

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICION HUMANA**



**ESTADO NUTRICIONAL Y NIVELES DE TRANSFERRINA, FERRITINA Y  
HEMOGLOBINA EN NIÑOS DE 6 A 59 MESES DE EDAD DE LAS  
PROVINCIAS DE SAN ANTONIO DE PUTINA Y HUANCANE –PUNO - 2017**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**ZUDIT YESSICA CCALLO QUISPE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA**

**PUNO - PERU**

**2018**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICION HUMANA

ESTADO NUTRICIONAL Y NIVELES DE TRANSFERRINA, FERRETINA Y  
HEMOGLOBINA EN NIÑOS DE 6 A 59 MESES DE EDAD DE LAS  
PROVINCIAS DE SAN ANTONIO DE PUTINA Y HUANCANE-PUNO-2017

TESIS PRESENTADA POR:  
ZUDIT YESSICA CCALO QUISPE  
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
LICENCIADA EN NUTRICION HUMANA



APROBADA POR:

PRESIDENTE:

  
.....  
MSc. ARTURO ZAIRA CHURATA

PRIER MIEMBRO:

  
.....  
Mg. JOSÉ ANTONIO TOVAR VASQUEZ

SEGUNDO MIEMBRO:

  
.....  
Dra. LUZBETH LIPA TUDELA

DIRECTOR / ASESOR:

  
.....  
Dra. BENITA MARITZA CHOQUE QUISPE

Área : Promoción de Estilos de Vida  
Tema : Nutrición Pública

FECHA DE SUSTENTACIÓN 29 DE OCTUBRE DEL 2018

## DEDICATORIA

Con profundo respeto, cariño y amor a dios por concederme el milagro divino de la vida; por guiar mis pasos por el sendero del bien, por protegerme en todo momento y sobre todo por tocar la puerta de mi corazón y permita gozar de la vida en mi familia.

Con eterno agradecimiento y cariño a mi amada familia, a mi maravilloso padre Hernan y a mi adorada madre Carmen Rosa quienes guiaron mis pasos desde mis inicios con sus sabios consejos y sus actitudes pues siempre estuvieron en el momento preciso para corregirme, alentarme en los momentos de tropiezos, llorar y celebrar mis logros; les estoy infinitamente agradecida por brindarme el apoyo incondicional, constante y desmedido por su sacrificio abnegado su esfuerzo, su apoyo emocional, económico y su gran cariño que permitió culminar mi formación profesional...¡¡¡los amo papito y mamita... los amo!!!

Con mucho cariño a mis hermanos Milagros y Yosimar quienes a pesar de ser menores me enseñaron a tomar decisiones y enfrentar las adversidades de la vida gracias por darme fuerzas y valor para cumplir mis metas, recordaré con gratitud tus consejos gracias.

Con inmenso cariño a mis abuelitos, tíos, tías, primos, amigos y amigas por alentarme en los momentos de tropiezos por ser mis consejeros, por escucharme y guiarme; les estoy agradecida a cada uno de ustedes por compartir con mi persona sus logros y experiencias.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dios por concederme el divino milagro de la vida, darme una maravillosa familia; por siempre mostrarme y guiarme por el sendero del bien.

Al nuestra alma mater la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, por darme la oportunidad de formarme profesionalmente y haberme acogido durante estos cinco años de estudio.

Con profundo agradecimiento a mi Directora y Asesora de Tesis: Dra. Benita Maritza Choque Quispe, por su constante orientación, apoyo, paciencia, entrega; acertados y valiosos consejos durante el desarrollo y la culminación del presente trabajo de investigación que me permitieron alcanzar los objetivos planteados.

Con agradecimiento a los Miembros del Jurado: MSc Arturo zaira churata, Mg. José Antonio Tovar Vasquez, Dra. Luzbeth Lipa Tudela, por brindarme su valioso tiempo, acertadas correcciones, orientaciones y consejos estructurales para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Al todas las personas y amigos que me brindaron su apoyo, tiempo e información para el logro del presente trabajo de Investigación.

## ÍNDICE GENERAL

|   |    |
|---|----|
| <b>RESUMEN</b> .....                    | 9  |
| <b>ABSTRACT</b> .....                   | 10 |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....            | 11 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....   | 13 |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....     | 13 |
| <b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> ..... | 14 |
| 2.1. ANTECEDENTES .....                 | 14 |
| 2.2. MARCO TEÓRICO .....                | 18 |
| 2.2.1. ESTADO NUTRICIONAL .....         | 18 |
| 2.2.2. VALORACION NUTRICIONAL.....      | 19 |
| 2.2.3. HIERRO .....                     | 24 |
| 2.3. MARCO CONCEPTUAL .....             | 30 |
| 2.3.1. Estado Nutricional .....         | 31 |
| 2.3.2. Peso.....                        | 31 |
| 2.3.3. Talla .....                      | 31 |
| 2.3.4. Hierro .....                     | 31 |
| 2.3.5. Hemoglobina.....                 | 31 |
| 2.3.6. Transferrina.....                | 31 |
| 2.3.7. Ferritina.....                   | 31 |
| 2.3.8. Valores .....                    | 32 |
| 2.4. HIPÓTESIS. ....                    | 32 |
| 2.5. OBJETIVO GENERAL.....              | 32 |
| 2.5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....      | 32 |
| <b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....  | 33 |
| 3.1. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO .....     | 33 |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.2. LUGAR DE ESTUDIO .....   | 33        |
| 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....  | 33        |
| 3.3.1. Población .....  | 33        |
| 3.3.2. Muestra .....  | 33        |
| 3.4. VARIABLES .....  | 34        |
| 3.5. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....  | 34        |
| 3.5.1. Para determinar el estado nutricional .....  | 34        |
| 3.5.2. Para la determinación de ferritina, transferrina y hemoglobina .....   | 35        |
| 3.6. DISEÑO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....  | 39        |
| <b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>  | <b>41</b> |
| 4.1. EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS NIÑOS DE 6 A 59 MESES DE EDAD DE LAS PROVINCIAS DE SAN ANTONIO DE PUTINA Y HUANCANÉ.....                                  | 41        |
| 4.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE TRANSFERRINA, FERRITINA Y HEMOGLOBINA EN NIÑOS DE 6 A 59 MESES DE EDAD DE LAS PROVINCIAS DE SAN ANTONIO DE PUTINA Y HUANCANÉ. .... | 45        |
| 4.3. RELACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y NIVEL DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS DE 6 A 59 MESES DE EDAD DE LAS PROVINCIAS DE SAN ANTONIO DE PUTINA Y HUANCANÉ.....                 | 49        |
| <b>V. CONCLUSIONES .....</b>  | <b>57</b> |
| <b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>   | <b>58</b> |
| <b>VII. REFERENCIAS.....</b>  | <b>59</b> |
| <b>VIII. ANEXOS .....</b>   | <b>63</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: estado nutricional según género e indicador peso/edad de los niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané. 2017 .....           | 41 |
| Tabla 2. estado nutricional según género e indicador peso/talla de los niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané. 2017 .....          | 42 |
| Tabla 3: Estado nutricional según género e indicador talla/edad de los niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané. 2017 .....          | 44 |
| Tabla 4: Nivel de transferrina según género de los niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané 2017 .....                               | 45 |
| Tabla 5: Nivel de ferritina según género de los niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané. ....                                       | 47 |
| Tabla 6: Nivel de hemoglobina según género de los niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de san antonio de putina y huancané. 2017.....                                | 48 |
| Tabla 7: Relación entre estado nutricional peso/edad y nivel de hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de san Antonio de Putina y Huancané. 2017 .....  | 49 |
| Tabla 8: relación entre estado nutricional peso/talla y nivel de hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de san antonio de putina y huancané. 2017 ..... | 51 |
| Tabla 9: Relación entre estado nutricional talla/edad y nivel de hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané. 2017 ..... | 53 |

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

**ENDES:** Encuesta Demográfica y de Salud Familiar

**OMS:** Organismo Mundial de la Salud

**P/E:** Peso para la edad

**T/E:** Talla para la edad

**P/T:** Peso para la talla

**EEN:** Evaluación del Estado Nutricional

**DE:** Desviación estándar

**HB:** Hemoglobina

**MVV:** Volumen Corpuscular Medio



## RESUMEN

**Introducción:** La anemia por deficiencia de hierro es considerada un problema de Salud Pública y a pesar de ser un indicador que refleja una etapa tardía de la deficiencia de hierro, en la mayoría de los países en desarrollo su prevalencia es alta. EL presente estudio lleva por título “Estado nutricional y niveles de transferrina, ferritina y hemoglobina en

Niños de 6 a 59 meses de edad de las Provincias de San Antonio de Putina y Huancané. Puno – 2017”. **Objetivo:** El presente estudio tuvo como objetivo, determinar la relación entre el estado nutricional y niveles de transferrina, ferritina y hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané. 2017.

**Muestra y métodos:** La muestra fue obtenida aleatoriamente y estuvo conformado por 41 niños de 6 a 59 meses de edad. El trabajo de investigación fue de tipo descriptivo, analítico, relacional y de corte transversal. Estudio epidemiológico de vigilancia activa a las provincias de San Antonio de Putina y Huancané; para la determinación del estado nutricional determinación de ferritina, transferrina y hemoglobina se utilizaron los métodos antropométricos, de inmunoradiométrica e inmunoturbidimétrico respectivamente y las técnicas de medición de peso y talla. **Resultados:** Según los indicadores P/E y P/T se encuentran en un estado nutricional normal y en mínima proporción con sobrepeso; según el indicador T/E más de la mitad de los niños(as) se encuentran en la categoría normal y más de la tercera parte con desnutrición crónica o talla baja. Según el nivel de transferrina en la mayoría de los niños (as) evaluados (as) están dentro del parámetro alto seguido de los niveles normales y finalmente un número menor con niveles de transferrina disminuida, con respecto a los niveles de ferritina más de la mitad de los niños (as) se encuentran en los rangos de normales y menos de la mitad presentaron niveles de ferritina disminuida. El estado nutricional P/E y P/T no tiene relación significativa con los niveles de hemoglobina, por tanto, se rechaza la  $H_a$  y se acepta la  $H_o$ ; sin embargo, sí existe relación significativa según el indicador T/E; en efecto se acepta la  $H_a$  y se rechaza la  $H_o$ .

### Palabra claves:

Estado nutricional, ferritina, hemoglobina, transferrina.

## ABSTRACT

**Introduction:** Iron deficiency anemia is considered a public health problem and despite being an indicator that reflects a late stage of iron deficiency, its prevalence is high in most developing countries. The present study is entitled "Nutritional status and levels of transferrin, ferritin and hemoglobin in children from 6 to 59 months of age from the Provinces of San Antonio de Putina and Huancané. Puno – 2017". **Objective:** The objective of this study was to determine the relationship between nutritional status and levels of transferrin, ferritin and hemoglobin in children from 6 to 59 months of age in the provinces of San Antonio de Putina and Huancané. 2017. **Sample and methods:** The sample was randomly obtained and consisted of 41 children from 6 to 59 months of age. The research work was descriptive, analytical, relational and cross-sectional. Epidemiological study of active surveillance in the provinces of San Antonio de Putina and Huancané; For the determination of the nutritional status determination of ferritin, transferrin and hemoglobin, the anthropometric, immunoradiometric and immunoturbidimetric methods were used, as well as the weight and height measurement techniques. **Results:** According to the indicators P / E and P / T are in a normal nutritional status and in a minimal proportion with overweight; according to the T / E indicator, more than half of the children are in the normal category and more than one third with chronic malnutrition or short stature. According to the level of transferrin in most of the children evaluated, they are within the high parameter followed by the normal levels and finally a lower number with decreased transferrin levels, with respect to the ferritin levels more than half of children (as) are in the ranges of normal and less than half had decreased levels of ferritin. The nutritional status P / E and P / T does not have a significant relationship with the levels of hemoglobin, therefore, the  $H_a$  is rejected and the  $H_o$  is accepted; however, there is a significant relationship according to the T / E indicator; in fact  $H_a$  is accepted and the  $H_o$  is rejected

### Key Words:

Nutritional status, transferrin, ferritin, hemoglobin.

## I. INTRODUCCIÓN

Los problemas, en el estado nutricional, más conocidos y prevalentes en la infancia, corresponden a la desnutrición y la anemia, ambas patologías tienen como factor determinante la deficiencia alimentaria de nutrientes básicos, además de estar condicionando por factores sociales, económicos y culturales los cuales van a ser propios de sociedades pobres y extremadamente pobres, lo cual impedirá posteriormente un crecimiento y desarrollo adecuado en los niños y así el retraso de los pueblos. (1)

El estado nutricional de un ser humano cumple el objetivo de reflejar el grado en que se cubren sus necesidades. El ingreso de nutrientes depende del consumo de alimentos, de la utilización que el organismo hace de ello y de la influencia de factores socioeconómicos, emocionales, culturales, entre otros.

La carencia de hierro es la deficiencia nutricional más prevalente en todo el mundo. Los menores de 5 años junto a las embarazadas constituyen el grupo de mayor prevalencia. La anemia por deficiencia de hierro tiene consecuencias funcionales adversas que comprometen el desarrollo intelectual de los niños, el sistema inmunitario y la capacidad de trabajo muscular. (2) Algunos factores han sido identificados en nuestro país como responsables de la alta prevalencia.

Si bien se han identificado muchas causas de la anemia, el mal estado nutricional debido a una falta de cantidades específicas de hierro en la alimentación diaria constituye más de la mitad del número total de casos de anemia. Según informan la anemia afectó al 73,8 % de niñas y niños de seis a once meses de edad, y al 96,8% de 12 a 17 meses de edad, siendo aún elevada en niñas y niños, de 18 a 23 meses de edad (80,5%). Según área de residencia, la anemia es más frecuente entre niñas y niños residentes del área rural (66,2%), que del área urbana (53,9%). (3)

En Puno, la anemia es una de las enfermedades que más aqueja a la población infantil, aunque año tras año viene disminuyendo, las cifras aún nos sitúan como la primera región del país que padece este mal. Según cifras del INEI, el 76% de niños tiene anemia, 8 de cada 10 niños padecen este mal y otro problema que aqueja a la población infantil es la desnutrición crónica que actualmente Puno está con el 14.4%. (4)

La anemia ferropénica es el estado patológico en el cual la concentración de Hemoglobina en la sangre es menor que los niveles considerados normales ( $> 11$  mg/dl en infantes) según la edad, el sexo, el estado fisiológico y la altura sobre el nivel del mar, que se produce como consecuencia tardía de la depleción de los depósitos de hierro a nivel de la médula ósea y que afecta con mayor

frecuencia a niños menores de dos años que cursan por la etapa de crecimiento y desarrollo más pronunciadas en su vida. La anemia ferropénica es uno de los principales problemas de salud pública en los países subdesarrollados, pues la Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que en el mundo hay aproximadamente 2.000 millones de personas anémicas, y que cerca del 50% de los casos pueden atribuirse a la carencia de hierro. (5)

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde el punto de vista de la salud pública, es importante iniciar cualquier trabajo estudiando la magnitud de un problema de salud y obteniendo información de quienes en la experiencia poblacional están más en riesgo de padecer dicho problema. Así, para conocer la magnitud de un problema de salud son importantes los estudios poblacionales de prevalencias, incidencias y de carga de enfermedad.

La anemia es una de las patologías más frecuentes del mundo por lo que ha sido considerada a lo largo del tiempo como una de los mayores problemas de Salud pública, que afecta un porcentaje considerable de la población mundial, en todas las edades, razas, religiones y condición socio-económica, siendo los más vulnerables los niños, las gestantes, mujeres en edad fértil y adolescentes. Además de la deficiencia de hierro, existen otras deficiencias nutricionales que afectan la eritropoyesis y cuyo resultado final es la aparición de anemia. Entre estas deficiencias están: la carencia de folato, de vitamina B12, de vitamina A y de proteínas, entre otras. (3)

El aumento de tamaño se relaciona más con el crecimiento y la capacidad funcional del ser humano y con el concepto de desarrollo o de maduración. La estatura de los niños y niñas y su ritmo de crecimiento se ve afectado por diversos factores genéticos, hormonales, ambientales y especialmente nutricionales, que interactúan desde el momento de la concepción hasta el final de la pubertad. El crecimiento de cada niño y niña tiene características individuales, incluso dentro de una misma familia. La medición periódica de peso y talla es uno de los procedimientos para establecer si el niño o niña están dentro de los límites normales para su edad y sexo. El individuo en el primer año de vida y el inicio de la adolescencia tienen un crecimiento acelerado y en el caso del inicio de la adolescencia el desarrollo emocional e intelectual también es más rápido, los cuales suelen afectar los hábitos alimentarios. (4)

Son muchos los esfuerzos de los gobiernos para poder paliar estos problemas de crecimiento y anemia, utilizando para ello estrategias de salud, como son la utilización de micronutrientes adicionales en la alimentación de poblaciones vulnerables, capacitación sensibilización y demás actividades inherentes a tal fin. Es necesario en tal sentido poder determinar la relación entre el estado nutricional y niveles de transferrina, ferritina y hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad; por ello se plantea y/o formula el siguiente problema:

### 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la relación que existe entre el estado nutricional y el nivel de hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad de las Provincias de San Antonio de Putina y Huancané?

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. ANTECEDENTES

#### A nivel internacional

**Alomar M. 2008.** Realizó un estudio titulado “Factores de riesgo para anemia ferropénica en niños del Centro Provincial de Salud N° 4 Ciudad de Rosario Argentina, junio del 2008”. Investigación observacional de corte transversal cuyo objetivo fue determinar la frecuencia de factores de riesgo para anemia ferropénica; valorar y evaluar posibles factores que pudieran asociarse al cumplimiento o no del programa de suplementación con sulfato ferroso en niños. Se encontró que el 51% de los niños recibieron lactancia materna exclusiva hasta el sexto mes y el 49% formulas infantiles fortificadas y leche materna. El 60.8% consumen carne diariamente, 31.4% la consumen semanalmente y el 7.8 % no la consumen. El 94.1% consume cereales y el 78.4% cítricos, pero la frecuencia de combinación de ambos es baja. El 15.7% de los niños recibe suplementación actualmente 64.7% la recibió anteriormente y 19.7% nunca la recibió. Los motivos argumentados reflejan problemas relacionados con el sistema sanitario, con el retiro del suplemento por los responsables del niño y con las reacciones adversas. No se encontró asociación entre la suplementación y los conocimientos de los encuestados sobre anemia. (6)

**Bolaños M. y Col. 2014.** La presente investigación tiene como objetivo Establecer el estado del hierro en niños de 5 a 14 años de edad de seis comunidades indígenas residentes en la ciudad de Cali-Colombia. Se estudiaron 62 niños indígenas de 5 a 14 años de edad, sin antecedentes febriles. Se les midió hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, ferritina y transferrina. Los datos fueron analizados con STATA versión 10.0. Se calcularon promedios y desviación estándar para las variables cuantitativas y para las cualitativas proporciones y distribución de frecuencia simple. Las comparaciones entre comunidades se realizaron con el Test de Mediana y t de Student. Resultado las variables bioquímicas no mostraron distribución normal frente a las variables hematológicas. Se presentaron diferencias estadísticamente significantes en la hemoglobina y hematocrito entre dos cabildos indígenas. La transferrina fue semejante en todos los cabildos; la ferritina mostró diferencias estadísticamente significantes. La prevalencia de anemia por deficiencia de hierro fue de 25,8%, siendo los Inga y Yanacona los más afectados. Concluyendo que los niños indígenas presentaron deficiencia de hierro, y riesgo para el buen desarrollo físico y cognitivo. Se debe considerar la intervención, para establecer las causas y tomar medidas correctivas. (7)

**Quintana E, Salas M. 2010.** La presente investigación tiene el propósito de valorar el mejor análisis bioquímico como indicador del perfil de hierro en niños preescolares sin anemia se analizaron 149 muestras de niños y niñas con una edad promedio de 4 años de una comunidad

urbana marginal y otra rural de Costa Rica a los que se les realizó análisis de hemoglobina, ferritina, receptores solubles de transferrina, protoporfirina eritrocitaria y proteína C reactiva. El 42% de las muestras presentaron un perfil de hierro dentro de los intervalos de referencia. Sin embargo, se detectó deficiencia de hierro en el 30,8% utilizando receptores solubles de transferrina, en un 14% utilizando la protoporfirina zinc eritrocitaria y en un 10% mediante la ferritina sérica. Además, el 16,8% de las muestras mostraron una elevación inespecífica de la ferritina debido a un proceso infeccioso o inflamatorio agudo y el 5% elevación de la protoporfirina zinc eritrocitaria. Se puede concluir que si se cuantifica únicamente ferritina sérica para evaluar el perfil de hierro se estaría diagnosticando mal a una proporción importante de la población (16,8%). Si se considera únicamente la protoporfirina eritrocitaria aumentarían en un 19% las muestras deficientes en hierro, pero con un 5% de falsas disminuciones. En cambio, si se evalúan los receptores solubles de transferrina se estaría detectando un número mayor de muestras, un 30,8% con perfil bajo de hierro. Por lo tanto, en la experiencia de estos autores resultó de mayor utilidad usar los receptores solubles de transferrina como mejor indicador bioquímico para valorar perfil de hierro, ya que la ferritina y la protoporfirina eritrocítica son sensibles a los cambios circadianos y a la presencia de procesos agudos inespecíficos. Asimismo, de acuerdo a los datos obtenidos, no se consideró necesario utilizar intervalos de referencia según sexo y lugar de residencia en niños y niñas de 4 años ya que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre sexo y zona urbana marginal y rural para ningún análisis estudiado. (8)

**Cano C. y Col. 2014.** En su estudio, Relación entre estado nutricional, nivel de actividad física y desarrollo psicomotor en preescolares cuyo objetivo fue relacionar el estado nutricional, el desarrollo psicomotor y la cantidad e intensidad de AF en la jornada escolar en preescolares de 5 años. Métodos: Estudio piloto, no experimental, transversal y correlacional, 23 preescolares de 5 años. Se midieron tres aspectos; Estado nutricional con puntaje z-IMC, AF con Actigrafía y DP con la Batería Da Fonseca. Resultados: Un 26% de los niños presentó sobrepeso y un 52% obesidad. Todos realizaron al menos 60 minutos de Actividad Física Moderada a Vigorosa (AFMV) durante la jornada escolar. El 82,6% de los niños se encontró en la categoría Normal en DP y el resto en la categoría de Dispraxia. Se encontró una relación inversa significativa ( $p=0,032$ ) entre z-IMC y DP. Conclusión: El porcentaje de niños obesos, supera ampliamente cifras internacionales y encuestas nacionales. En la evaluación psicomotriz, 17,4% de los niños son dispráxicos. Los niños con mayor z-IMC tienen menor puntaje en la batería Da Fonseca, lo que puede ser atribuido a un mayor peso en relación a la estatura, generando a largo plazo un menor DP. No se observaron relaciones entre las demás variables. (9)

**Eyeke B. y Col. 2007.** En el estudio Evaluación del Estado Nutricional en Niños de 2 a 6 años en la Localidad de San Roque Corrientes – Argentina. Se realizó un estudio antropométrico

transversal de 680 niños de 2 a 6 años que asisten al hospital de San Roque, Departamento de Corrientes; se midieron peso, talla, y se calcularon los índices de masa corporal. En su conclusión nos indica que se analizó el estado nutricional en los indicadores P/E, T/E y P/T según estos indicadores, se hallaron altos porcentajes de prevalencia de desnutrición de I grado tanto en los niños y niñas; los países en desarrollo están sufriendo cambios de naturaleza económica, epidemiológica, demográfica y nutricional. En algunos de ellos, la transición nutricional presenta la coexistencia de desnutrición y obesidad. (10)

#### **A nivel nacional**

**Morán A. 2012.** Realizó un estudio titulado “Efecto de la administración de sulfato ferroso dos veces por semana para la reducción de la anemia en niños de 6 a 35 meses de edad, durante 6 meses y durante 12 meses de suplementación en comunidades rurales de Ancash, Perú”. Investigación observacional retrospectiva, cuyo objetivo fue mostrar la eficacia de la administración dos veces por semana de suplemento de sulfato ferroso para la reducción de la anemia en niños de 6 a 35 meses de edad. Se observó que el porcentaje de niños de 6 a 35 meses con anemia bajó de 62.58% a 45.71%, después de un semestre de suplementación (n=4001). Al final del segundo semestre consecutivo de suplementación, el porcentaje de anemia bajó de 68.28% a 31.57% (n=2623). La concentración promedio de hemoglobina fue 10.29gr/dl, 10.78gr/dl y 11.23gr/dl, al inicio, a los 6 y a los 12 meses de suplementación, respectivamente. (11)

**Antón J. 2008.** Realizó un estudio titulado “Tratamiento profiláctico de sulfato ferroso y su efecto en el valor de la hemoglobina en lactantes sanos de 3 a 4 meses de edad en el Hospital II Vitarte – ESSALUD”, investigación experimental cuyo objetivo fue Conocer cómo influye el tratamiento profiláctico precoz del sulfato ferroso en el valor de la hemoglobina en lactantes. Encontrándose que los valores promedio de hemoglobina fueron 19.3, 13.9 y 11.8 gr/dl y de hierro de 337, 290 y 206 ug/dl (P<0.001). A los 2 meses de edad 13.3% de los lactantes fueron deficientes de hierro (ferritina sérica <20 ug/dl), hubo diferencias entre ambos grupos a partir de los valores de ferritina sérica al mes de edad (P=0.01), en la caída de hemoglobina entre el primer y segundo mes (P<0.001). (12)

#### **A nivel local**

**Chino A. 2015.** La presente investigación tuvo como objetivo Determinar los niveles de hemoglobina y ferritina sérica en relación al consumo alimentario en madres gestantes del distrito de Coata. Tipo de estudio es de corte transversal, carácter descriptivo, analítico y cualitativo. La población conformada por madres gestantes del distrito de Coata, provincia y departamento Puno, seleccionando a las que asisten al Centro de salud-Coata nivel III. Se utilizaron el método bioquímico para determinar el nivel de hemoglobina y Ferritina sérica; el dietético para



determinar el consumo alimentario. Los datos fueron procesados por la estadística Ji cuadrado. Resultando, referente al nivel de hemoglobina, que las 52 madres gestantes intervenidas el 59.62 % de ellas presenta una hemoglobina normal, el 36.54 % presenta anemia leve y el 3.85 % presenta anemia moderada, en cuanto a la determinación de la ferritina sérica, el 5.77% presenta ferritina sérica alta, el 57.69 % ferritina normal y el 36.54 % ferritina sérica baja lo que nos muestra las concentraciones de hierro en el ser humano. Así mismo con la determinación del consumo alimentario, de acuerdo a la adecuación de nutrientes se observó que, el 44% tiene un consumo adecuado de la energía de la dieta, un 63% consumen alto contenido de proteínas, el 63% consumo adecuado de hidratos de C, el 88% tienen un consumo deficiente de lípidos y Ca, el 42% tienen un consumo alto de Fe, el 77% de ellas tienen una deficiente consumo de vitamina C, Un 42% consumo deficiente de P, un 73% consumo deficiente de Zn y el 92% tiene consumo deficiente de Mg. De acuerdo a sus requerimientos de nutrientes recomendados por la OMS exclusivamente para gestantes. Finalmente, la relación de la determinación del nivel de hemoglobina y ferritina sérica, relación del nivel de hemoglobina y consumo alimentario no existe relación entre las variables mencionadas más si existe la relación del nivel de Ferritina Sérica y el consumo alimentario estadísticamente significativa de las madres gestantes. (13)

**Cuela N. 2011.** Realizó un estudio titulado “Intervención educativa en la prevención de anemia en madres de niños menores de 36 meses de edad en el establecimiento de salud AJOYANI-PUNO, 2011”. Investigación experimental cuyo objetivo fue determinar el efecto de la intervención educativa demostrativa sobre el conocimiento de prevención de anemia en madres de niños menores de 36 meses. Antes de la intervención educativa se encontró: 52% madres que presentaban nivel de conocimiento medio, 44% conocimiento bajo y 4% conocimiento alto. 15 días después de la intervención educativa 56% presento nivel de conocimiento medio, 44% conocimiento alto y 0% conocimiento bajo. Siendo estos resultados altamente significativos ( $p=0.000000020757$ ), prueba de student, con un nivel de significancia ( $p<0.05$ ), por lo que se acepta la hipótesis alterna comprobando así la efectividad de la intervención educativa sobre el conocimiento de la prevención de anemia ferropénica en madres de niños < 36 meses. (14)

**Paranco C. 2015.** En su trabajo de investigación titulado “Efecto de las Prácticas de la Suplementación del Sulfato Ferroso y Consumo de Hierro Dietético en los Niveles de Hemoglobina en Niños con Anemia de 6 a 36 meses del Puesto de Salud Villa Socca Acora, Diciembre 2014–Junio 2015”. Las prácticas de la suplementación de sulfato ferroso, el 63% de niños consumen el sulfato ferroso media hora de las comidas, el 37% de niños aceptan solo sulfato ferroso, el 100% de niños no comparten y reciben el sulfato ferroso del Puesto de Salud, el 60% de niños no presentan malestar al consumir, el 80% de niños continúan el sulfato a pesar del malestar, el 57% de niños consumen el sulfato a diario, el 63% de niños consumen 1 cuchara

de sulfato, y el 100% de madres conservan en caja el sulfato ferroso. En los tres grupos de anemia, los niveles de hemoglobina antes del seguimiento domiciliario presentan de 11.8 g/dl, después los niveles de hemoglobina aumentan a 14.1g/dl, siendo el incremento de hemoglobina de 1,8g/dl. Se evaluó el consumo de hierro y la vitamina C en la alimentación del hogar de los niños. En los tres grupos de anemia, el consumo de hierro en la alimentación del hogar. Biodisponibilidad baja de hierro hem 60% y biodisponibilidad media 40%. Biodisponibilidad baja de hierro no hem 37% y biodisponibilidad media de hierro no hem 63%. La vitamina C fue, consumo déficit de vitamina C 37% y consumo adecuado de vitamina C 63%. (15)

## 2.2. MARCO TEÓRICO

### 2.2.1. ESTADO NUTRICIONAL

De acuerdo con la OMS puede definirse a la evaluación del estado nutricional (EEN) como la “interpretación de la información obtenida de estudios bioquímicos antropométricos y/o clínicos, y que se utiliza básicamente para determinar la situación nutricional de individuos o poblaciones en forma de encuestas, vigilancia o pesquisa.” (16)

El estado nutricional es la situación física en la que se encuentra una persona como consecuencia de la relación que existe entre el aporte y el consumo de energía y nutrientes. Por lo tanto, evidencia si los nutrientes ingeridos son suficientes para cubrir las necesidades del organismo. Un individuo bien nutrido presenta un funcionamiento correcto de todos sus sistemas celulares, tanto en situaciones fisiológicas (crecimiento, lactancia, embarazo, ancianidad, entre otras). Como en situaciones patológicas (respuesta frente a infecciones, enfermedades agudas o crónicas, intervenciones quirúrgicas, entre otras. (17)

Es el proceso por el cual se miden una serie de indicadores de la ingesta y de la salud de un individuo o grupo e individuos, que están relacionados con la nutrición. Pretende identificar la presencia, naturaleza y extensión de situaciones nutricionales alteradas, las cuales pueden oscilar desde la deficiencia al exceso. (18)

- **Crecimiento adecuado:** Condición en la niña o niño que evidencia ganancia de peso e incremento de longitud o talla de acuerdo a los rangos de normalidad esperados para su edad ( $\pm 2$  DE). La tendencia de la curva es paralela a las curvas de crecimiento del patrón de referencia vigente.
- **Crecimiento inadecuado:** Condición en la niña o niño que evidencia no ganancia (aplanamiento de la curva), o ganancia mínima de longitud o talla, y en el caso del peso

incluye pérdida o ganancia mínima o excesiva; por lo tanto, la tendencia de la curva no es paralela a las curvas del patrón de referencia vigente, aun cuando los indicadores P/E o T/E se encuentran dentro de los puntos de corte de normalidad ( $\pm 2$  DE). (18)

### 2.2.2. VALORACION NUTRICIONAL

La OMS establece que la valoración del estado nutricional es uno de los mejores indicadores de salud tanto individual como poblacional, especialmente en niños, en los que el crecimiento y la maduración están en gran parte condicionados por la nutrición. El peso y la talla valorados independientemente, no nos aportan datos sobre el estado nutricional del niño o del adolescente, ya éstos en los niños evolucionan con la edad.

Se relacionan bajo forma de índices:

- La estatura con la edad: índice talla/edad (T/E).
- El peso con la edad: índice peso/talla (P/T).

Se realiza en base a la comparación de indicadores: T/E y P/T con los valores de los Patrones de Referencia vigentes. (19)

#### 2.2.2.1. TALLA PARA LA EDAD (T/E)

Es utilizada para definir la desnutrición crónica, la cual afecta principalmente la talla, se considera que hay desnutrición cuando los valores de la talla son inferiores a menos una desviación estándar (talla baja), y menos dos desviaciones estándar (talla muy baja). el déficit de talla permite inferir insuficiencias alimenticias crónicas, ya que la estatura se afecta lentamente en el tiempo. A mayor déficit nutricional, mayor cronicidad de la desnutrición. (20)

- **Las ventajas de este índice son:**
  - ✓ Refleja la historia nutricional del sujeto.
  - ✓ Estima el grado de desnutrición crónica.
- **Las principales desventajas son las siguientes:**
  - ✓ Requiere conocer con exactitud la edad.
  - ✓ La talla es más difícil de medir que el peso y tiene un mayor margen de error.
  - ✓ No permite medir el grado de adelgazamiento o desnutrición aguda. (21)

Este a su vez se sub-clasifica de la siguiente manera:

- **Talla alta:** Se define como aquella que está situada por 2 desviación estándar (DE) o por encima de la línea media o por una velocidad de crecimiento anormal para edad y sexo. (21)
  
- **Talla normal:** Se consideran tallas normales las situadas entre  $\pm 2$  desviaciones estándar (DE) para la edad, sexo y grupo étnico.
  
- **Talla baja:** Se define como aquella que está situada por debajo de -2 según desviación estándar (DE) para edad y sexo en relación a la media de población de referencia según la OMS 2006. (22)

La talla baja es uno de los motivos de consulta más frecuentes en pediatría, especialmente en los países en vía de desarrollo. La talla está determinada por el crecimiento óseo, el cual es un proceso complejo, influenciado por la interrelación de múltiples factores y en el que se requiere la adecuada funcionalidad e integralidad de los diferentes sistemas para lograr alcanzar la talla esperada de cada individuo; por lo tanto, cualquier noxa prenatal o posnatal que afecte al niño puede comprometerla.

Donde las causas son alteraciones del crecimiento secundarias a nutrición inadecuada, enfermedades crónicas (como síndrome de malabsorción, insuficiencia renal, alteraciones pulmonares o cardíacas), y enfermedades endocrinológicas (como hipotiroidismo, alteraciones del eje somatotrófico, síndrome de Cushing, o raquitismo).

- **Desnutrición crónica:** Un niño que sufre desnutrición crónica presenta un retraso en su crecimiento. Se mide comparando la talla del niño con el estándar recomendado para su edad. Indica una carencia de los nutrientes necesarios durante un tiempo prolongado, por lo que aumenta el riesgo de que contraiga enfermedades y afecta al desarrollo físico e intelectual del niño.

La desnutrición crónica, siendo un problema de mayor magnitud en cuanto al número de niños afectados, es a veces invisible y recibe menor atención. (23)

La desnutrición crónica está considerada como un indicador de síntesis de la calidad de vida debido a que es el resultado de los factores socioeconómicos presentes en el entorno del niño durante su periodo de gestación, nacimiento y crecimiento. Se mide comparando la talla del niño con el estándar recomendado para su edad. Indica una carencia de los nutrientes necesarios

durante un tiempo prolongado, por lo que aumenta el riesgo de que contraiga enfermedades y afecta al desarrollo físico e intelectual del niño. La desnutrición crónica, siendo un problema de mayor magnitud en cuanto al número de niños afectados, es a veces invisible y recibe menor atención. (23)

#### 2.2.2.2. TALLA PARA LA EDAD (T/E)

Es el peso que corresponde a un niño para la talla que tiene en el momento de la medición, el déficit de peso, indica un adelgazamiento, mide la desnutrición aguda. Este índice compara el peso de un individuo con el peso esperado para su longitud y esto permite establecer si ha ocurrido una pérdida reciente de peso corporal.

Permite reubicar en el grupo de los normales a aquellos niños que aun cuando su peso y talla sean bajos para la edad cronológica, tengan una relación de Peso/Talla normal este hecho indica un equilibrio entre ambas medidas y en nuestro medio, muchas veces es la resultante de una desnutrición compensada pero que ha dejado como secuela una talla baja o enanismo nutricional. El indicador Peso/Talla viene a ser el indicador más sensible y un indicador del estado nutricional reciente. Un déficit de peso en relación con el esperado para la talla adelgazamiento o emaciación, es decir mide los efectos de una malnutrición aguda o severa. (24)

- **Las principales ventajas son las siguientes:**
    - ✓ No se requiere conocer la edad del niño.
    - ✓ Determina bien al niño adelgazado agudamente de aquel que tiene desnutrición crónica.
  - **Algunas desventajas son las siguientes:**
    - ✓ Exige la determinación simultánea de peso y talla.
    - ✓ El personal de salud no está muy familiarizado con su uso.
    - ✓ No permite determinar si existe retardo del crecimiento. (25) Este a su vez se sub-clasifica de la siguiente manera:
- **Obesidad:** Es el aumento de peso corporal dado por un aumento de la grasa corporal. Se establece cuando el peso real está por sobre el 20% del peso ideal. Para evaluarlo existe una referencia o un patrón de comparación. En el Perú se utiliza la clasificación del estado nutricional según la OMS.

- **Sobrepeso:** Según la OMS se define como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Además, el tener sobrepeso puede retrasar el gatear y caminar, afectando esencialmente el desarrollo físico y mental de un bebé.
- **Normal:** También denominados como eutróficos, son aquellos que poseen una nutrición normal. Donde el peso y talla son adecuados para su edad. (26)
- **Desnutrición aguda:** Es el trastorno de la nutrición que produce déficit del peso sin afectar la talla (peso bajo, talla normal). La desnutrición continúa siendo un problema significativo en todo el mundo, sobre todo entre los niños. Según UNICEF esta enfermedad de grandes proporciones en el mundo, es la principal causa de muerte en lactantes y niños pequeños en países en vías de desarrollo; provoca la muerte de más de la mitad de niños menores de cinco años que la padecen. Por eso, prevenir esta enfermedad se ha convertido en una prioridad para la Organización Mundial de la Salud (OMS). La desnutrición implica tener un peso corporal menor a lo normal para la edad, tener una estatura inferior a la que corresponde a la edad (retraso en el crecimiento), estar peligrosamente delgado. (27)
- **Desnutrición severa:** Enfermedad crónica severa potencialmente reversible, con retardo de crecimiento ( $T/E < 85\%$ ) y déficit de peso ( $P/T < 70\%$ ) o sin él, pero con edemas. (28)

### Sobrepeso infantil

La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad infantiles es el desequilibrio entre la ingesta calórica y el gasto calórico. El aumento mundial del sobrepeso y la obesidad infantiles es atribuible a varios factores, tales como:

- El cambio dietético mundial hacia un aumento de la ingesta de alimentos hipercalóricos con abundantes grasas y azúcares, pero con escasas vitaminas, minerales y otros micronutrientes saludables.
- La tendencia a la disminución de la actividad física debido al aumento de la naturaleza sedentaria de muchas actividades recreativas, el cambio de los modos de transporte y la creciente urbanización.

Un problema que la OMS ha calificado de alarmante es el del sobrepeso en los niños. Una mala y excesiva alimentación, unida a la falta de ejercicio conduce a un preocupante círculo vicioso.

En muchos casos los padres desatienden a sus hijos o son un mal ejemplo para ellos y, como consecuencia, los niños pasan muchas horas delante del ordenador o del televisor y se alimentan de comida rápida. Una persona que en su infancia no ha llevado una vida sana, tendrá dificultades a la hora de cambiar sus hábitos cuando sea adulto. Esto conduce irremediablemente a una sobrealimentación con todas sus terribles consecuencias.

- Consecuencias del sobrepeso
  - Agitación ante el menor esfuerzo.
  - Cansancio fácil y tendencia excesiva al sueño.
  - Enfermedades como trastornos del corazón, hipertensión arterial, facilidad para infecciones del aparato respiratorio, tendencia a la diabetes.
  - Enfermedades del riñón, hígado y vías biliares, afecciones de las articulaciones como nefritis, arteriosclerosis, edema pulmonar, reumatismo, trastornos menstruales, hernias.
- (29)

### **Obesidad infantil**

La obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. El problema es mundial y está afectando progresivamente a muchos países de bajos y medianos ingresos, sobre todo en el medio urbano. La prevalencia ha aumentado a un ritmo alarmante. Se calcula que en 2010 hay 42 millones de niños con sobrepeso en todo el mundo, de los que cerca de 35 millones viven en países en desarrollo.

Los niños obesos y con sobrepeso tienden a seguir siendo obesos en la edad adulta y tienen más probabilidades de padecer a edades más tempranas enfermedades no transmisibles como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares. El sobrepeso, la obesidad y las enfermedades conexas son en gran medida prevenibles. Por consiguiente, hay que dar una gran prioridad a la prevención de la obesidad infantil. Además de ello se asocia a una mayor probabilidad de muerte y discapacidad prematuras en la edad adulta. (30)

- **Consecuencias de la obesidad:**

Las consecuencias más importantes del sobrepeso y la obesidad infantiles, que a menudo no se manifiestan hasta la edad adulta, son:

- ✓ Las enfermedades cardiovasculares (principalmente las cardiopatías y los accidentes vasculares cerebrales).
- ✓ La diabetes
- ✓ Los trastornos del aparato locomotor, en particular la artrosis.

- ✓ Ciertos tipos de cáncer (de endometrio, mama y colon).

Consecuencias a corto plazo (para el niño o el adolescente) son:

- ✓ Problemas psicológicos.
- ✓ Aumento de los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular.
- ✓ Asma.
- ✓ Diabetes (tipo 1 y 2).
- ✓ Enfermedad del hígado.
- ✓

Consecuencias a largo plazo (para el adulto que era obeso de niño o adolescente) son:

Persistencia de la obesidad.

- ✓ Aumento de los factores de riesgo cardiovascular, diabetes, cáncer, depresión, artritis.
- ✓ Mortalidad prematura. (31)

### 2.2.3. HIERRO

El hierro es el nutrimento inorgánico con más amplia distribución entre los seres vivos. Este nutrimento participa en gran cantidad de reacciones de óxido reducción, de control de la síntesis y de regulación de la actividad de cientos de enzimas, así como en el control de vías metabólicas como la del ciclo del ácido tricarbóxico, el transporte de electrones, la fosforilación oxidativa, la fijación de nitrógeno y el metabolismo del lactato, piruvato y acetato, entre otras. El hierro en estado “libre” es sumamente reactivo, por lo que en general se encuentra ligado o encapsulado por proteínas, amén de que existen múltiples y muy finos mecanismos para regular su absorción y utilización celular.

El hierro es importante en el desarrollo neural y la función cognitiva y, en conjunto, previene la deficiencia de hierro; y la anemia por carencia de hierro sigue siendo una prioridad fundamental. Los lactantes a término alimentados con leche materna y los lactantes alimentados con leche enriquecida con hierro presentan habitualmente un estado de hierro satisfactorio durante los seis primeros meses de vida; No obstante, todavía existen ambigüedades en la evaluación del estado de hierro en lactantes y en como satisfacer adecuadamente sus necesidades de hierro. (15)

#### **Funciones del hierro**

El hierro es indispensable para la formación de la hemoglobina, sustancia encargada de transportar el oxígeno a todas las células del cuerpo. El hierro, junto con el oxígeno es necesario también para la producción de energía en la célula. En el organismo, el hierro se encuentra principalmente en la sangre, pero también en los órganos y en los músculos.



La mayor parte del hierro corporal está presente en los glóbulos rojos, sobre todo como componente de hemoglobina. El resto se encuentra en la mioglobina, compuesto que se halla por lo general en los músculos y como ferritina que es el hierro almacenado, especialmente en hígado, bazo y medula ósea, también hay pequeñas cantidades adicionales ligadas en la proteína en el plasma. <sup>16</sup>El hierro también es cofactor de enzimas que sintetizan neurotransmisores (como serotonina, dopamina, noradrenalina) y participa en el metabolismo neuronal donde se lleva a cabo los procesos de memoria. (17)

El hierro cumple funciones esenciales en el organismo, se encuentra en dos compartimentos; uno funcional que incluye los diversos compuestos celulares que contienen hierro y otro componente de depósito, que constituye la reserva de este metal. El hierro puede transportarse de un compartimento a otro o unido a la transferrina plasmática.

El hierro sirve como transportador de oxígeno de los pulmones a los tejidos a través de la hemoglobina de los glóbulos rojos, como transportador de electrones en la membrana intracelular, como parte integrante del sistema enzimático en diversos tejidos.

La mayoría de hierro se encuentra en los eritrocitos como hemoglobina, la cual está compuesto de 4 unidades cada uno contiene un grupo hemo y una cadena proteica. Esta estructura permite que se cargue de oxígeno en los pulmones y que sea parcialmente descargado en los tejidos. Muchas enzimas que contienen hierro como los citocromos también tiene grupo hemo y una cadena de globina. Estas enzimas actúan como transportadores de electrones dentro de la célula y su estructura no permite una carga y descarga de oxígeno, el rol en el metabolismo oxidativo consiste en la transferencia de energía dentro de la célula, específicamente en la mitocondria. Otras funciones de las enzimas que contienen hierro (citocromo P450) son la síntesis de hormonas esteroideas y ácidos biliares, la desintoxicación de sustancias extrañas del hígado y actuar como señal de control de algunos neurotransmisores cerebrales (dopamina y serotonina). (32)

Entre los indicadores del estado de hierro destacan la ferritina sérica (Ft-s), la protoporfirina sérica, el hierro sérico, los receptores de transferrina sérica (RTf-s) y la capacidad de saturación de transferrina sérica/fijación del hierro total. En el lactante a término sano, la Ft-s es muy elevada en el nacimiento a causa de extensos depósitos hepáticos, si bien se produce una reducción sucesiva durante la lactancia. Esta reducción es fisiológica y está influida por el crecimiento. Aunque existe una considerable investigación al respecto, la Ft-s sigue estando influida por el estado de hierro y se considera el indicador más confiable del tamaño de los depósitos de hierro. (19)

### **Regulación del metabolismo de hierro**

La absorción del hierro se produce en el duodeno y su regulación depende del estado de hierro corporal, de la secreción por el hígado de hepcidina, un péptido que modifica la absorción de hierro para mantener la reserva hepática <sup>20</sup>, así como de la saturación de la transferrina, glicoproteína encargada del transporte de hierro en la circulación. Mediante la acción conjunta de estas señales bioquímicas, que traducen la reserva visceral y la reserva celular de hierro, las células intestinales incrementan o reducen su capacidad de absorción. El hierro de la transferrina es depositado en las células inmaduras de las criptas en la base de las vellosidades, las cuales contienen receptores de transferrina (RTf) y forman una poza metabólica de hierro lábil (PHL) que es acarreada durante su maduración y migración hacia la punta de la vellosidad intestinal de donde se descama. La PHL baja, en caso de deficiencia, o aumenta en el caso de exceso de hierro y modifica la transcripción de diversos factores que regulan la absorción de hierro de la luz intestinal. (19)

Estos factores incluyen la proteína de la hemocromatosis (HFE), la DMT-1, la ferroportina y las proteínas IRP1 e IRP2 que definen el destino del hierro absorbido, ya sea hacia ferritina, si la PHL esta elevada, o hacia la membrana basal y su incorporación a la transferrina circulante, si la PHL esta baja. El hierro en la ferritina queda almacenado en el enterocito y se expulsa en las heces cuando este se descama, y por lo tanto no llega a absorberse o a asimilarse. A la vez, conforme madura el enterocito se hace susceptible al efecto de la hepcidina, que es secretada por el hígado cuando las reservas de hierro están elevadas.

Los niveles altos de hepcidina, suprimen la absorción del hierro y los niveles bajos la favorecen. Por otro lado, el incremento de la PHL en el enterocito, causado por el hierro absorbido, inhibe la DMT-1 y el Dcitb en la membrana, también bloqueando la absorción excesiva de hierro, en concierto con la hepcidina.

El Fe<sup>2+</sup> que no es almacenado como ferritina es atrapado por la ferroportina y es transmitido a la transferrina en forma de hierro oxidado. La oxidación del hierro es efectuada por una proteína de la membrana basolateral, la hefaestina. (32)

### **Absorción del Hierro**

En un individuo normal, las necesidades diarias de hierro son muy bajas en comparación con el hierro circulante, por lo que solo se absorbe una pequeña proporción del total ingerido. Esta proporción varía de acuerdo con la cantidad y el tipo de hierro presente en los alimentos, el estado

de los depósitos corporales del mineral, las necesidades, la actividad eritropoyetina y una serie de factores lumbinales e intralumbinales que interfieren o facilitan la absorción. (33)

### **Consecuencias de la deficiencia de hierro y la anemia en los niños**

Tanto la deficiencia de hierro sin anemia, así como la anemia afectan la calidad de vida en diversas formas, ya que en todas las células (cerebro, músculo, etc.) el hierro es indispensable para la generación de energía. Su deficiencia se manifiesta en menor capacidad de hacer labores que demandan actividad física o mental y en dificultad para mantenerla temperatura corporal en ambientes fríos. Por señalar un ejemplo, baste decir que un análisis publicado recientemente, el cual incluyó a 10 países pobremente industrializados, mostro una disminución de 5 y 17% en labores manuales leves y pesadas, respectivamente, y de 4% en labores que demandan atención mental en poblaciones con anemia. (24)

### **Evaluación de la deficiencia de hierro**

El estado nutrición en hierro puede ser evaluado por diversos indicadores, los cuales se ven afectados en diferentes momentos a lo largo del continuo que va de la suficiencia de hierro hasta la anemia, la cual representa la etapa más tardía de la deficiencia.

- ✓ La ferritina en el suero refleja la cantidad de hierro almacenado en las células y es un buen indicador del estado de la reserva de hierro en el organismo, excepto en presencia de procesos infecciosos o inflamatorios y en el embarazo.
- ✓ La saturación de la transferrina es otro indicador de la cantidad de hierro observada en una población en la que no se espera encontrar problemas de deficiencia de hierro.
- ✓ De igual forma, hay que considerar que diversos factores, además del estado nutricio de hierro, pueden afectar la concentración de cualquiera de los indicadores antes mencionados. Por ejemplo, la concentración de Hb puede afectarse por la deficiencia de vitamina A, de folatos, de vitamina B12 y de otros nutrimentos, como el zinc.

Asimismo, la distribución normal de sus valores se ve afectada por aspectos como etnicidad, edad, sexo, altitud sobre el nivel del mar. Dado que la ferritina responde a la fase aguda de inflamación aún en fase subclínica, se recomienda interpretar su elevación, controlando por estos estados, mediante la utilización simultanea de otros indicadores, como la proteína C reactiva. La transferrina puede elevarse cuando se encuentra acelerada la eritropoyesis, como sucede en casos de estados hemolíticos de diverso origen. (25)

## Valoración de los varios indicadores bioquímicos

### □□ **Receptor soluble de transferrina.**

En los últimos 10 o 15 años, sTfR se ha utilizado con mayor frecuencia para detectar la anemia por deficiencia de hierro, principalmente en situaciones donde la infección es un factor, lo cual incrementa la ferritina, pero tiene mucha menos influencia en el nivel de sTfR.

El sTfR es liberado por las células hacia el torrente sanguíneo, dependiendo de los requerimientos de hierro. La concentración se incrementa en la segunda etapa de la deficiencia de hierro, después de que las reservas de hierro son agotadas y la concentración de Hb está todavía por arriba del nivel mínimo. Es por lo tanto un parámetro menos sensible que la ferritina, pero más sensible que Hb.

Desafortunadamente no hay un estándar internacional certificado, por lo que cada método o kit tiene su propio valor mínimo. Dado que los diferentes métodos se correlacionan muy bien, es relativamente fácil obtener las mismas tasas de prevalencia cuando el valor mínimo apropiado es utilizado. Usualmente las técnicas de ELISA o turbidimétrica son utilizadas para medir sTfR. El costo de estos kits es mucho más alto que para ferritina (alrededor de 4 veces mayor). Por tanto, la medición de sTfR esta usualmente limitada a pequeños estudios o a investigaciones con buenos fondos.

Algo que puede substancialmente reducir el costo de estimar la deficiencia de hierro en grupos poblacionales es la medición combinada de ferritina y sTfR. La relación de los 2 indicadores permite el cálculo de las reservas de hierro en mg/kg de peso corporal, similar a los resultados de teñido de medula ósea, que es el estándar dorado para la definición de la deficiencia de hierro. Ya que esto incrementa la sensibilidad para detectar la deficiencia de hierro varias veces, con un tamaño de muestra mucho menor es posible obtener la misma información. (34)

### • **Hemoglobina**

Por su bajo costo y facilidad de determinación, la hemoglobina junto con el hematocrito es el indicador hematológico utilizado con más frecuencia en pruebas de tamizajes para la detección de anemia ferropénica. Una concentración baja de hemoglobina por lo general se asocia con la hipocromía de la deficiencia de hierro.

La hemoglobina tiene una sensibilidad baja, pues su concentración no disminuye sino hasta la cuarta etapa del balance negativo de hierro. Su especificidad también es baja, pues la concentración de hemoglobina se altera ante la presencia de otros factores ajenos a la deficiencia de hierro, como serían las variaciones diurnas, el tabaquismo y la deshidratación entre otras.

En un volumen determinado de sangre, el volumen total de glóbulos rojos es conocido como hematocrito. Cuando hay anemia el hematocrito se encuentra disminuido a causa de la falta de glóbulos rojos.

Desafortunadamente la medición de Hb no es muy sensible a la deficiencia de hierro. Solamente la tercera etapa de deficiencia de hierro afecta la síntesis de Hb y hay otras condiciones y enfermedades que influyen en la concentración de Hb. Para saber si la deficiencia de hierro es responsable de la anemia, es usualmente necesario incluir otros indicadores que son más sensibles y específicos para el estado del hierro. Si esto no es posible, una alternativa puede ser comparar la distribución de la curva de Hb para niños pequeños. Si el salto frente al grupo de referencia estándar, indica que el abastecimiento de hierro no es suficiente para los niños.

#### □ □ **Ferritina sérica**

Permite determinar la reserva corporal de hierro y es un indicador del estado de nutrición en hierro que puede reflejar deficiencia, normalidad o exceso. Una de las ventajas de determinar la ferritina sérica es que proporciona prácticamente la misma información sobre el estado de nutrición del hierro que una biopsia de medula ósea sin ser tan invasiva. La ferritina sérica se altera en la primera etapa de la deficiencia de hierro. Cuando la concentración de ferritina sérica es muy baja o igual a cero, expresa el agotamiento de la reserva y es característica exclusiva de la deficiencia de hierro. Dado que la ferritina es incrementada por varios factores, especialmente infección e inflamación, un valor alto no es inevitablemente un signo de buen estado de hierro.

Para resolver este problema, resulta útil medir también parámetros para infección aguda y crónica, para descubrir sujetos en los cuales la concentración de ferritina podría estar elevada debido a una infección. No hay valores límites claros para ferritina, pero usualmente están en el rango entre 10  $\mu\text{g/l}$  y 30  $\mu\text{g/l}$ . Un valor de ferritina por debajo de 10  $\mu\text{g/l}$  indica con certeza deficiencia de hierro. (26)

### □□ Hematocrito

El hematocrito usualmente se correlaciona bien con Hb, pero es menos sensible a la deficiencia de hierro que Hb. Por lo tanto, no es un indicador muy útil en el diagnóstico de anemia nutricional. Saturación de hierro en transferrina plasmática (relación de hierro en plasma a capacidad total de unión de hierro) y volumen corpuscular medio (MCV). Bajo condiciones clínicas en donde hay disponibilidad de analizadores hematológicos o clínicos automáticos, la saturación de hierro en transferrina plasmática y MCV son indicadores bien establecidos y relativamente poco costosos para medir. Una baja saturación de transferrina con hierro y un tamaño reducido de eritrocitos indican deficiencia de hierro, pero la especificidad de ambos indicadores no es alta.

Un gran número de desórdenes clínicos afectan la saturación de transferrina y el hierro plasmático tiene una marcada variación diurna. MCV es también un indicador muy tardío de deficiencia de hierro.

En estudios nutricionales o en un laboratorio estándar de nutrición, en donde los analizadores automáticos no están disponibles, los métodos manuales para medir estos indicadores son complicados y con tendencia a errores. Por lo tanto, ferritina/sTfR son usualmente indicadores más útiles bajo estas circunstancias.

### □□ Cinc- protoporfirina (ZnPP)

En la deficiencia de hierro, el hierro en protoporfirina es substituido por cinc y puede ser medido selectivamente por hematofluorometría. Esto sucede hacia la segunda etapa de deficiencia de hierro, antes de que Hb caiga bajo los niveles límite, lo que hace a ZnPP un parámetro más sensible que Hb. Un hematofluorometro especial cuesta alrededor de diez mil dólares estadounidenses y peso menos de 10 Kg. Es una medición muy simple y robusta y puede ser útil en el tamizado para deficiencia de hierro.

El factor más crítico a tener en cuenta cuando se utiliza ZnPP es la influencia de plomo, el cual incrementa ZnPP. En la mayoría de los casos es probablemente no significativo, pero la exposición ambiental normal puede incluir en el ZNPP sanguíneo.

## 2.3. MARCO CONCEPTUAL

### **2.3.1. Estado Nutricional**

Es la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes. (32)

### **2.3.2. Peso**

Es la medida de valoración nutricional más empleada, está en función del tipo morfológico y del esqueleto del individuo. (32)

### **2.3.3. Talla**

La talla, o medida en centímetros de la altura de cada persona es otra de las mediciones antropométricas que se realizan a la hora de una valoración nutricional, su medición se hace con la ayuda de un tallímetro. (31)

### **2.3.4. Hierro**

Es un micro mineral u oligoelemento que interviene en la formación de la hemoglobina y de los glóbulos rojos, como así también en la actividad enzimática del organismo. Dado que participa en la formación de la hemoglobina de mas esta decir que transporta el oxígeno en sangre y que es importante para el correcto funcionamiento de la cadena respiratoria. Las reservas de este mineral se encuentran en el hígado, el bazo y la medula ósea. (33)

### **2.3.5. Hemoglobina**

Pigmento rojo contenido en los hematíes de la sangre de los vertebrados, cuya función consiste en captar el oxígeno de los alveolos pulmonares y comunicarlo a los tejidos, y en tomar el dióxido de carbono de estos y transportarlo de nuevo a los pulmones para expulsarlo. (34)

### **2.3.6. Transferrina**

La transferrina es la proteína transportadora específica del hierro en el plasma de humanos y mamíferos. (21)

### **2.3.7. Ferritina**

La ferritina es una proteína dentro de las células que almacena hierro. Le permite a su cuerpo usar hierro cuando lo necesita. Un examen de ferritina mide indirectamente la cantidad de hierro en la sangre. (22)

### **2.3.8. Valores**

Son resultados de la interpretación que hace el sujeto de la utilidad, deseo, importancia, interés, del objeto. Es decir, la valía del objeto es en cierta medida, atribuida por el sujeto, en acuerdo a sus propios criterios e interpretación. (35)

### **2.4. HIPÓTESIS.**

Existirá relación entre el estado nutricional y niveles de transferrina, ferritina y hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané. 2017.

### **2.5. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la relación entre el estado nutricional y niveles de transferrina, ferritina y hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané. 2017.

#### **2.5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Evaluar el Estado Nutricional de los niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané.
2. Determinar los niveles de transferrina, ferritina y hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de san Antonio de Putina y Huancané.
3. Relacionar el estado nutricional y nivel de Hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de san Antonio de Putina y Huancané.



### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación fue de tipo descriptivo, analítico, relacional y de corte transversal. Estudio epidemiológico de vigilancia activa a las provincias de San Antonio de Putina y Huancané.

#### 3.2. LUGAR DE ESTUDIO

La investigación se desarrolló en las provincias de San Antonio de Putina y Huancané del departamento de Puno, en el periodo 2017.

#### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

##### 3.3.1. Población

217 niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané.

##### 3.3.2. Muestra

Mediante el método probabilístico aleatorio simple se determinó la muestra que estará conformado por 41 niños:

##### Donde:

n = Tamaño de la muestra  
N= Población.

Z = Valor de distribución normal.

P = Proporción de población con características de interés.

Q = Población de que el evento ocurra (1-P)

R E = Máximo error permisible 5%

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.73 \times 0.27 \times 217}{(0.05)^2 \times 217 + (1.72)^2}$$

$$n = \frac{3.84 \times 0.73 \times 0.27 \times 217}{0.0025 \times 217 + 2.96}$$

$$0.0025 \times 217 + 2.96$$

$$n = \frac{164}{4} = 41 \text{ niños}$$

4

Reemplazando los valores en la fórmula, tenemos un tamaño muestral representativo de 41 unidades de estudio.

**3.4. VARIABLES**

**Variable dependiente:**

- Parámetros Bioquímicos.

Variable independiente

- Estado nutricional

**3.4.1. Operacionalización de variable**

| VARIABLE   | INDICADOR                | CATEGORÍA  | ESCALA   |
|--|--------------------------|--|--|
| <b>INDEPENDIENTE</b><br><br>ESTADO NUTRICIONAL   | Peso para la edad (P/E)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobrepeso</li> <li>• Normal</li> <li>• Desnutrición</li> </ul>  | > +2<br>+2 a -2<br><-2 a -3                              |
|  | Peso para la talla (P/T) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obesidad</li> <li>• Sobrepeso</li> <li>• Normal</li> <li>• Desnutrición aguda</li> <li>• Desnutrición severa</li> </ul> | >+3<br>>+2<br>+2 a -2<br><-2 a -3<br>< - 3               |
|  | Talla para la edad (T/E) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Normal</li> <li>• Talla baja</li> </ul>   | >+2<br>+2 a -2<br><-2 a -3                               |
| <b>DEPENDIENTE</b><br><br>PARAMETROS BIOQUIMICOS | Ferritina                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>  | 25.0-350.0 ng/ml.<br>13.0-232.0 ng/ml.                   |
|  | Transferrina             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuido</li> <li>• Normal</li> <li>• Aumentado</li> </ul>  | < 200 mg/dl<br>200 – 360 mg/dl<br>> 360 mg/dl            |
|  | Hemoglobina              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal</li> <li>• Anemia leve</li> <li>• Anemia moderada</li> <li>• Anemia severa</li> </ul>                            | 11–14 g/dl.<br>10–10.9 g/dl<br>7–9.9 g/dl.<br>< 7.0 g/dl |

**3.5. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**3.5.1. Para determinar el estado nutricional**

**a) Método:** Antropométrico

**b) Técnica:** Medición de peso y longitud.

**c) Instrumentos:**

- Tallímetro, infantómetro, balanza

- Ficha de evaluación nutricional (Anexo A)

## PROCEDIMIENTO

### Para la obtención del peso:

- Se realizó la calibración de la balanza.
- El niño se colocó en la calzoneta.
- Se llevó a la balanza que cuelga del trípode con los brazos colgando libremente a ambos lados del cuerpo.
- La lectura se registró en la ficha de evaluación nutricional.

### Para la obtención de la longitud:

- Se colocó el infantómetro en un piso plano.
- El sujeto se colocó de pie en posición de Frankfort con los talones juntos y apoyados en el tope posterior y de forma que el borde interno de los pies forme un ángulo de aproximadamente 60 grados. Las nalgas y la parte alta de la espalda se contactaron con la tabla horizontal del infantómetro. La cabeza colocada en el plano de Frankfort; se descende lentamente la plataforma horizontal del infantómetro hasta contacta con la cabeza del estudiado, ejerciendo una suave presión para minimizar el efecto del pelo. En esta medida el niño deberá de estar descalzo.
- La lectura de la talla se procedió a registrar en la ficha de evaluación nutricional.

### Para la obtención de la edad:

- Para determinar la edad exacta de los niños se obtuvo mediante la revisión del carnet de crecimiento y acta de nacimiento.

## 3.5.2. Para la determinación de ferritina, transferrina y hemoglobina

### FERRITINA

**a) Método:** Inmunoradiométrica (IRMA) de doble anticuerpo

**b) Técnica:** Se utilizó la técnica directa de determinación de ferritina

**c) Instrumentos:**

- Ficha de registro de ferritina. (Anexo B)
- Tabla de valores normales de ferritina.

## PROCEDIMIENTOS

- Se basa en un método inmunoradiométrico en fase sólida con dos determinantes antigénicos.
- Se hacen reaccionar las muestras, que contienen ferritina, con una bola de plástico (fase sólida) cubierta por anticuerpos monoclonales dirigidos contra un sitio antigénico único de la molécula de ferritina.
- Además, hay otro anticuerpo monoclonal radiomarcado dirigido contra un sitio antigénico distinto de la misma molécula de ferritina.
- A continuación, se forma un complejo en sandwich fase sólida-ferritinaanticuerpo marcado.
- Finalmente, la bola se lava para retirar los anticuerpos marcados no ligados. La radiactividad ligada a la fase sólida se mide en un contador gamma. La radioactividad es directamente proporcional a la concentración de ferritina en la muestra. Se ha utilizado el contador Compugamma CS LKB-1282 (Wallac, Turku, Finland).

## Reactivos

- Anticuerpo marcado antiferritina: Anticuerpo monoclonal de ratón de clase IgG (antiferritina) marcado con  $^{125}\text{I}$ , en una matriz proteica (bovino/ratón) conteniendo aproximadamente  $8,5 \mu\text{Ci}$  por frasco de 10 mL, un colorante azul y 0,1% de azida sódica como conservante.
- Bolas de plástico recubiertas de anticuerpos antiferritina: Bolas de plástico recubiertas de anticuerpos monoclonales de ratón de clase IgG (antiferritina) en una solución tampón conteniendo 0,1% de azida sódica como conservante.
- Diluyente /Calibrador 0: Matriz de proteínas bovinas exenta de ferritina (0 ng/mL) y 0,1% de azida sódica como conservante.

## TRANSFERRINA

**a) Método:** Test inmunoturbidimétrico.

**b) Técnica:** Se utilizó la técnica directa de determinación de transferrina

**c) Instrumentos:**

- Ficha de registro de transferrina. (Anexo B)
- Tabla de valores normales de transferrina.

## PROCEDIMIENTO

Los reactivos comercializados por Roche se adaptaron en un analizador Cobas Mira S.

### Reactivos

- Tampón TRIS/HCl: 20 mmol/L, pH 8,0; cloruro sódico: 100 mmol/L; polietilenglicol: 3,3%.
- Suero de cabra anti-transferrina humana (anticuerpo): en tampón TRIS/HCl: 20 mmol/L, pH 8,0; cloruro sódico: 100 mmol/L.

## HEMOGLOBINA

**a) Método:** Se utilizó el método bioquímico de la cianometahemoglobina.

**b) Técnica:** Se utilizó la técnica directa de determinación de hemoglobina.

### d) Instrumentos:

- ✓ Ficha de registro de hemoglobina. (Anexo B)
- ✓ Tabla de valores normales de hemoglobina adaptado a la altura

## PROCEDIMIENTO:

- ✓ Se identificó y registró a la persona o niño/a a la cual se le realizó la determinación de hemoglobina.
- ✓ Se explicó el procedimiento a la persona o niño/a si este ya entiende. Se solicitó que el sujeto firme un consentimiento informado.
- ✓ Se Colocó la cubierta destinada para el área de trabajo, sobre una mesa o superficie (de existir laboratorio en el establecimiento de salud únicamente se limpiará la superficie con solución desinfectante).
- ✓ Se colocó una bolsa roja de bioseguridad para la eliminación de residuos sólidos biocontaminados y/o un recipiente rígido de plástico o polipropileno muy cerca al área de trabajo.
- ✓ Se lavó las manos con agua y jabón, empleando el alcohol líquido o gel.
- ✓ Se colocó los guantes en ambas manos y se usó durante la ejecución de todo el procedimiento (se usó un par de guantes por cada persona evaluada).
- ✓ Se dispuso sobre la superficie de trabajo el hemoglobinómetro (se encendió el equipo y verificó su funcionamiento); la lanceta retráctil (se liberó el seguro que protege la aguja); torundas de algodón secas y limpias; la microcubeta (se revisó la fecha de expiración); la torunda de algodón humedecida en alcohol y la pieza de papel absorbente.

- ✓ Se pidió a la persona que se siente cómodamente cerca al área de trabajo, se explicó a la madre o responsable del niño/a cómo sujetar adecuadamente al niño/a para que no existan movimientos bruscos y excesivos. Para ello, la madre
- ✓ responsable del niño/a debió sentarse sobre sus rodillas al niño/a y debió sostener sus piernas entre las de la madre o responsable; así mismo sujetó el brazo y el codo o brazo de la mano elegida del niño/a.
- ✓ Se sujetó la mano de la persona, se aseguró que esté relajada y caliente al tacto, en algunos casos se realizó masajes. Se recomendó calentar la zona de punción para incrementar el flujo de la sangre capilar, esto minimizó la necesidad de ejercer una presión adicional en la zona de punción y producir potencialmente hemólisis de la muestra y/o contaminación con líquidos intersticiales.
- ✓ Se seleccionó el dedo medio o anular para realizar la punción, se masajearon repetidas veces el pulpejo del dedo, hacia la zona de punción a fin de incrementar la circulación sanguínea.
- ✓ Se limpió la zona de punción con una torunda de algodón humedecida en alcohol desde la porción proximal hasta la porción distal de la zona de punción del dedo con cierta presión tres veces y sin usar la cara de la torunda que ya fue expuesta a la piel, esto con el fin de conseguir el “arrastre” de posibles gérmenes existentes. Se solicitó al sujeto lavarse las manos y se procedió luego como lo descrito líneas arriba.
- ✓ Se dejó evaporar los residuos de alcohol de la zona de punción, esto permitió que la acción antiséptica del alcohol pueda hacer efecto además evitar que los residuos de alcohol se mezclen con la sangre y produzcan hemólisis,
- ✓ Se realizó la punción capilar, para lo cual se debió tener en cuenta las siguientes consideraciones:
  - ✓ Tomar la lanceta retráctil con los dedos índice, medio y pulgar, y sujetarla fuertemente.
  - ✓ Asegurar que el dedo esté recto, extendido y relajado a fin de evitar que se produzca “estasis sanguínea”.
  - ✓ Considerar que la superficie externa de la lanceta no es estéril, por lo tanto, no debe realizar tanteos en la zona desinfectada del dedo.
  - ✓ El sitio recomendado es la superficie palmar de la falange distal (segmento final del dedo). La punción no debe hacerse en la punta del dedo ni en el tejido que hay alrededor del centro de este, debe ser perpendicular a las huellas digitales.
  - ✓ Realizar la punción en un solo contacto. El dedo meñique (el más pequeño) no debe ser perforado, debido a que la profundidad del tejido es insuficiente para prevenir una lesión ósea.

- ✓ Asegurar que la mano este ubicada por debajo del corazón asimismo que el brazo permanezca extendido.
- ✓ En el caso de niños/as pequeños/as se recomienda hacer la punción al medio del dedo, debido a que presentan poca carnosidad en los lados del dedo.
- ✓ Eliminar la lanceta utilizada en la bolsa roja de bioseguridad o en un recipiente rígido de plástico o polipropileno

#### Equipos

- ✓ Hemoglobinómetro portátil

#### Insumos

- ✓ Microcubeta compatible con el hemoglobinómetro;
- ✓ Torundas de algodón;
- ✓ Venditas autoadhesivas;
- ✓ Papel absorbente recortado en rectángulos de 5 cm x 6 cm aproximadamente;
- ✓ Bolsas rojas de bioseguridad para residuos sólidos

### 3.6. DISEÑO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Luego de la recolección de datos, estos fueron procesados a través de un paloteo manual, posteriormente se vaciaron los datos obtenidos al programa de Excel 2013 para luego ser procesado en el IBM SPSS Statistics 23.0 (Statistical Package for the Social Sciences) donde la información se sistematizó según pruebas estadísticas. Para la presentación de los resultados se utilizó tablas para su análisis e interpretación respectiva.

Para establecer la relación entre el estado nutricional y el nivel de hemoglobina se utilizó la prueba estadística  $\chi^2$  (Ji- cuadrado).

#### a) Nivel de significancia:

$\alpha = 0.05 \%$  lo que significa que se tiene un 95 % de confiabilidad de los resultados.

#### b) Prueba estadística

$$X_C^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

#### Donde:

$X_C^2$  = Chi cuadrada calculada

$O_{ij}$  = Valor observado

$E_{ij}$  = Valor esperado

r = Número de filas

c = Número de columnas

### Regla de decisión

$X_c^2 > X_t^2$  Entonces rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

Caso contrario se aceptará la hipótesis nula.

### Comprobación de hipótesis

Se planteó las siguientes hipótesis estadísticas:

**H<sub>a</sub>:** Existe relación entre el estado nutricional y nivel de Hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané.

**H<sub>0</sub>:** No existe relación entre el estado nutricional y nivel de hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## 4.1. EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS NIÑOS DE 6 A 59 MESES DE EDAD DE LAS PROVINCIAS DE SAN ANTONIO DE PUTINA Y HUANCANÉ.

*Tabla 1: estado nutricional según género e indicador peso/edad de los niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané. 2017*

| ESTADO NUTRICIONAL<br>(P/E) | MASCULINO |             | FEMENINO  |             | TOTAL     |            |
|-----------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|------------|
|                             | N°        | %           | N°        | %           | N°        | %          |
| DESNUTRICIÓN                | 2         | 4.8         | 1         | 2.4         | 3         | 7.3        |
| NORMAL                      | 15        | 36.6        | 23        | 56.1        | 38        | 92.7       |
| SOBRE PESO                  | 0         | 0.0         | 0         | 0.0         | 0         | 0.0        |
| <b>TOTAL</b>                | <b>17</b> | <b>41.4</b> | <b>24</b> | <b>58.5</b> | <b>41</b> | <b>100</b> |

*Fuente: Matriz de Datos*

La tabla 01 nos muestra el estado nutricional según género e indicador peso/edad de los niños, donde podemos observar que el 92.7% de los niños que se encuentran en un estado normal, el 56.1% son del sexo femenino y 36.6% del sexo masculino; del 7.3% de niños con desnutrición el 4.8% son del sexo masculino y 2.4% del sexo femenino. No se encontraron niños con sobre peso.

El indicador peso para la edad (P/E), es un indicador primario que corresponde a la relación entre el peso real de un niño y su peso teórico normal expresado en porcentaje, se utiliza para medir la desnutrición global. Utilizando el indicador de peso para la edad se puede saber si el niño tiene o ha tenido adelgazamiento y/o retardo en el crecimiento. Sin embargo, este es un indicador muy inespecífico, pues no distingue entre niños adelgazados y niños con retardos en el crecimiento. Es sensible a pequeños cambios, detectando rápidamente situaciones de dieta insuficiente, aunque también puede reflejar una enfermedad reciente como diarrea o sarampión. Tiene validez limitada en los niños de bajo peso de nacimiento y en desnutrición recuperados, los cuales, aunque ostentan velocidades normales de aumento de peso van a tener pesos reales inferiores al peso promedio. Es el indicador más conocido de mayor uso en salud pública que permite una evaluación del estado general de nutrición, no diferencia el retardo de crecimiento (malnutrición crónica) mide la malnutrición en forma global. La desnutrición es producida por un insuficiente aporte de proteínas, calorías necesarias para satisfacer las necesidades fisiológicas y esto puede relacionarse con problemas de salud del lactante y/o intolerancia a los alimentos. (15)

Según la investigación realizada muestra que la mayoría de niños según el indicador P/E presentan estado nutricional normal.

Según Alonso en su estudio los resultados se asemejan, ya que los resultados reflejan que el 91.2% de niños presentaron un estado nutricional normal, 3.2% sobrepeso y 0.46% presentó obesidad. (36). Otro estudio de Carmona obtuvo que el 25% de niños(as) presenta desnutrición crónica. (37) Así mismo otro estudio realizado a nivel nacional en Tacna por Zavaleta demostró que el 89% de niños(as) tienen un estado nutricional normal y un 11% se encuentran en sobrepeso. (38)

En Puno en el estudio realizado por Churata encontró que según el indicador Peso/Edad el 83,9% se encuentra con estado nutricional normal, en el indicador Peso/Talla un 6,5% tienen sobrepeso y según el indicador Talla/Edad el 12,9 % de niños(as) tienen talla baja; pudiéndose observar que existe semejanza con los datos obtenidos en este estudio. (39)

El indicador P/E la mayoría de niños(as) poseen un peso dentro de los parámetros normales, pero llama la atención que a pesar que sea la cantidad mínima, existen niños que presentan desnutrición, lo que indica que están en un estado patológico ocasionado por el déficit de nutrientes necesarios para el funcionamiento, el crecimiento y el mantenimiento de las funciones vitales del cuerpo lo que como consecuencias futuras podrían desarrollar alteraciones metabólicas como la hipertensión arterial, diabetes, triglicéridos y colesterol elevado, artritis, gota, hipotiroidismo e hipertiroidismo,

**Tabla 2. estado nutricional según género e indicador peso/talla de los niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané. 2017**

| ESTADO NUTRICIONAL<br>(P/T) | MASCULINO |             | FEMENINO  |             | TOTAL     |            |
|-----------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|------------|
|                             | Nº        | %           | Nº        | %           | Nº        | %          |
| OBESIDAD                    | 0         | 0.0         | 0         | 0.0         | 0         | 0.0        |
| SOBRE PESO                  | 1         | 2.4         | 4         | 9.7         | 5         | 12.2       |
| NORMAL                      | 15        | 36.6        | 20        | 48.7        | 35        | 85.4       |
| DESNUTRICIÓN AGUDA          | 1         | 2.4         | 0         | 0.0         | 1         | 2.4        |
| DESNUTRICIÓN SEVERA         | 0         | 0.0         | 0         | 0.0         | 0         | 0.0        |
| <b>TOTAL</b>                | <b>17</b> | <b>41.4</b> | <b>24</b> | <b>58.5</b> | <b>41</b> | <b>100</b> |

*Fuente: Matriz de Datos*

Observamos en la tabla 02, que del 85.36% de los niños que presentaron estado nutricional normal, el 36.58% fueron del sexo masculino y el 48.78% del sexo femenino. Del 12.20% con sobre peso el fueron del sexo masculino 2.44% y el 9.76% del sexo femenino sólo se encontró un 2.44% con desnutrición aguda en varones

El déficit de peso, indica un adelgazamiento, mide la desnutrición aguda. Es un buen indicador del estado nutricional actual y no requiere un conocimiento preciso de la edad. Sin embargo, una mala alimentación y poca actividad física influyen en sobrepeso y obesidad de los niños. El estado nutricional de un niño es la resultante del “balance” entre sus requerimientos y la alimentación que recibe diariamente. Cuando ambos están en equilibrio, el individuo tiene un estado nutricional normal, cuando los requerimientos son mayores al valor nutritivo de la alimentación el niño almacena el exceso de nutrientes y aumenta de peso por la acumulación de reservas, cuando la alimentación diaria es inferior a los requerimientos el individuo baja de peso y el estado nutricional desmejora presentándose la desnutrición. (24)

Además, según el indicador P/T los resultados indica que existen niños(as) con sobrepeso, es decir hay una acumulación anormal o excesiva de grasa, que compromete un riesgo en la salud de los niños(as). Considerado por la Organización Mundial de la Salud, 2013, como uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI, causada por una nutrición inadecuada durante el período prenatal, la lactancia y la infancia, seguida de una exposición a alimentos ricos en grasas y calorías y pobres en micronutrientes, así como de una falta de actividad física a medida que el niño va creciendo. Esto debido probablemente a que las madres les dan alimentos nada saludables, es decir comida chatarra como: golosinas, gaseosas, chisitos, etc. a sus niños(as).

**Tabla 3: Estado nutricional según género e indicador talla/edad de los niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané. 2017**

| ESTADO NUTRICIONAL<br>(T/E) | MASCULINO |             | FEMENINO  |             | TOTAL     |             |
|-----------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
|                             | N°        | %           | N°        | %           | N°        | %           |
| ALTO                        | 1         | 2.4         | 0         | 0.0         | <b>1</b>  | <b>2.4</b>  |
| NORMAL                      | 9         | 21.9        | 21        | 51.2        | <b>30</b> | <b>73.2</b> |
| TALLA BAJA                  | 7         | 17.1        | 3         | 7.3         | <b>10</b> | <b>24.4</b> |
| <b>TOTAL</b>                | <b>17</b> | <b>41.4</b> | <b>24</b> | <b>58.5</b> | <b>41</b> | <b>100</b>  |

*Fuente: Matriz de Datos*

La tabla 03 nos muestra el estado nutricional según el indicador talla/edad de los niños, donde podemos observar que el 73.2% de los niños que se encuentran en un estado normal, el 21.9% corresponde al sexo masculino y 51.2% al sexo femenino; del 24.4% de niños que presentaron talla baja el 17.1% corresponden al sexo masculino y 7.3% al sexo femenino y sólo el 2.4% presentaron talla alta en el sexo masculino.

El crecimiento continuo es el mejor indicador de dieta adecuada y del estado nutricional a largo plazo. La baja talla para la edad refleja la desnutrición pasada o crónica, se asocia con una variedad de factores que producen una ingesta insuficiente y crónica de proteínas, energía, vitaminas y minerales, y sirve para medir los problemas de desarrollo de la niñez, por su estrecha relación con problemas de aprendizaje, deserción escolar y a larga déficit en la productividad del individuo adulto. (4)

La desnutrición crónica es un proceso por el cual las reservas orgánicas que el cuerpo ha ido acumulando mediante la ingesta alimentaria se agotan debido a una carencia calórico-proteica. Retrasando el crecimiento de fetos, infantes, niños y adolescentes.

Así mismo según el indicador T/E los resultados indican la presencia de la mayoría de niños(as) con talla adecuada para la edad, pero se evidencia que existe un alto índice de talla baja, esto debido al retardo en el crecimiento o la ganancia inadecuada de talla para su edad y/o malnutrición crónica, enfermedades crónicas (como síndrome de malabsorción, insuficiencia renal, alteraciones pulmonares o cardíacas), y enfermedades endocrinológicas (como hipotiroidismo, alteraciones del eje somatotrófico, síndrome de cushing, o raquitismo); (28) este problema es consecuencia de un proceso a largo plazo y su recuperación se da muy lentamente. Según, UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2013), indica a la desnutrición

crónica no sólo como una cuestión de baja estatura, sino que también puede implicar retraso en el desarrollo del cerebro y de la capacidad cognitiva

Así como se observa en medios rurales la alimentación del niño presenta por lo general carencia de nutrientes para niños de esta edad, porque la madre al considerar que es niño muchas veces es amamantada hasta los 24 meses y con frecuencia suple los alimentos principales con la lactancia tardía y no se brinda al niño la debida alimentación desde los 6 meses de edad. También, la falta de una orientación sobre la alimentación del niño acorde a la edad, pueden haber incidido en la pobre nutrición, la que probablemente fue desde el periodo de la alimentación complementaria, donde no se alimentó al niño en forma progresiva. A esto muchas veces se suman las enfermedades prevalentes de la infancia, donde el niño suele enfermar con procesos respiratorios o diarreicos que al no ser atendidos y tratados oportunamente padecen de desnutrición. Los episodios repetitivos llevan definitivamente a una desnutrición crónica la que es evidenciada con la evaluación antropométrica según talla para la edad.

Por ende, los niños(as) que presentan talla baja, están predispuestos a tener como consecuencia retardo del crecimiento y desarrollo psicomotor, mayor riesgo de morbimortalidad, menor desempeño intelectual en la escuela y disminución de la retención y memoria, por lo que la persona a futuro no tendrá una buena calidad de vida.

#### 4.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE TRANSFERRINA, FERRITINA Y HEMOGLOBINA EN NIÑOS DE 6 A 59 MESES DE EDAD DE LAS PROVINCIAS DE SAN ANTONIO DE PUTINA Y HUANCANÉ.

*Tabla 4: Nivel de transferrina según género de los niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané 2017*

| TRANSFERRINA (mg/dl) | MASCULINO |             | FEMENINO  |             | TOTAL     |             |
|----------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
|                      | N°        | %           | N°        | %           | N°        | %           |
| DISMINUIDO           | 2         | 4.9         | 3         | 7.3         | <b>5</b>  | <b>12.2</b> |
| NORMAL               | 6         | 14.6        | 10        | 24.4        | <b>16</b> | <b>39.0</b> |
| AUMENTADO            | 9         | 22.0        | 11        | 26.8        | <b>20</b> | <b>48.8</b> |
| <b>TOTAL</b>         | <b>17</b> | <b>41.5</b> | <b>24</b> | <b>58.5</b> | <b>41</b> | <b>100</b>  |

*Fuente: Matriz de Datos*

En la tabla se observa que el nivel de transferrina en la mayoría de los niños(as) evaluados(as) están dentro del parámetro aumentado 48.8% de los cuales el 26.8% son del sexo femenino y 22.00% del sexo masculino. El 39.0% presentaron transferrina con niveles normales de los cuales

el 24.4% pertenecen al sexo femenino y 14.6% al sexo masculino, así mismo presentaron 12.2% transferrina disminuida, donde el 7.3% son niñas y 4.9% son varones.

La concentración de transferrina sérica (mg/dl), así como la medida de su saturación (%), son parámetros que indican el suministro de hierro a los tejidos. La concentración de la proteína transportadora de hierro aumenta durante la deficiencia de hierro, aunque puede responder a otros factores, y disminuye por ejemplo en situaciones de deficiencia proteica. Por ello, para detectar la deficiencia de hierro es recomendable calcular la saturación de la transferrina, que indica la proporción de transferrina unida a hierro.

Huebers et al, en su estudio clínico ha demostrado que un nivel de saturación de transferrina inferior al 15% es insuficiente para cubrir los requerimientos diarios de hierro de la eritropoyesis, con lo que mantener estos niveles de transferrina durante un largo periodo de tiempo puede dar lugar a una deficiencia de hierro con afectación eritrocitaria (40).

El receptor soluble de transferrina presenta la ventaja de tener poca variabilidad biológica y analítica. La mayoría de estudios sobre receptor soluble de transferrina se han realizado en adultos, con valores de referencia adecuados para esa población. Sin embargo, los lactantes presentan peculiaridades que deben conocerse para la correcta interpretación de los resultados. Durante la vida intrauterina la expresión del receptor soluble de transferrina es elevada e independiente del estado del hierro, probablemente en relación con la proliferación celular y el crecimiento tisular que caracterizan la vida fetal. (41).

Esta independencia de la concentración del receptor soluble de transferrina del metabolismo del hierro se mantendría, por lo menos durante los primeros días de vida. Otra característica es que los valores normales de receptor soluble de transferrina, en lactantes, son mayores que los encontrados en niños mayores y en adultos. Probablemente en relación con la respuesta fisiológica a los depósitos bajos de hierro (. Los cambios de concentración de receptor soluble de transferrina relacionados con la edad pueden explicarse por una mayor actividad eritropoyética por unidad de peso corporal durante la infancia y la contribución relativa de los precursores de células rojas a los valores de receptor soluble de transferrina que podría ser superior en este período de la vida. (41)

**Tabla 5: Nivel de ferritina según género de los niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané. 2017**

| FERRITINA (ng/ml) | MASCULINO |             | FEMENINO  |             | TOTAL     |             |
|-------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
|                   | Nº        | %           | Nº        | %           | Nº        | %           |
| DISMINUIDO        | 11        | 26.8        | 6         | 14.6        | <b>17</b> | <b>41.5</b> |
| NORMAL            | 6         | 14.7        | 18        | 43.9        | <b>24</b> | <b>58.5</b> |
| <b>TOTAL</b>      | <b>17</b> | <b>41.5</b> | <b>24</b> | <b>58.5</b> | <b>41</b> | <b>100</b>  |

*Fuente: Matriz de Datos*

Los Resultados de la tabla 05 muestran que, del total de niños evaluados el 58.5% presenta niveles de ferritina normales de los cuales el 43.9% son del sexo femenino y 14.6% del sexo masculino. Presentaron nivel de ferritina disminuido 41.5% dentro de los cuales el 14.6% son del sexo femenino y 26.8% del sexo masculino.

La infancia es una etapa de especial vulnerabilidad para desarrollar deficiencia de hierro, debido al incremento de los requerimientos nutricionales como consecuencia del crecimiento y desarrollo, y a la dificultad para cubrirlos a través de la dieta; especialmente en los estratos socioeconómicos más desfavorecidos de la población (29).

De la edad comprendida entre 6 a 59 meses de edad tuvimos una muestra de 41 niños, de ellos 17 niños que representan el 41,5% tenían el valor de ferritina por debajo de los valores de referencia. Con respecto a este resultado podemos decir que según plantea la bibliografía revisada la ferritina es una proteína de respuesta de fase aguda positiva cuya concentración aumenta durante la inflamación, de modo que en tales circunstancias ya no refleja la magnitud de las reservas de hierro. Esto dificulta la interpretación de concentraciones normales o elevadas de ferritina en suero en zonas donde las enfermedades infecciosas o inflamatorias son frecuentes. Si tenemos en cuenta que la edad donde el niño comienza a enfermarse es a partir del año de vida hasta los cuatro años aproximadamente, podríamos decir que en la población pediátrica con una alta tasa de infecciones su valoración puede ser problemática. Otro factor que se debe tener en cuenta a la hora de valorar las concentraciones de ferritina es la edad.

Por otra parte, respecto a la Ferritina Sérica encontrada, se realizó una subdivisión de género, masculino y femenino de la población donde fue encontrado un promedio de 25.0 – 350.0 ng/ml y 13.0 – 232.0 ng/ml respectivamente, valores que, comparados con los niveles de referencia, 25 y 15 ng/ml para niños menores a 1 año y niños entre 1 y 5 años respectivamente, se consideran normales.

**Tabla 6: Nivel de hemoglobina según género de los niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de san antonio de putina y huancané. 2017**

| NIVEL DE HEMOGLOBINA | MASCULINO |             | FEMENINO  |             | TOTAL     |             |
|----------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
|                      | N°        | %           | N°        | %           | N°        | %           |
| ANEMIA SEVERA        | 00        | 0.0         | 02        | 4.9         | <b>02</b> | <b>4.9</b>  |
| ANEMIA MODERADA      | 06        | 14.6        | 07        | 17.1        | <b>13</b> | <b>31.7</b> |
| ANEMIA LEVE          | 05        | 12.2        | 07        | 17.1        | <b>12</b> | <b>29.3</b> |
| NORMAL               | 06        | 14.6        | 08        | 19.5        | <b>14</b> | <b>34.1</b> |
| <b>TOTAL</b>         | <b>17</b> | <b>41.4</b> | <b>24</b> | <b>58.6</b> | <b>41</b> | <b>100</b>  |

*Fuente: Matriz de Datos*

Los Resultados de la tabla 06 muestran que, del total de 41 niños de 6 a 59 meses de edad evaluados con el dosaje de hemoglobina, el 31.7% presenta anemia moderada, de los cuales el 17.1% son del sexo femenino y 14.6% del sexo masculino; seguido de Anemia leve con 29.3%, donde también el 17.1 son del sexo femenino y 12.2 del sexo masculino; mientras que con un nivel de hemoglobina dentro de los parámetros normales se encontró al 34.1% de los niños, de los cuales el 19.5% son del sexo femenino y 14.6% del sexo masculino Resultados que demuestran que la mayoría de niños presentan anemia y son muy pocos los niños sin anemia.

Respecto al nivel de hemoglobina los resultados obtenidos evidencian que la gran parte de los niños presentan algún grado de anemia desde leve a severa y llama la atención que cerca de la tercera parte presenta anemia moderada. Al respecto, la Organización Mundial de la Salud refiere que la anemia es un trastorno en el cual el número de eritrocitos es insuficiente para satisfacer las necesidades del organismo. Las necesidades fisiológicas específicas varían en función de la edad, el sexo, la altitud sobre el nivel del mar a la que vive la persona. Se cree que, en conjunto, la carencia de hierro es la causa más común de anemia, pero pueden causarla otras carencias nutricionales como la carencia de folato, vitamina B12 y vitamina A, las que afectan a la síntesis de hemoglobina y a la producción o la supervivencia de los eritrocitos; (41) basada en esta teoría la anemia identificado con un nivel de hemoglobina por debajo de los valores normales en los niños de 6 a 59 meses, puede estar condicionada, a la falta de nutrientes, lo que ha causado deficiencia de hierro en el organismo del niño, porque en el medio donde viven los niños en estudio no solo existe carencia de alimentos nutritivos sino, que no se consumen alimentos con contenido de hierro, a pesar que en el medio rural existen alimentos ricos en hierro y los niños reciben suplementos para mejorar la alimentación.



Yucra en su estudio en el centro de Salud Atuncolla encontró que el 60% de niños presentaron anemia. Paredes, encontró que el 46.7% de los niños de 6-24 meses de edad presenta anemia moderada (36, 37) por lo que tiene semejanza a los resultados hallados en este estudio, pero difiere con Alonzo que realizó un estudio en Guatemala demostrando que solo 11% de niños(as) presentaron anemia.

Al analizar los resultados, el estudio muestra que un porcentaje significativo de niños de 6-59 meses de edad presenta niveles de hemoglobina por debajo de lo normal, también nos muestra que la mayoría de estos niños están cursando por los distintos cuadros de anemia, en su mayoría por una anemia moderada seguida de leve y anemia severa. Situación que es alarmante y preocupante, ya que la anemia por deficiencia de hierro trae consigo consecuencias funcionales sobre la capacidad mental, inmunológica, endocrina y sobre todo a nivel del sistema nervioso central, debido a que el hierro tiene un papel fundamental en la maduración y desarrollo del cerebro, originando en este, daños irreversibles y que ni siquiera con un tratamiento oportuno y satisfactorio de la anemia podrían revertirse los daños ocasionados, ya que la maduración de estas estructuras se desarrollan al máximos durante los primeros dos años de vida. Por tanto y con mucha pena se afirma que estos niños están siendo afectados en su salud, bienestar y su vida futura debido a que la deficiencia de hierro y anemia por el mismo, obstaculiza el desarrollo físico y mental de estos, y que, entre los niños anémicos, mientras más severa y prolongada sea la anemia, más pronunciado es el daño. Sin embargo, también este problema a largo plazo afecta el desarrollo social y económico del país. Estos hechos hacen que se ponga énfasis en la importancia de las medidas de prevención de la anemia por carencia de hierro.

**4.3. RELACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y NIVEL DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS DE 6 A 59 MESES DE EDAD DE LAS PROVINCIAS DE SAN ANTONIO DE PUTINA Y HUANCANÉ.**

*Tabla 7: Relación entre estado nutricional peso/edad y nivel de hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de san Antonio de Putina y Huancané. 2017*

| NIVEL DE HEMOGLOBINA | ESTADO NUTRICIONAL (P/E) |            |           |             |            |            |           |             |
|----------------------|--------------------------|------------|-----------|-------------|------------|------------|-----------|-------------|
|                      | DESNUTRICIÓN             |            | NORMAL    |             | SOBRE PESO |            | TOTAL     |             |
|                      | Nº                       | %          | Nº        | %           | Nº         | %          | Nº        | %           |
| SEVERA               | 2                        | 4.9        | 0         | 0.0         | 0          | 0.0        | <b>2</b>  | <b>4.9</b>  |
| MODERADA             | 1                        | 2.4        | 12        | 29.3        | 0          | 0.0        | <b>13</b> | <b>31.7</b> |
| LEVE                 | 0                        | 0.0        | 12        | 29.3        | 0          | 0.0        | <b>12</b> | <b>29.3</b> |
| NORMAL               | 0                        | 0.0        | 14        | 34.1        | 0          | 0.0        | <b>14</b> | <b>34.1</b> |
| <b>TOTAL</b>         | <b>3</b>                 | <b>7.3</b> | <b>38</b> | <b>92.7</b> | <b>0</b>   | <b>0.0</b> | <b>41</b> | <b>100</b>  |

*Fuente: Matriz de Datos*

Prueba Estadística:

Chi-calculada:  $X_c^2 = 4,252$   $X_t^2 = 12,592$  GL = 6 p= 0.791

En la tabla se puede observar que 92.7% de los niños(as) presentan un estado nutricional normal y anemia moderada 31.7%, seguido de un 29.3% anemia leve y 31.7% anemia moderada y sólo 4.9% anemia severa. 7.3% tiene desnutrición donde el 4.9% presentan anemia severa y 2.4% anemia moderada.

Dado que el valor de la Chi cuadrada calculada es 4.252 y este es menor que la Chi tabulada de 12.592, para gl= 6 con un nivel de confianza del 95% se obtuvo p= 0.791, mayor que el nivel de significancia 0.05; por tanto, se rechaza la hipótesis alterna determinando que el estado nutricional peso/edad no se relaciona con el nivel de hemoglobina en los niños 6-59 meses de edad en las provincias de San Antonio Putina y Huancané. Con los hallazgos se evidencia que los niños evaluados con el indicador P/E donde la mayoría presenta estado nutricional normal están afectados con diferentes grados de anemia.

Respecto a los resultados del estado nutricional con el indicador P/E y nivel de hemoglobina, se evidencia que los niños(as) en su mayoría presentan estado nutricional normal, sin embargo, están afectados con diferentes grados de anemia. Al respecto, se menciona que el indicador P/E corresponde a la relación entre el peso real del niño y su peso teórico normal que sirve para medir la desnutrición global; sin embargo, no permite diferenciar adelgazamiento, tampoco ver el retardo de crecimiento es decir la desnutrición crónica<sup>21</sup>; esta pueda ser la razón de no haber encontrado niños con desnutrición según este indicador, sino niños eutróficos, donde el peso es adecuado para su edad.

Estos resultados comparados con el estudio de Alonzo en Guatemala<sup>6</sup> tienen semejanza, porque se comprobó que no existe relación estadística entre el estado nutricional y nivel de hemoglobina de los niños, porque los niños que presentaron mayor prevalencia de anemia por deficiencia de hierro fueron niños con estado nutricional normal.

La anemia en el primer año de vida afecta el desarrollo psicomotor del niño. Estudios que han hecho el seguimiento de estas cohortes en niños con antecedente de anemia se han observado consecuencias sobre su desarrollo a los 5 años de edad y en las etapas posteriores de la vida, no solamente en los aspectos mentales, sino en otras áreas como en lo social y emocional. Por la función del hierro sabemos que influye en la capacidad física, debido a que transporta oxígeno.

Demostrándose que la anemia afecta el rendimiento escolar y la capacidad física. En la etapa adulta afectara la productividad al disminuir la capacidad para el trabajo. Los cambios en el metabolismo de hierro en el primer año de vida están caracterizados por mayores requerimientos, sobretodo en el primer año de vida por la velocidad del crecimiento. A partir de los 6 meses por la velocidad de crecimiento se necesita una fuente de hierro adicional, los niños triplican su peso al primer año de vida por tanto necesitan incrementar la masa eritrocitaria y depósitos. Se requiere una mayor fuente de hierro adicional más elevada por kilo de peso que en cualquier otra etapa de vida. (42) A partir de los 6 meses de edad se requiere una fuente adicional de hierro y se inicia la etapa de la alimentación complementaria, la dieta debe cubrir 11mg de hierro.

En consecuencia, la evaluación nutricional con el indicador P/E no presenta sensibilidad para detectar problemas de desnutrición, lo que nos conduce a seguir evaluando con otros indicadores como P/T y T/E y así obtener resultados que permitan intervenir y disminuir el desequilibrio por deficiencia o exceso de nutrientes, que compromete negativamente el estado nutricional del niño.

**Tabla 8: relación entre estado nutricional peso/talla y nivel de hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de san antonio de putina y huancané. 2017**

| NIVEL DE HEMOGLOBINA | ESTADO NUTRICIONAL (P/T) |             |           |             |             |             |           |            |
|----------------------|--------------------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------|
|                      | SOBRE PESO               |             | NORMAL    |             | DESN. AGUDA |             | TOTAL     |            |
|                      | Nº                       | %           | Nº        | %           | Nº          | %           | Nº        | %          |
| SEVERA               | 1                        | 2.4         | 0         | 0.0         | 1           | 2.4         | 2         | 4.9        |
| MODERADA             | 2                        | 4.9         | 11        | 26.8        | 0           | 0.0         | 13        | 31.7       |
| LEVE                 | 1                        | 2.4         | 11        | 26.8        | 0           | 0.0         | 12        | 29.3       |
| NORMAL               | 1                        | 2.4         | 13        | 31.7        | 0           | 0.0         | 14        | 34.1       |
| <b>TOTAL</b>         | <b>5</b>                 | <b>12.2</b> | <b>35</b> | <b>85.4</b> | <b>1</b>    | <b>2.44</b> | <b>41</b> | <b>100</b> |

Fuente: Matriz de Datos

Prueba Estadística:

Chi-calculada:  $X_c^2 = 1,341$   $X_t^2 = 7,815$  GL = 3 p= 0.829

En la tabla se puede observar que del total de niños evaluados el 85.4% presenta un estado nutricional normal y anemia moderada 26.8%, hemoglobina leve 26.8% y 31.7% de los niños (as) se encontraban con el nivel de hemoglobina normal. Seguido de un 12.2% que tiene sobre peso el 2.4% presentan anemia severa y leve; anemia moderada 4.9% y 2.4% de niños (as) se encontraron normales.

Dado que el valor de la Chi cuadrada calculada es 1.341 y este es menor que la Chi tabulada 7.815 para  $gl= 3$  con un nivel de confianza del 95%, se obtuvo  $p= 0.827$  mayor que el nivel de significancia 0.05; por tanto, se rechaza la hipótesis alterna determinando que el estado nutricional Peso/Talla no se relaciona con el nivel de hemoglobina en los niños 6-59 meses de edad en las provincias de San Antonio Putina y Huancané.

Los resultados obtenidos evidencian que la mayoría de niños evaluados con el indicador P/T se encuentran en la categoría normal, en quienes predomina la anemia moderada y leve, mientras en los niños con sobrepeso la anemia leve y sin anemia.

En la relación establecida entre el estado nutricional según indicador P/T y nivel de hemoglobina, los resultados demuestran que la mayoría de niños(as) evaluados se encuentran en la categoría normal, en quienes predomina la anemia moderada y leve, y en los niños(as) con sobrepeso de igual manera predomina la anemia moderada. Al respecto se señala que los niños normales al nacer tienen un nivel alto de hemoglobina (por lo menos 18mg/dl) pero durante las primeras semanas de vida muchos eritrocitos se hemolizan. El hierro que se libera no se pierde, sino que se almacena en el cuerpo, sobre todo en el hígado y el bazo. Como la leche es una fuente pobre de hierro, esta reserva almacenada se utiliza durante los primeros meses de vida para ayudar a aumentar el volumen de sangre que se necesita a medida que el bebé crece.

Además, la carencia de hierro en la madre puede afectar la provisión vital de hierro del niño y hacer que éste sea más vulnerable a la anemia. El almacenamiento de hierro de un bebé más la pequeña cantidad de hierro que suministra la leche materna es quizá suficiente para seis meses, pero entonces se requiere que la dieta contenga otros alimentos ricos en hierro. Es deseable que la lactancia continúe más allá de los seis meses, pero también es necesario que se adicionen al mismo tiempo otros alimentos que contengan hierro. (42) Contrastando con esta teoría, los niños(as) nacidos en medios rurales, después de los 6 meses reciben alimentos por lo general pobres en hierro, lo que también sucede en las madres que amamantan, entonces a esto puede atribuirse el bajo nivel de hemoglobina encontrada en la mayoría de los niños; sin embargo al observar en estos niños un estado nutricional normal según peso/talla es un indicativo que los niños están siendo alimentados con alimentos pobres en hierro, ya que en estos medios predomina la alimentación hipercarbonada, en niños más pequeños que reciben lactancia materna prolongada es más aun la deficiencia de hierro, porque la leche materna ya no aporta el requerimiento necesario.

Además, los alimentos que se consume en los medios rurales tienen escaso contenido de hierro o la mezcla de alimentos no permite la debida absorción. Es común observar el suministro de

infusiones de hierbas y té a los(as) niños(as) menores de 24 meses de edad, y poco consumo de alimentos que favorezca la absorción, como las frutas que contienen vitamina C.

En consecuencia, los resultados permiten inferir que los niños con baja hemoglobina y catalogados con anemia desde un grado leve hasta la severa, podrían en futuro presentar mayores desórdenes, así como lo refiere la FAO, si las causas de la carencia de hierro no se remueven, corrigen o alivian la anemia en el niño(a) será más seria y se asociará a las dificultades en el aprendizaje y una disminución de la capacidad cognoscitiva cuando el niño(a) ingrese a la escuela.

El hierro no tiene relación directa con la talla, debido a que cada uno tiene funciones específicas: El hierro que se absorbe pasa a la sangre y la mayor parte forma la hemoglobina, que lleva el oxígeno a las células para la producción de energía y demás funciones. (43)

**Tabla 9: Relación entre estado nutricional talla/edad y nivel de hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de edad de las provincias de San Antonio de Putina y Huancané. 2017**

| NIVEL DE<br>HEMOGLOBINA | ESTADO NUTRICIONAL (T/E) |            |           |             |            |             |           |            |
|-------------------------|--------------------------|------------|-----------|-------------|------------|-------------|-----------|------------|
|                         | ALTO                     |            | NORMAL    |             | TALLA BAJA |             | TOTAL     |            |
|                         | Nº                       | %          | Nº        | %           | Nº         | %           | Nº        | %          |
| SEVERA                  | 1                        | 2.4        | 0         | 0.0         | 1          | 2.4         | 2         | 4.9        |
| MODERADA                | 0                        | 0.0        | 7         | 17.1        | 6          | 14.6        | 13        | 31.7       |
| LEVE                    | 0                        | 0.0        | 11        | 26.8        | 1          | 2.4         | 12        | 29.3       |
| NORMAL                  | 0                        | 0.0        | 12        | 29.3        | 2          | 4.9         | 14        | 34.1       |
| <b>TOTAL</b>            | <b>1</b>                 | <b>2.4</b> | <b>30</b> | <b>73.2</b> | <b>10</b>  | <b>24.4</b> | <b>41</b> | <b>100</b> |

*Fuente: Matriz de Datos*

Prueba Estadística:

Chi-calculada:  $X_c^2 = 11,236$   $X_t^2 = 7,815$  GL = 3 p= 0.004

En la tabla se puede observar que del total de niños evaluados el 73.2% con estado nutricional normal, el 29.3% se encuentran normales, 26.3% presentaron anemia leve, 17.1% anemia moderada; el 24.4% de los niños (as) con talla baja el 14.6% de ellos presentan anemia moderada seguido de 2.4% que presentan anemia severa y leve respectivamente y 4.9% se encuentran con niveles de hemoglobina normales.

Dado que el valor de la Chi cuadrada calculada es 11.236 y este es mayor que la Chi tabulada 7.815 para gl= 3 con un nivel de confianza del 95%; se obtuvo p= 0.004 menor que el nivel de

significancia 0.05; por tanto, se acepta la hipótesis alterna determinando que el estado nutricional según el indicador Talla/Edad se relaciona con el nivel de hemoglobina en los niños 6-59 meses de edad en las provincias de San Antonio Putina y Huancané. Los hallazgos evidencian que los niños con talla baja presentan en algún grado de anemia, aunque la mayoría de niños se encuentran con estado nutricional normal.

La desnutrición crónica tiene consecuencias directas por el mecanismo de retardo en crecimiento lineal y un efecto es la baja estatura del adulto, que es un efecto del retardo de crecimiento en los primeros dos años dicho retardo produce un individuo con una masa magra limitada e implica una menor capacidad para el trabajo. También hay consecuencias indirectas la desnutrición crónica está asociada a menor escolaridad, menor desempeño intelectual. La desnutrición es una causa importante de la pobreza y a la vez la pobreza produce la desnutrición. Estudios demuestran que la pobreza, así como las condiciones de vida desfavorables en que viven los niños, están directamente relacionadas con un consumo deficiente de la mayoría de los nutrientes, lo cual traería consecuencias adversas sobre su estado nutricional, comprometiendo su desarrollo físico y mental e incrementado los riesgos de morbilidad y mortalidad infantil, situación que contribuiría a mantener la alta prevalencia de retardo en el crecimiento ya existente entre la población infantil del Puno la cual asciende a 12%. (12)

Los resultados obtenidos en la relación entre el estado nutricional según indicador T/E y nivel de hemoglobina, demuestran que una cantidad significativa de los niños(as) evaluados(as) presentan talla baja y diversos grados de anemia, pero la mayoría se encuentra con un estado nutricional normal; sin embargo, es menester resaltar que los niños con desnutrición crónica presentan en su mayoría anemia moderada. La talla baja o desnutrición crónica en niños de 6 a 59 meses, puede ser atribuida a una anemia durante el primer trimestre de gestación de la madre ya que se relaciona con la probabilidad de tener un recién nacido con bajo peso al nacer, y las infecciones durante el mismo período aumenta la probabilidad de un recién nacido prematuro, lo que progresivamente genera desnutrición y deficiencia de hierro, dando lugar a la anemia; lo que sería compatible con la referencia realizada por la Organización Mundial de la Salud. (11)

Según el Plan Nacional para la Reducción de la Desnutrición Crónica Infantil y la Prevención de la Anemia en el Perú, Período 2014 – 2016, ha señalado que cuatro de cada diez niños y niñas de entre 06 a 35 meses padecen de anemia, y la situación en la población menor de dos años, es más grave dado que más de la mitad de niños de este grupo de edad se encuentran con anemia (56,3%); y por lo tanto es de suma importancia una alimentación adecuada y un buen estado nutricional para alcanzar las demandas de crecimiento y desarrollo. Indudablemente con los datos

obtenidos la anemia presentada en este grupo etáreo es también 4 de cada 10 niños, la que tiene semejanza con la referencia del Ministerio de Salud. (12)

Si bien el nutriente hierro está implicado con mayor frecuencia en las anemias nutricionales tanto en los países en vías de desarrollo como industrializados como lo refiere Raymundo, es porque a edades tempranas se incrementan las necesidades nutricionales, por la rapidez del crecimiento y el bajo contenido y disponibilidad del mismo, donde se hace más notorio entre las edades de 6 a 24 meses de edad. Esta situación es una realidad innegable en nuestro medio, los niños de 6 a 24 meses de edad por lo general están descuidados, unas veces por idiosincrasia de la población no se da el valor humano al niño por ser pequeño, otras veces no se tiene el acceso a los alimentos que aporten la cantidad de hierro necesario que pueda prevenir la anemia nutricional. (44)

Por lo tanto, el porcentaje elevado de niños(as) con desnutrición y anemia en el estudio, se puede atribuir a que estos se encuentran en una etapa crítica, donde sus requerimientos de hierro están incrementados debido al crecimiento y desarrollo acelerado que se da en esta etapa, y que la dieta habitual no cubre tales requerimientos, o quizás puede atribuirse también a la escasa o incompleta orientación

Por otro lado se encuentra las limitantes fuentes dietéticas de hierro, como consecuencia de errores alimentarios principalmente en el periodo de desmame, creencias y costumbres arraigadas donde las madres refieren que comer la sangrecita no es permitido por su religión ya que suelen decir que es sangre de cristo, y como se sabe la sangrecita es una fuente alta de hierro, otra causa puede ser el nivel educativo que poseen las madres, la poca experiencia en la crianza de sus hijos porque la mayoría de madres son jóvenes-adolescentes y tienen entre 1 a 2 hijos, el bajo nivel socioeconómico y tal vez otras causas que pueden estar influenciando en la prevalencia de anemia en este lugar, ya que es un problema de origen multicausal.

La anemia se caracteriza porque se inicia tempranamente. Las encuestas demuestran que a los 6 meses de edad la prevalencia de anemia es alta, alrededor de 60 a 65% y esta se mantiene más o menos en la misma proporción hasta los primeros 18 meses de vida. La principal causa de anemia se da por la deficiencia del hierro, los signos y síntomas son de acuerdo al grado de anemia. Los niños y niñas que tienen anemia leve (10,0 a 10,9 g/dl de hemoglobina) pueden cursar con sintomatología escasa o incluso asintomática. Los que tienen anemia moderada (7,0 a 9,9 g/dl de hemoglobina), son sintomáticos y son incapaces de tolerar esfuerzos importantes. El paciente puede ser consciente del estado hiperdinámico y quejarse de palpitaciones, la disminución del apetito es mayor, la palidez es el signo físico que más se presenta en este tipo de anemia. Astenia,

hiporexia (inapetencia), sueño incrementado, irritabilidad, rendimiento físico disminuido, vértigos, mareos, cefaleas y alteraciones en el crecimiento. En lo digestivo se presenta Queilitis angular, glositis entre otros. La Piel y membranas mucosas son pálidas, pelo ralo y uñas quebradizas. Produce alteraciones de conducta alimentaria como la Pica: Tendencia a comer tierra (geofagia) o hielo (pagofagia). En relación a la inmunología aumenta el riesgo de infecciones por defectos en la inmunidad celular y la capacidad bactericida de los neutrófilos. A nivel neurológico la ferropenia altera la síntesis y catabolismo de las monoaminas, dopamina y noradrenalina, implicadas en el control del movimiento, el metabolismo de la serotonina, los ciclos del sueño y actividad, así como las funciones de memoria y aprendizaje consecuentemente disminuye el desarrollo mental, físico y de comportamiento en niños pequeños, el rendimiento y productividad laboral, la capacidad de aprender y los logros educativos de los escolares. Con anemia severa ( $< 7,0$  g/dl de hemoglobina), los síntomas de este tipo de anemia se extienden a otros sistemas orgánicos, pueden presentar mareos, cefaleas y sufrir de síncope, vértigo, muchos pacientes se muestran irritables y tienen dificultades para el sueño y la concentración. Debido a la disminución del flujo sanguíneo cutáneo, los pacientes pueden mostrar hipersensibilidad al frío. Los síntomas digestivos tales como: Anorexia e indigestión e incluso náuseas o irregularidades intestinales que son atribuibles a la derivación de la sangre fuera del lecho esplácnico. En los síntomas cardiopulmonares se tiene Taquicardia, soplo y disnea del esfuerzo. Estas condiciones se pueden presentar cuando la Hemoglobina es  $< 5$ g/dl. (40)

El déficit psicomotor no es corregible, si la anemia ferropénica ocurre en los primeros dos años de vida. Por lo tanto, es de suma importancia este mineral el hierro es considerado un metal esencial no solo para el crecimiento normal, sino también para el desarrollo mental y motor del individuo ya que es ahí donde alcanza su mayor concentración, en los primeros años de vida, el 80% del total de hierro que existe en el adulto fue almacenado en su cerebro durante la primera década de su vida. (41)



## V. CONCLUSIONES

### PRIMERA

Según los indicadores P/E y P/T se encuentran en un estado nutricional normal y en mínima proporción con sobrepeso; según el indicador T/E más de la mitad de los niños(as) se encuentran en la categoría normal y más de la tercera parte con desnutrición crónica o talla baja.

### SEGUNDA

Según el nivel de transferrina en la mayoría de los niños (as) evaluados (as) están dentro del parámetro seguido de los niveles normales y finalmente un número menor con niveles de transferrina disminuida, con respecto a los niveles de ferritina más de la mitad de los niños (as) se encuentran en los rangos de normales y menos de la mitad presentaron niveles de ferritina disminuida.

### TERCERA

El estado nutricional P/E y P/T no tiene relación significativa con los niveles de hemoglobina, por tanto, se rechaza la  $H_a$  y se acepta la  $H_o$ ; sin embargo, sí existe relación significativa según el indicador T/E; en efecto se acepta la  $H_a$  y se rechaza la  $H_o$ .

## VI. RECOMENDACIONES

- A los Jefes de los Puestos de Salud de San Antonio de Putina y Huancané, se sugiere fortalecer las acciones educativas acerca de la prevención, recuperación y consecuencias de la desnutrición crónica y anemia ferropénica a través del diseño de un programa de rehabilitación para mejorar el estado nutricional de los niños de 6 a 59 meses de edad.
- Los profesionales de salud responsables del CRED, deben abordar la desnutrición crónica a través de medidas preventivas integrales como el fortalecimiento de las prácticas familiares relacionados con la alimentación del niño(a) incluyendo el consumo de alimentos ricos en hierro y la preparación adecuada para este grupo etario, basada en el asesoramiento, el comportamiento, comunicación para el cambio, y el enfoque basado en la comunidad local.
- Realizar el seguimiento y monitoreo a niños(as) que reciben suplementación de hierro, para así favorecer la adherencia en el tratamiento de anemia ferropénica.
- Realizar estudios de investigación similares a este, clasificando por grupos de edad y con una población más extensa, considerando variables intervinientes como peso de nacimiento, sexo.

## VII. REFERENCIAS

1. Ministerio de Salud. Documento técnico: plan nacional para la reducción de la desnutrición crónica infantil y la prevención de la anemia en el país, periodo 2014 – 2016. Perú
2. INEI. Indicadores de resultados de los Programas Estratégicos, 2017. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar – ENDES Continua. (Primeros resultados). Lima: Perú. 2017.
3. Quispe RA, Ticona TG. Anemia Ferropénica. Universidad Nacional de San Agustín Unidad de Post Grado de Medicina. Arequipa 2012.
4. Centro Nacional De Alimentación Y Nutrición (CENAN)-Monitoreo Nacional De Indicadores Nutricionales. Lima 2009.
5. Malvika Vinod, Kumar and S. Rajagopalan. Impacto de los Multimicronutrientes en la Suplementación de Niños, Fundación De Nutrición Toronto Canada. 2008.
6. Alomar, M. 2008. Factores de riesgo para anemia ferropénica en niños del Centro Provincial de Salud N° 4 ciudad de Rosario - Argentina junio. 2008”. Argentina. 2008.
7. Bolaños M. y Col. Estado del hierro en niños de 5 a 14 años de edad de seis comunidades indígenas residentes en la ciudad de Cali-Colombia. Colombia 2014.
8. Quintana E, Salas M. Análisis bioquímico como indicador del perfil de hierro en niños preescolares sin anemia en niños y niñas con una edad promedio de 4 años de una comunidad urbana marginal y otra rural de Costa Rica. Costa Rica. 2015 Cano
9. Cano C. y Col. Relación entre estado nutricional, nivel de actividad física y desarrollo psicomotor en preescolares. Argentina 2014.
10. Eyke B. y Col. Evaluación del Estado Nutricional en Niños de 2 a 6 años en la Localidad de San Roque Corrientes – Argentina. Argentina 2007
11. Moran T. Efecto de la Administración de Sulfato Ferroso dos veces por Semana para la Reducción de la Anemia en Niños de 6 a 35 meses de edad, durante 6 meses y durante 12 meses de Suplementación en Comunidades Rurales de Ancash, Cáritas del Perú. 2012.
12. Antón B. Tratamiento Profiláctico De Sulfato Ferroso y Su Efecto en el Valor de la Hemoglobina en Lactantes Sanos De 3 y 4 Meses en el Hospital de Salud 2002 - 2007 UNMSM. Lima – Perú. 2007
13. Chino A. Niveles de hemoglobina y ferritina sérica en relación al consumo alimentario en madres gestantes del distrito de Coata. Puno 2015
14. Cuela C. Intervención educativa en la prevención de anemia en madres de niños menores de 36 meses de edad en el establecimiento de salud Ajoyani–Puno. 2011.

15. Paranco C. Efecto de las Prácticas de la Suplementación del Sulfato Ferroso y Consumo de Hierro Dietético en los Niveles de Hemoglobina en Niños con Anemia de 6 a 36 meses del Puesto de Salud Villa Socca-Acora, Diciembre 2014–Junio2015. Puno 2015.
16. Gómez, Pando Luz, Et al. Proyecto De Investigación Catalogo Del Banco De Germoplasma De Quinoa. Unalm. Minam. Lima, Perú 2011. 6. Resolución Ministerial 005-99-SA/Normas Técnicas para la Prevención y Control de Deficiencias de Micronutrientes. 7. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar – ENDES, - INEI \*Informes preliminares al 1er semestre 2013.
17. Alomar, María victoria. Factores de riesgo para anemia ferropenica en niños del centro provincial de salud N° 4 ciudad de Rosario argentina junio\_2008”
18. Carballoza Cruz Tania Lilia. Anemia en niños beneficiarios del Programa Mundial de Alimentos. Las Tunas. Cuba. 2005.
19. Morán TA, Rodríguez RD. Efecto de la Administración de Sulfato Ferroso dos veces por Semana para la Reducción de la Anemia en Niños de 6 a 35 meses de edad, durante 6 meses y durante 12 meses de Suplementación en Comunidades Rurales de Ancash, Cáritas del Perú 2012.
20. Antón BJ. Tratamiento Profiláctico De Sulfato Ferroso y Su Efecto en el Valor de la Hemoglobina en Lactantes Sanos De 3 y 4 Meses en el Hospital de Salud 2002 - 2007 UNMSM. Lima – Perú. 2008.
21. Munayco CV, Ulloa-Rea ME, Medina-Osis J, Lozano-Revollar CR, Tejada V, Castro-Salazar C, et al. Evaluación del Impacto de los Multimicronutrientes en Polvo Sobre la Anemia Infantil en tres Regiones Andinas del Peru. Rev Perú MedExp Salud Pública. 2013; 30(2):229-34.
22. Vilca BJ. Realizó un estudio titulado “Nivel de consumo, aceptabilidad y prácticas en la suplementación con multimicronutrientes sobre los niveles de hemoglobina en niños de 6 a 36 meses de edad beneficiarios de PRONAA, ABANCA Y, mayo-julio del 2012”.
23. Yana ME. Conocimientos sobre anemia y administración de sulfato ferroso en madres de niños de 6 a 36 meses en el establecimiento de salud I-4 José Antonio Encinas Puno 2012.
24. Cuela CN, Escarcena FY. Intervención educativa en la prevención de anemia en madres de niños menores de 36 meses de edad en el establecimiento de salud AJOYANI–PUNO, 2011.
16. Bowman B. Russell R. Conocimientos Actuales Sobre Nutrición. Publicación Científica 592 .OPS/OMS. Octava Edición .EE.UU.2003.
25. Hillman; Roberts. Fármacos hematopoyéticos. Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica 9ª Edición 1996. pp 1398-1406 18. MINSA Directiva N° 050 -MINSA/DGSP-V.01

- “Directiva Sanitaria que Establece la Suplementación Preventiva con Hierro en las Niñas y Niños Menores de Tres Años-2012.
26. MINSA Manual Básico para la Suplementación con Micronutrientes Minsa, tercera edición El Salvador-2004.
  27. Minsa Directiva N° 050 011-2012-GR-APURIMA/11GRDS “Directiva de Gestión que Establece Roles, Procedimientos y Flujos para Procesos Vinculados Directamente con la Vacunación Control de CRED Completo Según edad, Suplementación a niños con Hierro y Vitamina A, Suplementación de Hierro y Ácido Fólico a Gestantes Agosto 2012.
  28. Repullo Picasso Nutrición Humana y Dietética. 2da Edición Facultad de Medicina Carabobo, Venezuela. 2001.
  29. Martínez HJ, Portillo BM. Fundamentos de Nutrición y Dietética. Bases Metodológicas y Aplicaciones. Universidad de Pamplona. 2010.
  30. Fomon S.J. Zlotkin S. Anemias Nutricionales Nestlé Nutrición. Series Volumen 31 Toronto Canadá 2001.
  31. Guyton, C Arthur. Tratado de Fisiología Médica. Novena Edición, Interamericana. Nueva York-EE.UU. 1999.
  32. Fuentes Del Toro Samuel, Nutrición, Cirugía y Terapia Intensiva, 1ra Edición, Editorial Manual Moderno 2004. 26. CENAN Guía Técnica N° 001/2012-CENAN-INS “Procedimiento para la determinación de la Hemoglobina mediante Hemoglobinómetro Portátil”
  33. Resolución Jefatural N° 090-2012-J-OPE/INS que aprueba la Guía Técnica N° 001/2012-CENAN-INS “Procedimiento para la determinación de la Hemoglobina mediante Hemoglobinómetro Portátil”
  34. Stanley L. Robbins. Patología Estructural y Funcional, sexta edición. Madrid – España. 2000.
  35. Roy CN, Enns CA. Iron homeostasis: new tales from the crypt. Blood. 2000 December 15, 2000; 96(13):4020-7.
  36. Hurrell R and Egli. (2010). Iron bioavailability and dietary reference values. American Journal of Clinical Nutrition 91 (5):1461s-1467s. doi. [www.eufic/article/es/artid/biodisponibilidadnutrientes-como-sacar-maximo-partido-alimentos/](http://www.eufic/article/es/artid/biodisponibilidadnutrientes-como-sacar-maximo-partido-alimentos/)
  37. Valoración del estado de hierro en el diagnóstico de anemia. [http://nutricionpersonalizada.wordpress.com/2010/05/18/valoracion\\_estado\\_hierro\\_anemia/](http://nutricionpersonalizada.wordpress.com/2010/05/18/valoracion_estado_hierro_anemia/)
  38. Fondo / Reino de las Naciones Unidas para la Infancia de las Naciones University / Organización Mundial de la Salud. Anemia ferropénica: evaluación, prevención y control, una guía para los administradores de programas. WorldHealthOrganization, Geneva, 2001.

39. Ekström E-C. Supplementation for nutritional anemias. In: Nutritional Anemias. Ramakrishnan U, ed. CRC Press, Boca Raton, FL, 2001, p.129-151.
40. Olivares M. Suplementación Con hierro. Universidad Chile. Rev. chil. nutr. v.31 n.3 Santiago dic. 2004
41. Muñoz M y Col. Programa Nacional de Nutrición. Guías para la prevención de la deficiencia de hierro Comité de Nutrición de la Sociedad Uruguaya de Pediatría, Uruguay 2010.
42. Muñoz M y Col. Programa Nacional de Nutrición. Guías para la prevención de la deficiencia de hierro Comité de Nutrición de la Sociedad Uruguaya de Pediatría, Uruguay 2010.
43. TerrésSpeziale AM. Clínica y Laboratorio. Diagnóstico Hematológico: Anemia. Capítulo 7.
44. UNICEF/OPS. Situación de deficiencia de hierro y anemia. Panamá 2006.
45. TerrésSpeziale AM. Clínica y Laboratorio. Diagnóstico Hematológico: Anemia. Capítulo 7

## VIII. ANEXOS

### ANEXO A

#### FICHA DE REGISTRO DE LA EVALUACIÓN NUTRICIONAL

| N° | Nombres y apellidos | Edad | Peso | Talla |
|----|---------------------|------|------|-------|
| 01 |                     |      |      |       |
| 02 |                     |      |      |       |

### ANEXO B

#### FICHA DE REGISTRO DE FERRITINA, TRANSFERRINA Y HEMOGLOBINA

| N° | Nombres y apellidos | Ferritina | Transferrina | hemoglobina |
|----|---------------------|-----------|--------------|-------------|
| 01 |                     |           |              |             |
| 02 |                     |           |              |             |

## ANEXO C

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este formularios de Consentimiento Informado está dirigido a padres (padre y madre de familia) de niños de 6 a 59 meses de edad, que acuden a los establecimientos del Ministerio de Salud a quienes se les invita a participar en la investigación titulada “Estado situacional de la anemia en la Región Puno”

Nombre del investigador: ..... (Nombre de la tesista)

Título del estudio: Estado situacional de la anemia en la Región Puno.

Patrocinador/dirección: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO.

Investigador principal: Dra. Benita Maritza Choque Quispe

Teléfono: 051 364031

Centros participantes/dirección: Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

Mi nombre es ..... soy egresada de la Universidad Nacional del Altiplano Puno y estoy investigando sobre la situación de la anemia en la Región Puno, esta enfermedad afecta a muchos niños en nuestra región. A través de este documento le voy a dar información e invitar a participar en esta investigación. Antes de decidirse puede hablar con alguien que se sienta cómodo sobre la investigación; puede que haya algunas palabras que no entiende. Por favor, si tiene preguntas más tarde, puede preguntarme a mí o a los miembros del equipo.

El propósito de la investigación es conocer el estado situacional de anemia en niños de 6 a 59 meses de edad en la Región Puno. La anemia es una enfermedad ocasionada por la falta de hierro en la dieta, afecta el desarrollo mental de los niños(as) y no les permite desarrollar su potencial intelectual. Esta investigación incluirá sacar una única muestra sangre del brazo de su niño(a), además se hará preguntas a la madres, padre o cuidador del niño (hermana mayor, abuela, tía u otra persona que cuida al niño(a)) sobre la comida que ingiere el niño cada día y sobre el consumo de micronutrientes (hierro); se pesará y tallará al niño(a) y se evaluará su desarrollo cerebral mediante objetos a manera de juego. Estamos invitando a aproximadamente 381 niños de 6 meses a 59 meses que son atendidos en los establecimientos del Ministerio de Salud - PUNO. Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria, usted puede decidir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar o no, continuarán todos los servicios que recibe en este establecimiento de salud y nada cambiará. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar, aun cuando haya aceptado antes.

Necesitamos una muestra de sangre para conocer el nivel de hemoglobina, ferritina, y otros componentes de la sangre de su niño(a) la muestra la tomará un personal de salud capacitado y autorizado para tal fin. La muestra de sangre será colectada en un frasco pequeño y las determinaciones se harán en el laboratorio de Bioquímica de la UNA – Puno. al cabo de los análisis la muestra de sangre será eliminada se le hará entrega de los resultados de su niño(a) y se le hará las recomendaciones necesarias si lo necesitara. También se le preguntará sobre la comida que consume el niño todos los días y los inconvenientes en el consumo de micronutrientes para la prevención de la anemia.



La investigación en toda la región durará aproximadamente 30 días sin embargo usted solo tendrá que apersonarse al establecimiento de salud 1 día (1 hora) en este tiempo se realizará todas las entrevistas, toma de peso y talla, toma de muestra de sangre, entrevista/encuesta.

Al participar en esta investigación es posible que su niño(a) tenga algunas molestias debido al pinchazo al momento de sacar la muestra de sangre, las molestias pasaran pronto.

Es posible que otros miembros de su comunidad que saben que usted participa en la investigación y pueda que le hagan preguntas. Nosotros no divulgaremos la identidad ni los resultados. La información que recojamos en esta investigación se mantendrá confidencialidad y no será entregada a nadie.

El conocimiento que obtengamos por realizar esta investigación se compartirá con usted antes de que se haga disponible al público. Después de estos encuentros, se publicarán los resultados para que otras personas interesadas puedan aprender de nuestra investigación.

#### CONSENTIMIENTO

He sido invitado a participar con mi menor hijo(a) en la investigación sobre el Estado Situacional De Anemia En Niños De 6 A 59 Meses En La Región Puno. Entiendo que mi hijo(a) recibirá un pinchazo para la extracción de sangre, nos aplicarán un encuesta sobre consumo de alimentos y sobre el consumo de micronutrientes. He sido informado de que los riesgos son mínimos, sé que no tendré mayor beneficio para mí, para mi hijo o para mi familia, se me ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser fácilmente contactado usando el nombre y la dirección que se me ha dado de esa persona. He leído la información proporcionada. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho a retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi atención de salud o de mi familia.

Nombre de la madre o padre del participante:  
.....

Firma de la madre o padre del participante:

Huella digital

Fecha: .....  
(día/mes/año)

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que el individuo ha dado consentimiento libremente.

Nombre del investigador: .....

Firma de investigador: .....

Fecha: .....(día/mes/año)