



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

INFLUENCIA DE LA SUPLEMENTACIÓN CON HIERRO EN EL
ESTADO NUTRICIONAL Y NIVELES DE HEMOGLOBINA DE
NIÑOS Y NIÑAS QUE ASISTEN A LOS CIBV, CANTÓN PUBLLO
VIEJO, PROVINCIA DE LOS RÍOS. 2016

PAOLA ESTEFANIA ARMIJO BARRAGÁN

Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado
ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito
parcial para la obtención del grado de:

Magíster en Nutrición Clínica.

RIOBAMBA- ECUADOR

Junio 2018

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado “Influencia de la suplementación con hierro en el Estado Nutricional y niveles de hemoglobina de niños y niñas que asisten a los CIBV, Cantón Pueblo Viejo, Provincia de los Ríos. 2016”, de responsabilidad de la señorita Paola Estefanía Armijo Barragán ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Ing. Fredy Bladimir Proaño Ortiz PhD.

PRESIDENTE

N.D Dennys Leonardo Abril Merizalde, MsC.

DIRECTOR DE TESIS

N.D. Catherine Alexandra Andrade Trujillo, MsC.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. Sonia Noemí González Benitez, MsC.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Junio, 2018

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Paola Estefanía Armijo Barragán, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

PAOLA ESTEFANIA ARMIJO BARRAGÁN

No. Cédula: 020172563-7

©2018, Paola Estefanía Armijo Barragán

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Paola Estefanía Armijo Barragán, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría.

PAOLA ESTEFANIA ARMIJO BARRAGÁN

No. Cédula: 020172563-7

DEDICATORIA

A ti DIOS que me das la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa.

Con mucho cariño principalmente a mis padres que me dieron la vida, gracias papá y mamá por su apoyo incondicional en todo momento.

A mi hermano Álvaro, para que mire en mí el esfuerzo y la perseverancia de luchar por lo que se quiere.

A ustedes dedico el producto de mi esfuerzo.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por ser una entidad forjadora de profesionales con deseos de servir a la sociedad con calidad moral y científica.

Al ND Leonado Abril Director de tesis por haber confiado en mi persona, y por los conocimientos brindados desinteresadamente.

A la ND Catherine Andrade y Dra. Sonia González, miembros de tesis, por su apoyo incondicional y humano durante el trayecto para la elaboración de mi investigación.

Al, personal administrativo y de salud del Distrito 12D02 Pueblo Viejo – Urdaneta, Salud por ayudarme y apoyarme sin condiciones.

A todos ustedes mi mayor reconocimiento y gratitud.

Paola

CONTENIDO

RESUMEN.....	xi
SUMMARY	xi
CAPÍTULO I	
1 INTRODUCCION	1
1.1 Problema de investigación.....	1
<i>1.1.1 Situación problemática</i>	<i>1</i>
<i>1.1.2 Formulación del problema.....</i>	<i>2</i>
<i>1.1.3 Preguntas directrices o específicas de la investigación</i>	<i>2</i>
1.2 Justificación de la investigación.....	3
1.3 Objetivos de la investigación.....	4
<i>1.3.1 Objetivo general</i>	<i>4</i>
<i>1.3.2 Objetivo específicos</i>	<i>4</i>
1.4 Hipótesis.....	4
CAPÍTULO II	
2 MARCO DE REFERENCIA	5
2.1 Bases teóricas.....	5
<i>2.1.1 Definición de anemia ferropénica</i>	<i>5</i>
<i>2.1.2 Etiología.....</i>	<i>5</i>
<i>2.1.3 Fisiopatología.....</i>	<i>5</i>
<i>2.1.4 Metabolismo del hierro: recuerdo fisiopatológico</i>	<i>6</i>
<i>2.1.5 Ciclo del hierro.....</i>	<i>7</i>
<i>2.1.6 Metabolismo del hierro en el hombre.....</i>	<i>8</i>
<i>2.1.7 Síntomas de la anemia</i>	<i>8</i>
<i>2.1.8 Causas de la anemia.....</i>	<i>8</i>
<i>2.1.9 Diagnóstico de anemia ferropénica.....</i>	<i>9</i>
<i>2.1.10 Diagnóstico de laboratorio de la deficiencia de hierro</i>	<i>10</i>
<i>2.1.11 Etapas de deficiencia del hierro.....</i>	<i>11</i>
<i>2.1.12 Prevención de la deficiencia de hierro</i>	<i>12</i>
<i>2.1.13 Formas de administración del Hierro</i>	<i>12</i>
<i>2.1.14 Absorción.....</i>	<i>13</i>
<i>2.1.15 Biodisponibilidad y metabolismo férrico</i>	<i>13</i>
<i>2.1.16 Tratamiento</i>	<i>14</i>
<i>2.1.17 Deficiencia de anemia y su función cognitiva</i>	<i>15</i>
<i>2.1.18 Anemia y Estado Nutricional.....</i>	<i>15</i>
<i>2.1.19 Estado nutricional.....</i>	<i>16</i>

2.1.20 Índices Antropométricos	16
2.1.21 Causas de la desnutrición	17
2.1.22 Deficiencia de micronutrientes	18
2.1.23 Desarrollo psicomotor	19
2.1.24 Impacto económico	19
2.1.25 Fortificación domiciliaria	20
2.1.26 Micronutrientes en polvo (chispaz)	20
2.1.27 Suplementación de hierro con micronutrientes en polvo (chispaz)	21
2.1.28 Procedimiento para la administración de hierro con micronutrientes en polvo (chispaz).....	21
2.1.29 Ventajas del consumo de chispaz.....	22
2.1.30 Efectos secundarios.....	23
2.2 Marco conceptual.....	23
2.2.1 Anemia ferropénica.....	23
2.2.2 Fortificación domiciliaria.....	24
2.2.3 Chispaz.....	24
2.2.4 Desnutrición	24
2.2.5 Antropometría	24
CAPÍTULO III	
3 DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN.....	25
3.1 Identificación de variables.....	25
3.1.1 Variables antecedentes.....	25
3.1.2 Variables dependientes.....	25
3.1.3 Variable independiente	25
3.2 Operacionalización de variables	26
3.3 Tipo y diseño de investigación.....	28
3.4 Métodos de investigación.....	28
3.5 Enfoque y alcance de la investigación	28
3.6 Población de estudio:	29
3.6.1 Unidad de análisis.....	29
3.6.2 Selección de la muestra.....	29
3.6.3 Tamaño de la muestra:	30
3.7 Técnica de recolección de datos	30
3.8 Instrumentos de recolección de datos.....	31
3.8.1 Instrumentos para procesar datos recopilados.....	31
CAPÍTULO IV	
4 RESULTADOS.....	32
4.1 Estadística descriptiva	32
4.2 Pruebas para correlación.	40

4.3 Pruebas para comparación.....	46
4.4 Discusión	47
CONCLUSIONES.....	51
RECOMENDACIONES.....	52
BIBLIOGRAFÍA	

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁG.
Tabla 1-1: Diagnóstico de anemia según niveles de hemoglobina y hematocrito	11
Tabla 1-2: Ajustes de valores de hemoglobina (g/dl) con relación a la altitud.....	11
Tabla 1-3: Indicadores de crecimiento.....	17
Tabla 1-4: Formulación de las Chispaz (1 sobre = 1gr).....	21
Tabla 2-1: Matriz de operacionalización de variables	26
Tabla 4-1: Variables generales de la muestra antes y después de la suplementación.	32
Tabla 4-2: Variables generales y análisis comparativo según IMC dividido en terciles antes y después de la suplementación.	33
Tabla 4-3: Variables generales y análisis comparativo según peso (kg) en terciles antes y después de la suplementación.	34
Tabla 4-4: Variables generales y análisis comparativo según talla (cm) en terciles antes y después de la suplementación.	37
Tabla 4-5: Variables generales y análisis comparativo según diagnóstico de anemia antes y después de la suplementación.	39
Tabla 4-6: Matriz general de correlaciones antes de la suplementación.....	40
Tabla 4-7: Matriz general de correlaciones después de la suplementación.	43
Tabla 4-8: Comparación general del peso, talla, IMC y Hb antes y después de la suplementación.....	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

PÁG.

Gráfico 2-1: Criterios de selección de la muestra 30

RESUMEN

Se realizó el presente trabajo de titulación con el objetivo de analizar la influencia de la suplementación con hierro en el estado nutricional y niveles de hemoglobina antes y después de la suplementación a los niños y niñas que asisten a los centros infantiles del Buen Vivir en la provincia de los Ríos en un periodo de tiempo de 6 meses, abril a octubre de 2016. Estudio no experimental tipo transversal, la elección de la muestra fue no probabilística, por muestreo intencional o de conveniencia dirigida a todos los niños que tenían datos de características generales (edad y sexo), peso, talla, y niveles de hemoglobina antes y después de la suplementación con hierro polimaltosado, el instrumento de recolección de datos fue el formulario 568 SIVAN (Sistema Integrado de Vigilancia Alimentario Nutricional). Para los análisis estadísticos se utilizó el paquete informático SPSS. La suplementación con hierro polimaltosado mejora los niveles de hemoglobina así como el peso y la talla de los niños, encontrando diferencia estadística (valor de $p = 0,000$ en las tres variables), es decir el peso, la talla y la hemoglobina mejoraron con la suplementación de hierro polimaltosado y al comparar por sexo se encontró la misma significancia estadística lo que permite comprobar la hipótesis de estudio: La suplementación continua con hierro polimaltosado 12.5 mg/d se relaciona con el estado nutricional de los niños y niñas. Se recomienda continuar el estudio incluyendo evaluación dietética para determinar si el bajo consumo de ciertos alimentos constituye un factor de riesgo alimentario para desarrollar anemia en niños preescolares.

Palabras clave: <TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS MÉDICAS>, <NUTRICIÓN>, <NUTRICIÓN CLÍNICA>, <HEMOGLOBINA>, <ESTADO NUTRICIONAL>, <SUPLEMENTACIÓN>, <CENTROS INFANTILES DEL BUEN VIVIR>, <PUEBLO VIEJO (CANTÓN)>

ABSTRACT

This certification work was done in order to analyze the influence of iron supplementation in the nutrition and the hemoglobin levels of children who go to “Buen Vivir” daycares in the province of Los Rios from April to October 2016. This is a non-experimental and cross study, the sample taken was no probabilistic, by intentional sampling or suitability addressed to all the children who had general data such as age, gender, weight, height, and hemoglobin levels before and after a polymaltose iron supplementation. the instrument used for collecting data was 568 SIVAN (Sistema Integrado de Vigilancia Alimentario Nutricional) form, by its initials in Spanish. The SPSS computer package was used for the statistical analysis, also the polymaltose iron supplementation improves the hemoglobin levels as well as the children’s weight and height. Some statistical differences have been found (p value= 0,000 at the three variables), it means that weight, height and hemoglobin enhanced themselves due to the polymaltose iron supplementation and comparing to gender, the same statistical significance was found which allows to test the following hypothesis; the continuous supplementation with polymaltose iron 12.5 mg/d is related to the nutritional condition of children. It is recommendable to keep on developing the study including dietetic evaluation in order to determine if the low food intake becomes in a risk to get anemia in preschool children.

Keywords: <MEDICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES> <NUTRITION> <CLINICAL NUTRITION> <HEMOGLOBIN> <NUTRITIONAL CONDITION> <SUPPLEMENTATION> <WELL LIVING CHILDREN’S CENTERS> <PUEBLO VIEJO (CANTON)>

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de investigación

1.1.1 Situación problemática

La prevalencia de la anemia es del 47,4% en los niños en edad preescolar, y afecta a 293 millones de ellos en todo el mundo. La máxima prevalencia se da en África (67,6%) y Asia Sudoriental (65,5%). En el Mediterráneo Oriental, la prevalencia es del 46%, y del 20% aproximadamente en Europa y Pacífico Occidental. OMS (2017)

A nivel mundial, uno de cada cuatro niños menores de 5 años (165 millones, o el 26% en 2011) tienen baja talla para la edad comparado con los patrones de crecimiento de la organización Mundial de la Salud. Unicef (2013)

Según el informe, América Latina y el Caribe es, en promedio, la región con menor porcentaje de niños menores de cinco años afectados con retardo en el crecimiento es decir baja talla para la edad: un 12% (de 2007 a 2011). Guatemala continúa siendo el país de la región con más niños y niñas con baja talla para la edad, es el quinto país del mundo con una mayor tasa de prevalencia de retardo en el crecimiento entre 2007 y 2011, con un 48%.

Aproximadamente 1.052.000 niños menores de 5 años padecen retardo en el crecimiento (baja talla para la edad) en el 2011 (Guatemala puesto 25° del mundo en números absolutos). Le siguen Colombia (puesto 37°), Perú (38°), Venezuela (43°), Bolivia (47°), Nicaragua (52°) y El Salvador (53°). Unicef (2013)

La baja longitud para la edad o retardo en el crecimiento se asocia con un anormal desarrollo del cerebro en la vida de un niño a largo plazo.

La anemia tiene consecuencias graves sobre el desarrollo motor e intelectual de los niños, y si no se corrige antes de dos años, el daño es irreversible. Freire (2012)

Los niños y niñas anémicos cuando tengan la edad para asistir a la escuela su habilidad vocal y motora habrán disminuido significativamente, en edades más tardías, la anemia, tiene repercusiones reversibles como baja resistencia a la infección y menor resistencia muscular.

Góngora, Villalpando, Rosas y Levi (2013)

La anemia está asociada al retardo en crecimiento y a una menor resistencia a las infecciones. Freire (2012)

Los estudios de vigilancia epidemiológica de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sugieren que el año 2011 273.2 millones de niños menores de 5 años eran anémicos, y cerca de la mitad de ellos también deficientes de hierro. OMS (2015)

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT-ECU 2012) se conoce que aún existe malnutrición por déficit en los lactantes, niñas y niños menores de 5 años de edad que residen en el Ecuador. Así, se conoce que:

- El 25.3% de niñas y niños menores de 5 años de edad tienen retraso en talla para su edad (baja talla para la edad), que se incrementa progresivamente a partir de los 6 meses de edad (19.9%) con un pico en los 12 a 23 meses de edad (32.6%)
- El 25.7% de las niñas y niños menores de 5 años de edad presentan anemia; siendo mayor en aquellos de edades entre 6 a 11 meses de edad (63.9%) y de 12 a 23 meses de edad (33%)
- El 17.1% de las niñas y niños menores de 5 años de edad presentan deficiencia de vitamina A, siendo mayor en aquellos de edades entre 6 a 11 meses de edad (28.5%). Freire, W. (2012)

1.1.2 Formulación del problema

Por lo antes expuesto al analizar la influencia de la suplementación con hierro en niños se esperaría una posible relación con el estado nutricional (Parámetros Antropométricos, parámetros bioquímicos (hemoglobina)), de esta manera se plantea el siguiente problema:

¿Cuál es la influencia de la suplementación con hierro en el Estado Nutricional y niveles de hemoglobina de niños y niñas que asisten a los CIBV, Cantón Pueblo Viejo, Provincia de los Ríos. 2016?

1.1.3 Preguntas directrices o específicas de la investigación

- ¿Cuál es la relación entre la suplementación de hierro y niveles de hemoglobina antes y después de la entrega del hierro?

- ¿Cuál es la relación entre la suplementación de hierro y parámetros antropométrico (IMC/ edad, talla/ edad, peso/ edad) antes y después de la entrega del hierro?

1.2 Justificación de la investigación

La suplementación con hierro es una intervención que tiene como objetivo asegurar su suministro en las niñas y niños menores de 24 meses de edad para asegurar niveles adecuados de hierro en su organismo, prevenir la anemia y favorecer su crecimiento y desarrollo.

El 25.7% de las niñas y niños menores de 5 años de edad presentan anemia, con el fin de combatir este problema existe el programa de suplementación con Hierro polimaltosado que entrega el Ministerio de Salud Pública (MSP) a niños de 6 a 24 meses de edad 60 sobre en un periodo de seis meses.

El protocolo materno infantil del MSP indica la determinación de hemoglobina cada seis meses en niños menores de dos años para diagnosticar anemia por deficiencia de hierro en todos los centros de salud a nivel del país.

La anemia afecta el desarrollo psicomotor y cognitivo del infante, tiene consecuencias a largo plazo en edades avanzadas, disminuye la capacidad física, mayor riesgo de infecciones y afecta el crecimiento longitudinal.

El estado Ecuatoriano declara la protección integral de los niños y niñas menores de cinco años como Política de Estado, con la finalidad de lograr su desarrollo integral por esta razón se ve la necesidad de realizar esta investigación para analizar la influencia de la suplementación con hierro en el estado nutricional y niveles de hemoglobina de los niños que asisten a los CIBV para determinar la eficacia del programa de suplementación.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Analizar la influencia de la suplementación con hierro en el estado Nutricional y niveles de hemoglobina de niños y niñas que asisten a los CIBV, Cantón Pueblo Viejo, Provincia de los Ríos. 2016

1.3.2 Objetivo específicos

- Analizar la relación entre la suplementación con hierro y niveles de hemoglobina antes y después de la entrega de hierro.
- Analizar la relación entre la suplementación con hierro y parámetros antropométricos (IMC/ edad, talla/ edad, peso/ edad) antes y después de la entrega del hierro.

1.4 Hipótesis

Al analizar la influencia de la suplementación con hierro en niños y niñas que asistentes a los Centros Infantiles del Buen Vivir se espera una posible relación con el estado nutricional, por lo que se plantea la siguiente hipótesis:

- La suplementación continua con hierro polimaltosado 12.5 mg/d se relaciona con el estado nutricional de los niños y niñas que asisten a los CIBV, Cantón Pueblo Viejo, Provincia de los Ríos. 2016

CAPÍTULO II

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1 Bases teóricas

2.1.1 Definición de anemia ferropénica

Anemia ferropénica es la anemia que se produce por disminución del hierro del organismo, y se caracteriza por glóbulos rojos pequeños y pálidos: anemia microcítica e hipocrómica.

2.1.2 Etiología

La anemia ferropénica puede producirse por tres causas: a) aporte insuficiente de hierro; b) aumento de las necesidades, y c) pérdidas crónicas de sangre por hemorragias.

Las necesidades de hierro pueden estar aumentadas en distintas situaciones (sexo femenino, infancia, adolescencia, embarazo, deporte), y en otros casos estar disminuida la capacidad de absorción del hierro dietético, bien sea por resecciones del estómago (gastrectomías parciales o totales) o por enfermedades propias del intestino delgado en las que está afectada la capacidad funcional del enterocito. Planas et al. (2006)

2.1.3 Fisiopatología

La limitación en la absorción del hierro unida a las posibles pérdidas puede comportar que la ferropenia se instaure con rapidez. Sin embargo, las manifestaciones clínicas pueden no presentarse mientras exista disponibilidad de hierro en los depósitos corporales que, progresivamente, irá disminuyendo. Cifras de ferritina sérica inferiores a 20 ng/mL pueden darse sin que se afecte la cifra de hemoglobina ni el hierro sérico.

Simultáneamente a la disminución de la ferritina, aumenta el porcentaje de absorción intestinal y la transferrina plasmática en un intento de compensación, aunque la saturación de esta proteína transportadora, y en definitiva el hierro que es capaz de transportar, sea bajo. Cuando los depósitos disminuyen, hasta el punto que no satisfacen las necesidades de hierro de la

médula ósea, se altera la eritropoyesis y aparecen las manifestaciones clínicas propias de la anemia: disminución de la hemoglobina con hematíes primero normales pero luego disminuidos en cuanto a número, tamaño y coloración (microcíticos e hipocrómicos).

Además de las manifestaciones clínicas habituales, existen una serie de signos clínicos específicos de la ferropenia como son: glositis (inflamación de la lengua), queilosis (alteraciones de las comisuras labiales) y coiloniquia (alteraciones de las uñas). Las alteraciones en las enzimas dependientes del hierro pueden provocar deficiencias en algunas vías metabólicas. Planas et al. (2006)

2.1.4 Metabolismo del hierro: recuerdo fisiopatológico

El contenido corporal total de hierro es de 4-5 g, ligeramente superior en el varón que en la mujer, y un 60-80% de éste se encuentra como hierro orgánico formando parte de la molécula de hemoglobina, mioglobina y citocromos. El resto está unido a proteínas de depósito, principalmente la ferritina, que almacena unos 700 mg, y la hemosiderina, que contiene unos 300 mg. En el suero existe una pequeña cantidad de ferritina disuelta (10-200 ng/mL) que aumenta o disminuye como reflejo del aumento o disminución de los depósitos de hierro corporales.

La cantidad de hierro en la dieta es superior a la cantidad necesaria para cubrir las pérdidas normales por descamación intestinal, de la piel, etc. Sin embargo, está muy condicionada por la biodisponibilidad, según la interacción con otros componentes de la dieta, que pueden aumentar o disminuir su absorción.

Así, por ejemplo, la vitamina C aumenta la absorción y algunos componentes vegetales, como los taninos, la disminuyen. En el adulto, de los 10-15 mg/día de hierro de la dieta, se absorben aproximadamente 1-2 mg, que vienen a ser las necesidades diarias; pero en caso de reservas disminuidas se pueden llegar a absorber hasta 5-6 mg/día. Las mayores necesidades de hierro que se presentan en la infancia, adolescencia o en el embarazo pueden también incrementar la capacidad de absorción.

Si bien el mecanismo regulador de la captación del hierro de la dieta no está suficientemente claro, parece ser que son las proteínas circulantes, ferritina y transferrina, las que, al ser indicadores de los depósitos corporales, actuarían como mediadores de información hacia el enterocito duodenal y aumentarían en esta región la captación del mismo. Además, de este control hay que tener en cuenta, por un lado, la necesidad de cantidades adecuadas de jugo

gástrico, que permiten que algunas formas de hierro de los alimentos sean reducidas al estado ferroso (forma de hierro disponible), y, por otro, que diversos componentes de la dieta dificultan su utilización.

El hierro absorbido en el enterocito es transferido a una proteína transportadora sintetizada por el hígado, la transferrina, la cual presenta dos sitios de fijación para el hierro; su función es transferir el hierro captado por el enterocito y el de los macrófagos para cederlo a los eritroblastos y a otras células como los hepatocitos. Planas et al. (2006)

El complejo hierro-transferrina entra en el eritroblasto por endocitosis, y el hierro se transfiere a la mitocondria, donde es incorporado a la protoporfirina (precursor en la síntesis del grupo Hem). Por otro lado, el hierro no utilizado será transportado por la transferrina, incorporándose a dos tipos de depósitos:

- Ferritina, que se encuentra en el hígado, médula ósea, bazo, macrófagos, hematíes e incluso como ferritina circulante en el suero; como hemos visto, procede del sistema reticuloendotelial y actúa como marcador de los depósitos a otros niveles.
- Hemosiderina, localizada sobre todo en las células de Kuppfer del hígado y en los macrófagos de la médula ósea, pero que se fija con más afinidad al hierro y no lo libera fácilmente.

Estos dos depósitos pueden ser solicitados en caso de necesidades aumentadas de hierro para la síntesis de la hemoglobina; pero, además, el organismo tiene una gran capacidad de reutilizar el hierro de hematíes viejos, cubriendo con él el 97% de las necesidades diarias. Planas et al. (2006)

2.1.5 Ciclo del hierro

El contenido de hierro en el organismo es de 35-45 mg/kg de peso. La mayor parte de este hierro es hemoglobínico, contenido en los eritrocitos circulantes y en la médula ósea. La función de los eritrocitos es el transporte del oxígeno desde los pulmones al resto del organismo. Y la proteína que facilita este proceso es la hemoglobina, que contiene oxígeno y es la responsable de dar el color rojo a la sangre. La otra porción destacada es el hierro de depósito de carácter intracelular como la ferritina y hemosiderina. También encontramos hierro en la mioglobina muscular, las catalasas y los citocromos. La transferrina representa un menor aporte de este mineral pero con gran importancia fisiológica. Montserrat V (2001)

2.1.6 Metabolismo del hierro en el hombre

En condiciones normales, las pérdidas de hierro por descamación se suplen perfectamente a través de la dieta. Pero hay ciertas etapas de la vida y situaciones patológicas en la que se requiere un aporte extra.

Los dos primeros años de la infancia, la adolescencia y las mujeres en edad fértil a causa de la menstruación son situaciones en las que las necesidades se ven aumentadas. También el embarazo o las hemorragias del parto suponen pérdidas adicionales. Por todo ello, la prevalencia de anemia ferropénica es elevada especialmente si los mecanismos de absorción no funcionan correctamente. Montserrat V (2001)

2.1.7 Síntomas de la anemia

Los principales síntomas son fatiga muscular, cansancio, debilidad y palidez de las mucosas (también en las uñas o conjuntiva ocular).

También puede haber alteraciones en las mucosas como glositis y otras en la piel tales como fragilidad del cabello o caída excesiva del mismo así como encanecimiento precoz. Las uñas pueden ser frágiles, presentar estrías o incluso presentar una superficie que puede llegar a ser cóncava.

Los pacientes pueden referir digestiones pesadas o molestias inespecíficas en el epigastrio.

Es frecuente el dolor de cabeza, tinnitus, insomnio, irritabilidad, falta de concentración, disminución de la memoria, y a veces se presentan parestesias, mareos y problemas respiratorios. Montserrat V (2001)

2.1.8 Causas de la anemia

El estado nutricional de hierro de una persona depende del balance determinado por la interacción entre contenido en la dieta, biodisponibilidad, pérdidas y requerimientos por crecimiento.

Existen períodos de la vida en que este balance es negativo y el organismo debe recurrir al hierro de depósito para sostener una eritropoyesis adecuada. Durante esos períodos, una dieta con insuficiente cantidad o baja biodisponibilidad de hierro agrava el riesgo de desarrollar una anemia ferropénica.

Dichos períodos son fundamentalmente tres:

- **Primer año de vida:** Los requerimientos de hierro por crecimiento son máximos (8mg/día), mientras que la ingesta es relativamente pobre.

➤ **Adolescencia:**

- **Varones:** Los requerimientos de hierro por crecimiento son elevados (8mg/día), y la dieta puede no aportar hierro suficiente.
- **Mujeres:** A los elevados requerimientos de hierro (8mg/día), por crecimiento se agregan las pérdidas menstruales. Como agravante, la dieta, por motivos socioculturales, suele ser marcadamente deficiente en hierro.

➤ **Embarazo:** Los requerimientos son elevados, desde 1 mg/kg/día al comienzo a 6 mg/kg/ día en el tercer trimestre.

La cantidad de hierro que asimila el organismo depende de la cantidad ingerida, la composición de la dieta y la regulación de la absorción por la mucosa intestinal. La biodisponibilidad depende del estado químico en que se encuentra (hemo o no-hemo) y de su interrelación con otros componentes de la dieta, facilitadores (ácido ascórbico, fructosa, ácido cítrico, ácido láctico) o inhibidores (fosfatos, fitatos, calcio, fibras, oxalatos, tanatos, polifenoles) de la absorción. Hugo Donato et al. (2009)

La principal causa de la deficiencia nutricional de hierro y anemia ferropénica, es una incorporación insuficiente del hierro al organismo de acuerdo a los requerimientos fisiológicos del mismo. Boccio et al. (2004)

Los principales factores que determinan una adecuada incorporación del hierro al organismo son: la cantidad de hierro total ingerido con la dieta, la proporción de hierro hémico y no hémico de la misma, la presencia de activadores e inhibidores de la absorción de hierro no hémico contenido en el alimento y el estado nutricional de la persona para este elemento. Boccio et al. (2004)

2.1.9 Diagnóstico de anemia ferropénica

La deficiencia de hierro puede presentar diversos grados de gravedad en el momento del diagnóstico, desde la depleción de las reservas férricas únicamente hasta el síndrome anémico por deficiencia de dicho mineral. Varios indicadores biológicos marcan la situación del paciente en cada estadio.

Entre los métodos directos de diagnóstico destaca el examen de la médula ósea, que, aunque constituye la prueba definitiva, únicamente estaría indicado ante la coexistencia de deficiencia férrica y otros trastornos como pueden ser cualquier proceso inflamatorio o tumoral. El estudio morfológico de sangre periférica, así como los valores de hematocrito y hemoglobina, el

número de hematíes y otros datos el volumen corpuscular medio y la amplitud de la curva de distribución eritrocitaria, son parámetros indirectos útiles que sirven para diferenciar la anemia por déficit de hierro de la anemia secundaria a trastornos crónicos o determinadas hemoglobinopatías. Por otro lado, algunos indicadores del metabolismo férrico, como la ferritina, el índice de saturación, la capacidad de saturación de la transferrina y las concentraciones basales de hierro, permiten igualmente establecer el diagnóstico diferencial entre ferropenia y otros tipos de anemias microcíticas e hipocromas. La concentración del receptor soluble de la transferrina es otro indicador indirecto de los valores del hierro disponible en el organismo y es igualmente útil en el diagnóstico diferencial de otros trastornos. El descenso de sus concentraciones es indicativo de hipoplasia eritroide, que se observa fundamentalmente en las situaciones de aplasia medular e insuficiencia renal crónica, mientras que sus valores se incrementan en situaciones de depleción férrica e hiperplasia eritroide, generalmente secundaria a hemólisis crónica. De Paz R. Et al (2006)

Para diagnosticar se debe basarse en:

Interrogatorio: prestar especial atención a:

- Tipo de dieta: déficit en la ingesta de alimentos ricos en hierro, exceso de carbohidratos y leche, etc.
- Antecedentes de prematurez, embarazos múltiples y déficit de hierro en la madre.
- Antecedentes de patología perinatal.
- Pérdidas de sangre: color de heces, epistaxis, disnea, hematuria, hemoptisis, etc.
- Trastornos gastrointestinales: diarrea, esteatorrea, Etc.

Examen físico: la deficiencia de hierro puede provocar alteraciones a casi todos los sistemas del organismo. La palidez cutáneo-mucosa es el signo principal; también se puede observar: retardo del desarrollo pondo estatural, esplenomegalia leve, telangiectasias, alteración de tejidos epiteliales (uñas, lengua) y alteraciones óseas. Hugo Donato et al. (2009)

2.1.10 Diagnóstico de laboratorio de la deficiencia de hierro

La medición de la concentración de Hb es un examen que se puede realizar en una muestra sanguínea capilar o venosa.

Este parámetro mide la última etapa de la carencia de hierro y su especificidad va a depender de la prevalencia de la carencia de este mineral en la población o grupo a estudiar. La

superposición que existe entre los valores normales y anormales de Hb es un hecho a considerar en la interpretación de este examen. El hematocrito, si bien es más simple de realizar, es algo menos sensible que la hemoglobina en la detección de anemia. Unicef (2006)

Tabla 2-1: Diagnóstico de anemia según niveles de hemoglobina y hematocrito

Sujeto	Hemoglobina por debajo (g/dl)	Hematocrito por debajo (%)
Varón adulto	13	42
Mujer Adulta (no embarazada)	12	36
Mujer Embarazada	11	30
Niños de 6 meses a 6 años	11	32
Niño de 6 a 14 años	12	32

Fuente: United Nations Childrens, United Nations University, World Health Organization, Iron Deficiency anaemia. Assessment.Prevention and Control. A guide for programme managers. Who 2001.

Tabla 2-2: Ajustes de valores de hemoglobina (g/dl) con relación a la altitud.

Altitud sobre el nivel del mar (m)	Hemoglobina (g/dl)
<1000	0
1000-1499	0.1
1500-1999	0.4
2000-2499	0.7
2500-2999	1.2
3000-3499	1.8
3500-3999	2.6
4000-4499	3,4
4500-4999	4,4
5000-5499	5,5
5500-5999	6,7

Fuente: MSP (2011)

2.1.11 Etapas de deficiencia del hierro

La deficiencia de hierro ocurre en etapas de severidad creciente.

Lo que primero ocurre es un agotamiento de los depósitos de hierro que se caracteriza por una reducción de la ferritina sérica bajo lo normal (deficiencia latente de hierro o depleción de los depósitos). Al progresar el déficit se compromete el aporte de hierro a los tejidos (eritropoyesis deficiente en hierro) que se caracteriza en forma precoz por un aumento de la concentración sérica del receptor de transferrina y más tarde se añaden una reducción de la saturación de la transferrina y un aumento de la protoporfirina eritrocitaria libre. En esta etapa ya se aprecia una reducción de la síntesis de hemoglobina, sin embargo su concentración aún no cae por debajo del límite normal. Finalmente se llega a la etapa más severa de la deficiencia en la cual se constata una anemia microcítica hipocroma. Unicef (2006)

2.1.12 Prevención de la deficiencia de hierro

La deficiencia de hierro puede prevenirse mediante el consumo de una dieta adecuada, reducción de las pérdidas anormales de hierro, la fortificación de los alimentos con hierro y la suplementación con hierro medicinal.

Ninguna de estas medidas es excluyente. Idealmente la deficiencia de hierro debiera prevenirse mediante el consumo de una dieta con un adecuado contenido de hierro de buena biodisponibilidad. Esto es difícil de realizar ya que significa modificar hábitos y costumbres y por limitaciones económicas. La fortificación de los alimentos con hierro es la forma más práctica de prevenir la carencia de hierro. Tiene la ventaja de ser de un costo relativamente bajo y de no requerir de la cooperación activa de los individuos. En condiciones de una elevada prevalencia de carencia de hierro o existen elevados requerimientos de hierro durante un período corto (embarazo), la suplementación con hierro medicinal es el procedimiento de elección, debido a su ventaja de producir cambios más rápidos en el estado nutricional de hierro. Sin embargo su efectividad se ve enormemente limitada por la dificultad de mantener la motivación para ingerir el medicamento en individuos aparentemente sanos. Unicef (2006)

2.1.13 Formas de administración del Hierro

Aparte de las modificaciones dietéticas que se pueden realizar, existen números preparados que permiten la administración del hierro por vía oral o parenteral para el tratamiento o prevención de anemia ferropenia. Siempre es preferible la vía oral, pero si existen problemas de absorción o intolerancia gastrointestinal puede optarse por la intramuscular o la intravenosa. Las sales ferrosas se absorben mejor que las férricas. La dosis a administrar suele ser un compromiso entre la dosis necesaria y la que tolere el paciente, puesto que las sales de hierro ocasionan

molestias gastrointestinales como dolor epigástrico, acidez o náuseas. Hay que advertir a los pacientes que las heces adquieren una coloración oscura.

La vía parenteral se reservará, pues, a las situaciones en la que no es aconsejable la vía oral. Se suele realizar un seguimiento de la eficacia del tratamiento según los valores de hemoglobina del niño, una vez transcurridos unos días. Mestres y Durán (2012)

2.1.14 Absorción

La absorción del hierro puede ser menor en casos de aclorhidria, sea o no sea inducida por fármacos. A parte los taninos presentes en té o vino también pueden disminuir la absorción, finalmente si bien la absorción del hierro es mayor en ayunas, la ingesta de alimentos puede mitigar los efectos adversos gastrointestinales, en ocasiones será preferible optar por su administración junto con las comidas. Mestres y Durán (2012)

El hierro se absorbe en el duodeno y el segmento superior del yeyuno, y depende del tipo de molécula de hierro y de qué otras sustancias se ingieran. La absorción de hierro es óptima cuando los alimentos contienen hierro en forma de hemo (carne). El hierro no hemo de la dieta debe ser reducido a estado ferroso y liberado de los alimentos por las secreciones gástricas. La absorción del hierro no hemo se reduce en presencia de otros alimentos (p. ej., fitatos y polifenoles de fibras vegetales, tanatos del té, incluidas fosfoproteínas, salvado) y ciertos antibióticos (p. ej., tetraciclinas). El ácido ascórbico es el único elemento conocido de la dieta habitual que aumenta la absorción de hierro no hemo. Alan. E (2016)

La dieta estadounidense promedio, que contiene 6 mg de hierro elemental/kcal de alimento, es adecuada para la homeostasis del hierro. De alrededor de 15 mg/día de hierro de la dieta, los adultos absorben sólo 1 mg, que es la cantidad aproximada que se pierde diariamente por descamación celular de la piel y el intestino. En la depleción de hierro, se incrementa la absorción, aunque no se conoce el mecanismo de señalización exacto; sin embargo, la absorción rara vez aumenta a > 6 mg/día, a menos que se agregue un suplemento de hierro. Los niños tienen mayor necesidad de hierro y parecen absorber más para satisfacerla. Alan. E (2016)

2.1.15 Biodisponibilidad y metabolismo férrico

El hierro absorbido es transportado en el organismo por la transferrina hasta los lugares de depósito, donde se almacena en forma de ferritina y hemosiderina. En forma de ferritina se

localiza en su mayoría en la pared intestinal y en el hígado; este hierro de depósito se encuentra principalmente en su forma férrica (Fe^{3+}). Si los depósitos férricos de la pared intestinal o del hígado se agotan, la médula ósea estimulará la síntesis de los transportadores de hierro localizados en el intestino. Su eliminación se produce preferentemente por las heces y solamente una pequeña cantidad se elimina por orina. La homeostasis del hierro, al contrario de lo que sucede con la mayoría de los minerales, está regulada por su absorción, no por la excreción; de ahí la importancia de una ingesta dietética adecuada que incluya este mineral para mantener un buen estado nutricional.

La vitamina C incrementa la absorción del hierro alimentario al intervenir en la reducción del hierro en su forma férrica (Fe^{3+}) a su forma ferrosa (Fe^{2+}); forma complejos disociables de fácil absorción, mantiene el hierro de los alimentos en su forma ferrosa y provoca en gran medida la reducción del hierro férrico que poseen. Se estima que 100 ml de zumo de naranja triplican la absorción de hierro. Los ácidos cítricos y tartáricos, presentes estos últimos en uvas y fruta madura, atraviesan la pared intestinal y forman complejos con el hierro. El ácido málico y, sobre todo, las proteínas de la carne y el pescado, en concreto los aminoácidos lisina, cisteína, histidina y metionina, participan en las propiedades reductoras, aparte de formar complejos disociables con el hierro. Éste posee además sus propios transportadores de membrana, por lo que, si aumenta el contenido de hierro en la dieta, aumenta su absorción al estimular dichos transportadores. De Paz R. Et al (2006)

2.1.16 Tratamiento

La primera medida antes de iniciar el tratamiento consistirá en la corrección de la causa etiológica.

Corrección de la dieta y feroterapia oral.

En la mayoría de los pacientes la feroterapia oral es el tratamiento de elección. La respuesta suele ser excelente, objetivándose una mejoría subjetiva y clínica en los días sucesivos.

A los 3-5 días del inicio del tratamiento se puede observar analíticamente una crisis reticulocitaria, que alcanza sus valores máximos al cabo de 8-10 días. Las dosis recomendadas son de 3 mg/kg/día en niños y de 100-200 mg/día de sal ferrosa en el adulto. La duración suele ser entre 3 y 5 meses en función de la gravedad de la deficiencia, la tolerancia y la respuesta clínica. Se administrará en varias tomas, separado de las principales comidas entre 15 y 30 min, y se asociará vitamina C. Se debe evitar la administración concomitante de antiácidos, antagonistas H_2 o inhibidores de la bomba de protones. De Paz R. Et al (2006)

2.1.17 Deficiencia de anemia y su función cognitiva

El conocimiento de las consecuencias de la deficiencia de hierro sobre la función cognitiva de los niños ha avanzado en los últimos años. Los hallazgos provenientes de estudios de correlación en niños escolares y adolescentes ofrecen evidencias consistentes de que la anemia ferropénica provoca deterioro de la función cognitiva y del rendimiento escolar. De esta manera, los efectos adversos de la ferropenia no se encuentran limitados a la infancia temprana. Las observaciones indican fundamentalmente déficits en el coeficiente intelectual, la atención y memoria, lo cual también ha sido demostrado en infantes y niños preescolares. El menor rendimiento escolar de los niños anémicos podría explicarse por un deterioro de los procesos de atención.

La reducción de la oxigenación de los tejidos neurales como consecuencia de la disminución de los niveles de hemoglobina (efecto hipóxico) podría mediar las modificaciones de la función cognitiva cuando el estado de hierro se deteriora. No obstante, los estudios demuestran que los niños deficientes de hierro sin anemia también presentan puntuaciones menores en las pruebas de función cognitiva y de rendimiento escolar en relación a niños sin anemia.

En animales ferropénicos se ha observado que el hierro del sistema nervioso central disminuye antes de que la producción de glóbulos rojos se reduzca, por lo que los efectos sobre la cognición de la deficiencia de hierro pueden preceder a la anemia. El hierro que no se encuentra ligado al grupo hemoglobina podría mediar la relación hierro-cognición. En el cerebro el hierro no hem y el hierro asociado al grupo hem de proteínas diferentes a la hemoglobina participa en numerosos procesos fisiológicos que pueden verse alterados al instaurarse la deficiencia del micronutriente.

Los efectos adversos de la ferropenia sobre la función cognitiva son reversibles en niños escolares y adolescentes a diferencia de lo encontrado en infantes. Ruiz (2005)

2.1.18 Anemia y Estado Nutricional

La desnutrición, la deficiencia de micronutrientes y las prácticas inadecuadas de la lactancia materna son responsables de más de un tercio de las muertes de menores de cinco años y del 11% de la carga de enfermedad total en el mundo.

La anemia en niños y niñas está asociada al retardo en el crecimiento. Msp (2011)

2.1.19 Estado nutricional

El estado nutricional refleja en cada momento si el aporte, absorción y utilización de los micronutrientes son adecuados a las necesidades del organismo. Por eso la evaluación del estado de nutrición debe formar parte de los exámenes de salud y la de la exploración clínica de toda persona, ya que un estado nutritivo deficiente puede ser la causa o la consecuencia de la enfermedad y una correcta valoración aporta elementos diagnósticos de gran valor para enjuiciar la importancia.

Para que la valoración sea completa se debe analizar no solo la situación clínica de la persona sino el propio proceso de la nutrición, de manera que se pueda conocer los siguientes datos:

1. Si la ingesta dietética es adecuada
2. Cómo se utiliza la absorción y utilización de los nutrientes
3. El estado nutricional propiamente dicho.

La valoración inicial se basa en la anamnesis, la exploración clínica y el estudio antropométrico. Hernández y Sastro (1999)

2.1.20 Índices Antropométricos

Los índices antropométricos son combinaciones de medidas. En el ejemplo, al combinar el peso (20 Kg) con la talla podemos obtener el peso para la talla o el índice de masa corporal (IMC), que son distintas expresiones de una misma dimensión, aplicables en el niño y en el adulto. También pueden relacionarse con estándares de normalidad según edad y sexo. Así, a partir del uso de Gráficos o Tablas de referencia, se obtienen los índices básicos en niños que son: peso para la edad, talla para la edad, peso para la talla, índice de masa corporal para la edad y perímetro cefálico para la edad. Elvira Calvo et al. (2009)

- **Peso/edad:** refleja la masa corporal alcanzada en relación con la edad cronológica. Es un índice compuesto, influenciado por la estatura y por el peso relativo.
- **Talla/edad:** refleja el crecimiento lineal alcanzado en relación con la edad cronológica y sus déficits se relacionan con alteraciones acumulativas de largo plazo en el estado de salud y nutrición.

- **Índice de masa corporal/edad:** es el peso relativo al cuadrado de la talla (peso/talla²) el cual, en el caso de niños y adolescentes, debe ser relacionado con la edad. Elvira Calvo et al. (2009)

Tabla 2-3: Indicadores de crecimiento

Puntuaciones Z	Longitud o talla para la edad	Peso para la edad	IMC para la edad
Por encima de 3	Talla muy alta para la edad	Peso muy alto para la edad	Obesidad
Por encima de 2	Talla alta para la edad	Peso alto para la edad	Sobrepeso
Por encima de 1	Normal	Normal	Normal
0 (mediana)			
Por debajo de -1			
Por debajo de -2	Baja talla	Bajo peso	Emaciado
Por debajo de -3	Baja talla severa	Bajo peso severo	Severamente emaciado

Fuente: OMS (2006)

2.1.21 Causas de la desnutrición

- **Causas inmediatas**

Las causas inmediatas son la falta de una alimentación adecuada en cantidad y en calidad, y la presencia de enfermedades e infecciones como la diarrea.

- **Causas subyacentes**

Estas causas inmediatas tienen su origen en una serie de causas subyacentes: la falta de acceso a los alimentos, la falta de atención sanitaria, la utilización de sistemas de agua y saneamiento insalubres, y las prácticas deficientes de cuidado y alimentación.

- **Causas básicas**

Detrás de todo ello, hay causas básicas que incluyen factores políticos y económicos. Por ejemplo, el crecimiento económico no se traduce necesariamente en una mejor nutrición de

la población. Son necesarias políticas multisectoriales e intervenciones enfocadas en la equidad para llegar a los sectores más vulnerables de la sociedad. Unicef (2011)

2.1.22 Deficiencia de micronutrientes

El hierro y la vitamina A son los micronutrientes cuya carencia presenta la mayor carga de morbilidad documentada, particularmente en los países en desarrollo. Los lactantes y los niños son los grupos más vulnerables a la desnutrición por carencia de micronutrientes, dadas las grandes cantidades de vitaminas y minerales que necesitan para hacer frente a su rápido crecimiento y desarrollo.

Las dietas basadas predominantemente en alimentos de origen vegetal aportan cantidades insuficientes de micronutrientes clave para satisfacer las cantidades recomendadas de nutrientes en el grupo de 6 a 23 meses de edad. La inclusión de alimentos de origen animal para cubrir el desequilibrio nutricional repercute sobre el costo y puede no ser práctico para los grupos de ingresos más bajos.

Si bien no existen estimaciones mundiales de la carencia de vitaminas y minerales específicamente en niños menores de 2 años, la carencia de vitamina A afecta a 190 millones de preescolares en todo el mundo y 293 millones de niños del mismo grupo de edad presentan anemia.

Hasta la fecha no se han publicado estimaciones directas de carencia de zinc para ningún grupo de edad, pero se cree que puede estar tan generalizada como la ferropenia. OMS (2012)

Las carencias de vitaminas y minerales se dan con frecuencia de forma simultánea, y la combinación de sus efectos durante el periodo crítico que va desde antes de la concepción hasta los 23 meses de edad puede asociarse con una mayor mortalidad y morbilidad neonatal, así como con resultados físicos y cognitivos adversos irreversibles que acarrear consecuencias desfavorables de por vida para la salud, la productividad y el crecimiento económico. Los factores de riesgo nutricionales, tales como la insuficiencia ponderal, la lactancia materna sub óptima o las carencias de vitaminas y minerales, en particular de vitamina A, hierro y zinc, son responsables de 3,9 millones de muertes (35% del total) OMS(2012)

Los efectos durante el primer año de vida son irreversibles, aún después del tratamiento. Al cumplir el primer año de vida, 10 % de los infantes en los países desarrollados, y alrededor del 50 % en los países en desarrollo, tienen anemia; estas niñas y niños sufrirán retardo en el

desarrollo y cuando tengan edad para asistir a la escuela, su habilidad vocal y su coordinación motora habrán disminuido significativamente. Freire (1998)

2.1.23 Desarrollo psicomotor

Cada vez son más los trabajos que evidencian los efectos que produce la anemia por deficiencia de hierro en el desarrollo mental y motor del niño. Es importante tener en cuenta que el aumento de la prevalencia de anemia ocurre entre los 6 y 24 meses de edad, que coincide con el crecimiento del cerebro y con la adquisición de las habilidades cognitivas y motoras del niño. Esto concuerda con que la mayor incorporación de hierro al encéfalo ocurre durante el período de mayor velocidad de crecimiento del sistema nervioso y si dicha incorporación de hierro no ocurre en este estadio temprano del desarrollo, aparentemente resulta difícil restablecer las concentraciones normales de hierro en el encéfalo en el período adulto.

Las funciones neurofisiológicas y bioquímicas que desempeña el hierro en el sistema nervioso se basan en que el hierro interviene en importantes procesos, como la producción y mantenimiento de la mielina, la regulación del metabolismo de la dopamina, serotonina y GABA, además de formar parte de muchas enzimas relacionadas con la síntesis de diversos neurotransmisores. Boccio et al. (2004)

2.1.24 Impacto económico

Si bien resulta difícil evaluar el costo monetario que representa la tragedia personal y social de pérdidas humanas causadas por la deficiencia de hierro, el Banco Mundial pudo estimar que las pérdidas económicas causadas por la malnutrición de micronutrientes, en la cual deficiencia de hierro es la de mayor prevalencia, representan en incapacidades y muertes, un costo del 5% del Producto Bruto Interno (PBI) en aquellos países que se encuentran significativamente afectados. Boccio et al. (2004)

Por lo tanto podemos concluir que la deficiencia de hierro es un problema mundial que acarrea graves consecuencias no solo sobre la salud de las poblaciones que la padecen, sino también a nivel económico en aquellas regiones significativamente afectadas por esta deficiencia nutricional. Afortunadamente, las vías para solucionar este problema han demostrado poseer

una relación costo efectividad favorable. Sin embargo, la aplicación de estas medidas requieren de una concreta decisión política y que los recursos necesarios se movilizan en forma adecuada y coordinada para lograr este objetivo. Boccio et al. (2004)

2.1.25 Fortificación domiciliaria

La fortificación domiciliaria de alimentos con micronutrientes en polvo se ha propuesto como alternativa para incrementar la ingesta de vitaminas y minerales en niños de 6 a 23 meses de edad. Esta intervención consiste en la adición de una mezcla de micronutrientes en forma de polvo a cualquier alimento semisólido. La mezcla se presenta en sobres de uso único, cuyo contenido sencillamente se espolvorea sobre el alimento antes de su consumo. Con esta intervención, los alimentos pueden enriquecerse tanto en casa como en cualquier otro lugar donde se vayan a consumir (por ejemplo, escuelas o campos de refugiados); por ello, también se conoce como “fortificación en el lugar de consumo” OMS (2015)

2.1.26 Micronutrientes en polvo (chispaz)

Los micronutrientes en polvo conocidos también como chispas, como se denomina en Ecuador, son una propuesta creativa para brindar micronutrientes a niños y niñas pequeños, entre los 6 y 24 meses de edad.

Objetivos

- Estandarizar los procesos para disminuir y/o prevenir la prevalencia de deficiencia de hierro y anemia leve en niños y niñas de 6 a 24 meses de edad, por medio de la suplementación con chispaz.
- Mantener los niveles adecuados de hierro en los niños y niñas mayores de 6 meses.

Tabla 2-4: Formulación de las Chispaz (1 sobre = 1gr)

Micronutrientes	Contenido
Hierro	12.5 mg
Zinc	5 mg
Ácido fólico	160 µg
Vitamina A	300 µg RE
Vitamina C	30 mg

Fuente: MSP (2011)

2.1.27 Suplementación de hierro con micronutrientes en polvo (chispaz)

Para la correcta suplementación es importante:

- Indicar a la madre que se debe administrar un solo sobre de CHIS PAZ por día durante sesenta días seguidos. Si por algún motivo deja de administrar un día las CHIS PAZ , por olvido u otra circunstancia, debe continuar con la suplementación de un sobre por día como indica la norma y compensar al final; es decir, cuando termine el resto de sobres.
- Los primeros treinta sobres deben ser entregados en el primer contacto con el menor, a partir de los seis meses de edad del niño o niña y el resto un mes después.
- Iniciar el primer ciclo desde los seis meses de edad en adelante, a los seis meses de edad cumplidos, junto a la alimentación complementaria. Repetir ciclos de tratamiento cada seis meses, luego a los 12 y 18 meses de edad.
- Brindar a la madre consejería respecto al uso de Chis Paz y los beneficios de hacerlo.

2.1.28 Procedimiento para la administración de hierro con micronutrientes en polvo (chispaz)

- Lavarse las manos con agua y jabón.
- Preparar el alimento que el menor va a comer bajo normas estrictas de higiene y colocarlo en el plato de él o ella.
- Tomar una pequeña porción (2 o 3 cucharadas) del alimento que el menor comerá y

colocarla en un plato aparte. Dejarlo enfriar a una temperatura aceptable para el consumo del niño niña.

- Romper la esquina superior del sobre.
- Poner todo el contenido del sobre en la porción del alimento que el niño o niña consumirá.
- Mezclar bien el alimento que el niño o niña de seguro comerá en su totalidad, con todo el contenido del sobre.
- Una vez preparado el alimento con el sobre, no compartirlo con otros miembros de la familia. El alimento con el contenido del sobre es solo para el niño o niña
- El alimento mezclado con el contenido del sobre debe consumirse máximo en los próximos treinta minutos. Si se espera más tiempo el alimento puede cambiar de color.
- Es preferible no verter el producto en líquidos, ya que parte del contenido se puede quedar en las paredes del recipiente.
- El alimento mezclado con Chispaz no debe ser vuelto a calentar.

2.1.29 Ventajas del consumo de chispaz

- La chispaz se suministran una dosis diaria periódica de micronutrientes, independientemente de los alimentos complementarios del niño o niña.
- Este producto permite añadir al alimento otros micronutrientes como (vitamina A, ácido fólico, zinc) para prevenir y tratar otras deficiencias y mejorar el estado nutricional en general.
- La encapsulación lipídica del hierro previene la interacción con los alimentos, evitando así los cambios de color, sabor y textura; además reduce las molestias gastrointestinales y la interacción del hierro con otros micronutrientes porque se absorbe a nivel del intestino delgado.
- El empleo de las chispaz no requiere un cambio en las prácticas de la alimentación ya que se los mezcla con productos preparados en casa. No obstaculiza las prácticas de la lactancia materna y puede ayudar a prevenir a tiempo (a los seis meses) la transición de lactancia materna exclusiva a complementaria.MSP (2011)

2.1.30 Efectos secundarios

Se han reportado algunos efectos secundarios con la suplementación de chispaz como el oscurecimiento de las heces, constipación y la presencia de diarrea. La consistencia de las heces no cambia en la mayoría de infantes. Algunos infantes muy pequeños, quienes previamente no han sido expuestos a una alimentación complementaria que contenga micronutrientes (como es el caso de los que están en lactancia materna exclusiva) pueden desarrollar heces líquidas o diarreas leves. La diarrea no da lugar a deshidratación y dura aproximadamente una semana y no regresa, es auto limitada. MSP (2011)

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Anemia ferropénica

Se define la ferropenia como una disminución de la dotación total del organismo en hierro. Ferropenia no significa la existencia de anemia ferropénica ya que ésta solo ocurre cuando el déficit llega a unos niveles tales que la oferta del hierro al eritroblasto es insuficiente para la síntesis normal de hemoglobina. Arribas y Vallina (2005)

En relación con lo anterior, desde un punto de vista fisiopatológico, establecer grados de ferropenia.

En su primer estadio denominado de ferropenia latente o de depleción de los depósitos, no existe clínica ya que el organismo utiliza el hierro del pool lábil tisular de reserva, que aún resulta suficiente para el crecimiento y proliferación celular, así como para la síntesis de hemoglobina.

En el segundo estadio, de eritropoyesis con deficiencia en hierro, aparecen manifestaciones clínicas de carencia tisular en hierro y la eritropoyesis se mantiene a pesar de que se inicia la deficiencia de su oferta al eritroblasto.

Finalmente surge la anemia por deficiencia de hierro en la que los hematíes son aún más hipocromos y microcíticos. Arribas y Vallina (2005)

2.2.2 Fortificación domiciliaria

Adición de una mezcla de micronutrientes en forma de polvo a cualquier alimento semisólido. OMS (2012)

2.2.3 Chispaz

Sobres individuales con una combinación de micronutrientes (hierro encapsulado, zinc, vitamina a, c y ácido fólico), que se añade al alimento para prevenir las anemias por deficiencia de hierro. MSP (2011)

2.2.4 Desnutrición

El resultado de la ingesta insuficiente de alimentos adecuados, la atención inadecuada y las enfermedades infecciosas. Unicef (2011)

2.2.5 Antropometría

La antropometría es el uso de mediciones corporales como el peso, la estatura y el perímetro braquial, en combinación con la edad y el sexo, para evaluar el crecimiento o la falta de crecimiento. Unicef (2011)

CAPÍTULO III.

3 DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Identificación de variables

3.1.1 Variables antecedentes

Características generales (sexo, edad)

3.1.2 Variables dependientes

Parámetros antropométricos: (peso/edad, talla /edad, IMC/edad)

Parámetros bioquímicos: Niveles de hemoglobina

3.1.3 Variable independiente

Suplementación con hierro.

3.2 Operacionalización de variables

Tabla 3-1: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Unidad de medida	Tipo de variable	Punto de corte.(indicador)
Sexo	Conjunto de características de los humanos catalogándolo como masculino o femenino.	Partida de nacimiento de los niños y niñas	Sexo	Cualitativas Nominal	-Hombre -Mujer
Edad	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia	Partida de nacimiento de los niños y niñas	Edad	Continua	6 meses a 3 años
Longitud /edad	Refleja los efectos acumulados de la inadecuada ingesta de nutrientes Lutter y Chaparro (2008)	Toma de peso y longitud en niños menores de dos años de edad.	Puntuaciones Z	Ordinal	+ - 2DE: Normal - 2DE: Baja Talla
IMC/edad	Indicador útil para la evaluación temprana de riesgo de sobrepeso y obesidad. Lutter y Chaparro (2008)	Toma de peso y longitud en niños menores de dos años de edad.	Puntuaciones Z	Ordinal	+ - 2DE: Normal - 2DE: Emaciado - 3DE: Severamente Emaciado + 2DE: sobrepeso + 3DE: obesidad

Peso / edad	Refleja la masa corporal alcanzada en relación con la edad cronológica. Es un índice compuesto, influenciado por la estatura y por el peso relativo. Elvira Calvo et al .(2009)	Toma de peso y longitud en niños menores de dos años de edad.	Puntuaciones Z	Ordinal	+ - 2DE: Normal - 2DE: Bajo Peso -3DE: Bajo peso severo
Hemoglobina	Pigmento transportador de oxígeno de los eritrocitos; proteína conjugada con el grupo prostético, hemo, adherido a la fracción de proteína, globina. Laguna y Claudio (2007)	Interpretación de los niveles de hemoglobina (anemia) en niños menores de tres años de edad obtenidos en el hemocue.	g/dl	Cuantitativa	Anemia Hb <11g/dl Normal Hb >11g/dl

Fuente: Armijos (2018)

3.3 Tipo y diseño de investigación

No experimental: no existe control de las variables que forman parte del proceso de investigación.

Transversal: Permiten el seguimiento de los niños y niñas de estudio en dos puntos específicos de tiempo.

Diseño de un solo grupo pre-prueba y post-prueba.

3.4 Métodos de investigación

El método que se utilizó en este trabajo de investigación es:

Deductivo

En el presente trabajo de investigación utilizó el método deductivo con el objeto de partir de aspectos generales de la investigación para llegar a situaciones particulares.

Analítico

Utilizamos el método analítico, ya que para poder comprobar la hipótesis debemos de analizar el problema planteado descomponiendo en sus partes todos y cada uno de los elementos que intervienen para poder tener una mejor claridad del objeto de estudio para llegar al fin perseguido.

3.5 Enfoque y alcance de la investigación

El enfoque de la investigación es cuantitativo: la recolección de datos se fundamenta en la medición y se analiza los resultados en base a métodos estadísticos.

Correlacional:

Examina el grado de asociación entre dos o más variables en un contexto particular.

Descriptivo:

Específica y describe características y rasgos importantes del fenómeno que se analiza.

3.6 Población de estudio:

Niños y niñas que asisten a los centros infantiles del Buen Vivir en la provincial de los Ríos en un periodo de tiempo de 6 meses, abril a octubre de 2016.

Con una población total de 280 niños distribuidos en 5 CIBV.

3.6.1 Unidad de análisis

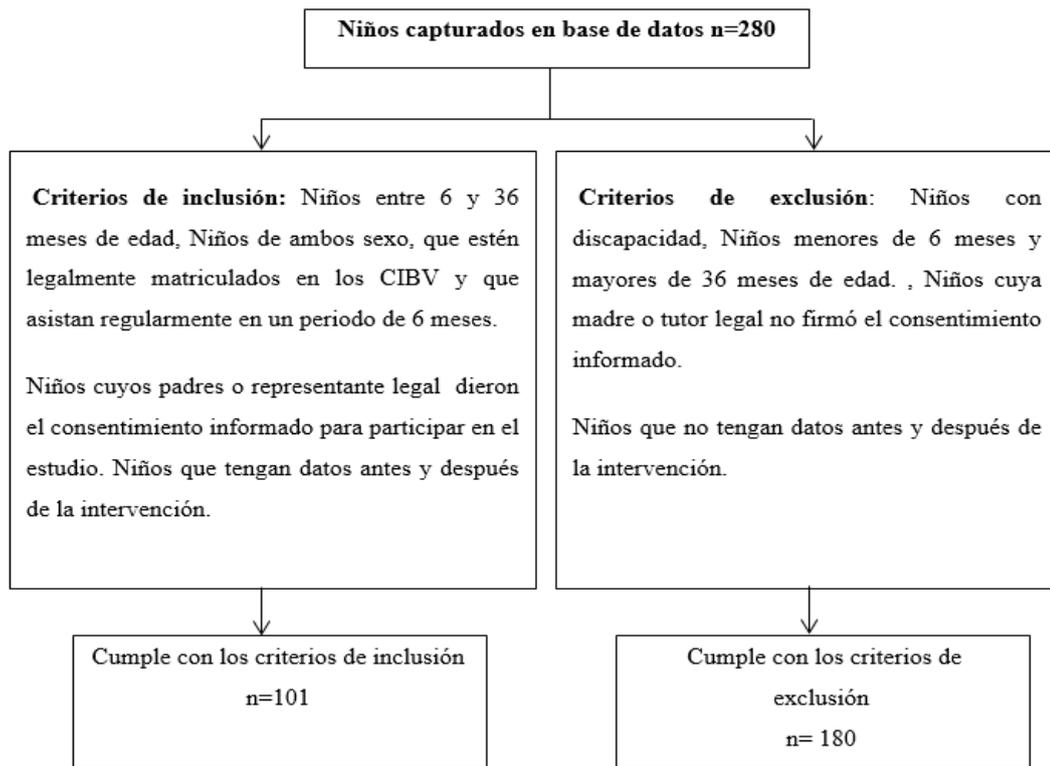
La investigación del presente trabajo se realizó en los niños y niñas del cantón Pueblo Viejo que asisten a los Centros infantiles del Buen Vivir una modalidad del MIES que acoge a niños menores a cuatro años de edad con el objetivo de asegurar el desarrollo integral de la niñez en la primera infancia que involucra la participación de las familias y de la comunidad, el horario de atención es de 8 am a 4pm.

3.6.2 Selección de la muestra

La elección de la muestra es no probabilística, y se realizó por muestreo intencional o de conveniencia.

Dirigida a todos los niños que tengan datos antes y después de la intervención que cumplan con los criterios de inclusión, cuyos padres o representantes legales dieron el consentimiento informado.

Gráfico 3-1: Criterios de selección de la muestra



Fuente: Armijos (2018)

3.6.3 Tamaño de la muestra:

Los niños no fueron asignados al azar y se incluyeron a los niños que tengan datos antes y después de la suplementación con hierro.

3.7 Técnica de recolección de datos

La recolección de datos se realizó en los centros infantiles del Buen Vivir, previa coordinación del director del establecimiento de salud con la coordinadora del CIBV, estableciendo un cronograma y horario de atención para el mes de abril y octubre del 2016 recolectando datos sobre: características generales (edad y sexo), peso, talla, niveles de hemoglobina.

Recolección de información sobre características generales

La información sobre sexo y edad se tomó de la partida de nacimiento que cada educadora del CIBV posee de cada niño legalmente matriculado y se registró en el formulario 568 SIVAN físico (**Anexo A**)

Recolección de peso

Instrumento y técnica de medición (**Anexo B**)

Recolección de talla y longitud

Instrumento y técnica de medición (**Anexo C**)

Recolección de Niveles de Hemoglobina:

Instrumento y técnica de medición (**Anexo D**)

3.8 Instrumentos de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos fue el formulario 568 SIVAN físico (Sistema integrado de vigilancia alimentario nutricional (Anexo A) utilizado por el equipo integral de salud de los centros de Salud.

El formulario consta de datos del usuario como número de cédula, nombres completos, fecha de la atención, fecha de nacimiento, datos antropométricos y bioquímicos como peso, talla y valor de hemoglobina, valoración del estado nutricional y prescripción de (hierro).

3.8.1 Instrumentos para procesar datos recopilados

El Programa Microsoft Office Excel para almacenamiento y depuración de datos y se utilizó el paquete informático SPSS para los análisis estadísticos.

Pruebas estadísticas para ver distribución de población:

Paramétricas con dos variables: t student, también Pearson y Anova.

Estadísticas descriptivas de todas las variables en estudio según la escala de medición; para las variables medidas en **escala continua**, se utilizó: la media y desviación estándar.

Se realiza el análisis de combinación o asociación de variables y la significancia de variables dependientes.

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS

4.1 Estadística descriptiva

Tabla 4-1: Variables generales de la muestra antes y después de la suplementación.

ANTES DE LA SUPLEMENTACIÓN		
SEXO	Variable	Media \pm SD
Masculino Muestra (N=46)	Peso (kg)	12,03 \pm 2,39
	Talla (cm)	85,29 \pm 7,77
	Hb (g/dl)	10,92 \pm 1,24
	Edad (meses)	25,07 \pm 8,1
	IMC (Kg/m2)	16,40 \pm 1,51
Femenino Muestra (N=55)	Peso (kg)	11,07 \pm 6,09
	Talla (cm)	85,52 \pm 7,77
	Hb (g/dl)	10,70 \pm 1,38
	Edad (meses)	24,69 \pm 6,83
	IMC (Kg/m2)	16,18 \pm 1,46
Total N=(101)		
DESPUÉS DE LA SUPLEMENTACIÓN		
Sexo	Variable	Media \pm SD
Masculino Muestra (N=46)	Peso (kg)	13,45 \pm 2,47
	Talla (cm)	89,45 \pm 7,30
	Hb (g/dl)	11,62 \pm 0,88
	Edad (meses)	30,65 \pm 8,08
	IMC (Kg/m2)	16,69 \pm 1,43
Femenino Muestra (N=55)	Peso (kg)	12,39 \pm 1,92
	Talla (cm)	86,89 \pm 5,80
	Hb (g/dl)	11,52 \pm 1,07
	Edad (meses)	30,38 \pm 6,67
	IMC (Kg/m2)	16,37 \pm 1,65
Total N=(101)		
SD: desviación estándar; Hb: hemoglobina ; IMC: Índice de Masa Corporal		

Elaborado por: Armijos, Paola (2018)

Fuente: Trabajo de campo

La estadística descriptiva de la población en estudio se indica en la Tabla 1; la muestra total está conformada por 101 niños, en el sexo masculino (n=46), antes de la suplementación la media de edad es de 25,07 \pm 8,10 meses, según la media del peso (12,03 \pm 2,39 kg) la población presenta peso normal, la muestra se ubica con talla normal según la media de la talla (85,29 \pm 7,77cm) y según el índice de masa corporal la población y la media de edad se encuentra en la normalidad. En la variable de hemoglobina la media es (10,92 \pm 1,24 g/dl) colocando a la muestra con anemia ferropénica.

En el sexo masculino (n=46), después de la suplementación la media de edad es 30,65 \pm 8,08 meses, según la media del peso (13,45 \pm 2,47kg.) la población presenta peso normal, la muestra

se ubica con talla normal según media de la talla (89,45±7,30 cm) y según el índice de masa corporal de población se encuentra dentro de lo normal. En la variable de hemoglobina la media es de (11,62±0,88 g/dl) colocando a la muestra sin anemia ferropénica

En el sexo femenino (n=55), antes de la suplementación la media de edad es (24,69±6,83 meses), según la media de peso (11,07±6,09 kg.) la población presenta peso normal, la muestra se ubica con talla normal según media de talla (85,29±7,77cm), según el índice de masa corporal la población se encuentra en la normalidad, en la variable de hemoglobina la media es de (10,70±1,38 g/dl) colocando a la muestra con anemia ferropénica.

En el sexo femenino (n=55), después de la suplementación la media de edad es 30,38±6,67 meses, según la media del peso (12,39±1,92 kg) la población presenta peso normal, la muestra se ubica con talla normal según media de la talla (86,89±5,80 cm), según el índice de masa corporal de población se encuentra dentro de lo normal. En la variable de hemoglobina la media es de (11,52±1,07 g/dl) colocando a la muestra sin anemia ferropénica

Tabla 4-2: Variables generales y análisis comparativo según IMC dividido en terciles antes y después de la suplementación.

Antes de la suplementación						
Hombres (n=46)						
Variables Generales	IMC Kg/m ²				f	p
	≤15,53	15,54-16,76	≥16,77	Total (n=46)		
	Tercil 1 (n=13)	Tercil 2 (n=17)	Tercil 3 (n=16)			
	Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD		
Edad (meses)	25,85±7,76	25,82±8,43	23,63±8,33	25,07±8,10	0,377	0,688
Peso (kg)	11,03±2,26	12,24±2,01	12,61±2,72	12,03±2,39	1,733	0,189
Talla (cm)	86,11±8,77	86,52±6,50	83,32±8,24	85,29±7,77	0,791	0,460
Hb (g/dl)	10,58±1,44	10,97±1,10	11,15±1,22	10,92±1,24	0,755	0,476
Mujeres (n=55)						
Variables Generales	IMC Kg/m ²				f	p
	≤15,53	15,54-16,76	≥16,77	Total (n=55)		
	Tercil 1 (n=20)	Tercil 2 (n=18)	Tercil 3 (n=17)			
	Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD		
Edad (meses)	26,35±7,82	23,33±5,65	24,18±6,70	24,69±6,83	0,993	0,377
Peso (kg)	10,42±1,70	11,00±1,47	11,90±2,03	11,07±1,81	3,328	0,044*
Talla (cm)	83,62±6,56	82,42±5,22	81,34±6,49	82,52±6,09	0,640	0,531
Hb (g/dl)	10,75±1,41	10,54±1,55	10,81±1,22	10,70±1,38	0,178	0,837
Después de la suplementación						
Hombres (n=46)						
Variables Generales	IMC Kg/m ²				f	p
	≤16,94	16,95-17,01	≥17,02	Total (n=46)		
	Tercil 1 (n=13)	Tercil 2 (n=17)	Tercil 3 (n=16)			
	Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD		
Edad (meses)	33,09±9,20	26,40±5,98	31,28±7,95	30,65±8,08	2,050	0,141
Peso (kg)	12,15±2,27	12,15±1,64	14,54±2,36	13,45±2,47	6,651	0,003*
Talla (cm)	89,89±8,75	86,83±5,84	90,30±7,19	89,45±7,30	0,825	0,445

Hb (g/dl)	11,63±0,66	11,90±0,55	11,51±1,05	11,62±0,88	0,678	0,513
Mujeres (n=55)						
Variables Generales	IMC Kg/m ²				f	p
	≤15,53	15,54-16,76	≥16,77	Total (n=55)		
	Tercil 1 (n=20)	Tercil 2 (n=18)	Tercil 3 (n=17)			
	Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD		
Edad (meses)	31,87±6,41	31,30±7,26	27,82±5,60	30,38±6,67	1,903	0,159
Peso (kg)	11,54±1,43	12,14±1,69	13,49±2,16	12,39±1,92	5,096	0,010*
Talla (cm)	88,94±4,96	86,44±6,10	85,71±5,93	86,89±5,80	1,376	0,262
Hb (g/dl)	11,50±0,63	11,56±1,10	11,48±1,36	11,52±1,07	0,024	0,976

F: Anova de un factor; p: Significancia; Hb: hemoglobina; IMC: Índice de Masa Corporal; SD: desviación estándar. *: significativo a nivel de p < a 0,05

Elaborado por: Armijos, Paola (2018)

Fuente: Trabajo de campo

Los grupos según IMC (Tabla 2) se realizó en terciles para poder realizar la comparación estadística debido a que los casos con emaciación y sobrepeso y/o obesidad son pocos (n=1 y n=5 respectivamente).

Al analizar las variables generales con IMC dividido en terciles, en el sexo masculino antes de la suplementación no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos; mientras que después de la suplementación se encontró diferencia estadísticamente significativa en la variable peso (p=0,003) los niños en el primer tercil presentaron menor peso al compararlos con los ubicados en el tercer tercil (p=0,013), los niños en el tercer tercil presentaron mayor peso al compararlos con el segundo tercil (p=0,0016).

En el sexo femenino antes de la suplementación se encontró diferencia estadísticamente significativa en la variable peso (p=0,044), los niños en el primer tercil presentaron menor peso al compararlos con el tercer tercil (p=0,034), después de la suplementación también se encontró diferencia estadísticamente significativa en la variable peso (p=0,010) los niños en el tercer tercil presentaron mayor peso al compararlos con el primer tercil (p= 0,009).

Las variables edad, talla y hemoglobina no muestran diferencia significativas entre grupos de IMC dividido en terciles.

Tabla 4-3: Variables generales y análisis comparativo según peso (kg) en terciles antes y después de la suplementación.

Antes de la suplementación						
Hombres (n=46)						
Variables generales	Peso Kg				f	p
	≤10,59	10,60-12,61	≥12,62	Total (n=46)		
	Tercil 1 (n=13)	Tercil 2 (n=17)	Tercil 3 (n=16)			
	Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD		
Edad (meses)	15,36±4,38	25,80±6,34	29,85±6,05	25,07±8,10	22,20	0,000*
Talla (cm)	74,72±5,16	85,14±4,57	91,22±3,46	85,29±7,77	52,78	0,000*
IMC (kg/m ²)	16,12±1,48	15,73±1,41	17,06±1,38	16,40±1,51	4,05	0,024*

Hb (g/dl)	10,25±0,81	11,06±1,36	11,19±1,26	10,92±1,24	2,27	0,116
Mujeres (n=55)						
Variables generales	Peso Kg				f	p
	≤10,59	10,60-12,61	≥12,62	Total (n=55)		
	Tercil 1 (n=20)	Tercil 2 (n=18)	Tercil 3 (n=17)			
Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD			
Edad (meses)	20,30±6,25	25,80±4,80	31,25±4,63	24,69±6,83	16,64	0,000*
Talla (cm)	77,60±4,63	83,83±3,07	89,78±3,42	82,52±6,09	40,74	0,000*
IMC (kg/m ²)	15,68±1,37	16,29±1,16	16,96±1,78	16,18±1,46	3,41	0,040*
Hb (g/dl)	10,28±1,57	10,92±1,35	11,13±0,81	10,70±1,38	1,93	0,155
Después de la suplementación						
Hombres (n=46)						
Variables generales	Peso Kg				f	p
	≤11,87	11,88-13,93	≥13,94	Total (n=46)		
	Tercil 1 (n=13)	Tercil 2 (n=17)	Tercil 3 (n=16)			
Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD			
Edad (meses)	20,56±4,97	30,60±6,83	34,82±6,13	30,65±8,08	17,02	0,000*
Talla (cm)	78,21±5,02	88,61±3,74	94,62±3,56	89,45±7,30	55,83	0,000*
IMC (kg/m ²)	16,25±1,54	16,00±1,06	17,34±1,36	16,69±1,43	5,21	0,009*
Hb (g/dl)	11,13±0,70	11,63±0,78	11,82±0,96	11,62±0,88	2,02	0,144
Mujeres (n=55)						
Variables generales	Peso Kg				f	p
	≤11,87	11,88-13,93	≥13,94	Total (n=55)		
	Tercil 1 (n=20)	Tercil 2 (n=18)	Tercil 3 (n=17)			
Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD	Media ± SD			
Edad (meses)	27,09±6,05	31,00±6,21	35,00±5,59	30,38±6,67	7,23	0,002*
Talla (cm)	82,71±4,72	87,80±4,03	92,58±4,31	86,89±5,80	21,33	0,000*
IMC (kg/m ²)	15,67±1,32	16,23±1,42	17,78±1,70	16,37±1,65	8,72	0,001*
Hb (g/dl)	11,46±1,14	11,55±1,00	11,57±1,12	11,52±1,07	0,050	0,951

F: Anova de un factor; p: Significancia; Hb: hemoglobina; IMC: Índice de Masa Corporal; SD: desviación estándar. *: significativo a nivel de $p < 0,05$

Elaborado por: Armijos, Paola (2018)

Fuente: Trabajo de campo

Los grupos según peso (Tabla 3) se realizó en terciles para su comparación debido a que los casos con bajo peso y peso elevado son muy pocos ($n = 10$ y $n = 2$ respectivamente) para poder realizar la comparación estadística.

Al analizar las variables generales con el peso dividido en terciles, el sexo masculino antes de la suplementación muestra diferencias estadísticamente significativas en la variable talla ($p=0,000$), los niños ubicados en el tercil 3 presentan mayor talla que los ubicados en el tercil 1 y 2 (tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$; tercil 2 y tercil 3 $p=0,000$); mientras que los ubicados en el tercil 2 presentan mayor talla que los niños del primer tercil ($p=0,000$). Otra diferencia significativa se muestra en la variable edad ($p=0,000$), la edad de los niños del tercer tercil es mayor al compararlo con el primer y segundo tercil (tercil 1 y tercil 2 $p=0,000$; tercil 1 y tercil 3 según, $p=0,000$), otra diferencia significativa se muestra en la variable IMC ($p= 0,024$), los niños ubicados en el tercil 3 presentan mayor IMC que los ubicados en el tercil 2 (tercil 2 y tercil 3 $p=0,024$).

El sexo masculino después de la suplementación muestra diferencias estadísticamente significativas en la variable talla ($p=0,000$), los niños ubicados en el tercil 3 presentan mayor talla que los ubicados en el tercil 1 y 2 (tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$; tercil 2 y tercil 3 $p=0,000$); mientras que los ubicados en el tercil 2 presentan mayor talla que los niños del primer tercil ($p=0,000$). Otra diferencia significativa se muestra en la variable edad ($p=0,000$), la edad en los niños del tercer tercil es mayor al compararlo con el primer y segundo tercil (tercil 1 y tercil 2 $p=0,001$; tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$), otra diferencia significativa se muestra en la variable IMC ($p=0,009$), los niños ubicados en el tercil 3 presentan mayor IMC que los ubicados en el tercil 2 (tercil 2 y tercil 3 $p=0,011$).

En el sexo femenino antes de la suplementación muestra diferencias estadísticamente significativas en la variable talla ($p=0,000$), los niños ubicados en el tercil 3 presentan mayor talla que los ubicados en el tercil 1 y 2 (tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$; tercil 2 y tercil 3 $p=0,000$); mientras que los ubicados en el tercil 2 presentan mayor talla que los niños del primer tercil ($p=0,000$). Otra diferencia significativa se muestra en la variable edad ($p=0,000$), los niños ubicados en el tercil 3 presentan mayor edad que los ubicados en el tercil 1 y 2 (tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$; tercil 2 y tercil 3 $p=0,022$); mientras que los ubicados en el tercil 2 presentan mayor edad que los niños del primer tercil ($p=0,005$). Otra diferencia significativa se muestra en la variable IMC ($p=0,040$), los niños ubicados en el tercil 3 presentan mayor IMC que los ubicados en el tercil 1 (tercil 1 y tercil 3 $p=0,034$).

El sexo femenino después de la suplementación muestra diferencias estadísticamente significativas en la variable talla ($p=0,000$), los niños ubicados en el tercil 3 presentan mayor talla que los ubicados en el tercil 1 y 2 (tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$; tercil 2 y tercil 3 $p=0,010$); mientras que los ubicados en el tercil 2 presentan mayor talla que los niños del primer tercil ($p=0,001$). Otra diferencia significativa se muestra en la variable edad ($p=0,002$), la edad de los niños del tercer tercil es mayor al compararlo con el primer tercil (tercil 1 y tercil 3 $p=0,001$); Otra diferencia significativa se muestra en la variable IMC ($p=0,001$), los niños ubicados en el tercil 3 presentan mayor IMC que los ubicados en el tercil 1 y 2 (tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$; tercil 2 y tercil 3 $p=0,012$).

La variable hemoglobina no muestra diferencia significativa entre grupos de peso dividida en terciles.

Tabla 4-4: Variables generales y análisis comparativo según talla (cm) en terciles antes y después de la suplementación.

Antes de la suplementación						
Hombres (n=46)						
Variables generales	Talla (cm)				f	p
	≤81,01	81,03-87,50	≥87,51	Total (n=46)		
	Tercil 1 (n=13)	Tercil 2 (n=17)	Tercil 3 (n=16)	Media ± SD		
Edad (meses)	16,87±5,01	24,60±4,42	31,14±5,65	25,07±8,10	32,85	0,000*
Peso (kg)	9,53±1,35	11,97±1,10	13,84±1,70	12,03±2,39	36,79	0,000*
IMC (kg/m ²)	16,50±1,43	16,33±1,39	16,37±1,67	16,40±1,51	0,044	0,957
Hb (g/dl)	10,31±0,95	11,37±1,10	11,15±1,36	10,92±1,24	3,06	0,057
Mujeres (n=55)						
Variables generales	Talla (cm)				f	p
	≤81,01	81,03-87,50	≥87,51	Total (n=55)		
	Tercil 1 (n=20)	Tercil 2 (n=18)	Tercil 3 (n=17)	Media ± SD		
Edad (meses)	19,88±4,92	26,29±5,61	31,85±3,48	24,69±6,83	27,18	0,000*
Peso (kg)	9,70±1,18	11,45±1,24	13,19±1,04	11,07±1,81	39,15	0,000*
IMC (kg/m ²)	16,21±1,46	16,15±1,73	16,16±1,17	16,18±1,46	0,010	0,990
Hb (g/dl)	10,32±1,50	10,81±1,45	11,28±0,81	10,70±1,38	2,20	0,121
Después de la suplementación						
Hombres (n=46)						
Variables generales	Talla (cm)				f	P
	≤86,82	86,83-91,33	≥91,34	Total (n=46)		
	Tercil 1 (n=13)	Tercil 2 (n=17)	Tercil 3 (n=16)	Media ± SD		
Edad (meses)	22,36±5,54	29,64±4,43	36,71±5,47	30,65±8,08	31,39	0,000*
Peso (kg)	10,70±1,36	13,44±1,12	15,29±1,76	14,45±2,47	38,23	0,000*
IMC (kg/m ²)	16,53±1,28	16,83±1,54	16,72±1,52	16,69±1,43	0,135	0,874
Hb (g/dl)	11,16±0,71	11,90±0,86	11,79±0,91	11,62±0,88	3,053	0,058
Mujeres (n=55)						
Variables generales	Talla (cm)				f	p
	≤86,82	86,83-91,33	≥91,34	Total (n=55)		
	Tercil 1 (n=20)	Tercil 2 (n=18)	Tercil 3 (n=17)	Media ± SD		
Edad (meses)	26,32±4,89	32,76±5,83	37,70±3,59	30,38±6,67	21,72	0,000*
Peso (kg)	11,21±1,28	12,90±1,35	14,84±1,60	12,39±1,92	27,59	0,000*
IMC (kg/m ²)	16,43±1,59	16,24±1,80	16,43±1,70	16,37±1,65	0,080	0,924
Hb (g/dl)	11,57±1,09	11,14±1,11	12,01±0,72	11,52±1,07	2,21	0,120

F: Anova de un factor; p: Significancia; Hb: hemoglobina; IMC: Índice de Masa Corporal; SD: desviación estándar. *: significativo a nivel de p < a 0,05

Elaborado por: Armijos, Paola (2018)

Fuente: Trabajo de campo

Los grupos según talla en los niños y niñas (Tabla 4) se realizó en terciles para su comparación debido a que los casos de baja talla son muy pocos (n =19) para poder realizar la comparación estadística.

Al analizar las variables generales con la talla en terciles, el sexo masculino antes de la suplementación muestra diferencias estadísticamente significativas en la variable edad ($p=0,000$), los niños ubicados en el tercil 3 presentan mayor edad que los ubicados en el tercil 1 y 2 (tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$; tercil 2 y tercil 3 $p=0,006$); mientras que los ubicados en el tercil 2 presentan mayor edad que los niños del primer tercil ($p=0,002$). Otra diferencia significativa se muestra en el peso ($p=0,000$), el peso en los niños del tercer tercil es mayor al compararlo con el primer y segundo tercil (tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$; tercil 2 y tercil 3 $p=0,006$), mientras que el peso de los niños en el tercil 2 es mayor que el peso en el tercil 1 ($p=0,001$).

El sexo masculino después de la suplementación muestra diferencias estadísticamente significativas en la variable edad ($p=0,000$), los niños ubicados en el tercil 3 presentan mayor edad que los ubicados en el tercil 1 y 2 (tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$; tercil 2 y tercil 3 $p=0,002$); mientras que los ubicados en el tercil 2 presentan mayor edad que los niños del primer tercil ($p=0,004$). Otra diferencia significativa se muestra en el peso ($p=0,000$), el peso en los niños del tercer tercil es mayor al compararlo con el primer y segundo tercil (tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$; tercil 2 y tercil 3 $p=0,006$), mientras que el peso de los niños en el tercil 2 es mayor que el peso en el tercil 1 ($p=0,000$).

En el sexo femenino antes de la suplementación muestra diferencias estadísticamente significativas en la variable edad ($p=0,000$), los niños ubicados en el tercil 3 presentan mayor edad que los ubicados en el tercil 1 y 2 (tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$; tercil 2 y tercil 3 $p=0,009$); mientras que los ubicados en el tercil 2 presentan mayor edad que los niños del primer tercil ($p=0,000$). Otra diferencia significativa se muestra en el peso ($p=0,000$), el peso en los niños del tercer tercil es mayor al compararlo con el primer y segundo tercil (tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$; tercil 2 y tercil 3 $p=0,001$), mientras que el peso de los niños en el tercil 2 es mayor que el peso en el tercil 1 ($p=0,000$).

El sexo femenino después de la suplementación muestra diferencias estadísticamente significativas en la variable edad ($p=0,000$), los niños ubicados en el tercil 3 presentan mayor edad que los ubicados en el tercil 1 y 2 (tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$; tercil 2 y tercil 3 $p=0,004$); mientras que los ubicados en el tercil 2 presentan mayor edad que los niños del primer tercil ($p=0,000$). Otra diferencia significativa se muestra en el peso ($p=0,000$), el peso en los niños del tercer tercil es mayor al compararlo con el primer y segundo tercil (tercil 1 y tercil 3 $p=0,000$; tercil 2 y tercil 3 $p=0,002$), mientras que el peso de los niños en el tercil 2 es mayor que el peso en el tercil 1 ($p=0,001$).

Las variables IMC y hemoglobina no muestran diferencia significativas entre grupos de talla dividida en terciles

Tabla 4-5: Variables generales y análisis comparativo según diagnóstico de anemia antes y después de la suplementación.

Antes de la suplementación				
Hombres (n=46)				
Variables generales	ANEMIA		t	p
	CON ANEMIA (n=23)	SIN ANEMIA (n=23)		
	Media ± SD	Media ± SD		
Edad (meses)	23,04±8,64	27,09±7,14	0,091	0,215
Peso (kg)	11,27±2,34	12,79±2,23	0,029	0,569
Talla (cm)	82,87±8,93	87,71±5,61	0,034	0,008*
IMC (kg/m ²)	16,27±1,24	16,54±1,75	0,555	0,143
Mujeres (n=55)				
Variables generales	ANEMIA		t	p
	CON ANEMIA (n=26)	SIN ANEMIA (n=29)		
	Media ± SD	Media ± SD		
Edad (meses)	22,19±6,53	26,93±6,39	0,009	0,817
Peso (kg)	10,59±1,84	11,52±1,70	0,052	0,696
Talla (cm)	80,75±6,11	84,11±5,78	0,040	0,868
IMC (kg/m ²)	16,12±1,55	16,24±1,40	0,765	0,665
Después de la suplementación				
Hombres (n=46)				
Variables generales	ANEMIA		t	p
	CON ANEMIA (n=8)	SIN ANEMIA (n=38)		
	Media ± SD	Media ± SD		
Edad (meses)	27,88±9,29	31,24±7,82	0,290	0,405
Peso (kg)	12,95±2,85	13,55±2,42	0,534	0,478
Talla (cm)	87,19±9,45	89,92±6,83	0,341	0,175
IMC (kg/m ²)	16,90±1,67	16,64±1,39	0,649	0,795
Mujeres (n=55)				
Variables generales	ANEMIA		t	p
	CON ANEMIA (n=10)	SIN ANEMIA (n=45)		
	Media ± SD	Media ± SD		
Edad (meses)	27,70 ±5,63	30,98 ±6,79	0,162	0,219
Peso (kg)	11,53 ±1,81	12,59 ±1,91	0,116	0,709
Talla (cm)	83,36 ±6,35	87,68 ±5,44	0,032	0,618
IMC (kg/m ²)	16,49 ±0,71	16,35 ±1,80	0,248	0,805

t : prueba t para muestras independientes ; p: Significancia; IMC: Índice de Masa Corporal; SD: desviación estándar. * significativo a nivel de p < a 0,05

Elaborado por: Armijos, Paola (2018)

Fuente: Trabajo de campo

Al analizar las variables generales con el diagnóstico de anemia en el sexo masculino antes de la suplementación encontramos diferencia estadísticamente significativa en la variable talla (p=0,008). Los niños con anemia tienen menor talla comparados con los niños sin anemia, los niños sin anemia eran más altos que los anémicos antes de la suplementación.

Las demás variables en estudio no presentaron diferencias significativas entre grupos según el diagnóstico de anemia.

4.2 Pruebas para correlación.

Tabla 4-6: Matriz general de correlaciones antes de la suplementación.

Antes de la suplementación						
Hombres (n = 46)						
variables	Correlaciones					
		Edad (meses)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m ²)	Hb (g/dl)
Edad (meses)	r	1	0,724**	0,845**	-0,062	0,289
	p		0,000	0,000	0,682	0,051
Peso (kg)	r	0,724**	1	0,877**	0,447**	0,373*
	p	0,000		0,000	0,002	0,011
Talla (cm)	r	0,845**	0,877**	1	-0,027	0,315*
	p	0,000	0,000		0,859	0,033
IMC (kg/m ²)	r	-0,062	0,447**	-0,027	1	0,194
	p	0,682	0,002	0,859		0,196
Hb (g/dl)	r	0,289	0,373*	0,315*	0,194	1
	p	0,051	0,011	0,033	0,196	
Mujeres (n= 55)						
Variables		Edad (meses)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m ²)	Hb (g/dl)
Edad (meses)	r	1	0,630**	0,814**	-0,161	0,419**
	p		0,000	0,000	0,241	0,001
Peso (kg)	r	0,630**	1	0,835**	0,458**	0,324*
	p	0,000		0,000	0,000	0,016
Talla (cm)	r	0,814**	0,835**	1	-0,099	0,364**
	p	0,000	0,000		0,474	0,006
IMC (kg/m ²)	r	-0,161	0,458**	-0,099	1	0,027
	p	0,241	0,000	0,474		0,843
Hb (g/dl)	r	0,419**	0,324*	0,364**	0,027	1
	p	0,001	0,016	0,006	0,843	
p: Significancia; IMC: Índice de Masa Corporal; SD: desviación estándar. * significativo a nivel de p < a 0,05						

Elaborado por: Armijos, Paola (2018)

Fuente: Trabajo de campo

Al analizar la matriz general de correlaciones antes de la suplementación en el sexo masculino encontramos la siguientes significancias estadísticas: al correlacionar las variables edad y peso encontramos una correlación positiva ($r= 0.724$; $p=0.000$) a medida que aumenta la edad aumentará el peso, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.52$, de esta manera la variabilidad de la edad en meses está dada en un 52% por el peso en kg, al correlacionar las variables edad y talla encontramos una correlación también positiva ($r= 0.845$; $p=0.000$) a medida que aumenta la edad aumenta la talla, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.71$, de esta manera la variabilidad de la edad en meses está dada en un 71% por la talla en cm.

Al correlacionar las variables peso y edad encontramos una correlación positiva ($r= 0.724$; $p=0.000$) a medida que aumenta el peso aumentará la edad, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.52$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 52% por la edad, al correlacionar las variables peso y talla encontramos una correlación también positiva ($r= 0.877$; $p=0.000$) a medida que aumenta el peso aumenta la talla, con un coeficiente de determinación

de $r^2=0.76$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 76 % por la talla en cm, al correlacionar las variables peso e IMC encontramos una correlación también positiva ($r= 0.477$; $p=0.002$) a medida que aumenta el peso aumenta el IMC, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.19$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 19 % por el IMC, al correlacionar las variables peso y hb encontramos una correlación positiva ($r= 0.373$; $p=0.011$) a medida que aumenta el peso aumenta la hb, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.13$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 13 % por la hemoglobina.

Al correlacionar las variables talla y edad encontramos una correlación positiva ($r= 0.845$; $p=0.000$) a medida que aumenta la talla aumentará la edad, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.71$, de esta manera la variabilidad de la talla está dada en un 71 % por la edad, al correlacionar las variables talla y peso encontramos una correlación también positiva ($r= 0.877$; $p=0.000$) a medida que aumenta la talla aumenta el peso, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.76$, de esta manera la variabilidad de la talla está dada en un 76 % por el peso, al correlacionar las variables talla y hb encontramos una correlación también positiva ($r= 0.315$; $p=0.033$) a medida que aumenta la talla aumenta la hb, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.09$, de esta manera la variabilidad de la talla está dada en un 9 % por la hemoglobina.

Al correlacionar las variables IMC y peso encontramos una correlación positiva ($r= 0.447$; $p=0.002$) a medida que aumenta el IMC aumentará el peso, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.19$, de esta manera la variabilidad del IMC está dada en un 19 % por el peso.

Al correlacionar las variables hemoglobina y peso encontramos una correlación positiva ($r= 0.373$; $p=0.011$) a medida que aumenta la hemoglobina aumentará el peso, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.13$, de esta manera la variabilidad de la hemoglobina está dada en un 13 % por el peso, al correlacionar las variables hemoglobina y talla encontramos una correlación también positiva ($r= 0.315$; $p=0.033$) a medida que aumenta la hemoglobina aumenta la talla, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.09$, de esta manera la variabilidad de la hemoglobina está dada en un 9 % por la talla.

Al analizar la matriz general de correlaciones antes de la suplementación en el sexo femenino encontramos la siguientes significancias estadísticas: al correlacionar las variables edad y peso encontramos una correlación positiva ($r= 0,630$; $p=0.000$) a medida que aumenta la edad aumentará el peso, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.39$, de esta manera la variabilidad de la edad en meses está dada en un 39% por el peso en kg, al correlacionar las variables edad y talla encontramos una correlación también positiva ($r= 0.814$; $p=0.000$) a medida que aumenta la edad aumenta la talla, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.66$, de esta manera la variabilidad de la edad en meses está dada en un 66 % por la talla en cm, al

correlacionar las variables edad y hemoglobina encontramos una correlación también positiva ($r= 0.419$; $p=0.001$) a medida que aumenta la edad aumenta la hemoglobina, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.17$, de esta manera la variabilidad de la edad en meses está dada en un 17 % por la hemoglobina.

Al correlacionar las variables peso y edad encontramos una correlación positiva ($r= 0,630$; $p=0.000$) a medida que aumenta el peso aumentará la edad, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.39$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 39% por la edad, al correlacionar las variables peso y talla encontramos una correlación también positiva ($r= 0.835$; $p=0.000$) a medida que aumenta el peso aumenta la talla, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.69$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 69 % por la talla en cm, al correlacionar las variables peso e IMC encontramos una correlación también positiva ($r= 0.458$; $p=0.000$) a medida que aumenta el peso aumenta el IMC, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.20$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 20 % por el IMC, al correlacionar las variables peso y hb encontramos una correlación positiva ($r= 0.324$; $p=0.016$) a medida que aumenta el peso aumenta la hb, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.10$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 10 % por la hemoglobina.

Al correlacionar las variables talla y edad encontramos una correlación positiva ($r= 0.814$; $p=0.000$) a medida que aumenta la talla aumentará la edad, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.66$, de esta manera la variabilidad de la talla está dada en un 66 % por la edad, al correlacionar las variables talla y peso encontramos una correlación también positiva ($r= 0.835$; $p=0.000$) a medida que aumenta la talla aumenta el peso , con un coeficiente de determinación de $r^2=0.69$, de esta manera la variabilidad de la talla está dada en un 69 % por el peso, al correlacionar las variables talla y hb encontramos una correlación también positiva ($r= 0.364$; $p=0.006$) a medida que aumenta la talla aumenta la hb, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.10$, de esta manera la variabilidad de la talla está dada en un 10 % por la hemoglobina.

Al correlacionar las variables IMC y peso encontramos una correlación positiva ($r= 0.458$; $p=0.000$) a medida que aumenta el IMC aumentará el peso, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.20$, de esta manera la variabilidad del IMC está dada en un 20 % por el peso.

Al correlacionar las variables hemoglobina y edad encontramos una correlación positiva ($r= 0.419$; $p=0.001$) a medida que aumenta la hemoglobina aumentará la edad, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.17$, de esta manera la variabilidad de la hemoglobina está dada en un 17 % por la edad, al correlacionar las variables hemoglobina y peso encontramos una correlación positiva ($r= 0.324$; $p=0.016$) a medida que aumenta la hemoglobina aumentará el peso, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.10$, de esta manera la variabilidad de la

hemoglobina está dada en un 10 % por el peso, al correlacionar las variables hemoglobina y talla encontramos una correlación también positiva ($r= 0.364$; $p=0.006$) a medida que aumenta la hemoglobina aumenta la talla, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.13$, de esta manera la variabilidad de la hemoglobina está dada en un 13 % por la talla.

Tabla 4-7: Matriz general de correlaciones después de la suplementación.

Después de la suplementación						
Hombres (n = 46)						
variables	Correlaciones					
		Edad(meses)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m ²)	Hb (g/dl)
Edad (meses)	r	1	0,676**	0,811**	-0,049	0,352*
	p		0,000	0,000	0,747	0,016
Peso (kg)	r	0,676**	1	0,875**	0,494**	0,352*
	p	0,000		0,000	0,000	0,016
Talla (cm)	r	0,811**	0,875**	1	0,022	0,355*
	p	0,000	0,000		0,887	0,016
IMC (kg/m ²)	r	-0,049	0,494**	0,022	1	0,79
	p	0,747	0,000	0,887		0,599
Hb (g/dl)	r	0,352*	0,352*	0,355*	0,079	1
	p	0,016	0,016	0,016	0,599	
Mujeres (n= 55)						
Variabes		Edad	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m ²)	Hb (g/dl)
	(meses)					
Edad (meses)	r	1	0,544**	0,799**	-0,223	0,195
	p		0,000	0,000	0,101	0,153
Peso (kg)	r	0,544**	1	0,758**	0,513**	0,174
	p	0,000		0,000	0,000	0,204
Talla (cm)	r	0,799**	0,758**	1	-0,165	0,191
	p	0,000	0,000		0,229	0,163
IMC (kg/m ²)	r	-0,223	0,513**	-0,165	1	0,021
	p	0,101	0,000	0,229		0,877
Hb (g/dl)	r	0,195	0,174	0,191	0,021	1
	p	0,153	0,204	0,163	0,877	
p: Significancia; IMC: Índice de Masa Corporal; SD: desviación estándar. * significativo a nivel de $p < 0,05$						

Elaborado por: Armijos, Paola (2018)

Fuente: Trabajo de campo

Al analizar la matriz general de correlaciones después de la suplementación en el sexo masculino encontramos la siguientes significancias estadísticas: al correlacionar las variables edad y peso encontramos una correlación positiva ($r= 0.676$; $p=0.000$) a medida que aumenta la edad aumentará el peso, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.45$, de esta manera la variabilidad de la edad en meses está dada en un 45% por el peso en kg, al correlacionar las variables edad y talla encontramos una correlación también positiva ($r= 0.811$; $p=0.000$) a medida que aumenta la edad aumenta la talla, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.65$, de esta manera la variabilidad de la edad en meses está dada en un 65% por la talla en cm al correlacionar las variables edad y hemoglobina encontramos también una correlación positiva ($r= 0.352$; $p=0.016$) a medida que aumenta la edad aumenta la hemoglobina, con un coeficiente

de determinación de $r^2=0.12$, de esta manera la variabilidad de la edad en meses está dada en un 12% por la hemoglobina.

Al correlacionar las variables peso y edad encontramos una correlación positiva ($r= 0.676$; $p=0.000$) a medida que aumenta el peso aumentará la edad, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.45$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 45% por la edad, al correlacionar las variables peso y talla encontramos una correlación también positiva ($r= 0.875$; $p=0.000$) a medida que aumenta el peso aumenta la talla, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.76$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 76 % por la talla en cm, al correlacionar las variables peso e IMC encontramos una correlación también positiva ($r= 0.494$; $p=0.000$) a medida que aumenta el peso aumenta el IMC, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.24$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 24 % por el IMC, al correlacionar las variables peso y hb encontramos una correlación positiva ($r= 0.352$; $p=0.016$) a medida que aumenta el peso aumenta la hb, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.12$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 12 % por la hemoglobina.

Al correlacionar las variables talla y edad encontramos una correlación positiva ($r= 0.811$; $p=0.000$) a medida que aumenta la talla aumentará la edad, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.65$, de esta manera la variabilidad de la talla está dada en un 65 % por la edad, al correlacionar las variables talla y peso encontramos una correlación también positiva ($r= 0.875$; $p=0.000$) a medida que aumenta la talla aumenta el peso , con un coeficiente de determinación de $r^2=0.76$, de esta manera la variabilidad de la talla está dada en un 76 % por el peso, al correlacionar las variables talla y hb encontramos una correlación también positiva ($r= 0.355$; $p=0.016$) a medida que aumenta la talla aumenta la hb, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.12$, de esta manera la variabilidad de la talla está dada en un 12 % por la hemoglobina.

Al correlacionar las variables IMC y peso encontramos una correlación positiva ($r= 0.494$; $p=0.000$) a medida que aumenta el IMC aumentará el peso, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.24$, de esta manera la variabilidad del IMC está dada en un 24 % por el peso.

Al correlacionar las variables hemoglobina y edad encontramos una correlación positiva ($r= 0.352$; $p=0.016$) a medida que aumenta la hemoglobina aumentará la edad, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.12$, de esta manera la variabilidad de la hemoglobina está dada en un 12 % por la edad, al correlacionar las variables hemoglobina y peso encontramos una correlación positiva ($r= 0.352$; $p=0.016$) a medida que aumenta la hemoglobina aumentará el peso, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.12$, de esta manera la variabilidad de la hemoglobina está dada en un 12 % por el peso, al correlacionar las variables hemoglobina y talla encontramos una correlación también positiva ($r= 0.355$; $p=0.016$) a medida que aumenta

la hemoglobina aumenta la talla , con un coeficiente de determinación de $r^2=0.12$, de esta manera la variabilidad de la hemoglobina está dada en un 12 % por la talla.

Al analizar la matriz general de correlaciones después de la suplementación en el sexo femenino encontramos la siguientes significancias estadísticas: al correlacionar las variables edad y peso encontramos una correlación positiva ($r= 0,544$; $p=0.000$) a medida que aumenta la edad aumentará el peso, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.29$, de esta manera la variabilidad de la edad en meses está dada en un 29% por el peso en kg, al correlacionar las variables edad y talla encontramos una correlación también positiva ($r= 0.799$; $p=0.000$) a medida que aumenta la edad aumenta la talla, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.63$, de esta manera la variabilidad de la edad en meses está dada en un 63 % por la talla en cm.

Al correlacionar las variables peso y edad encontramos una correlación positiva ($r= 0,544$; $p=0.000$) a medida que aumenta el peso aumentará la edad, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.29$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 29% por la edad, al correlacionar las variables peso y talla encontramos una correlación también positiva ($r= 0.758$; $p=0.000$) a medida que aumenta el peso aumenta la talla, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.57$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 57 % por la talla en cm, al correlacionar las variables peso e IMC encontramos una correlación también positiva ($r= 0.513$; $p=0.000$) a medida que aumenta el peso aumenta el IMC, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.26$, de esta manera la variabilidad del peso está dada en un 26 % por el IMC.

Al correlacionar las variables talla y edad encontramos una correlación positiva ($r= 0.799$; $p=0.000$) a medida que aumenta la talla aumentará la edad, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.63$, de esta manera la variabilidad de la talla está dada en un 63 % por la edad, al correlacionar las variables talla y peso encontramos una correlación también positiva ($r= 0.758$; $p=0.000$) a medida que aumenta la talla aumenta el peso , con un coeficiente de determinación de $r^2=0.57$, de esta manera la variabilidad de la talla está dada en un 57 % por el peso.

Al correlacionar las variables IMC y peso encontramos una correlación positiva ($r= 0.513$; $p=0.000$) a medida que aumenta el IMC aumentará el peso, con un coeficiente de determinación de $r^2=0.26$, de esta manera la variabilidad del IMC está dada en un 26 % por el peso.

4.3 Pruebas para comparación

Tabla 4-8: Comparación general del peso, talla, IMC y Hb antes y después de la suplementación.

Variables	Antes de la suplementación (n=101)	Después de la suplementación (n=101)	t	p
	Media ± SD	Media ± SD		
Peso (kg)	11,50± 2,14	12,87±2,24	-15,92	0,000*
Talla (cm)	83,78±7,01	88,06±6,62	-26,20	0,000*
IMC (kg/m ²)	16,28±1,48	16,52±1,55	-1,90	0,059
Hb (g/dl)	10,80±1,32	11,57±0,98	-5,94	0,000*

t : prueba t para muestras independientes ; p: Significancia; IMC: Índice de Masa Corporal; SD: desviación estándar. * significativo a nivel de p < a 0,05; Hb: hemoglobina

Al analizar la matriz general del peso, talla, IMC y Hb antes y después de la suplementación en encontramos significancias estadísticas en la variable peso, después de la suplementación los niños y niñas aumentaron el peso (p=0,000).

En la variable talla antes y después de la suplementación también se encontró significancia estadística en la variable talla, después de la suplementación los niños y niñas aumentaron la talla (p=0,000).

Y finalmente en la variable hemoglobina antes y después de la suplementación también se encontró diferencia estadísticamente significativa en la variable hemoglobina, después de la suplementación los niños aumentaron la hemoglobina (p=0,000).

Al comparar por sexos tienen la misma significancia estadística.

4.4 Discusión

Esta investigación tuvo como propósito analizar la influencia de la suplementación de 12,5mg al día con hierro polimaltosado por dos meses consecutivos en el estado Nutricional (peso, talla, IMC) y niveles de hemoglobina de niños y niñas que asisten a los Centros Infantiles del Buen Vivir. A continuación, se discuten los principales hallazgos de este estudio.

Los resultados más importantes indican que la media del valor de hemoglobina antes de la suplementación en el sexo masculino es 10,92 g/dl y en el sexo femenino 10,70g/dl ésta información concuerda con las bases teóricas descritas en este trabajo y confirman el hecho de que en la costa urbana de nuestro país según el ENSANUT existe altas tasas de anemia ferropénica (25,7%) en los niños menores de cinco años que predisponen a los niños a sufrir retardo en el desarrollo y para cuando tengan edad para asistir a la escuela, su habilidad vocal y su coordinación motora habrán disminuido significativamente. Freire (1998)

Los resultados que se presentan en este trabajo guardan similitud con otros estudios realizados a nivel del país, la prevalencia de anemia ferropénica que aquí se reportan son similares a los presentados en un estudio en la provincia de Chimborazo en el año 2010 en donde los niños antes de la suplementación con hierro presentaban niveles de hemoglobina corregidos por altura menor a 11g/dl (90%), la mayor prevalencia de anemia fue en el grupo de 25 a 48 meses de edad, seguido del grupo de 0 a 24 meses, después de la suplementación el 25% de niños evaluados tenían hemoglobina menor a 11 mg/dl. Ruiz P. (2010)

Otro estudio que concuerda que la suplementación con hierro mejora los niveles de hemoglobina es el de María Regil, y colaboradores, en un estudio para conocer los suplementos intermitentes del hierro para mejorar la nutrición y el desarrollo en niños menores de 12 años de edad en el que participaron 13.114 niños de 20 países de América Latina, África y Asia. Los niños que reciben suplementos de hierro presentan un menor riesgo de anemia (RR 0,51, intervalo de confianza del 95% (IC) 0,37 a 0,72,), deficiencia de hierro (RR 0,24, IC del 95%: 0,06 a 0,91,), mayor concentración de hemoglobina (MD) 5,20 g / L, IC del 95%: 2,51 a 7,88) y elevadas concentraciones de ferritina (MD 14,17 µg / A 24,81).

La suplementación intermitente fue tan efectiva como la suplementación diaria para mejorar la hemoglobina (MD -0,60 g / L, IC del 95% -1,54 a 0,35) y las concentraciones de ferritina (MD -4,19 µg / L, IC del 95% -9,42 a 1,05), Los datos sobre adherencia fueron escasos y tendieron a ser más altos entre los niños que recibieron suplementación intermitente, aunque este resultado no fue estadísticamente significativo. Regil, Jeffersf, Silvestsky and Dowswll. (2011)

Otro estudio que concuerda que la suplementación con hierro mejora los niveles de hemoglobina es el de Pilar Aizpurua en un estudio para conocer los efectos de los suplementos diarios de hierro en niños de dos a cinco años de edad en Asia y África : revisión sistemática y meta-análisis en donde concluye : El efecto sobre la hemoglobina y la ferritina fue muy significativo en los niños que tenían anemia ferropénica al inicio del estudio, pero no fue significativo en los niños con niveles normales de hierro al inicio del estudio. Aizpurua. (2013)

Los niños con anemia en este estudio tienen menor talla antes de la suplementación comparados con los niños sin anemia, y se encuentra similitud con el estudio de Ruiz en el año 2010 al demostrar que la anemia se relaciona con la talla existe mayor prevalencia de anemia en niños con baja talla o desmedro, al relacionar anemia con la edad, el grupo de edad que presenta más anemia es el grupo de 25 a 36 meses igual que los resultados de este estudio a mayor edad mayor incremento de anemia en los niños.

En la investigación después de la suplementación con hierro 12.5mg/día durante dos meses los niños y niñas aumentaron el peso ($p=0,000$), lo que coincide con el estudio de Lozoff y colaboradores donde evaluaron los efectos de la suplementación de hierro en la infancia, en el embarazo y en crecimiento a los 9 meses de edad desde diciembre del 2009 a junio de 2012 en Hebei, China, donde se administró un mg de hierro por cada kilo de peso al día durante un periodo de tiempo encontrando que no hubo efectos estadísticamente significativos de suplementación para las medidas antropométricas a los 9 meses de edad, Sin embargo, a la luz del debate sobre los efectos de la suplementación con hierro en la ganancia de peso y longitud, se examinaron los contrastes de grupos individuales. El aumento de peso fue significativamente menor en el grupo que no recibió suplementación con hierro en comparación con los grupos que si recibieron suplementación. Lozoff et al. (2016)

Otro estudio que concuerda que la suplementación con hierro mejora el peso es el Medeiros y colaboradores en un estudio para conocer el efecto de la administración de suplementos de ácido fólico con sulfato ferroso en el crecimiento lineal y ponderal de niños de 6 a 24 meses del estado de Goias- Brasil: un ensayo controlado aleatorizado en donde el principal hallazgo fue que el uso de suplementos de ácido fólico y hierro aumentó el aumento de peso promedio mensual y la ganancia en el puntaje Z de peso para la edad en comparación con el grupo placebo. Este efecto fue independiente de la dosis de sulfato ferroso. Medeiros. (2015)

En la investigación después de la suplementación con hierro 12.5mg/día durante dos meses los niños y niñas aumentaron la talla ($p=0,000$), lo que coincide con el estudio de Ávila Jiménez donde se evaluó el efecto de la suplementación con hierro sobre la velocidad de los lactantes de Cuernavaca en México; ensayo clínico controlado en 1701 niños asignado aleatoriamente a 4

grupos de suplementación en dosis total de 150 mg de sulfato ferroso ó hierro bisglicino-aminoquelado más 200 µg de ácido fólico en esquemas semanal o mensual donde el grupo que recibió suplementación con hierro bisglicino-aminoquelado en administración semanal terminó con un puntaje de Z por arriba de todos los grupos lo que refuerza el efecto positivo de la suplementación con hierro sobre el crecimiento, un segundo hallazgo de este estudio fue que con la suplementación preventiva con hierro se encontró una prevalencia de anemia menor con lo que se fortalece la demostración del efecto positivo de la intervención sobre los indicadores de nutrición de hierro. Ávila. (2004)

Otro estudio que afirma que la suplementación con hierro aumenta la longitud en los niños es el de Figueroa y colaboradores al hacer una revisión sistémica de las evidencias del impacto de la suplementación múltiple con micronutrientes en el crecimiento de preescolares en Brasil donde se concluye que la suplementación múltiple con hierro tiene efectos positivos en el crecimiento lineal de los niños que dependen del esquema de suplementación adoptado. Figueroa. (2014)

En la investigación al relacionar el IMC en terciles se encuentra solo diferencia estadísticamente significativa con el peso en kg, y al relacionar el peso dividido en terciles se encuentra diferencia estadística en la edad, la talla el IMC antes y después de la suplementación, a medida que aumenta el peso, aumenta la talla y el Índice de Masa Corporal a igual conclusión llego Ramakrishnan en un estudio cuyo objetivo fue determinar si la ingestión diaria de suplementos vitamínicos-minerales de 3 a 24 meses de edad promueve un mejor crecimiento de los niños durante los primeros 2 años de vida en un ensayo aleatorizado, doble ciego y controlado en niños mexicanos cuyas madres tomaron o no tomaron suplementos prenatales en el cual no se encontró ningún efecto principal de la suplementación de micronutrientes múltiples en la longitud o peso alcanzado a los 24 meses de edad en comparación con la suplementación solo con hierro y vitamina A. Sin embargo se encontró que los niños que consumían suplementos de micronutrientes múltiples regularmente (> 79% de la dosis prevista) fueron más altos que los que consumieron suplementos de Fe y vitamina A. El IMC también fue mayor en el grupo de niños que recibieron suplementos múltiples ($p < 0.05$). Aunque esto puede significar un riesgo subsiguiente de sobrepeso. Ramakrishnan et al. (2009)

Estos resultados indican que la situación planteada en este estudio es un fenómeno que se desarrolla en varios países del mundo y que está siendo estudiado para mejorar el conocimiento científico y proponer prácticas de atención y estrategias de solución a tan grave problema de salud pública como es la anemia por deficiencia de hierro en los niños preescolares.

Lo mencionado en esta parte del informe de investigación permite establecer la conclusión que la suplementación de hierro polimaltosado mejora los niveles de hemoglobina así como el peso

y la talla de los niños, encontrando diferencia estadística (valor de $p = 0,000$ en las tres variables) y que los resultados obtenidos coinciden con los que se han reportado en estudios similares en otras partes del mundo.

Un estudio desarrollado en Cuba desde el año 2005 al 2011 en niños preescolares para determinar si el bajo consumo de alimentos ricos en hierro y potenciadores de su absorción se asocia con anemia concluyó que el bajo consumo de huevos, vegetales y frutas constituye un factor de riesgo alimentario para desarrollar anemia ferropénica. Los infantes que asisten a la guardería consumen alimentos ricos en hierro y potenciadores de su absorción con mayor frecuencia que los que no asisten, por lo que la asistencia a centros infantiles constituye un factor protector para la anemia en este grupo vulnerable. Los niños menores de 24 meses son el grupo con mayor riesgo para el desarrollo de anemia. Pita et al. (2013), por esta razón se sugiere continuar esta investigación con estudios de ingesta dietética de los alimentos fuentes de hierro de los niños y niñas mediante el registro de pesado de alimentos para determinar ingestas inadecuadas de hierro en la dieta, asociadas o no, con bajos niveles de hemoglobina lo que permitirá abordar el problema con mayor claridad.

También, la evaluación de programas y estrategias políticas de intervención eficaces que puedan intervenir en el retraso del crecimiento a edad temprana y la aparición de anemia ferropénica antes de los dos años de edad.

CONCLUSIONES

- Se comprueba la hipótesis planteada en este estudio: La suplementación continua con hierro polimaltosado 12.5 mg/d se relaciona con el estado nutricional, los niños y niñas después de la suplementación aumentaron el peso, la talla y la hemoglobina.
- La suplementación de hierro polimaltosado 12.5mg / día por dos meses consecutivos aumenta el peso de los niños y niñas.
- La suplementación de hierro polimaltosado 12.5mg / día por dos meses consecutivos en los niños y niñas aumenta la talla.
- La suplementación de hierro polimaltosado 12.5mg / día por dos meses consecutivos en los niños y niñas aumentaron los niveles de hemoglobina.
- Al relacionar la talla en terciles se encuentra diferencia estadística en la edad y el peso antes y después de la suplementación, a medida que aumenta la talla, aumenta la edad y el peso en los niños, los ubicados en el tercil 3 presentan mayor edad y peso que los ubicados en el tercil 1 y 2, mientras que los ubicados en el tercil 2 presentan mayor edad y peso que los niños del primer tercil.
- Al analizar la talla con el diagnóstico de anemia se encuentra diferencia estadística en el sexo masculino antes de la suplementación; los niños con anemia tienen menor talla comparados con los niños sin anemia. (Los niños sin anemia eran más altos que los anémicos antes de la suplementación)
- Al relacionar el IMC dividido en terciles se encontró diferencia estadísticamente significativa con el peso en kg, y al relacionar el peso dividido en terciles se encuentra diferencia estadística en la edad, la talla el IMC antes y después de la suplementación, a medida que aumenta el peso, aumenta la talla y el Índice de Masa Corporal.

RECOMENDACIONES

- Evaluar en futuras investigaciones la ingesta dietética de los alimentos fuentes de hierro de los niños y niñas mediante el registro de pesado de alimentos para determinar si el bajo consumo constituye un factor de riesgo en preescolares.
- Reforzar las acciones de educación alimentaria en los CIBV con el propósito de lograr una correcta combinación de alimentos para incrementar la ingestión y biodisponibilidad del hierro.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCER.** (2013). *Tratamiento dietetico en la fase de Dialisis*. Sevilla.
- Alfonso, A., Fernández, R., Fernández, R., Gomez, F., García, M., & García, I.** (2014). Estudio del Síndrome Metabólico y de la Obesidad en Pacientes en Hemodiálisis. *Nutrición Hospitalaria*, 286-291.
- Alto índice de insuficiencia renal crónica en Esmeraldas. (2012). *Diario "El Comercio"*.
- American Diabetes Association.* (2015). Obtenido de <http://www.diabetes.org/es/vivir-con-diabetes/complicaciones/enfermedad-renal.html?referrer=https://www.google.com.ec/>
- Andreu, L., & Force, E.** (2001). *500 Cuestiones que Plantea el Cuidado del Enfermo Renal*. Barcelona: Elsevier Doyma.
- Anes, E., & Vicente, F.** (2011). Adhesión de los Pacientes con Insuficiencia Renal Crónica a la Dieta. *INFAD Revista de Psicología*, 45-55.
- Avendaño, L. H.** (2008). *Nefrología Clínica*. Madrid: Editorial Médica Panamericana S.A.
- Bellido, D., & De Luis Román, D.** (2006). *Manual de Nutrición y Metabolismo*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos S.A.
- Bravo, A., Chevaile, A., & Hurtado, G.** (2010). Composición corporal en pacientes con insuficiencia renal crónica y hemodiálisis. *Nutrición Hospitalaria*, 245-249.
- Clínica Universidad de Navarra.** (s.f.). Recuperado el 13 de Febrero de 2017, de http://www.cun.es/es_EC/enfermedades-tratamientos/enfermedades/insuficiencia-renal-cronica
- Crontreras, F., Esguerra, G., Espinosa, J. C., Gutierrez, C., & Fajardo, L.** (2006). Calidad de Vida y Adhesión al Tratamiento en Pacientes con Insuficiencia Renal Crónica en Tratamiento de Hemodiálisis. *Universitas Psychologica*, 487-500.
- Daniel A. de Luis Román, D. B.** (2010). *Dietoterapia, Nutrición Clínica y Metabolismo*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos S.A.
- De Luis, D., & Bustamante, J.** (2008). Aspectos nutricionales en la insuficiencia renal. *Nefrología*, 339-348.
- El daño del riñón está relacionado a la diabetes e hipertensión arterial. (2014). *Periodico PP El Verdadero*.
- Flores, J. C., Alvo, M., Borja, H., Morales, J., Vega, J., Zuñiga, C., . . . Munzenmayer, J.** (2009). Enfermedad Renal Crónica: Clasificación, Identificación, Manejo y Complicaciones. *Revista Médica de Chile*, 137-177.
- Flores, J. C., Alvo, M., Borja, H., Vega, J., & Zuñiga, C.** (2009). Enfermedad Renal Crónica: Clasificación, Identificación, Manejo y Complicaciones. *Revista Médica Chile*, 137-177.

- Francoise, C., Esguerra, G., Espinosa, Carlos, J., Gutiérrez, C., & Fajardo, L.** (2006). Calidad de Vida y Adhesión al Tratamiento en Pacientes con Insuficiencia Renal Crónica en Tratamiento de Hemodiálisis. *Universitas Psychologica*, 487-500.
- Fundacion Renal Iñigo Alvarez de Toledo.** (s.f.). Recuperado el 02 de Marzo de 2017, de <https://www.friat.es/la-enfermedad-renal/la-hemodialis/>
- Gil, A.** (2010). *Tratado de Nutrición*. Madrid: Medica Panamericana.
- Gil, A.** (2010). *Tratado de Nutrición: Composicion y Calidad Nutritiva de los Alimentos*. Madrid: Médica Panamericana.
- Gómez, A.** (2002). Evaluación del Estado Nutricional del Adulto mediante la Antropometría. *Revista Cubana Aliment Nutr*, 146-52.
- Gómez, A., Arias, E., & Jiménez, C.** (2006). Insuficiencia Renal Crónica. En S. E. Gerontología, *Tratado de Geriatria para Residentes* (págs. 637-646). Madrid: Coordinación Editorial: International Marketing & Communication, S.A. (IM&C).
- Gorostidi, M., Santamaría, R., Alcázar, R., Fernández, G., Galcerán, J., Goicoechea, M., Aranda, P.** (2014). Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. *Revista de Nefrologia*, 302-316.
- Hidalgo, A., & Montalvo, L.** (2016). *Vivir con Insuficiencia Renal: Guía para Enfermos Renales*. Sevilla: Safe Creative.
- Hinojosa Cáceres, E.** (2006). *Evaluación de la Calidad de Vida en pacientes con Insuficiencia Renal Crónica EsSalud Arequipa 2006, 1*. Recuperado el 20 de Febrero de 2017
- Lopez, M. R.** (2012). *El Manual Práctico de Nutrición y Salud Kellogg's. Alimentación para la Prevención y el Manejo de Enfermedades prevalentes*. Madrid: Edición y realización: Exlibris Ediciones, S. L.
- Mármol, A., Pérez, A., Pérez, J., Souchay, L., Gutierrez, F., & Alfonso, J.** (2011). Comportamiento clínico-epidemiológico del trasplante renal de donante vivo en el Instituto de Nefrología" Dr. Abelardo Buch López" en el período 1991-2008. *Revista Cubana de Medicina*, 390-401.
- Martín, A., Piñera, C., Gago, M., Ruiz, J., Robledo, C., & Arias, M.** (2009). Epidemiología De La Enfermedad Renal Crónica En Pacientes No Nefrológicos. *Nefrología*, 101-105.
- Martín, D. C.** (2011). Prevalencia de enfermedad renal crónica en centros urbanos de atención primaria. *SciELO Chile*, 1-9.
- Méndez, A., Méndez, J., Tapia, T., Muñoz, A., & Aguilar, L.** (2010). Epidemiología de la Insuficiencia Renal Crónica en México. *Diálisis y Trasplante*, 7-11.
- Mendías, C., Alonso, L., Barcia, García, J., Sánchez, J., Jiménez, E., Chaín, J.** (2008). Bioimpedancia eléctrica: Diferentes métodos de evaluación del estado nutricional en un

centro periférico de Hemodialisis. *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*, 173-177.

Miján, A. (2002). *Técnicas y Métodos de Investigación en Nutrición Humana*. Barcelona: Editorial Glosa.

Ministerio de Salud. (2013). *Encuesta nacional de salud y nutrición*. Obtenido de https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=vigilancia-sanitaria-y-atencion-de-las-enfermedades&alias=452-encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion&Itemid=599

Ministerio de Salud Pública. (2015). *Programa Nacional de Salud Renal*, 1-14. Ecuador. Recuperado el 14 de Febrero de 2017, de <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales>

Nefrología, Ó. O. (2014). Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. *SciELO España*, 302-316.

Nefrología, S. E. (2015). *Documento Marco sobre Enfermedad Renal Crónica (ERC) dentro de la Estrategia de Abordaje a la Cronicidad en el SNS*. Madrid.

Organización Mundial de la Salud. (2015). Obtenido de <http://www.who.int/features/qa/82/es/>

Organización Mundial de la Salud. (2015). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9379%3A2014-kidney-disease-rising-among-seniors-diabetes-hypertension&Itemid=1926&lang=es

Ortega, F., Rebollo, P., Bobes, J., González, M., & Saiz, P. (2000). Factores Asociados a la Calidad de Vida relacionada con la Salud (CVRS) de los Pacientes en Terapia Renal Sustitutiva (TRS). *Nefrología*, 171-181.

Otero, A., De Fransisco, A., Gayoso, P., & García, F. (2010). Prevalencia de la insuficiencia renal crónica en España: Resultados del estudio EPIRCE. *Nefrología*, 78-86.

Palomares Bayo, M., Quesada Granados, J., Osuna Ortega, A., Asencio Peinado, C., Oliveras Lopez, J., Lopez de la Serrana, H., & Lopez Martinez, C. (2006). Estudio Longitudinal del Índice de Masa Corporal (IMC) en Pacientes en Dialisis. *Nutrición Hospitalaria*, 155-162.

Pereira, M. C., Queija, L., Blanco, A., Rivera, I., Martínez, V., & Prada, Z. (2015). Valoración del estado nutricional y consumo alimentario de los pacientes en terapia renal sustitutiva mediante hemodiálisis. *Enfermería Nefrológica*, 103-111.

- Pérez, M., Herrera, N., & Pérez, E.** (2008). Factores Sociales que contribuyen a la Morbi-Mortalidad en Pacientes con Insuficiencia Renal Crónica sometidos a Hemodialisis. Un estudio necesario. *Humanidades Médicas*, 0-0.
- Ribes, E. A.** (2004). Fisiopatología de la Insuficiencia Renal Crónica. *Anales de Cirugía Cardíaca y Vasculat*, 8-12.
- Riella, M. C., & Martins, C.** (2003). *Nutrición y Riñon*. Médica Panamericana.
- Riobó, P., & Ortíz, A.** (2013). Nutrición en Insuficiencia Renal. *Fresenius Kabi España*, 4.
- Rodríguez, M., Castro, M., & Merino, J.** (2005). Calidad de Vida en Pacientes Renales Hemodializados. *Ciencia y Enfermería*, 47-55.
- Santana, S., Barreto, J., Martínez, C., Espinosa, A., & Morales, L.** (2003). Evaluación Nutricional. *Acta Médica*, 26-37.
- Seguí Gomá, A., Amador Peris, P., & Ramos Alcario, A. B.** (2010). Calidad de Vida en Pacientes con Insuficiencia Renal Crónica en Tratamiento con Diálisis. *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*, 155-160.
- Seguí, A., Amador, P., & Ramos, A. B.** (2010). Calidad de Vida en Pacientes con Insuficiencia Renal Crónica en Tratamiento de Diálisis. *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*, 155-160.
- Soriano, S.** (2004). Definición y Clasificación de los estadios de la Enfermedad Renal Crónica. Prevalencia. Claves para el diagnóstico precoz. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica. *Nefrología*, 27-34.
- Torres Zamudio, C.** (2003). Insuficiencia Renal Crónica. *Revista Médica Herediana*, 1-4.
- Torres, C.** (2013). Insuficiencia Renal Crónica. *Revista Médica Herediana*, 1-4.
- Trujillo, W., Román, J., Lombard, A., Falco, E., Arredondo, O., Porro, E., . Valdivieso, J.** (2014). Adaptación del Cuestionario SF-36 para medir Calidad de Vida relacionada con la Salud en trabajadores Cubanos. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 62-70.
- Valderrábano, F.** (1994). Nutrición y Calidad de Hemodiálisis. *Nefrología*, 2-13.
- Venado, A., Moreno, J., & Rodríguez, M.** (2010). Insuficiencia Renal Crónica. En M. López Cervantes, *Enfermedad Renal Crónica y su atención mediante Tratamiento Sustitutivo en México* (págs. 21-30). México DF: D.R.© Facultad de Medicina.
- Vértice Publicaciones.** (2011). *TCAE en Hemodiálisis*. Málaga: Editorial Vértice.
- Vilagut, G., Ferrera, M., Rajmilb, L., Rebolloc, P., Permanyer, G., Quintana, J., .Alonso, J.** (2005). El Cuestionario de Salud SF-36 español: Una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta Sanitaria*, 135-150.
- Yepes, C. M., Orrego, B., Cuéllar, M., Yepes, J., López, J., Salguero, M., & Gómez, R.** (2009). Calidad de vida en pacientes con enfermedad renal crónica sin diálisis ni trasplante de una muestra aleatoria de dos aseguradoras en salud. Medellín, Colombia, 2008. *Nefrología*, 548-556.

2. ANEXOS

Anexo A: Formulario 568 SIVAN

FECHA DEL LA ATENCION			DATOS DEL USUARIO/A										NIÑOS Y NIÑAS MENORES DE 5 AÑOS						
No. Paciente			DATOS DEL USUARIO/A										NIÑOS Y NIÑAS MENORES DE 5 AÑOS						
DIA (dd)	MES (mm)	AÑO (aaaa)	Fecha de Nacimiento (dd/mm/aaaa)		Datos Antropométricos y Bioquímicos					Peso / edad		Longitud-talla/edad	Índice de masa corporal/Edad		¿Desde que amaneció ayer hasta que amaneció hoy (de 6:00 am a 6:00 am) recibió LECHE MATERNA? (0 a 5 meses)	¿Desde que amaneció ayer hasta que amaneció hoy (de 6:00 am a 6:00 am) comió algún ALIMENTO SÓLIDO O SEMISÓLIDO? (6 a 8 meses)	Prescripción de suplementos		
No. De Archivo			Día (dd)	Mes (mm)	Año (aaaa)	Número de visita	Peso (Kg)	Talla (cm)	Valor de la <u>Hemoglobina SIN CORRECCIÓN</u> (g/dl)	Factor de corrección a la hemoglobina (*)	Valor de <u>Hemoglobina CORREGIDA</u> (g/dl)	Anemia	Sexo	1. Peso alto 2. Normal 3. Bajo Peso 4. Bajo peso severo	1. Talla alta 2. Normal 3. Talla Baja 4. Baja talla severa	1. Obesidad 2. Sobrepeso 3. Normal 4. Emaciado 5. Severamente Emaciado	1. Si 2. No	1. Si 2. No	Hierro, multivitaminas y minerales en polvo (6 a 23 meses) 1. Si 2. No Vitamina A (6 a 59 meses) 1. Si 2. No
No. de Cédula de Ciudadanía ó No. de Historia Clínica Única (HCU)			APELLIDOS COMPLETOS																
NOMBRES COMPLETOS																			
0. Establecimiento MSP 1. CIBV (MIES) 2. CNH (MIES) 3. Educación Inicial (MINEDUC) 4. Albergues creados por desastre 5. Domicilio																			

Anexo B: Recolección de peso

Las técnicas para medir peso, longitud y talla están citadas en el Manual de procedimientos de antropometría y presión arterial **Freire W.B., López P., Piñeiros P., Robles J.(2014)**

INSTRUMENTO

La balanza que se empleará es electrónica de piso, móvil SECA, con botones de encendido y pantalla doble. Capacidad de 200 kg, división de 50 g con pesos menores a 150 kg y de 100 g cuando supera los 150 kg. La balanza se enciende con el simple contacto de la punta del pie sobre el botón de encendido y apagado. Doble pantalla para lectura simultánea (paciente y el antropometrista).

La balanza posee función madre/bebe, con botón dos en uno, que permite tomar el peso del niño mientras está en brazos de su madre. La balanza cuenta con cuatro soportes que poseen, cada uno, un sensor de estabilidad. Por lo menos tres de estos soportes deben estar en contacto con una superficie plana, caso contrario aparecerá en la pantalla error 16, que significa que la balanza no está estable.

En la parte inferior cuenta con un compartimento para seis baterías doble AA, que aseguran su funcionamiento.



TÉCNICA

Preparando la medición del peso

Asegúrese que la balanza sea colocada en una superficie plana, sólida y pareja. No colocar sobre alfombra o tapetes. Ponga la balanza en 0.0.

Explique los procedimientos a la madre y prepárela para que le ayude. Los bebés deben estar sin ropa pero abrigados, envueltos con una sábana para mantenerlos calientes hasta la toma de peso.

Medición del peso de niños menores de dos años de edad

Informe a la familia el procedimiento que se va a realizar. Encienda la balanza. Cuando aparezca el número 0.0 en la pantalla, la balanza está lista.

Solicite que uno de los miembros del hogar le brinde ayuda para proceder a la toma de los datos.

Asegúrese que el niño este con una sola prenda ligera, preferiblemente sin pañal o con el pañal limpio y seco, para que no varíe el peso del niño.

Aplique la función 2 en 1. (Función de tara o puesta a cero).

Pida a la madre que entregue al niño a otra persona presente o miembro del hogar. Proceda a pesar primero a la madre. Pídale que se pare en la mitad de la balanza, con los pies ligeramente separados, formando un ángulo de 45° y los talones juntos, tratando de no moverse, mirando hacia al frente, con los brazos caídos a los lados y sin ver a la balanza.

Vigile que mientras se pesa a la madre, el niño debe estar en brazos de una persona cercana a ella.

Con la madre en la balanza presione una sola vez el botón 2 en 1 para “encerar” y verifique que la pantalla muestre el número 0.00.

Entregue el niño a la madre y pídale que se mantenga inmóvil. El bebé debe estar ubicado de frente al antropometrista. El peso del bebé aparecerá en la pantalla, momento en el cual registrará el peso.

Repitan el procedimiento, por segunda vez y desde el principio. Luego anoten el peso del niño en la casilla correspondiente. Si la diferencia entre el primero y segundo peso es más de 0.5 kg, procedan a una tercera pesada y registren el dato.



Nota: Si la madre tiene demasiado sobrepeso (por ejemplo, más de 100 kg) y el peso del bebé es relativamente bajo (por ejemplo menos de 2,5 kg), puede que el peso del bebé no se registre en la balanza. En ese caso, pídale a una persona más delgada que sostenga al niño y realice el procedimiento señalado.

Medición del peso de niños de más de 2 años de edad (peso del niño solo).



Informe a la madre acerca del procedimiento a seguir. Ponga la balanza en una superficie plana, sin alfombras y evitando desniveles. Revise que la balanza esté encendida, cuando aparezca el número 0.0 está lista para pesar.

Si el niño tiene 2 años o más y se puede parar por sí mismo, péselo solo. Si el niño salta sobre la balanza o no se queda quieto, use el procedimiento de pesado con encerado, en el cual la madre carga a su niño, como se describió anteriormente y repórtelo en observaciones.

Verifique que el niño no haya ingerido alimentos momentos antes y durante el procedimiento. Certifique que el niño previamente haya ido al baño.

Pida a la madre que ayude al niño a quitarse los zapatos, las medias y la ropa exterior. Deje a los niños con una sola prenda. Si se niega a permitir que se le quite la ropa y no está quieto, espere a que se calme.

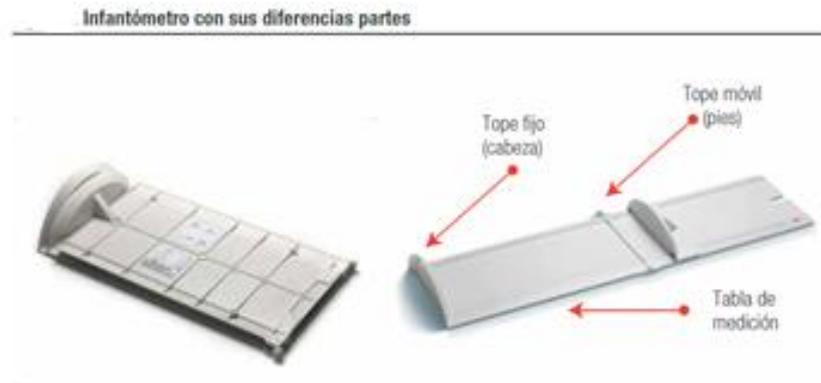
Pare al niño en la mitad de la balanza con los pies ligeramente separados, formando un ángulo de 45° y los talones juntos.

Procure que el niño permanezca recto, quieto y mirando al frente (Fig.8). Verifique que la mirada del niño se dirija al frente y que permanezca en esta posición hasta que el peso aparezca en la pantalla. Lea en voz alta el peso del niño.

Proceda a efectuar la segunda medida asegurándose que el niño se baje y vuelva a subir a la balanza. Si la diferencia entre el primer y segundo peso es de + 0.5 kg. Proceda a pesarlo por tercera vez y registre el dato.

Anexo C: Recolección de talla y longitud

INSTRUMENTO



Para la medición de la longitud en los niños menores de dos años se utilizará el infantómetro SECA, que consiste en una tabla de medición sólida, plegable y portable, que presenta un tope fijo para la cabeza y un tope móvil para los pies. El rango de medición se extiende entre 10 a 100 cm con división de 1 mm

TÉCNICA

Dependiendo de la edad del niño y de su habilidad para pararse, mida longitud o la talla de pie del niño. Si un niño es menor de 2 años de edad, mida la longitud en posición acostada, boca arriba. Si es mayor tome la talla de pie.

Preparando la medición de longitud (niños menores de 2 años de edad)

Prepárese para medir la longitud inmediatamente después de la toma de peso mientras el niño todavía está desvestido. Con este propósito tome en consideración previamente lo siguiente:

- Coloque el infantómetro en una superficie plana y sólida, como una mesa.
- Explique los procedimientos a la madre y prepárela para que le ayude

- El niño no deberá tener puesto zapatos ni medias.
- Solicite a la madre que deshaga las trenzas y retire los accesorios del pelo, de la niña, para que no interfiera con la medición de la longitud.
- Si el niño/a está sin ropa durante la medición, se le puede poner un pañal seco para evitar que se moje durante la medición.
- Si el cuarto está frío y se da algún retraso, haga que la madre mantenga al niño caliente envolviéndolo con una sábana hasta que la medición de la longitud sea posible

Coloque sobre la superficie del infantómetro una tela delgada o papel suave para guardar la higiene del caso y la comodidad del niño. Explique a la madre que será necesario que ella misma coloque al bebé en la tabla, acostándolo boca arriba, con su cabeza contra el tope fijo del infantómetro, de tal manera que el tope fijo presione el cabello del niño.

Indique a la madre que se mantenga cerca durante el procedimiento para que el niño permanezca tranquilo.

La madre deberá colocarse opuesta al antropometrista, del lado donde no se encuentra la cinta métrica, junto al infantómetro.

Ponga el cuestionario y el lápiz sobre la mesa o en el piso, dependiendo el lugar donde se colocó el infantómetro. Colóquese detrás del tope fijo del infantómetro. Si éste se encuentra en el piso, arrodílese con las dos rodillas.

Colóquese del lado del infantómetro dónde se encuentra la cinta métrica de tal manera que usted pueda ver la escala métrica y sostener las piernas y el tope fijo de los pies del niño.

Con los brazos extendidos, ponga sus manos abiertas sobre las orejas del niño y mantenga la cabeza del niño contra el tope fijo del infantómetro, logrando que la mirada apunte recto hacia arriba. De ésta manera, la mirada del niño deberá estar perpendicular a la tabla del infantómetro estableciendo el Plano de Frankfurt, que consiste en una línea vertical imaginaria que une el borde inferior de la órbita del ojo con el conducto auditivo externo y que cae perpendicular a la tabla del infantómetro.

Revise que el niño se encuentre acostado, recto, en el centro y a lo largo de la tabla y que no cambie su posición. Los hombros deben tocar la tabla, y la espalda no debe estar arqueada.



Pídale a la madre que le avise si el niño arquea su espalda o si cambia de posición. Sujete las piernas del bebé con la mano izquierda, aplicando una presión suave sobre las rodillas para estirar las piernas tanto como sea posible, sin causar daño. Acerque el tope móvil con su mano derecha hasta lograr contacto contra los talones del niño. Las plantas de los pies deben estar planas contra el tope, los dedos deben apuntar hacia arriba. Si el niño dobla los dedos y no permite que el tope móvil toque las plantas de los pies, realice un cosquilleo y cuando el niño estire los dedos deslice rápidamente el tope hacia los pies. Lea la medición.

Consigne en el registro correspondiente a la longitud del niño en centímetros hasta el último 1mm completado. Esto corresponde a la última línea que usted es capaz de ver. Inmediatamente retire la cabeza del niño y pida a la madre que lo levante con cuidado.

Proceda a la segunda medición empezando desde el inicio. Si la segunda medición es mayor o menor a 0.5 cm, proceda a una tercera medición.

Compruebe el dato registrado en el cuestionario para asegurar la veracidad del registro y la claridad de la escritura.

Talla de los niños mayores de dos años

INTRUMENTO



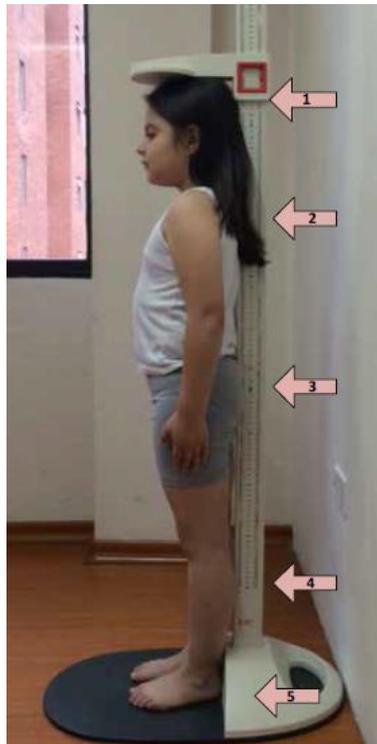
Para la medición de la talla en niños y niñas de dos años en adelante hasta las personas menores de 60 años, se empleará el tallímetro de uso móvil SECA, desmontable de cuatro piezas, con escala lateral y alcance de medición de 20-210 cm. Cuenta con un distanciador de pared para mayor estabilidad, una base que asegura su posición e incorpora un adaptador para usar con la balanza de piso. Presenta un tope de cabeza y la escala de lectura situada en el lateral del tallímetro. El nivel de división es de 1 mm.

TÉCNICA

Preparando la medición de la talla de los niños mayores de dos años

Informe al niño y a la madre el procedimiento que va a seguir.

Asegúrese que la base del tallímetro se coloque a nivel del piso en el suelo firme y plano. Arme el resto del tallímetro colocando las regletas siguiendo la numeración, de manera perpendicular a la pared o columna sin barrederas.



Colocar el tallímetro:

Ubicar pared y piso lo más liso posible y que formen un ángulo recto de 90

- Sin barredera
- sin desnivel
- El sujeto se medirá sin zapatos ni medias.

En caso de las mujeres deberán retirarse arreglos en el cabello que no permitan tomar adecuadamente la estatura.

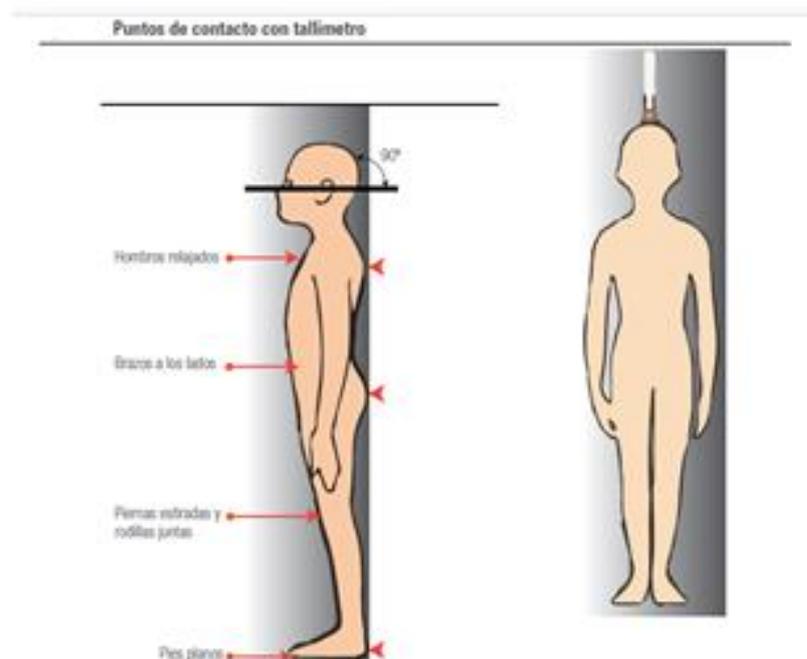
Medición de la talla de los niños mayores de dos años

Si el niño es menor de 5 años explique el procedimiento a la madre o cuidadora antes de proceder a la medición, de lo contrario explique directamente a la persona que va a ser medida.

Coloque a la persona en el medio de la plataforma y póngalo en posición vertical, en la parte media del tallímetro con los talones juntos y puntas de pies separados.

Adopte la posición necesaria (generalmente arrodillado) para encontrarse en la misma altura del niño.

Colóquese a lado del niño, para verificar que las siguientes partes de atrás del cuerpo: cabeza, omóplato, glúteos, pantorrillas y talones, se encuentren en contacto con la superficie vertical del tallímetro.



Coloque los pies del niño formando un ángulo de 45° y talones juntos en el centro de la plataforma, pegados por la parte de atrás al tallímetro. Coloque su mano derecha justo sobre los tobillos y la mano izquierda en las rodillas presionando contra el tallímetro. Asegúrese que las piernas estén rectas y los talones pegados al tallímetro. Informe al antropometrista que el niño está en posición correcta.

Pida a la madre que capte la atención del niño, que lo mantenga tranquilo mientras sea necesario y que le avise si el niño cambia de posición. Indique al niño que mire al frente. Ponga su mano izquierda abierta sobre el mentón del niño y cierre gradualmente sus dedos cuidando de no tapar la boca del niño.

Coloque la cabeza del niño de manera que se forme una línea horizontal imaginaria que inicie en el borde inferior de la órbita del ojo y cruce el conducto auditivo externo hasta formar una perpendicular a la superficie vertical del tallímetro, formando un ángulo de 90° , Plano de Frankfurt Asegúrese que los hombros estén nivelados, los brazos caídos a cada lado del cuerpo en forma recta.

Si es necesario, presione suavemente el estómago del niño para ayudarlo a pararse erguido hasta alcanzar su máxima talla. Con la mano derecha deslice el tope móvil sobre la cabeza del niño asegurándose que presione el pelo.

Revise la posición del niño y si es necesario repitan los pasos anteriores.

Lea la medición en centímetros hasta el último 1 mm completado. Esto corresponde a la última línea que usted es capaz de ver. Remueva el tope de la cabeza del niño y la mano del mentón.

Registre el valor. Revise que el dato este correctamente escrito y que sea legible. Y si es necesario borre y corrija.

Aplique el mismo procedimiento, desde el inicio, por segunda ocasión concluyendo con el registro del dato.

Si la diferencia entre los dos datos es mayor a $\pm 0,5$ cm, proceda a una tercera medición.

Anexo D: Recolección de niveles de hemoglobina

Instrumento

Hemocue Hb 201 + es un equipo adquirido por el Ministerio de Salud Pública, para la determinación de hemoglobina de forma rápida y sencilla, con calidad de laboratorio.

Técnica

1. Después de la activación, el soporte de la cubeta debe estar en posición de carga. La pantalla mostrará las tres rayas parpadeantes de Hemocue.
2. Comprobar que la mano del paciente este caliente y relajada. Usar solamente el dedo del medio o el dedo anular para sacar las muestras. No usar dedos con anillos puestos.
3. Limpiar el dedo con desinfectante (torunda de alcohol) y dejar que éste se seque.
4. Presionar suavemente el dedo del que se tomará la muestra, masajear con el dedo pulgar desde la parte media del dedo hasta la punta. Así se estimula el flujo sanguíneo hacia el punto de la toma de muestra.
5. Para obtener un flujo sanguíneo óptimo y reducir al mínimo el dolor, tomar la muestra en un lado de la punta del dedo, no en el centro
6. Pinchar el dedo con una lanceta presionando al mismo tiempo con suavidad hacia la punta del dedo.
7. Limpiar con papel absorbente las dos o tres primeras gotas de sangre.
8. Realizar de nuevo una suave presión hacia la punta del dedo hasta que salga una gota de sangre.
9. Cuando la gota de sangre sea suficiente grande, llenar la cubeta en un proceso continuo, no se debe rellenar.
10. Limpiar con papel absorbente, la sangre sobrante en la parte exterior dela cubeta. Al hacerlo se debe procurar no sacra sangre de la cubeta. Este paso es el más importante para evitar que la sangre manche el lente óptico y a su vez presente error E02 en la pantalla.
11. Ver si hay burbujas en la cubeta llena. De haberlas tomar una nueva muestra.

12. Verificar que la microcubeta contenga la cantidad suficiente de sangre.
13. Colocar la cubeta llena en el soporte de la cubeta. Esta operación debe hacerse dentro de un lapso máximo de diez minutos después de llenar la cubeta. Poner el soporte de la cubeta en posición de medición.
14. Después de un lapso de entre 15 y 60 segundos, se visualiza en la pantalla el valor de hemoglobina de la muestra.

Anexo E: Consentimiento informado

Certifico como representa legal del niño /a.....

Que he sido informada/o sobre los objetivos y procedimientos del estudio “Influencia de la suplementación con hierro en el Estado Nutricional y niveles de hemoglobina de niños y niñas que asisten a los CIBV, Cantón Pueblo Viejo, Provincia de los Ríos. 2016”y que la información que se recolectará será tratada con confidencialidad y reserva respecto a la identidad y datos obtenidos de mi representado/a y que se me informará sobre los resultados obtenidos.

Doy mi consentimiento informado libremente consciente de que los procesos que se practiquen son totalmente seguros y no atentan en contra de la integridad del menor que yo represento.

Firma del representante.....

Fecha.....