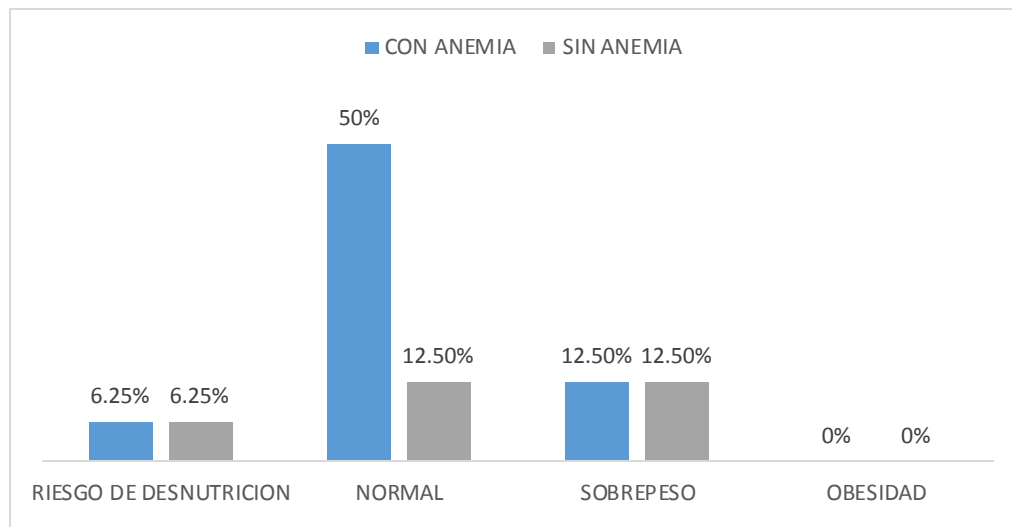
GRAFICO N°8. Frecuencia de Anemia según Estado Nutricional (peso/talla) de niños del Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.



Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

En el grafico se puede observar que la mayoría de los niños con estado nutricional normal presentan mayores casos de anemia (65.38%), seguida de los niños que presentan sobrepeso que también presentan anemia en un 11.53% y un 7.69% también presenta anemia en niños con obesidad.

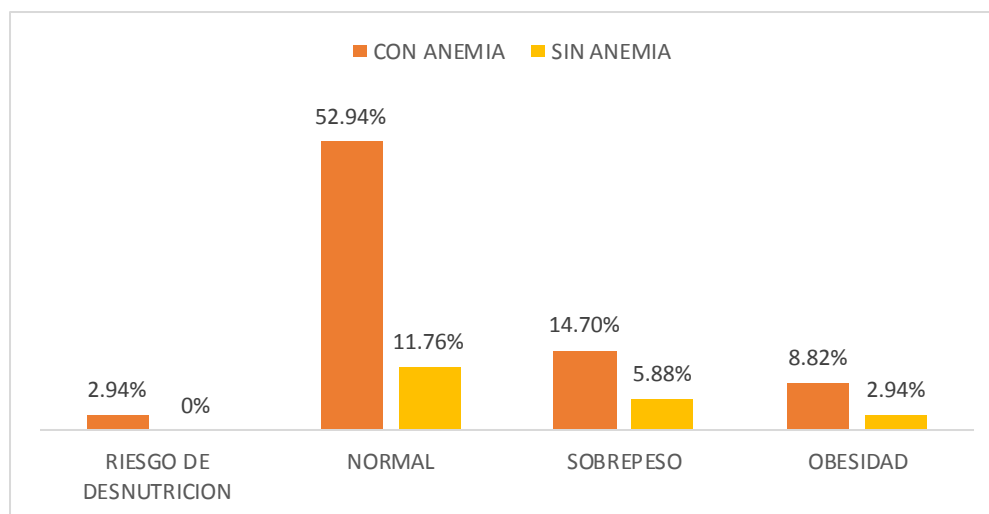
GRAFICO N°9. Frecuencia de Anemia según Estado Nutricional (peso/talla) y grupo etareo (lactantes mayores) del Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.



Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

El presente grafico muestra que existe mayores casos de anemia 50% en lactantes mayores (1 a 2 años) que presentan estado nutricional normal, seguida de sobrepeso y riesgo de desnutrición.

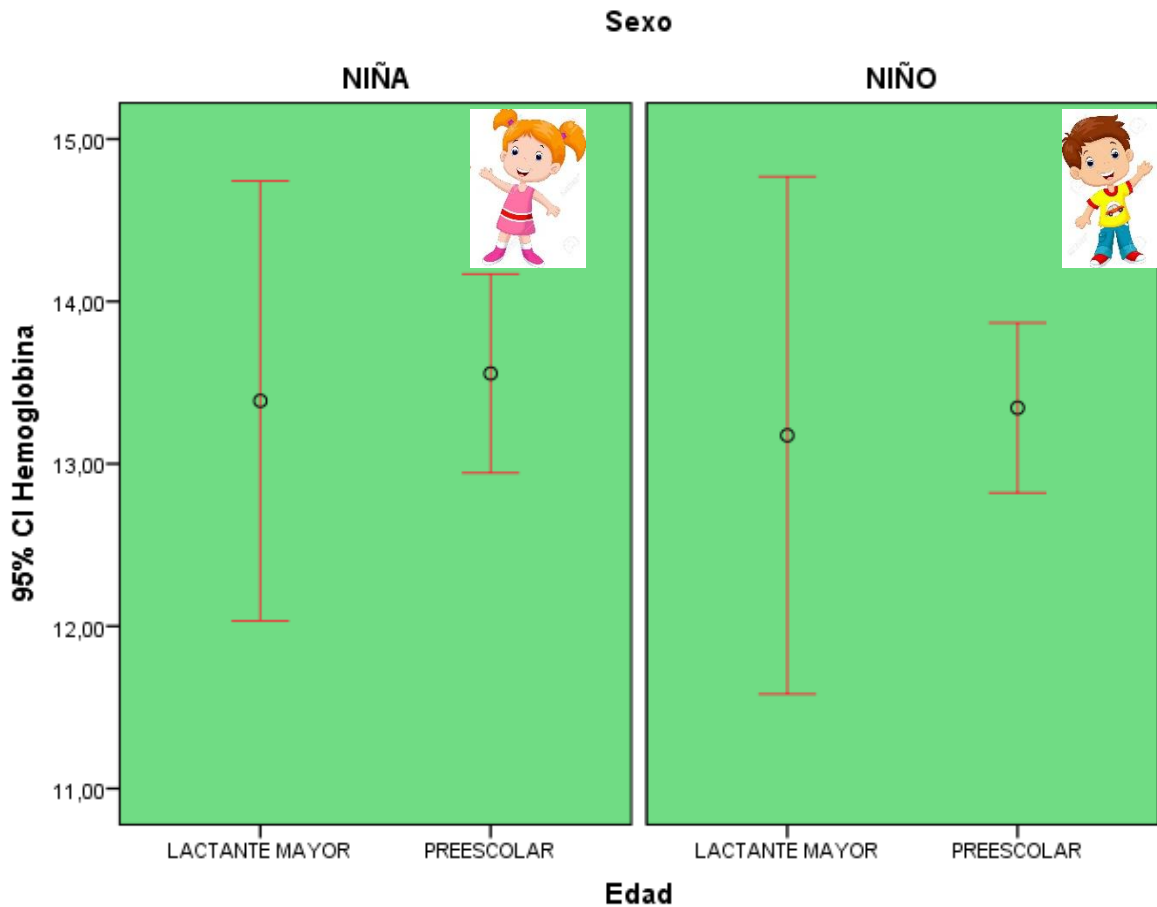
GRAFICO N°10. Frecuencia de Anemia según Estado Nutricional (peso/talla) y grupo etareo (preescolares) del Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.



Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

El presente grafico muestra que existe mayores casos de anemia 52.94% en preescolares (2 a 5 años) que presentan estado nutricional normal, seguida de sobrepeso, obesidad y riesgo de desnutrición.

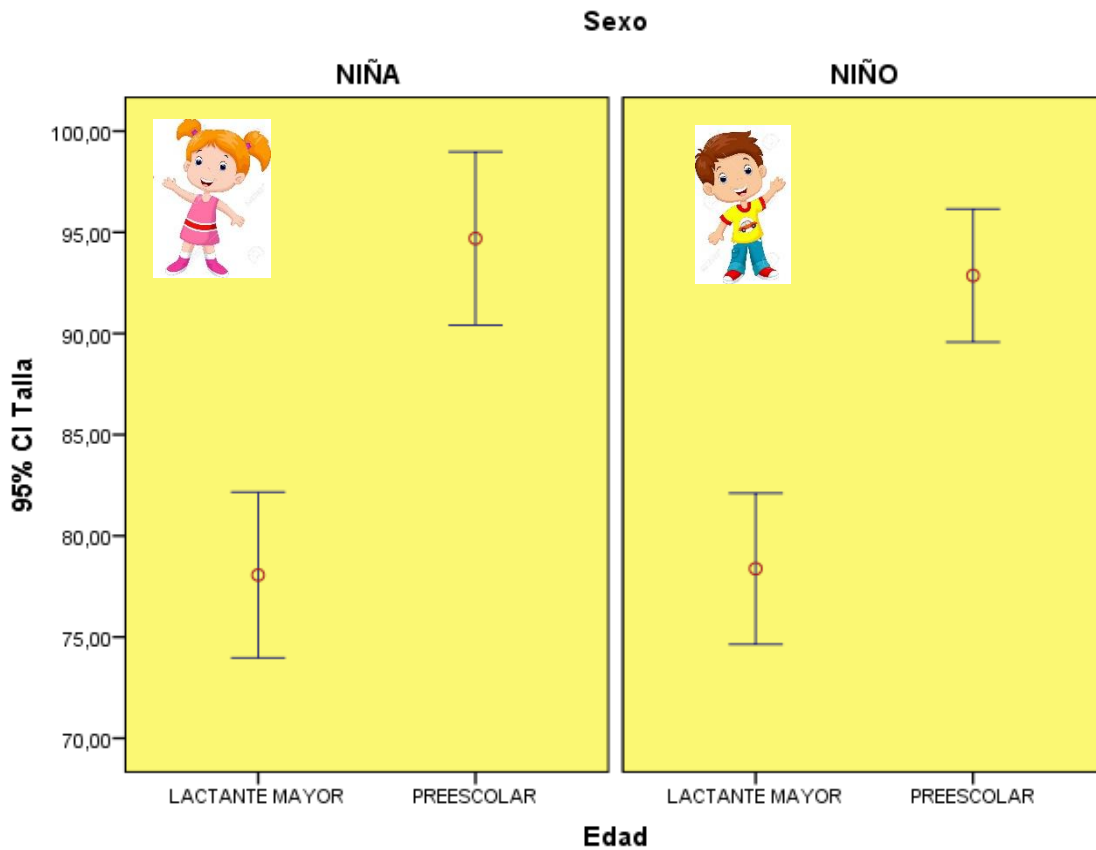
GRAFICO Nº 11. HEMOGLOBINA SEGÚN EDAD Y SEXO



Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

En el presente grafico podemos observar que la media de Hb del lactante mayor en niñas es de 13.5 mg/dl y del preescolar es de 13.6 mg/dl el valor máximo, En cuanto a los niños lactantes mayores presentan una media de Hb de 13.2 mg/dl y edad preescolar se encuentra en valor de 13.5 mg/dl. Aproximadamente existe un límite máximo de 15.5 mg/dl y mínimo de 10 mg/dl.

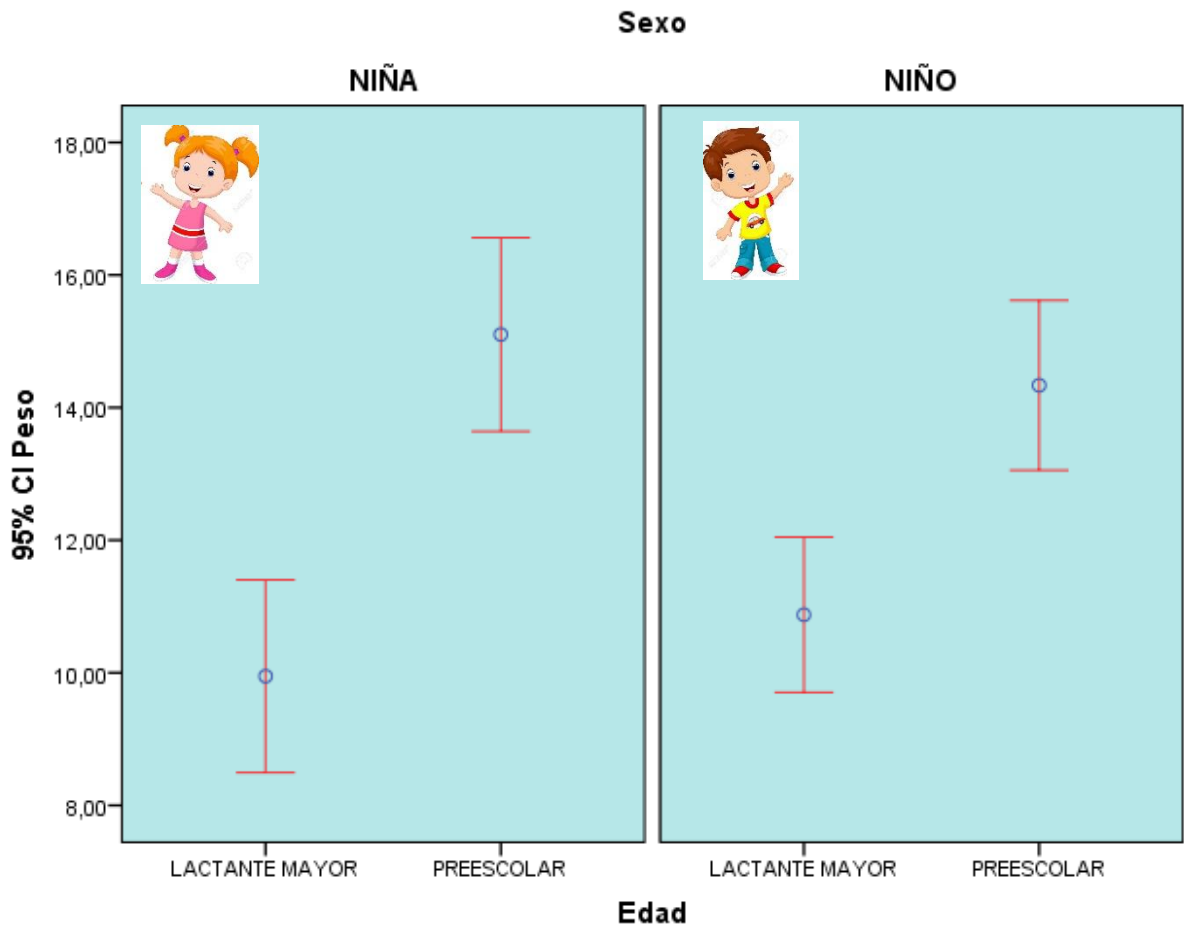
GRAFICO N° 12. PROMEDIO DE TALLA SEGÚN EDAD Y SEXO.



Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

Mientras la media de talla, en lactantes mayores niñas es de 78 y preescolares es de 95, en cambio en niños lactantes mayores es similar a las niñas con 79 y preescolares tienen 93, es decir que los niños preescolares tienen menor talla que las niñas en edad preescolar, y la talla en lactantes mayores es similar tanto en mujeres como en varones.

GRAFICO N° 13. PROMEDIO DE PESO SEGÚN EDAD Y SEXO.



Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

En cuanto al promedio de peso, en lactantes mayores niñas es de 10 kg y preescolares es de 15 kg, en los niños lactantes mayores es de 11 kg y preescolares es de 14 kg aproximadamente, es decir que el promedio de peso en lactantes mayores tanto de niñas y niños es similar, y en edad preescolar señala que los niños tienen menos peso que las niñas.

CUADRO N°1. PRESENCIA DE ANEMIA SEGUN ESTADO NUTRICIONAL Y SEXO DEL CENTRO DE ACOGIDA NIÑO JESÚS, GESTION 2018.

SEXO	ANEMIA	RD	%	N	%	SP	%	OB	%	TOT	%
NIÑA	CON ANEMIA	2	4.00 %	9	18.00 %	4	8.00%	1	2.00 %	16	32.00%
	SIN ANEMIA	1	2.00 %	3	6.00%	3	6.00%	1	2.00 %	8	16.00%
	Sub Total	3	6.00 %	12	24.00 %	7	14.00%	2	4.00 %	24	48.00%
NIÑO	CON ANEMIA	0	0.00 %	17	34.00 %	3	6.00%	2	4.00 %	22	44.00%
	SIN ANEMIA	0	0.00 %	3	6.00%	1	2.00%	0	0.00 %	4	8.00%
	Sub Total	0	0.00 %	20	40.00 %	4	8.00%	2	4.00 %	26	52.00%
TOTAL	CON ANEMIA	2	4.00 %	26	52.00 %	7	14.00%	3	6.00 %	38	76.00%
	SIN ANEMIA	1	2.00 %	6	12.00 %	4	8.00%	1	2.00 %	12	24.00%
	TOTAL	3	6.00 %	32	64.00 %	11	22.00%	4	8.00 %	50	100%

Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

En el presente cuadro se observa que las niñas representan el 48% y los niños el 52% de la población; Existe anemia en un alto porcentaje de 18% en las niñas que presentan estado nutricional normal, seguido del 8% en niñas con sobrepeso, 4% en niñas con riesgo de desnutrición y 2% en niñas que presentan obesidad. En cuanto a los niños presentan anemia en un mayor porcentaje que las niñas (34%) con estado nutricional normal, seguido de sobrepeso con un 6% y por ultimo un 4% en niños que presentan obesidad. Es decir existe anemia en la mayoría en niñas y niños que presentan un estado nutricional normal, seguido de sobrepeso, obesidad y riesgo de desnutrición.

CUADRO N°2. PRESENCIA DE ANEMIA SEGUN ESTADO NUTRICIONAL Y GRUPO ETAREO DEL CENTRO DE ACOGIDA NIÑO JESÚS, GESTION 2018.

GRUPO ETAREO	ANEMIA	RD	%	N	%	SP	%	OB	%	TOT	%
LACTANTE MAYOR	CON ANEMIA	1	2.00 %	8	16%	2	4.00%	0	0%	11	22.00%
	SIN ANEMIA	1	2.00 %	2	4%	2	4.00%	0	0%	5	10.00%
	Sub Total	2	4.00 %	10	20%	4	8.00%		0%	16	32.00%
PREESCOLAR	CON ANEMIA	1	2.00 %	18	36%	5	10.00 %	3	6%	27	54.00%
	SIN ANEMIA	0	0.00 %	4	8%	2	4.00%	1	2%	7	14.00%
	Sub Total	1	2.00 %	22	44%	7	14.00 %	4	8%	34	68.00%
TOTAL	CON ANEMIA	2	4.00 %	26	52%	7	14.00 %	3	6%	38	76.00%
	SIN ANEMIA	1	2.00 %	6	12%	4	8.00%	1	2%	12	24.00%
	TOTAL	3	6.00 %	32	64%	11	22.00 %	4	8%	50	100%

Fuente: Formulario, Centro de Acogida Niño Jesús, La Paz 2018.

En el presente cuadro se observa que el grupo etareo (lactante mayor de 1 a 2 años) representan el 32% y (preescolares de 2 a 5 años) el 68% de la población; Existe anemia en un porcentaje de 16% en lactantes mayores con estado nutricional normal, seguido de 4% de sobrepeso y un 2% en lactantes mayores que presentan riesgo de desnutrición. En cuanto a los preescolares existe un 36% con estado nutricional normal, seguido del 10% de sobrepeso, 6% de obesidad y un 2% en preescolares que presentan riesgo de desnutrición. Vale decir existe anemia en la mayoría que presentan estado nutricional normal 64%, seguido de 22% de sobrepeso, 8% de obesidad y un 6% de lactantes mayores y preescolares que presentan riesgo de desnutrición.

IX. DISCUSIÓN

En relación a estudios realizados en niñas y niños menores de 5 años existe prevalencia de anemia, que coincide con lo encontrado en el presente estudio para los niños de la misma edad. Si bien en el presente estudio las prevalencias encontradas son mayores, la diferencia estriba en que las niñas con estado nutricional normal presentan un 18% de casos de anemia y en los niños existe más casos de anemia 34% con estado nutricional normal tienen más prevalencia que los desnutridos, la coexistencia de estas enfermedades es más fácil explicarla dado que ambas son reflejo de una serie de factores condicionantes, que giran alrededor de lo social. Lo que es más difícil comprender es la presencia de la anemia nutricional en niñas y niños con sobrepeso u obesidad ya que en el presente estudio un 8% de las niñas con sobrepeso presentan anemia y un 2 % de niñas con obesidad; en cuanto a los niños de igual manera existe casos de anemia en niños con sobrepeso en un 6% y por ultimo un 4% en niños con obesidad. Dentro de las percepciones erróneas que tiene la población es considerar que un niño que presenta sobrepeso u obesidad se encuentra en inmejorables condiciones de salud y que, por ende, no puede ser anémico y, en el caso se acepte objetivamente que el niño tiene un peso excedido, este mero hecho lo eximiría de tener anemia. Dada la información obtenida en el estudio, no se cuenta con elementos de juicio que podrían permitir una explicación. Sin embargo, se puede especular en el terreno de las hipótesis. El sobrepeso y la obesidad son patologías que se ha venido reportando en muchos estudios de niños de la misma edad y condición socioeconómica. Con esto se quiere afirmar que no debe llamar la atención su presencia y que su causa, para el grupo estudiado, es la disminución de la actividad física, más que el exceso de alimentación. En este sentido, se puede inferir que la anemia podría ser causada por una disminución de la ingesta de alimentos con hierro. A esta misma conclusión podría llegarse en el caso haya un exceso de ingesta energética. Independientemente del aporte energético, hay una situación común para ambas

hipotéticas causas, que es el saneamiento básico deficiente, posible causa principal de la anemia. Si bien es algo común la presencia de dos enfermedades en un niño, lo más llamativo es encontrar niños que presentan los tres problemas nutricionales.

Diversos factores socioeconómicos pueden afectar el estado de nutrición de hierro, en el niño, por ejemplo, mala alimentación de la madre, destete precoz, ablactación incorrecta, la ingestión excesiva de leche en detrimento de otros alimentos, un número grande de niños en un mismo núcleo familiar, padres desocupados o con bajo ingreso monetario, enfermedades diarreicas agudas (EDA) e infecciones respiratorias agudas (IRA).

Si bien se ha demostrado que la lactancia materna protege al niño de desarrollar anemia, esta protección dura aproximadamente hasta los 6 meses de edad; posteriormente si el lactante no recibe un aporte de hierro adicional, desarrolla anemia ferropénica al igual que el niño destetado precozmente.

X. CONCLUSIONES

El Centro de Acogida Niño Jesús dependiente del Servicio Departamental de Gestión Social del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, acoge a niñas y niños entre 0 y 6 años de edad en situación de riesgo y vulnerabilidad por abandono parcial o total, por infracción por violencia psicológica o por infracción por violencia física que provienen de la ciudad de La Paz, El Alto y de los Municipios del Departamento, previa coordinación con Administración del Centro y que cuentan con Resolución de Acogimiento Judicial.

Existe anemia en un porcentaje de 16% en lactantes mayores con estado nutricional normal, seguido de 4% de sobrepeso y un 2% en lactantes mayores que presentan riesgo de desnutrición. En cuanto a los preescolares existe un 36% con estado nutricional normal, seguido del 10% de sobrepeso, 6% de obesidad y un 2% en preescolares que presentan riesgo de desnutrición. Es decir que no existe coherencia entre el estado nutricional con la presencia de anemia ya que la mayoría de niñas y niños con anemia presentan un estado nutricional normal, sobrepeso u obesidad que en aquellos que presentan riesgo de desnutrición; se deduce que puede ser debido al tipo de ingreso al centro es decir ingresan aquellos niños con malnutrición, de madres alcohólicas, niños abandonados, etc. Que si bien presentan estado nutricional normal estos niños podrían no haberse alimentado adecuadamente, incumpliendo el requerimiento de hierro que necesitan según edad.

El presente estudio aporta datos concretos a la institución y permite tomar acciones inmediatas poniendo más énfasis en una alimentación que cubra los requerimientos de hierro que necesitan las niñas y niños, ya que se deduce que la Institución no llegó a cubrir los requerimientos de hierro en la alimentación otorgada.

XI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados se recomienda lo siguiente:

- Coordinación con el Servicio Departamental de Salud - SEDES y Centros de Salud para que a través de ellos pueda realizarse alternativas de suplementación con hierro, Vit A e incluso la desparasitación de las niñas y niños.
- Contar con más profesionales Nutricionistas para realizar seguimientos individuales a cada niña y niño.
- Implementar un programa de Alimentación y Nutrición con el fin de prevenir el aumento de la presencia de anemia.
- Mejorar la planificación de alimentos ricos en hierro y así satisfacer los requerimientos nutricionales a través de la Institución.
- Se debe favorecer la alimentación complementaria oportuna y adecuada con la introducción, a los 6 meses, de papillas junto con alimentos de consistencia similar ricos en hierro de alta biodisponibilidad.

XII. BIBLIOGRAFIA

1. Sotomayor K RS. Desnutrición y Desarrollo Psicomotor en Niños atendidos en el Subcentro de Salud de San Andrés - RIOBAMBA. 2016;1:1–91.
2. Miranda M, Olivares G M, Durán-Pérez J, Pizarro A F. Prevalencia de anemia y estado nutricional de escolares del área periurbana de Sucre, Bolivia. Rev Chil Nutr. 2015;42(4):324–7.
3. Salud SD De. Estadísticas de Salud Quinquenal. Municipios del Departamento de La Paz 2011 - 2015. 2015;
4. Rojas, Clara; Guerrero R. Nutrición Clínica y Gastroenterología Pediátrica. Colombia-. Editorial Medica Internacional Ltda., editor. 1999. 102–104 p.
5. Grandy G, Weisstaub G, López de Romaña D. Deficiencia de hierro y zinc en niños. Rev Soc Bol Ped [Internet]. 2010;49(1):25–31. Available from: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rbp/v49n1/a05.pdf>
6. Norma Técnica de atención en Nutrición Ministerio Salud y Deportes - Instituto Nacional de Seguros. In: INASES. 2012. p. 37–9.
7. Médica YT, Alto CDEEL. ALIMENTOS FUENTES DE HIERRO , EN. 2016;
8. Roggiero, Eduardo; Di Sanzo M. Desnutrición Infantil - Fisiopatología, Clínica y Tratamiento Dietoterápico. 1º edición. Mestre E, editor. 2007.
9. Paz-bolivia LA. AIEPI Nut Clínico- Bases Técnicas. 2009.
10. Pérez G, Vittori D, Pregi N, Garbossa G, Nesse A. y regulación *. 2005;
11. Nutricional U de políticas de seguridad alimentario. Prevalencia de Anemias Nutricionales- Ministerio de Desarrollo Humano. 1994.
12. Torresani ME. Cuidado Nutricional Pediátrico. 2da edició. Buenos Aires, Editorial Universitaria de Buenos Aires, (Materiales de cátedra) (2007); 2007.

13. Jack ZO, Gisella RP. Universidad Nacional del Callao. Tesis Peru [Internet]. 2017;1–16. Available from: Nuevas recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud
14. De S. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento. Texto completo. Arch Argent Pediatr. 2017;115(04):68–82.
15. Absorción de hierro no-hemínico de dietas comunes de ablactancia mediante una técnica in vitro . 1998;
16. Pajuelo Ramírez J, Vergara G, De la Cruz G. Coexistencia de problemas nutricionales en niños de 6 a 9 años de edad, de centros educativos estatales de Matucana, Santa Eulalia y Lima. An la Fac Med. 2014;62(4):312.
17. Cabrera A. Anemia en un grupo de niños de 14 a 57 meses de edad, aparentemente sanos. Rev Cuba Salud Pública. 2003;29(2):128–31.
18. Rebozo Perez J, Jiménez Acosta S, Monterrey P, Macías C, Pita G, Selva L, et al. Diagnóstico de la anemia por deficiencia de hierro en niños de 6 a 24 meses y de 6 a 12 años de edad de las provincias orientales de Cuba. Rev Esp Nutr Comunitaria. 2005;11(2):60–8.

Anexo 2. Codificación de datos

ID	EDAD	SEXO	PESO	TALLA	PT	TE	HB	ANEMIA
1	1.11	2	11.60	79.00	2	2	12.90	1
2	1.10	2	10.70	76.00	3	1	15.60	2
3	1.10	1	13.70	86.50	3	1	14.50	2
4	1.80	2	11.95	84.00	2	1	12.20	1
5	4.10	1	13.50	90.30	2	2	13.70	1
6	4.10	1	15.70	98.00	2	2	13.50	1
7	2.50	2	13.30	90.00	2	1	13.20	1
8	4.20	1	18.50	100.00	3	1	14.50	2
9	4.10	2	20.20	104.00	4	1	14.50	1
10	4.30	2	14.00	94.00	2	2	13.20	1
11	4.30	2	12.35	88.00	2	2	13.50	1
12	1.10	1	9.90	82.00	2	1	14.20	1
13	4.00	2	13.50	92.00	2	2	13.20	1
14	2.10	2	12.00	87.00	2	1	12.90	1
15	1.11	2	13.50	86.00	3	1	11.50	1
16	4.90	1	13.80	94.00	2	2	13.90	1
17	1.80	2	10.40	78.00	2	1	15.70	2
18	1.30	2	9.30	74.00	2	2	13.50	1
19	3.00	2	14.15	91.00	2	1	12.50	1
20	1.30	1	8.89	79.00	1	1	14.40	2
21	1.40	2	9.65	76.00	2	1	13.80	1
22	4.40	2	15.60	101.00	2	1	13.20	1
23	3.40	2	11.70	84.00	2	2	12.50	1
24	3.11	1	12.90	88.00	2	2	12.50	1
25	3.40	2	13.00	93.00	2	1	13.20	1
26	2.10	1	15.60	89.00	4	1	14.60	2
27	5.00	1	14.35	100.50	2	1	13.50	1
28	4.40	1	17.40	101.00	3	1	12.90	1
29	2.10	2	11.40	84.50	2	2	12.90	1
30	2.20	1	8.60	77.00	1	2	12.80	1
31	4.30	1	17.40	104.00	2	1	14.50	2
32	4.00	1	15.90	96.00	3	1	14.10	1
33	3.10	1	13.00	89.00	2	1	15.00	2
34	2.30	1	14.00	84.30	4	1	13.50	1
35	4.50	1	17.60	101.00	3	1	10.20	1
36	2.50	2	13.00	84.00	3	1	12.80	1

37	3.70	2	13.50	95.00	2	1	16.00	2
38	1.20	1	8.70	74.00	2	1	12.20	1
39	4.90	1	13.50	95.00	2	2	13.20	1
40	1.50	1	11.00	77.00	3	1	14.10	1
41	4.11	2	16.50	103.00	2	1	15.60	2
42	1.20	1	9.00	80.00	1	1	12.50	1
43	1.10	2	9.90	74.00	2	1	10.20	1
44	1.10	1	8.40	71.00	2	1	15.00	2
45	3.50	2	13.50	91.00	2	2	12.50	1
46	4.11	2	20.40	103.00	4	1	13.50	1
47	4.60	2	16.10	98.00	2	1	13.20	1
48	2.50	2	13.85	89.00	3	1	11.80	1
49	1.10	1	10.00	75.00	2	1	10.20	1
50	4.10	1	19.90	108.00	3	1	14.50	2

Fuente. Elaboración Propia

Anexo 3. Código de las variables

Valor		Etiqueta
EDAD	1,00	LACTANTE MAYOR
	2,00	PREESCOLAR
SEXO	1	NIÑA
	2	NIÑO
PT	1	RIESGO DE DESNUTRICION
	2	NORMAL
	3	SOBREPESO
	4	OBESIDAD
TE	1	NORMAL
	2	TALLA BAJA
ANEMIA	1	CON ANEMIA
	2	SIN ANEMIA

Fuente. Elaboración Propia

Anexo 4. Cronograma de Actividades (2019 – 2020)

Las actividades de todo el estudio se realizó a partir del mes de julio de la gestión 2019.

ACTIVIDADES	JULIO 2019	AGOSTO 2019	SEPTIEMBRE 2019	OCTUBRE 2019	NOVIEMBRE 2019	DICIEMBRE 2019	ENERO 2020	FEBRERO 2020
Revisión bibliográfica								
Elaboración del plan de trabajo								
Revisión protocolo tutor								
Trabajo de campo								
Sistematización de la información								
Redacción del informe								
Revisión final del trabajo por el tutor								
Solicitud de revisión de tesis por el tribunal								