

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICION HUMANA



PROYECTO DE INVESTIGACION

**“RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL, NIVEL DE HEMOGLOBINA,
HEMATOCRITO Y HIERRO DIETARIO EN PREESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200
OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA – PUNO. JUNIO-SETIEMBRE 2014”**

PRESENTADO POR:

BACH. NELLY ACUÑA PONCE

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA**

PUNO – PERÚ

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIA DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICION HUMANA

“RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL, NIVEL DE HEMOGLOBINA,
HEMATOCRITO Y HIERRO DIETARIO EN PREESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200
OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA – PUNO. JUNIO-SETIEMBRE 2014”

TESIS PRESENTADA POR:

NELLY ACUÑA PONCE

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

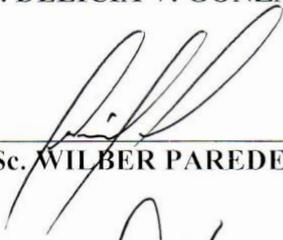
LICENCIADA EN NUTRICION HUMANA

APROBADA POR:

PRESIDENTE :


Dra. DELICIA V. GONZALEZ ARESTEGUI

PRIMER MIEMBRO :


M.Sc. WILBER PAREDES UGARTE

SEGUNDO MIEMBRO:


Lic. LUZ AMANDA AGUIRRE FLOREZ

DIRECTOR DE TESIS:


Mg. GRACIELA V. TICONA TITO

ASESOR DE TESIS :


M.Sc. RUBEN FLORES CCOSI

Área : NUTRICION Y PROMOCION DE LA SALUD
Tema : DESARROLLO HUMANO, NUTRICION Y SALUD.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 17-08- 2016

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía e iluminar mi camino estando junto a mí en cada momento de mi vida, y de Poseer a mis padres: Angel B. Acuña Panca y Juana P. Ponce Lazarinos, conservarlos y ello mi eterno agradecimiento por su apoyo incondicional.

A mis hermanos y hermana quienes me brindaron su apoyo, ayuda y su motivación constante.

A mis docentes de la escuela profesional de nutrición humana con que aportan sus grandes conocimientos, agradecerle por el acompañamiento incondicional, paciencia y por hacerme una mejor persona tanto en lo académico como la parte humana.

Nel Acup.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme vivir con salud y darme sabiduría, además de brindarme las fuerzas necesarias todos los días, para alcanzar mis sueños y metas

A la Universidad Nacional del Altiplano, por brindarnos una formación profesional que permita contribuir con mi país.

Mi más sincero agradecimiento a los docentes de la Escuela Profesional de Nutrición Humana por las enseñanzas brindadas durante los años de mi formación profesional.

Agradezco profundamente a Mg. Graciela V. Ticona Tito y M.Sc. Ruben Flores Ccosi, por su valiosa ayuda, entrega, aportes, paciencia y una excelente guía, lo cual hizo posible el inicio, la realización y la culminación de este trabajo de investigación.

A los jurados Dra. Delicia V. González Arestegui, M.Sc. Wilber Paredes Ugarte y Lic. Luz Amanda Aguirre Florez, por la paciencia y la realización de la investigación.

A mi hermana por su apoyo constante durante la realización del proyecto.

y a mis amigas (os) por su apoyo y aliento en los momentos difíciles y compañeras de la Escuela Profesional Nutrición Humana.

A toda la persona que contribuyeron en la culminación de esta parte de mi formación Profesional.

INDICE

RESUMEN	8
---------------	---

CAPITULO I**GENERALIDADES**

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	10
1.2 JUSTIFICACION:.....	12

CAPITULO II**REVICION BIBLIOGRAFICA**

2.1.-MARCO REFERENCIAL:	13
2.1.1.- ANTECEDENTES INTERNACIONALES	13
2.1.2.- ANTECEDENTES NACIONALES:	14
2.1.3.- ANTECEDENTES LOCALES:.....	17
2.2.- MARCO TEORICO	17
2.2.1 HIERRO	17
2.2.1.1. METABOLISMO DEL HIERRO	18
2.2.2. HEMOGLOBINA	25
2.2.3. HEMATOCRITO	29
2.2.4. ESTADO NUTRICIONAL	31
2.3.- MARCO CONCEPTUAL.....	36

CAPITULO III**HIPÒTESIS Y OBJETIVOS**

3.1.- HIPOTESIS:.....	37
3.2.- OBJETIVOS.....	37
3.2.1.- OBJETIVO GENERAL:	37
3.2.2.-OBJETIVOS ESPECIFICOS:.....	37

CAPITULO IV**METODOLOGIA**

4.1. TIPO DE ESTUDIO:	37
4.2 ÁMBITO DE ESTUDIO.....	37
4.3 POBLACION Y MUESTRA	37
4.4. VARIABLES.....	38
4.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:	38
4.6.- MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	39
4.7. PROCESAMIENTO DE DATOS	40
4.8 DISEÑO Y ANALISIS ESTADISTICO:	43

CAPITULO V**ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS**

5.1.-DETERMINAR EL ESTADO NUTRICIONAL DE PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO, 2014.....	44
5.2.- CONSUMO DIETÉTICO EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PRONVINCIA DE LAMPA-PUNO, 2014.....	47
5.3.- NIVEL DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PRONVINCIA DE LAMPA-PUNO , 2014.....	49

CAPITULO VI:**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

6.1 CONCLUSIONES:.....	59
6.2. RECOMENDACIONES:	60

CAPITULO VII:**BIBLIOGRAFIA Y ANEXOS**

BIBLIOGRAFÍA	61
ANEXOS.....	64

INDICE DE TABLAS

CUADRO N° 1: Recomendación de hierro según edad	18
CUADRO N° 02: Formula de ajuste según la altitud	27
CUADRO N° 03: Valores de referencia del nivel de hemoglobina según edad	27
CUADRO N° 04 : factores de corrección de hemoglobina según altitud.....	27
CUADRO N° 05 : Los valores normales de hematocrito	30
CUADRO N° 06: CLASIFICACION DE WATERLOW	35
CUADRO N° 07: ESTADO NUTRICIONAL PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO, 2014	44
CUADRO N° 08: ESTADO DE NUTRICION SEGÚN IMC, EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO, 2014.....	46
CUADRO N° 09 : APORTE DE HIERRO DIETETICO EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO, 2014.....	47
CUADRO N° 10 : NIVELES DE HEMOGLOBINA EN SANGRE EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO , 2014	49
CUADRO N° 11 : NIVELES DE HEMATOCRITO EN SANGRE EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO , 2014	50
CUADRO N° 12: RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y NIVEL DE HEMOGLOBINA EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO, 2014.....	52
CUADRO N° 13 : RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y NIVEL DE HEMATOCRITO EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO , 2014	54
CUADRO N° 14 : RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y NIVEL DE HIERRO DIETARIO EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO , 2014	55
CUADRO N° 15 : RELACION DE CONSUMO DE HIERRO Y NIVEL DE HEMOGLOBINA EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO , 2014.....	57
CUADRO N° 16 : RELACION DE CONSUMO DE HIERRO Y NIVEL DE HEMATOCRITO EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO , 2014	58

RESUMEN

El trabajo de investigación titulado “RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL, NIVEL DE HEMOGLOBINA, HEMATOCRITO Y HIERRO DIETARIO EN PREESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA – PUNO . JUNIO-SETIEMBRE 2014”, tuvo como objetivo determinar la relación del estado nutricional con el nivel de hemoglobina, hematocrito y el hierro dietario.

La investigación fue de tipo transversal, descriptivo y objetivo. La muestra estuvo conformada por 35 estudiantes de 03 - 05 años de edad de ambos sexos. Para determinar el estado nutricional se utilizó la técnica antropométrica (peso y talla), para el nivel de hemoglobina y hematocrito se utilizó el método bioquímico la técnica extracción de sangre, y para conocer el consumo de hierro alimentario, la técnica de recordatorio de 24 horas.

Los resultados del estado nutricional según la clasificación de waterlow ,el 71.4% de los pre escolares se encuentra normal (eutrófico), 28.6% se encuentra con adelgazamiento o desnutrición aguda. Según el indicador del IMC el 89% se encuentra normal. El 9% presenta bajo peso y 3% de sobrepeso. El nivel de hemoglobina 60.0 % presenta alto. 31.4% normal y 8.6% presenta bojo nivel de hemoglobina. El 60.0% presenta nivel de hematocrito normal. El 25.7% presenta nivel de hematocrito alto y el 14.3% se encuentra con niveles de hematocrito bajo. El 68.6% de los preescolares presentan exceso en el consumo de hierro dietario. El 17.1% el consumo de hierro dietario deficiente. Y el 14.3 % adecuado consumo de hierro dietario.

Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de chi cuadrada para establecer la relación entre variables de estudio. Al realizar la relación entre variables concluimos:

En relación al estado nutricional con el nivel de hemoglobina, hematocrito y el hierro dietario: si existe relación con el estado nutricional y el nivel de hemoglobina ya que $X_c^2 < X_t^2$. Existe relación del estado nutricional con el nivel de hematocrito ya que $X_c^2 > X_t^2$. No si existe relación entre el hierro dietario y el estado nutricional ya que $X_c^2 > X_t^2$. Existe relación entre el nivel de hemoglobina y hierro dietario ya que $X_c^2 > X_t^2$. Existe relación entre el nivel de hematocrito y consumo de hierro dietario ya que $X_c^2 > X_t^2$.

Palabras Clave: estado nutricional, hemoglobina, hematocrito, preescolar, hierro dietético, poliglobulia.

ABSTRACT

The research paper entitled "RELATIONSHIP OF NUTRITIONAL STATUS, hemoglobin, hematocrit and DIETARY IRON IN PRESCHOOL OF I.E.I. No. 200 Ocuvi, Lampa province - PUNO. June-September 2014 ", it aimed to determine the relationship of nutritional status to the level of hemoglobin, hematocrit and dietary iron.

The research was cross-sectional, descriptive and objective type. The sample consisted of 35 students from 03 to 05 years old of both sexes. To determine the nutritional status anthropometric technique (weight and height) it was used for hemoglobin and hematocrit biochemical method was used technical drawing blood, and to know the consumption of dietary iron, the technique 24-hour recall .

The results of nutritional status according to Waterlow classification, 71.4% of preschool is the normal (eutrophic), 28.6% is with thinning or acute malnutrition. According BMI indicator 89% is usual. 9% are underweight and 3% overweight. Hemoglobin has a high 60.0%. 31.4% 8.6% have normal hemoglobin level Bojo. 60.0% have normal hematocrit level. 25.7% have high hematocrit level and 14.3% is low hematocrit levels. 68.6% of preschool children have excess consumption of dietary iron. 17.1% poor dietary intake of iron. And 14.3% adequate intake of dietary iron.

For statistical analysis, chi square test was used to establish the relationship between study variables. When making the relationship between variables we conclude:

In relation to nutritional status, hemoglobin, hematocrit and dietary iron: if there is a relationship with nutritional status and hemoglobin level as $X_c^2 < X_t^2$ X. There is a relationship of nutritional status with hematocrit level since $X_c^2 > X_t^2$. Not if there is relationship between dietary iron and nutritional status as $X_c^2 > X_t^2$. There is a relationship between hemoglobin level and dietary iron as $X_c^2 > X_t^2$. There is a relationship between the hematocrit level and dietary iron intake as $X_c^2 > X_t^2$.

Keywords: nutritional status, hemoglobin, hematocrit, preschool, dietary iron, polycythemia.

CAPITULO I

I. GENERALIDADES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Al analizar la evolución del problema desde 1990, se observa que los avances en el logro de las metas planteadas en los objetivos de desarrollo del Milenio (ODM), relativas a disminuir a la mitad la incidencia de la pobreza extrema y el hambre al año 2015, presentaron una evolución dispar en el conjunto de América Latina, así como en los países andinos. En cuanto a la extrema pobreza, al año 2002 el conjunto de la región presentaba un logro promedio de sólo 28% de la meta, no obstante haber transcurrido el 48% del tiempo. En dicho contexto; el Perú, de sólo 10%, tiene una baja probabilidad de alcanzar la meta. Por otro lado, la alta volatilidad que la subregión muestra tanto en su dinámica económica como en su evolución social torna más problemático proyectar tendencias sostenidas. Actualmente en el Perú la desnutrición crónica es de 17.5 % según ENDES 2014, en Puno según ENDES la desnutrición es de 20% al 2013. Si mencionamos por sexo, la desnutrición crónica presentó una diferencia de 1,2 puntos porcentuales (18,5 por ciento en niños y 17,7 por ciento en niñas). La desnutrición crónica rural es tres veces mayor que la urbana. Mientras la desnutrición infantil a nivel urbano es 10,3 %, a nivel rural es 32,3% , mientras en la provincia de Lampa es de 26.7 % y en el distrito de Ocuvi 13.8% según INEI.

La deficiencia de hierro es la carencia de micronutrientes de mayor frecuencia en el mundo, siendo la anemia ferropenia su manifestación más grave.(1) En el distrito de Ocuvi no es ajeno a este problema en vista que no se da importancia a este grupo etareo ni por los padres de familia, ni el personal del puesto de salud , ni las autoridades existentes, está de más decir que importa más las alpacas que poseen que sus propios hijos e hijas. En general el departamento de Puno posee los índices más altos de anemia del país; las zonas urbano marginales tienden a ser las más afectadas, un claro ejemplo son los preescolares pertenecientes a la I.E.I. N° 200 Ocuvi, estando más expuestos a las deficiencias de micronutrientes como el hierro, ya que pertenecen a las familias con niveles socioeconómicos y grado de instrucción bajos de los padres, familias disfuncionales , malnutrición, reducida accesibilidad a los alimentos, entre otros, siendo estos asociados a la pobreza, limitando así, el adecuado crecimiento desarrollo de los niños , sobre todo el desarrollo de sus capacidades.

Las deficiencias nutricionales y sus variables de la dieta del pre escolar puneño es deficiente en energía y algunos micro nutrientes como el hierro y la vitamina A

principalmente; siendo los más vulnerables al problema de la población pre escolar, susceptible de sufrir los efectos negativos : la anemia teniendo en cuenta que esta es crítico para la función cerebral normal y la formación de mioglobina y hemoglobina , que se encargan del transporte de oxígeno a todo el organismo.

La anemia a nivel nacional es de 43.7%, las cifras del estado del niño en el Perú , principalmente en la región de Puno si comparamos las cifras del 2012 la anemia en nuestra región era de 73.73% , y las últimas cifras al 2014 son de 82 % en Puno,(según ENDES). La anemia volvió a empeorar del 2013 al 2014 en niños menores de 5 años. Esta falta de hierro en la sangre, que genera debilidad, cansancio y falta de ánimo, pasó del 34% al 35,6%, informó el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) .

Una de las causas es la desnutrición crónica que se extiende a niños y niñas en edad preescolar es por ello, el estado nutricional de los escolares está determinado por el contexto en el cual este se desarrolla y con la disponibilidad, el acceso, el consumo y el aprovechamiento biológico de los alimentos. Y si mencionamos el distrito de Ocuvi se encuentra a una altitud de 4400 m.s.n.m. este se encuentra en las altura de la provincia de lampa, siendo una zona netamente alpaquera, sin embargo a pesar de ser una zona alpaquera las familias no consumen las carnes, vísceras u otros alimentos ricos en hierro estos son destinados al comercio, y con escaso transporte y/o movilidad para poder llegar al lugar. Otro aspecto a considerar en el contexto del preescolar y que juega un papel transcendental e importante en el estado nutricional, son los hábitos y las costumbres alimentarias, los cuales se ven influenciados por el ambiente en el cual el niño o niña se desarrolla.

En razón a lo anterior es que se plantean las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la relación del estado nutricional, con el nivel de hemoglobina, hematocrito y hierro dietético en preescolares?

¿Cuál es el estado nutricional de los preescolares?

¿Cuáles son los niveles de hemoglobina, hematocrito sérico de los preescolares?

¿Cuál es el hierro dietético de los preescolares?

¿Cuál es la relación del estado nutricional, con el nivel de hemoglobina, hematocrito y hierro dietético de los preescolares?

1.2. JUSTIFICACION:

En países en desarrollo existe una prevalencia de anemia en la población preescolar del 15 al 80% . En Perú se presenta algún grado de anemia (hemoglobina < 12 g/dl) en el 57% de preescolares. Se sabe que la principal causa de esta anemia es la escasez de hierro en la dieta especialmente en las familias de bajos ingresos económicos. Por lo tanto, se espera que la deficiencia de hierro en preescolares y escolares en familias de condición socioeconómica baja sea muy frecuente (1). La realidad en el distrito de Ocuvi no es como se muestra en los informes oficiales, que se ha mejorado el estado nutricional de todos los niños y niñas menores de 5 años o mejor aún disminución de la anemia, con el apoyo de la minera como es ARASI ahora ARUNTANI , la deficiencia se encuentra en la familia, si bien se tiene mejoras económicas en la familias sea por la ganadería u otros ingresos, estas no son para mejorar la alimentación del niño o niña, al contrario son para eventos sociales y bienes materiales quedando muy poco para la alimentación de la familia, a las madres se les olvido la importancia de la alimentación en sus menores hijos y como es, de esperarse se tiene un mal estado nutricional en sus menores hijos, los padres de familia casi de todas las familias que existe en el distrito de Ocuvi el 90% trabajan en la mina, es motivo por ello que debemos demostrarles la importancia que tiene el buen estado nutricional y los niveles séricos de hemoglobina/hematocrito y aún más la ingesta del hierro dietario en sus menores hijos.

Para evitar los efectos negativos de la deficiencia de hierro se necesitan medidas preventivas que deben iniciar desde la etapa pre-natal y continuar durante la lactancia para asegurar el mantenimiento de un nivel adecuado de hierro durante la infancia. Con base a lo anterior, la prevención de la anemia por deficiencia de hierro debe constituir una de las prioridades de los programas de salud y nutrición de la mujer en edad reproductiva y de los cuidados del niño en los primeros años de la vida y continuar para el resto de su vida.

Durante la etapa pre escolar es muy frecuente que exista deficiencia de hierro. El cual es de suma importancia tener en cuenta esta situación, ya que pueden afectar el rendimiento académico. Cabe mencionar que en esta edad se imitan algunas preferencias alimentarias de familiares, amigos y de personas que ellos consideren modelo para la alimentación, lo que produce efectos negativos en el patrón alimentario que pueden contribuir a riesgos nutricionales y comprometer el estado de salud.

Es necesario también identificar aquellos preescolares en los que la anemia por deficiencia de hierro puede ser la manifestación de una enfermedad subyacente que requiere de una atención prioritaria.

La influencia de la madre es bastante fuerte en esta etapa, es quien decide los alimentos que adquiere de acuerdo con su capacidad económica, disponibilidad de tiempo y los conocimientos y preferencias que tenga para la selección de alimentos. En la etapa preescolar el entorno social del niño se amplía, al igual que las oportunidades de comer fuera del ambiente familiar y se expone a diferentes alimentos y diversas formas de preparados o presentaciones, con distintos horarios y lugares.

El presente estudio contribuirá a diseñar estrategias de intervención oportuna con la complementación nutricional para mejorar y prevenir malos hábitos en preescolares, las mismas que podría ser aplicadas por las diferentes instituciones y programas de alimentación nutricional que tiene por finalidad velar por la situación alimentaria nutricional y salud de los preescolares.

CAPITULO II BASES TEORICAS

2.1.-MARCO REFERENCIAL:

2.1.1.- ANTECEDENTES INTERNACIONALES

- **Daniel, et. Ceriani** , realizaron la prevalencia de anemia ferropénica en niños preescolares y escolares con necesidades básicas insatisfechas . La anemia ferropénica es muy frecuente en los primeros años de vida, en países en desarrollo. Sin embargo, hay pocos estudios en niños escolares. Nuestro principal objetivo fue determinar su prevalencia en niños carenciados de 3 a 12 años de edad. Se incluyeron 323 niños: 173 concurrían a un Hogar Asistencial (53%, grupo A) y 157 niños no (47%, grupo B). Se dosó hemoglobina, volumen corpuscular medio (VCM) y ferritina sérica (FS) en todos los niños. En aquellos con hemoglobina ≤ 11 g/dl y/o VCM ≤ 73 fl y/o FS ≤ 15 μ g/l, se midió saturación de transferrina (ST) y receptores solubles de transferrina (RsT). Se definió déficit de Fe si la FS era ≤ 15 mg/l y anemia ferropénica si la hemoglobina era ≤ 11 g/dl o VCM ≤ 73 fl con RsT ≥ 38 mmol/l y FS ≤ 10 μ g/l o ST $\leq 10\%$. No hubo diferencias entre ambos grupos en edad, peso, talla y sexo. Las

viviendas fueron similares, y el 100% tenían necesidades básicas insatisfechas. El promedio de hemoglobina fue de 12.6 g/dl (grupo A:12.4; grupo B:12.7; $p=0.012$) y de FS 45 $\mu\text{g/l}$ (similar en ambos grupos). El 2.5% de los niños (8/323) presentaron anemia ferropénica y el 4.4% (14/317) déficit de Fe, sin observarse diferencias significativas entre ambos grupos. Los resultados persistieron luego de controlar las variables de confusión. La anemia ferropénica fue poco frecuente en este grupo etáreo de niños carenciados, sin diferencias entre los que asistían o no a un Hogar. Esta baja prevalencia podría atribuirse a la ingesta de cortes económicos de carne roja. (3)

- BENAVIDES N., CARABALÍ E.(2002). “Efectos de la suplementación con hierro en niveles de hemoglobina, atención y memoria en escolares de nivel socioeconómico bajo en Cali”.Entre enero y abril, se estudiaron 121 escolares de 8 a 10 años de edad, en buenas condiciones generales de salud, de nivel socioeconómico bajo, pertenecientes a la escuela Bartolomé Loboquerrero ubicado en la zona urbana de la ciudad de Cali. A los casos considerados anémicos (hemoglobina <11 mg/dl) se les suministró durante ocho semanas 5 mg/kg/día y al resto 2 mg/kg/día de hierro en presentación de sulfato ferroso. Al inicio y al final de la suplementación, 8 semanas más tarde, se midieron los niveles de hemoglobina y hematocrito en sangre y se realizaron pruebas psicológicas de atención y memoria inmediata no verbal, Prueba Dígito Símbolo (PDS) y Prueba Cubos de Corsi (PCC) respectivamente. El promedio de Hb fue 12.6; 2.5% de los niños tenía niveles de hemoglobina inferiores a 11 mg/dl y 17.5% niveles entre 11 y 11.9 mg/dl. Después de la suplementación con hierro no se presentó ningún caso con niveles de Hb <11 y el promedio aumentó significativamente, lo que indica un mejoramiento en las reservas de hierro; se observó un mejor rendimiento en la prueba de atención después de la suplementación de hierro y no se encontraron diferencias significativas en la prueba de memoria. Se concluye que el límite inferior para determinar anemia o déficit de hierro no debe ser tomado como única prueba diagnóstica y que los niveles de hierro en sangre influyen en los niveles de atención en escolares entre los 8 y 10 años de edad

2.1.2.- ANTECEDENTES NACIONALES:

- **Saravia y Becerra** , realizaron la evaluación del estado nutricional en estudiantes del colegio “César Vallejo Mendoza” del distrito de Santiago de Chuco, La Libertad Perú. El presente estudio consistió en evaluar el estado nutricional de los estudiantes del colegio

“César Vallejo Mendoza” del distrito de Santiago de Chuco, La Libertad a través de la evaluación de las medidas antropométricas, exámenes coproparasitológicos y de hemoglobina. durante los meses de Agosto -Diciembre del 2009. Para ello se evaluó a 83 alumnos con edades fluctuantes entre 6 y 11 años, de los cuales 39 fueron niñas y 44 niños. Para la evaluación de las medidas antropométricas, los alumnos fueron pesados y tallados, estos datos sirvieron para calcular los indicadores: Índice de masa corporal (IMC) y Talla para Edad (T/E). Posteriormente, se recolectaron las muestras fecales en vasos descartables para el análisis coproparasitológico correspondiente y por último se tomaron las muestras de sangre para el análisis de hemoglobina. Los resultados mostraron que 21 alumnos (25,3%) presentaron un índice de T/E por debajo de lo permitido (talla baja); mientras que 16 alumnos (19,3%) presentaron un IMC deficiente (degradéz). Así mismo, se determinó que 33 presentaron parásitos intestinales, encontrando *Giardia lamblia* (69,7%), *Entamoeba coli* (18,2%), *Hymenolepis nana* (6,1%), *Entamoeba histolytica* (3,0%) y *Ascaris lumbricoides* (3,0%). Los valores de hemoglobina variaron en un rango de 11,2 a 15,0 g%. Está demostrado que la desnutrición en los primeros años de vida y la carencia temprana de micro nutrientes, impactarán en el desarrollo intelectual y conductual del niño teniendo en cuenta también, que el medio ambiente ejercerá su efecto negativo, siendo también altamente determinante en su futuro . Los valores de hemoglobina estuvieron en un rango de 11,2 a 15,0 g%. Los niños con anemia, tendrían valores bajos de hemoglobina posiblemente debido a la prevalencia de enteroparasitismo y a las condiciones de deficiencia alimentaria. (24)

- **J.E. Salinas-Piélago** , Efecto de las galletas fortificadas con hierro heme sobre el estado intelectual en preescolares, la deficiencia de hierro produce alteraciones en el desarrollo psicomotor, la actividad intelectual y la conducta, incluso antes de la aparición de la anemia ,la administración de hierro a niños con ferropenia mejora los resultados de las pruebas cognitivas. Dicha administración se puede realizar mediante galletas fortificadas con hierro heme, el cual tiene la ventaja de una alta absorción intestinal (del 20 al 75%) .Se estudió a preescolares desde 3 años hasta 5 años y 10 meses de edad, procedentes del Programa No Escolarizado de Educación Inicial (PRONOEI) del Asentamiento Humano Bocanegra en la provincia constitucional del Callao (Perú). Las familias de los niños eran de un nivel socioeconómico bajo, raza mestiza y características culturales similares. El estudio se inició con 144 preescolares que fueron divididos al azar en un grupo que recibiría galletas fortificadas con hierro heme (76 niños intervenidos) y otro que no las recibiría (68 niños controles). El análisis de las galletas fortificadas mostró una concentración de 23,7 mg de hierro por 100 g

de galletas, lo cual corresponde a 9,48 mg de hierro por paquete. Si consideramos una tasa de absorción intestinal de 25% para el hierro heme, cada paquete suministraría aproximadamente 2,5 mg de hierro utilizable. Después de la intervención, las pruebas WPPSI y GHT fueron nuevamente aplicadas por la misma psicóloga, quien en ningún momento supo si los niños habían recibido o no fortificación con hierro. Quienes encuentran que el tratamiento con hierro mejora la atención en lactantes, preescolares y escolares, respectivamente. La deficiencia de hierro produce una importante disminución de la neurotransmisión dopaminérgica central que probablemente sea la causante de las alteraciones en el aprendizaje que ocurren en esta condición. Si la ferropenia acontece a temprana edad, puede ocasionar un daño irreversible de las neuronas dopaminérgicas que llevaría a secuelas cognitivas que permanecerían hasta la edad adulta.

- **Soto, Raquel; Vega, Luis**, A mediados del período 1991-1992, mediante un estudio transversal comparativo en dos muestras representativas, supuestamente sanas, de escolares primarios de las escuelas estatales del Cono Sur de Lima, una con rendimiento escolar alto (76 casos) y otra con rendimiento escolar deficiente (76 casos) y en las que se trataron de controlar variables psicológicas, sociales y económicas, reconocidas causas limitantes del rendimiento escolar, se encontró: Que el grupo de niños con rendimiento escolar bajo presentó valor de sus medias de hemoglobina, hematocrito y hierro sérico, significativamente menores que las medias de los niños con rendimiento escolar alto. El valor de la media de la capacidad insaturada de filiación de hierro fue también significativamente mayor en los niños que rendían mal, en comparación con la de los niños con promedios altos. En indicador hematológico que con mayor fuerza se asoció a mayor o menor rendimiento en el colegio fue el hierro sérico. Las medias de las constantes hematológicas de la muestra se encontraron en el nivel inferior de lo normal (rendimiento escolar alto) ó muy por debajo (rendimiento deficiente), en comparación con los valores medios considerados como rango de normalidad (OMS). Se evidenció, así, la alta prevalencia de anemia y de deficiencia de hierro en estos niños y su vinculación con el rendimiento escolar. (14)

2.1.3.- ANTECEDENTES LOCALES:

Velazquez Quispe, Y. , En su estudio titulado “Adecuación de la dieta, estado nutricional de niños pre escolares de la micro región Lampa”. Menciona que los niños pre escolares de la micro región Lampa presentan adecuaciones bajas observándose claramente la disminución a medida que la edad aumenta, referida a la gran mayoría de nutrientes y micronutrientes predominando en la zona Puna seca y cordillera. El consumo de energía en pre escolares y escolares llega a 67.40% y 51.58% respectivamente. En cuanto a proteínas 87.38% en preescolares de zona puna seca y 60.43% en niños escolares de la micro región Lampa. En cuanto a minerales el calcio es el mineral más deficitario para todas las edades teniendo porcentajes de adecuación de 32.56% en pre escolares.

Galvez Ormachea, J. , En su estudio “Niveles de hemoglobina y hematocrito séricos y hierro en dietas de niños de 06 meses a 5 años de edad del centro poblado de Acocollo Palca-Lampa”. Encontró lo siguiente: En una población constituida por 15 niños con desnutrición aguda y 15 niños normales, se tomó la primera muestra de sangre en donde el 90% de los niños presentaban hemoglobina normal, el 10% de los niños recibieron sulfato ferroso de 300mg/día y una cantidad de naranja por día ; durante 15 días ; dando la segunda muestra de sangre se logró un resultado favorable.

2.2.- MARCO TEORICO

2.2.1 HIERRO

Es uno de los nutrientes más estudiados y mejor conocidos. Ya que la investigación sobre la nutrición de este mineral se ha hecho más simple gracias a la relativa facilidad de la recogida de muestras de sangre y de eritrocitos que constituyen la mayor reserva funcional del hierro en el organismo. En gran medida el metabolismo de hierro y los factores que determinan su deficiencia (19).

Una característica crítica del metabolismo del hierro en la infancia, al compararlo con el adulto, es la mayor dependencia de fuentes externas de hierro para el recambio diario de hierro absorbido de hemoglobina. Dallan y cols, han calculado que la dieta debe proveer 30% del hierro necesario para la producción diaria de glóbulos rojos en el niño de 1 año, en tanto en el adulto solo se requiere un 5%. El requerimiento de hierro en el niño de 1 año es igual al del hombre adulto, a pesar que la ingesta energética es de alrededor de un tercio. Además, los lactantes pueden: a) consumir dietas con bajo contenido de hierro, que presenta una gran variabilidad y o

disponibilidad de hierro; b) nacer con reservas disminuidas, es así el factor determinante del balance; c) crecer a una velocidad superior al promedio y tener así una demanda excesiva; o d) tener pérdidas fecales incrementadas. La suma de estos factores explica la alta prevalencia de deficiencia de hierro a estas edades (19).

Los principales determinantes del requerimiento de hierro en los primeros dos años de vida son la dotación de hierro al nacer, el requerimiento para el crecimiento y la necesidad de reemplazar las pérdidas (19).

Se ha calculado que la cantidad de hierro al nacer en los niños a término es de 75 mg/kg de peso; las dos terceras partes se encuentran en la hemoglobina, lo que implica que cualquier pérdida de sangre perinatal, tiene gran incidencia en el estado de las reservas posteriores.

El requerimiento de hierro para el crecimiento ha sido derivado de estimaciones del contenido de hierro corporal a distintas edades. De allí se desprende que el periodo más crítico es el segundo semestre de vida.

CUADRO N° 1: Recomendación de hierro según edad

Edad	Recomendación de hierro mg.
0 -6 meses	6
6 meses a 1 año	10
1 – 3 años	10
3 – 6 años	10

FUENTE: Olivares S, Cortez S, 2006.

2.2.1.1. METABOLISMO DEL HIERRO

El hierro es esencial para el metabolismo energético celular y para la síntesis de hemoglobina en los eritrocitos de la médula ósea, la síntesis de AND y otras reacciones enzimáticas vitales. Tiene componentes que son agrupados en dos categorías: funcionales (sirve para la función metabólica o enzimática) y el de almacenamiento (utilizado para almacenar y transportar hierro). Su ausencia determina eritropoyesis, deficiencia de hierro y como consecuencia una anemia microcítica hipocromica. Aproximadamente dos terceras partes del hierro total corresponden a la fracción funcional; la mayoría de este forma de hemoglobina circulante en los eritrocitos. Otra parte se encuentra en la mioglobina (16).

- **Dinámica del hierro:** es afectado por tres factores: la ingesta, el almacenamiento y las pérdidas. Con respecto a la ingesta dos son determinantes esenciales: la biodisponibilidad del hierro en la dieta y la capacidad de absorber el hierro. La cantidad de hierro adsorbido varía de < 1 a $> 50\%$, dependiendo del tipo de alimentos y la interacción con los mecanismos de la regulación de la mucosa intestinal (16).
- **Absorción del hierro:** ocurre en el duodeno y yeyuno proximal, sin embargo el estómago contribuye a la absorción de este elemento a través de la secreción de ácido clorhídrico y enzimas que ayudan no solo a liberar el hierro de la matriz alimentaria sino también a solubilizarlo, ya que el ácido clorhídrico favorece la reducción del hierro a la forma ferrosa. El mecanismo de absorción depende de dos pools de hierro, los, mismos corresponden a los dos tipos de hierro dietario: hierro hemínico y no hemínico (16).

En dieta son fuente de hierro hemínico la carne roja debido a la presencia de hemoglobina y mioglobina. Por otro lado el hierro no hemínico o inorgánico proviene mayoritariamente de los alimentos de origen vegetal como cereales, frutas, verduras, productos fortificados y suplementos farmacéuticos.

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

- **Captación:** en el lumen intestinal, el hierro de la alimentación, dependiendo de la forma en la que ingerido, hemínico o no hemínico, va ser transferido de la luz intestinal al enterocito por distintos mecanismos.

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

la absorción del hierro no hemínico es un proceso activo. El hierro es captado por una proteína transportadora (transferrina intestinal) que será reconocida por los receptores del ribete en cepillo. Para ellos es necesario que se encuentre en forma

iónica o de complejos cuya afinidad permita la transferencia al interior del enterocito .

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

- **Transporte y almacenamiento intra-enterocítico:** una vez que el hierro se encuentra en el interior del enterocito, este se encuentra unido a distintos ligandos, estos son proteínas que permitirán su incorporación a los lisosomas que los transportan a la membrana basal del enterocito para posteriormente ser cedido a la transferrina plasmática en un proceso pasivo, dependiente de la tensión de oxígeno y del estado de los depósitos del individuo . en el interior del citosol de la célula intestinal, la ceruloplasmina (endoxidasa I) oxida el hierro ferroso(Fe^{2+}) que es como fue endocitado a férrico (Fe^{3+}) para que pueda ser captado por la apotransferrina, la cual se transforma en transferrina, forma en la que se transferida al plasma. El hierro no transportado al plasma se acumula en el enterocito como ferritina y posteriormente se pierde por materia fecal con la descamación de la célula intestinal (16).

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

- **Transferencia al plasma:** el hierro absorbido es vehiculizado por la transferrina plasmática, esta proteína es capaz de transportar 2 átomos de hierro por molécula, cumple su acción con un porcentaje de saturación que oscila entre el 15 y 30 %. La transferrina es la encargada de llevar a las células que tienen receptores para el mismo y cuya síntesis es regulada dependiendo de las necesidades del organismo. Para que el hierro de la ferritina del enterocito pueda ser cedido a la transferrina plasmática es necesario que el mismo sea oxidado a su estado férrico,

pero para su posterior almacenamiento o utilización debe volver a su forma ferrosa .

- **Hierro almacenado:** corresponde a la ferritina y hemosiderina, que se encuentran principalmente en el hígado, células reticuloendoteliales y medula ósea. En el primero se encuentra en los hepatocitos en las células de kupffer. En la medula ósea y en el bazo, se almacena en las células reticuloendoteliales. Los niños al nacer tienen un hierro almacenado proporcional a su peso al nacimiento. En promedio un niño a término puede tener reservas hasta los 6 meses de edad. Después de este periodo se repleta y se requiere mayor absorción para mantener sus depósitos (20).
- **Ciclo de pérdidas del hierro:** la destrucción de los eritrocitos y su producción son responsables del ciclo. Los eritrocitos contienen dos terceras partes del hierro total, con una vida media de 120 días, siendo los requerimientos diarios de un adulto 20 mg. Pero la mayoría de hierro degradado de los eritrocitos es recapturado para la síntesis de hemoglobina. El que se encuentra en las estructuras subcelulares se asocia con los citocromos o el sistema musculo esquelético, y tiene una vida media de 6 días. Las pérdidas primarias ocurren por las heces (0.6 mg/día), en la bilis y por las células descamadas de la F mucosa. También se pierden en pequeñas cantidades a través de la descamación de la piel (0.2 a 0.3 mg/día) las pérdidas urinarias son menores a 1 mg/día. En el hombre la pérdida total es de 1mg/día(con variación de 0.5 a 2 mg/di); las pérdidas en los niños son por infecciones, parasitosis y por la administración de drogas, como la aspirina y las neoplasias; también es común que haya pérdidas por susceptibilidad a la proteína de la leche de vaca, porque causa un sangrado oculto en heces (20).

2.2.1.2. HIERRO HEMINICO

Las principales fuentes hierro hemínico son carnes vacunas, pollo , pescados, mariscos, y algunas vísceras como hígado riñón y corazón . Sin embargo respecto a estas últimas diversos estudios han cuestionado su utilización, refiriendo que el porcentaje de absorción varía entre 15 y 18 % a diferencias de las carnes rojas que puedan alcanzar una absorción de 30%; se cree que esta diferencia se debe a que la mayor parte del hierro contenido en las vísceras pertenece a hierro hemínico dependerá mayoritariamente de la interacción con otros factores que se detallaran a continuación .

Como fue mencionado con anterioridad, la absorción del hierro hemínico en la mucosa intestinal es independiente de la absorción del hierro no hemínico. Teniendo en cuenta esta diferencia en el mecanismo de absorción de ambos tipos de hierro es razonable aceptar las variaciones en los porcentajes de hierro absorbidos. La mayor eficiencia en la absorción del hierro hemínico tiene estricta relación con la menor influencia que el mismo recibe por parte de los factores dietarios .

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

- ❖ **Estado de los depósitos corporales de hierro:** la ferritina sérica es un indicador bioquímico sensible para evaluar el estado de los depósitos de hierro, se encuentra en equilibrio con su forma intra-celular y es un parámetro proporcional del contenido de hierro de los depósitos. Hay numerosos factores que pueden originar valores elevados de ferritina sérica como por ejemplo: infección aguda o crónica, déficit de vitamina B₁₂ y ácido fólico, consumo excesivo de alcohol, etcétera. Sin embargo, no se han detectado valores inferiores a 40mg/l de ferritina sérica como consecuencia de otros factores distintos a una depleción de los depósitos de hierro (1)(20).

Diversos estudios han demostrado que la concentración de ferritina sérica guarda una relación inversamente proporcional con la absorción del hierro, es decir que la absorción de hierro es mayor en estados de deficiencia y menor cuando los depósitos de hierro están saturados. Así mismo, aumenta la absorción cuando los requerimientos fisiológicos se ven incrementados para poder mantener un balance neutro. El aumento de absorción es posible debido a una mayor síntesis de los receptores para el hierro ubicados en el enterocito. Consecuentemente, hay más hierro libre disponible, el mismo colaborará a mantener los depósitos en buen estado pese al recambio que deben afrontar los mismos por el aumento de las necesidades corporales por el crecimiento. De este modo se constituye a prevenir la deficiencia de hierro (20).

- ❖ **Formas de preparación de los alimentos:** En situaciones experimentales se ha podido observar modificaciones en la estructura del hierro hemínico por la cocción. Si bien esto aún no fue demostrado en los procedimientos y tiempos aplicados a una correcta cocción de los productos cárnicos, para no ejercer un efecto negativo sobre la absorción del mismo sería conveniente seleccionar formas de preparación que no requieran de temperaturas extremas durante tiempos prolongados que pudiesen propiciar que se desintegre la estructura química del grupo hem y convertirse en hierro no hemínico. Esto modificaría

la absorción ya que el hierro deberá ser absorbido por los mecanismos del hierro no hem con la consiguiente influencia de los factores e inhibidores que afectan a este último. (20)

2.2.1.3. HIERRO NO HEMINICO

Las mejores fuentes de hierro no hemínico en cuanto a la cantidad de nutriente son las leguminosas, verduras de hoja verde oscura, frutas secas, panes y cereales fortificados, sales medicamentosas. El hierro no hemínico es la forma química que predomina en la dieta y su absorción es modificada por factores fisiológicos y dietarios. Los factores fisiológicos que mayor influencia ejercen son: el estado del hierro en el individuo y el aumento de las necesidades por el crecimiento. Hay mayor absorción de hierro cuanto mayor es la deficiencia y disminuye con la repleción de los depósitos. Por otro lado los factores dietarios que modifican la absorción pueden ser facilitadores o inhibidores (20).

2.2.1.4. FACTORES INHIBIDORES DE LA ABSORCION DEL HIERRO

- a) **Fitatos** : presentes en granos, semillas, vegetales, frutas y raíces como por ejemplo: papa, batata químicamente son hexofosfatos de inositol que en la dieta occidental en un 90% provienen de los cereales. Los fitatos inhiben fuertemente la absorción del hierro no hemínico, esta acción es dosis dependiente y ante la adición de pequeños cantidades del mismo tienen un marcado efecto. El efecto de los fitatos es modificado por la adición de ácido ascórbico quien puede inhibir la acción de estos últimos sobre la absorción del hierro no hemínico. En el caso de los panificados los fitatos son inhibidores por la adición de productos de fermentación, debido a que estos pueden degradar completamente la estructura química de los fitatos (19).
- b) **Polifenoles (taninos)** : son compuestos presentes en las plantas. Hay gran variedad de estos compuestos, sin embargo los que mayor efecto tienen sobre la inhibición de la absorción del hierro son los que tienen ácido galico unido a grupos fosfatos que conforman los taninos. Estos grupos se encuentran en concentraciones importantes en el té, café y cacao. Dentro de los vegetales los que contienen considerables cantidades de este compuesto son los vegetales de hoja verde como la espinaca, hierbas y especias como el orégano (19).

El té y el café son los que mayor efecto tienen sobre la absorción del hierro debido al alto contenido de polifenoles. Sin embargo cabe mencionar que los efectos no son absolutos ya que las concentraciones de polifenoles varían de un tipo de te y/o café a otro. Estas variaciones tienen relación con la forma de preparación y con las variedades de los

mismos (la ingesta de 1 taza de 200ml de te disminuye la absorción entre 75 y 80% y 1 taza de café de 150 ml disminuye la absorción aproximadamente en un 60%). Otro factor que no podemos omitir por su importante contenido en polifenoles es el vino, sobre todos el vino tinto, al igual que los antes mencionados influyen, negativamente sobre la absorción del hierro no hemínico. En estos también es difícil determinar la concentración absoluta de los mismos debido a la gran variedad existente en el mercado .

- c) **Calcio** : el hierro y el calcio son nutrientes esenciales, ambos tienen requerimientos altos en los mismos grupos etéreos: niños adolescentes, mujeres en edad fértil, embarazadas y lactantes; razón por la cual la inhibición de la absorción es nutricionalmente muy importante para evitar estados de deficiencia. Si bien los mecanismos de absorción de los dos pools de hierro son independientes uno del otro, ambos comparten el mecanismo de transferencia de la célula intestinal al plasma; razón por la cual el calcio ingerido interfiere significativamente en la absorción de los dos tipos de hierro, hemínico y no hemínico. En el caso del hierro no hemínico la absorción es inhibida por mecanismos distintos a los observados con fitatos y polifenoles. Como ya fue mencionado la inhibición se produce por efecto competitivo del calcio y el hierro por los receptores ubicados en la célula intestinal. Los estudios demuestran que la inhibición del calcio sobre la absorción del hierro es posible cuando son consumidos en la misma comida, pero si en el consumo de ambos hay una diferencia mínima de una hora el efecto es anulado .
- d) **Proteínas de soja** : La adición de proteínas de soja a la comida reduce la fracción de hierro absorbido. Esta inhibición según han comprobado diversos estudios se ve influenciado por el alto contenido de fitatos es dicho alimento. Si se logra disminuir el contenido de fitatos mediante el uso de soluciones ácidas o del agregado de enzimas desfitasas la acción inhibitoria disminuye. En algunos estudios se pudo observar que la absorción podría aumentar tres veces la alcanzada con la presencia de fitatos. Efectos similares pudieron observarse en el análisis de la absorción de hierro en fórmulas para lactantes conteniendo aislado de proteínas de soja. Pese al aumento de la biodisponibilidad del hierro con la disminución de los fitatos la proteína soja sigue considerándose inhibidor de la absorción del hierro no hemínico .

- e) **Huevo** : el huevo si bien no afecta la absorción del hierro hemínico, por su alto contenido de fosfoproteínas ejerce un efecto inhibitorio sobre el hierro no hemínico. La inhibición se desencadena por la unión del hierro con los grupos fosfatos en la luz intestinal. De la unión resultan compuestos altamente insolubles que terminan con la precipitación de los mismos. Sin embargo cabe mencionar la diferencia que hay entre la inhibición que ejerce el huevo entero y la ovoalbúmina. El huevo entero según los estudios realizados inhibe la absorción del hierro no hemínico en 22%, mientras que la ovoalbúmina, proteína principal de la clara del huevo lo hace en 39%. En estudios comparativos de la absorción del hierro no hemínico con el agregado de huevo o sin él se pudo observar una disminución promedio del 27% .
- f) **Flavonoides** : por su estructura química conteniendo grupos de ácido galico unidos a fosforo similares a los grupos de los polifenoles, inhiben la absorción del hierro (19).

2.2.1.5. FACTORES FACILITADORES DE LA ABSORCIÓN DEL HIERRO

Ácido ascórbico: el ácido ascórbico es el más potente facilitador de la absorción del hierro no hemínico, ya que tiene la propiedad de reducir el hierro evitando la formación de sales insolubles que impidan la absorción. El aumento de las concentraciones de ácido ascórbico guarda relación logarítmica con la absorción del hierro no hemínico, es decir a mayor concentración de vitamina C mayor será el porcentaje de hierro absorbido. El incremento de la absorción del hierro no hemínico puede observarse con la adición a la comida de pequeñas dosis de ácido ascórbico, en los estudios realizados se observaron cambios significativos a partir de la adición de 25 mg, reflejando un aumento lineal en los efectos, hechos que fueron comprobados con 50, 100, 250, 500, y 1000 mg. La acción del ácido ascórbico se ve ejemplificada en presencia de fitatos y/o polifenoles, si bien también actúa en ausencia de los mismos .

2.2.2. HEMOGLOBINA

La Hemoglobina es una proteína globular, que se encuentra en grandes cantidades dentro de los glóbulos rojos y es de vital importancia fisiológica, para el aporte normal de oxígeno a los tejidos. Varios son los genes que determinan su biosíntesis. El estudio de su estructura molecular y fisiología ha llamado la atención de innumerables investigadores; de su estudio se han derivado descubrimientos de gran utilidad. la mayoría de las variantes de la hemoglobina resulta de la sustitución puntual de un aminoácido por otro.

La hemoglobina es una proteína con estructura cuaternaria, es decir, está constituida por cuatro cadenas polipeptídicas : dos α y dos β (hemoglobina adulta- HbA); dos α y dos δ (forma minoritaria de hemoglobina adulta- HbA₂- normal 2%); dos α y dos γ (hemoglobina fetal- HbF). En el feto

humano, en un principio, no se sintetizan cadenas alfa ni beta, sino zeta (ζ) y epsilon (ϵ) (Hb Gower I). Al final del primer trimestre las subunidades α han reemplazado a las subunidades ζ (Hb Gower II) y las subunidades β a los péptidos ϵ . Por esto, la HbF tiene la composición $\alpha_2\zeta_2$.

Las subunidades β comienzan su síntesis en el tercer trimestre y no reemplazan a α en su totalidad hasta algunas semanas después del nacimiento. Las cadenas polipeptídicas alfa contienen 141 aminoácidos, las no alfa 146 (β , γ , δ) y difieren en la secuencia de aminoácidos. Se conoce desde hace décadas la estructura primaria de las cuatro cadenas de Hb normales.

La estructura secundaria es muy similar: cada una exhibe 8 segmentos helicoidales designados con las letras A a la H. Entre ellos se encuentran 7 segmentos no helicoidales. Cada cadena α está en contacto con las cadenas β , sin embargo, existen pocas interacciones entre las dos cadenas α o entre las dos cadenas β entre sí. Las cuatro cadenas polipeptídicas de la Hb contienen cada una un grupo prostético, el Hem, un tetrapirrol cíclico, que les proporciona el color rojo a los hematíes. Un grupo prostético es una porción no polipeptídica que forma parte de una proteína .

En su estado funcional. El átomo de hierro se encuentra en estado de oxidación ferroso (+2) y puede formar 5 o 6 enlaces de coordinación dependiendo de la unión del oxígeno a la Hb (oxiHb, desoxiHb). Cuatro de estos enlaces se producen con los nitrógenos pirrólicos de la porfirina en un plano horizontal. El quinto enlace de coordinación se realiza con el nitrógeno del imidazol de una histidina denominada histidina proximal. Finalmente, el sexto enlace del átomo ferroso es con el O₂, que además está unido a un segundo imidazol de una histidina denominada histidina distal.

Tanto el quinto como el sexto enlace se encuentran en un plano perpendicular al plano del anillo de porfirina. La parte porfirínica del Hem se sitúa dentro de una bolsa hidrofóbica que se forma en cada una de las cadenas polipeptídicas. Cuando una proteína está con su grupo prostético se denomina holoproteína, y cuando está sin este, se lo denomina apoproteína. Además por poseer un grupo prostético se dice que la Hb es una proteína conjugada, es una hemoproteína. (20)

CUADRO N° 02: Formula de ajuste según la altitud

Nivel ajustado = nivel observado – ajuste por altura
Ajuste por altura = $-0.032 * (alt) + (alt)^2$
Alt = $((\text{altura en metros})/1000)* 3.3$

Fuente: criteria for anemia in children and chilbearing age women. CDC.

CUADRO N° 03: Valores de referencia del nivel de hemoglobina según edad

EDAD	Normal (g/dl)	Anemia (g/dl)	Leve (g/dl)	Moderada (g/dl)	Severa (g/dl)
Al nacimiento	13.5 -18.5	<13.5			
2-6 meses	9.5 – 13.5	<9.5			
>6 meses – 5 años	11.0 – 14.0	<11.0	10.0 – 10.9	7.0 – 9.9	<7.0

Fuente: OMS 2007 catalogo ISBN 3906412334 y OMS/OPS. WHO:2001.

CUADRO N° 04 : factores de corrección de hemoglobina según altitud

ALTITUD	FACTOR DE CORRECCION Hb(g/100ml)	ALTITUD	FACTOR DE CORRECCION Hb(g/100ml)
<1000 m	0	2800 m	1.7
1000 m	0.2	2900 m	1.8
1100 m	0.3	3000 m	1.9
1200 m	0.3	3100 m	2.1
1300 m	0.4	3200 m	2.2
1400 m	0.4	3300 m	2.4
1500 m	0.5	3400 m	2.5
1600 m	0.6	3500 m	2.7
1700 m	0.6	3600 m	2.9
1800 m	0.7	3700 m	3
1900 m	0.7	3800 m	3.2
2000 m	0.8	3900 m	3.3
2100 m	0.9	4000 m	3.5
2200 m	1	4100 m	3.7
2300 m	1.1	4200 m	3.9
2400 m	1.2	4300 m	4.1
2500 m	1.3	4400 m	4.3
2600 m	1.4	4500 m	4.5
2700 m	1.5		

Fuente : MINSA. INS Manual de procedimiento de laboratorio.2000

- **Genética y Síntesis de Hb:** La biosíntesis de la Hb guarda estrecha relación con la eritropoyesis. La expresión genética y el contenido de Hb acompañan la diferenciación de las unidades formadoras de colonias eritroides (UFC-E) en precursores eritroides. Cada una de las cadenas polipeptídicas de la Hb cuenta con genes propios: a, b, d, g, e. Los genes a y b son independientes y se ubican en cromosomas distintos. El grupo ha, se localiza en el brazo corto del cromosoma 16 y contiene además los codificadores de la cadena z. El grupo b se localiza en el brazo corto del cromosoma 11 e incluye a los genes de las cadenas g, d y e.

Todos los genes funcionales de la globina comparten una estructura general que consiste en 3 exones (secuencias codificadoras) y 2 intrones o sectores interpuestos (secuencias que no se traducen). Existen dos secuencias claves en la iniciación de la transcripción: TATA y CAT; las mutaciones que las afectan limitan la transcripción de ARNm. La porción distal del tercer exón (AATAAA) finaliza la transcripción. La transcripción primaria del ARNm incluye copias de toda la secuencia del ADN genómico (intrones y exones). Antes de su transporte al citoplasma se procesa por clivaje del extremo 5', hay separación de las secuencias transcritas de los intrones y poliadenilación del extremo 3'. Los puntos de consenso son secuencias de nucleótidos adyacentes que perfeccionan la síntesis del ARNm. Las mutaciones que involucran tanto los puntos de unión, así como los de consenso, alteran la separación y crean ARNm anormales. La causa más común de las hemoglobinopatías es la mutación puntual, es decir, la sustitución de un nucleótido de ADN por otro, lo que modifica el código genético y puede inducir un cambio en un aminoácido de la globina resultante. La traducción es un proceso ribosómico, en donde se sintetiza una cadena polipeptídica de acuerdo al patrón de codones del ARNm. La terminación se produce cuando se llega a un codón de finalización UAA, la cadena polipeptídica se completa y se separa del ribosoma. Los polipéptidos libres forman de inmediato dímeros ab y tetrameros. El grupo Hem se sintetiza en virtualmente todos los tejidos, pero su síntesis es más pronunciada en la médula ósea y el hígado, debido a la necesidad de incorporarlo en la Hb y los citocromos, respectivamente. Es una molécula plana que consta de un hierro ferroso y un anillo tetrapirrólico, la protoporfirina III o IX. El Hem es un factor fundamental en la regulación de la tasa de síntesis de la globina. Su principal efecto se ejerce en la iniciación de la traducción, donde bloquea la acción de un inhibidor de la producción de globina. También participa en la transcripción y el procesamiento del ARNm. Normalmente los eritrocitos envejecidos se degradan hacia el día 120 de vida

en la médula ósea, el hígado y el bazo. En algunas circunstancias sin embargo, los eritrocitos sufren lisis intravascular, liberando Hb, que puede ser tóxica para los tejidos a menos que se remueva rápidamente. La haptoglobina (Hp) es una proteína plasmática que une Hb libre, a través de la formación de un complejo Hp-Hb. Este complejo es reconocido a través de una proteína situada en la superficie de los macrófagos y monocitos denominada CD163, permitiendo su digestión y la seguida liberación de hierro y bilirrubina. (20) (21)

- **Hemoglobinas Anormales:** Se denomina hemoglobinopatía a cierto tipo de defecto de carácter hereditario, que tiene como consecuencia una estructura anormal en una de las cadenas de las globina de la molécula de hemoglobina. Sin embargo, suele reservarse el término Hemoglobinopatías para las anomalías de la Hb producidas por el simple cambio de un aminoácido en una de las cadenas de globina; el término talasemias se reserva para las hemoglobinopatías debidas a la falta de síntesis, total o parcial, de una cadena completa de globina. En la actualidad se conocen más de 600 hemoglobinopatías, aunque no todas producen problemas clínicos. Las hemoglobinopatías por afectación de la cadena beta son algo más frecuentes que las de la alfa. Las talasemias (palabra que deriva del griego thalassa, mar) son frecuentes en el área mediterránea, en la población africana, el subcontinente indio y el sudeste asiático. Se debe a la herencia de uno o dos alelos patológicos de uno o varios genes de los cromosomas 11 y 16 (todos recibimos dos copias de un gen, una copia procedente del padre y otra de la madre, a cada una de esas copias se le llama alelo). Probablemente sea la enfermedad genética más frecuente.

2.2.3. HEMATOCRITO

El hematocrito es el porcentaje del volumen total de la sangre compuesta por glóbulos rojos. El hematocrito nos expresa la proporción de glóbulos rojos en 100 ml de sangre. Su resultado se expresa en porcentaje. Se efectúa por dos métodos: el macrohematocrito y el microhematocrito. El microhematocrito se realiza en capilares heparinizados, los que son llenados por sangre de punción digital o venosa. Se lo centrifuga a alta revoluciones (10.000 rpm) durante 5 minutos y la lectura se realiza en el ábaco.

CUADRO N° 05 : Los valores normales de hematocrito

Recién nacido	44 - 56 %
a los 3 meses	32 - 44%
al año	36 - 41 %
3 a 5 años	36 - 43 %
5 a 15 años	37 - 45%

CUADRO N° 04 : Anemia según hematocrito ajustado por altitud

Altura(m.s.n.m.)	Hematocrito %
Menos de 1000	33
1000	33.5
1500	34.5
2000	35.5
2500	37
3000	39
3500	41.5
4000	44
4500	47

Fuente : Ministerio de salud(Perú)

El hematocrito es elevado en el recién nacido, desciende a un valor mínimo hacia el año de edad y después asciende gradualmente hasta llegar a los valores adultos. Existe cierta tendencia hacia valores más bajos en el hombre y la mujer que han cumplido los 50 años, que corresponde a los valores más bajos de recuentos de hematíes registrados en este grupo de edad. Los hematocritos de mujeres embarazada normales son ligeramente inferiores que los de la mujer normal no embarazada. (20)

Las variaciones de volumen sanguíneo afectan al hematocrito. Inmediatamente después de una hemorragia aguda, el hematocrito y el recuento de hematíes pueden ser normales pese a la notable reducción del volumen sanguíneo. Durante la fase de recuperación, el restablecimiento del volumen de la sangre se debe al aumento de volumen plasmático, por lo que tanto el hematocrito como recuento de hematíes se reducirán notablemente. Este fenómeno puede ocurrir aun cuando se esté administrando sangre completa. (19)

Un índice bajo de Hematocrito puede deberse a:

- Anemia
- Fallos en la médula ósea (Radiaciones, toxinas, fibrosis, tumores, etc.)
- Embarazo
- Hemorragias
- Hipertiroidismo
- Hemolisis (destrucción de glóbulos rojos) por una transfusión
- Leucemia
- Problemas de alimentación
- Artritis reumatoide

Un índice alto de Hematocrito puede deberse a:

- Cardiopatías
- Deshidratación
- Eclampsia (en el embarazo)
- Enfermedades pulmonares crónicas
- Exceso de formación de hematíes (eritrocitosis)
- Policitemia
- Choque (shock).

2.2.4. ESTADO NUTRICIONAL

La evaluación del estado nutricional de las poblaciones es de creciente importancia a nivel mundial, tanto en países en vías de desarrollo, como en los industrializados, para examinar el nivel de nutrición de la población. La forma de evaluar el estado nutricional que está en constante discusión y renovación, existen diversidad de métodos mutuamente complementarias que solo podrán ser útiles si se interpretan en base a conocimiento epidemiológicos de la situación, por lo tanto es importante la selección de indicadores antropométricos, criterios de clasificación, patrones de referencia, análisis y forma de presentación de los datos. (18)

Siendo el estado nutricional un término abstracto, podríamos definirlo como "la situación de salud que alcanza un individuo por la ingesta y la utilización biológica de los nutrientes" que requiere, establecida a través de un equilibrio continuo y dinámico de la interacción del organismo humano con su medio ambiente, constituyéndose en proceso adoptivo que puede ser afectado por la herencia y el medio físico biológico. (38)

El control del crecimiento y estado nutricional en niños de edad escolar es un componente importante para el estado de salud y bienestar social de la población. La evaluación del estado de nutrición incluye aspectos que informan indirectamente sobre el estado de nutrición y que pueden afectar en forma positiva o negativa el comportamiento alimentario, las posibilidades de alimentación y nutrición del individuo. (38)

Métodos que evalúan el estado nutricional

A través de los diversos métodos se pueden conocer las causas e implicancias del estado nutricional existente en una comunidad, presentando así los siguientes métodos: (38)

Indirectos: predicen el estado nutricional pero no lo miden verdaderamente; así tenemos los indicadores de disponibilidad y consumo de alimentos, socioeconómicos y de morbimortalidad.

Directos: reflejan el actual estado nutricional del individuo, midiendo su magnitud e intensidad, las cuales se clasifican en:

Clínicos: es la evaluación física que realiza un personal altamente capacitado y los datos son útiles cuando la deficiencia nutricional es evidente o la enfermedad se ha manifestado.

Bioquímicos: es un estudio de los parámetros químicos para medir las deficiencias específicas de nutrientes en muestras de sangre, tejido y excretas.

Antropométricos: es la medición del tamaño, peso y proporciones del cuerpo humano.

- **ANTROPOMETRIA:** Parte de la antropología que trata de las medidas y proporciones del organismo humano, en la medición del cuerpo, las más usadas son la medición del peso y la talla o variable que, combinados entre sí y con la edad resultan válidas y confiables para evaluar el estado nutricional de un individuo en un determinado momento, así como los cambios que se producen en el transcurso del tiempo. (10)

Para evaluar el crecimiento, se debe distinguir entre las dos mediciones más comunes estatura y peso. La estatura es el crecimiento lineal y refleja principalmente el aumento longitudinal del esqueleto con pequeñas contribuciones de los tejidos entre las vértebras y entre huesos largos. Es por lo tanto la medición sencilla y directa del aumento en la dimensión de un solo componente tisular del cuerpo. El peso por otro lado varía con todos los tejidos corporales incluyendo el tejido adiposo y el agua

corporal. La antropometría constituye una de las bases principales para evaluar los beneficios que pueden producir las intervenciones nutricionales. La antropometría está caracterizada por ser más portátil, universalmente barato y es un método no invasivo en un sentido fisiológico. Representando así el elemento diagnóstico más simple para evaluar el crecimiento físico de niños y consecuentemente es considerado una de las mejores maneras para evaluar el estado de salud y de nutrición de niños.

- PESO: es un indicador muy sensible que muestra el estado actual de nutrición, sus variaciones muy rápidas. La medición del peso es un método de control más frecuente y muy conocidos, el peso es un indicador del estado de salud y desnutrición que lo proporciona mayor información, no es el peso en un momento determinado sino de la evolución del peso en el tiempo, un niño musculoso con frecuencia se desarrolla mejor que un niño gordo pero blando. (38)

Recomendaciones generales para pesar al niño o la niña

- ✓ Tanto para el peso como para la talla, es necesario que el ambiente sea de temperatura agradable.
- ✓ Colocar la balanza en una superficie plana y rígida.
- ✓ Antes de pesar al niño o niña, estabilizar la balanza en 0.
- ✓ El peso se debe registrar en kilos, hasta los 100 gramos más próximos.
- ✓ El niño o niña debe estar descalzo, con un mínimo de ropa. Si por razones de fuerza mayor fuera necesario mantener parte de la ropa (baja temperatura), se restará el peso de esas prendas del peso obtenido.
- TALLA: La talla debe expresarse en función de la edad y del desarrollo. El crecimiento lineal continuo es el mejor indicador de la dieta adecuada y del estado nutricional a largo plazo. Es importante considerar que en un parámetro muy susceptible a errores de medición, por lo tanto debe ser repetida, aceptando una diferencia inferior a 5mm entre ambas mediciones. (35)

Recomendaciones generales para la talla del niño o la niña

- ✓ Se sitúa descalzo/a sobre un piso plano y horizontal, de espalda al instrumento, con los pies paralelos o con las puntas levemente separadas.
 - ✓ Los talones, las nalgas, los hombros y la cabeza deben estar en contacto con el plano posterior.
 - ✓ La cabeza se debe mantener cómodamente erguida.
 - ✓ Una línea horizontal imaginaria debe pasar por el ángulo externo del ojo y el conducto auditivo externo.
 - ✓ Los arreglos y elementos utilizados en el pelo que dificulten una nueva buena medición, deben ser eliminados.
 - ✓ El tope superior se hará descender en ángulo recto suavemente aplastando el cabello y haciendo contacto con el vértice de la cabeza.
 - ✓ La talla se registra en centímetros.
- INDICADORES ANTROPOMETRICOS

Talla para la edad (T/E): este indicador está relacionado estrechamente con la historia nutricional, socioeconómicas y de salud del individuo y refleja el deterioro en periodos prolongados de tiempo. También es un indicador del crecimiento lineal y detecta la desnutrición crónica al restringirse la alimentación, la velocidad del crecimiento, tanto el peso como la talla, disminuyen; sin embargo el peso puede recuperarse rápidamente al reanudarse una adecuada alimentación pero en la talla no sucede de igual manera. (35)

Índice peso para la talla (P/T) : Es un buen indicador del estado nutricional actual y no requiere un conocimiento preciso de la edad. Es útil para el diagnóstico, tanto de desnutrición aguda como de sobrepeso y obesidad. Su uso como único parámetro de evaluación puede no diagnosticar como desnutridos a algunos niños que efectivamente lo son algunos casos de retraso global de crecimiento como por ejemplo. Por ello, se recomienda el uso combinado de los índices peso/talla y talla/edad, lo que permite una evaluación más precisa. (35)

Índice peso para la edad (P/E): Es utilizado para definir desnutrición global. Es el indicador más utilizado por el personal de salud durante los dos primeros años de vida del niño, después de ello pierde sensibilidad. Es el indicador más fácil de utilizar y el más sencillo de interpretar. Se considera que hay

desnutrición cuando los valores del peso para la edad según la referencia son inferiores a menos dos desviaciones estándar. (35)

Índice talla para la edad (T/E) : Es utilizado para definir desnutrición crónica, (larga data) 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). (35)

Índice de masa corporal : El índice de masa corporal (IMC) es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo ideada por el estadístico belga Adolphe Quetelet, por lo que también se conoce como índice de Quetelet.

$$I.M.C. = \text{peso} / \text{talla}^2$$

o **CLASIFICACION DE WATERLOW Y RUTISHAUSER**

Este sistema de clasificación permite identificar y priorizar a los niños y niñas que requieren atención según el deterioro a la gravedad del estado nutricional que presentan, es decir que están desnutridos o en riesgo de serlo. (33)

- ✓ **Normales:** con buen peso y buena talla para la edad.
- ✓ **Desnutrición aguda o mal nutrición:** con bajo peso para la talla y buena talla para la edad.
- ✓ **Desnutrición crónica o achicada:** con baja talla para la edad y buen peso para la talla.
- ✓ **Desnutrición aguda crónica:** son los que tienen desnutrición crónica y vuelven a caer en la desnutrición aguda.

CUADRO N° 06: CLASIFICACION DE WATERLOW

ESTADO NUTRICIONAL	INDICADOR	CLASIFICACION
Normal	P/T	>80% (0 ± 2 DS)
	T/E	>90% (0 ± 2 DS)
desgastado o malnutrición aguda	P/T	<80% (0 ± 2 DS)
	T/E	>90% (0 ± 2 DS)
achicados o mal nutrición crónica	P/T	>80% (0 ± 2 DS)
	T/E	<90% (0 ± 2 DS)
malnutrición crónica aguda	P/T	<80% (0 ± 2 DS)
	T/E	<90% (0 ± 2 DS)

FUENTE: Nutrición y agricultura en comunidades campesinas de Puno.

(Guido Ayala Macedo)

2.3.- MARCO CONCEPTUAL

PRE-ESCOLAR: Es el ciclo de estudios previos a la educación primaria, las edades que comprenden de los niños entre 3 a 5 años. En esta edad aprenden la forma de comunicarse, jugar e interactuar con los demás apropiadamente. (1)

HEMOGLOBINA.-La hemoglobina es un pigmento que se encuentra en el estroma de los eritrocitos y es el encargado de transportar el oxígeno a todos los tejidos corporales .La molécula de hemoglobina (Hb) contiene 4 grupos HEM cada uno de ellos unidos a una de las 4 cadenas de globina de la hemoglobina.(19)

HIERRO DIETARIO.- Es un micro nutriente esencial para los seres vivos , desempeña la función de transporte y almacenamiento que tiene un rol muy importante en los procesos de respiración celular y producción de energía de la célula.(38)

ANEMIA FERROPENICA.- Es el descenso de los depósitos de hierro orgánicos, provocando paralelamente una reducción del número de hematíes o glóbulos rojos, es ampliamente prevalente en niños, para considerar la absorción de hierro es muy importante tomar en cuenta el origen del hierro en la dieta.(35)

VITAMINA C.- Es una vitamina hidrosoluble esencial para el mantenimiento sano del tejido conectivo y de la integridad de las paredes celulares Es una ácido muy soluble en agua, previene el escorbuto. Contribuye al crecimiento y a combatir infecciones.(35)

EVALUACIÓN DIETÉTICA.- Dentro de la dietética consideramos datos de gran utilidad acerca del consumo de alimentos, los hábitos alimentarios, las condiciones de vida y otros factores que pudieran afectar la selección, preparación y consumo de los alimentos, de tal manera que nos dice si la dieta de un individuo cumple con las reglas básicas de una alimentación saludable. (27)

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA: El propósito de este material es facilitar el monitoreo del crecimiento infantil y la evaluación del estado nutricional con los indicadores habitualmente utilizados en atención primaria. Para su aplicación se requiere conocer la edad, peso y longitud (talla en posición horizontal) o estatura (talla en posición vertical) según corresponda.

CAPITULO III

OBJETIVOS E HIPOTESIS

3.1.- HIPOTESIS:

Existe relación entre el estado nutricional, con el nivel de hemoglobina, hematocrito y hierro dietario en pre-escolares de la I.E.I. N° 200 Ocuvi, provincia de Lampa

3.2.- OBJETIVOS

3.2.1.- OBJETIVO GENERAL:

- Establecer la relación del estado nutricional, niveles de hemoglobina, hematocrito y hierro dietario en pre-escolares de la I.E.I. N° 200 Ocuvi, provincia de Lampa Puno, junio- setiembre 2014.

3.2.2.-OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Determinar el estado nutricional de los pre-escolares de la I.E.I. N° 200 Ocuvi, provincia de Lampa.
- Identificar el nivel de hemoglobina y hematocrito de los pre-escolares de la pre-escolares de la I.E.I. N° 200 Ocuvi, provincia de Lampa.
- Determinar el hierro dietario de los pre-escolares de la pre-escolares de la I.E.I. N° 200 Ocuvi, provincia de Lampa.

CAPITULO IV

METODOLOGIA

4.1. TIPO DE ESTUDIO:

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo y analítico de corte transversal.

4.2 ÁMBITO DE ESTUDIO.

El Presente trabajo de investigación tiene como ámbito de estudio el distrito de Ocuvi, ubicado en la provincia de Lampa al extremo sur oriente del Perú a 4650 m sobre el nivel del mar.

4.3 POBLACION Y MUESTRA

- POBLACION Y MUESTRA:

La población y muestra de estudio estuvo conformada por 35 estudiantes de 03 a 05 años de ambos sexos de la Institución Educativa Inicial N° 200 de Ocuvi.

4.3.3 CRITERIOS DE INCLUSION:

- ❖ Preescolares que obtuvieron la autorización de los padres de familia para la realización del análisis de hemoglobina y hematocrito.
- ❖ Preescolares que asisten permanentemente a la institución educativa
- ❖ Preescolares aparentemente sanos.

4.3.4 CRITERIOS DE EXCLUSION:

- ❖ Niños menores de 3 años y mayores de 5 años de edad de ambos sexos
- ❖ Preescolares que consumen algún suplemento de hierro y/o ácido ascórbico
- ❖ Preescolares con antecedentes de hemorragia

4.4. VARIABLES.

4.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.

- ❖ Niveles de hemoglobina, hematocrito y hierro dietético

4.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE.

- ❖ Estado nutricional

4.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

VARIABLE	INDICADOR	MEDICIONES	PARAMETROS
VARIABLE INDEPENDIENTE Hemoglobina Hematocrito hierro dietético	Nivel de hemoglobina	Normal Anemia Leve moderada severa	11.0 - 14.0 g/dl < 11.0 g/dl 10.0 - 10.9 g/dl 7.0 - 9.9 g/dl < 7.0 g/dl
	Nivel de hematocrito	Normal Bajo	35 % - 45 % < 35 %
	adecuación de hierro dietético	Deficiente Adecuada Exceso	9 mg 10 mg >11 mg
VARIABLE DEPENDIENTE Estado nutricional	T/E – P/T	Normal desgastado o malnutrición aguda achicados o mal nutrición crónica malnutrición crónica aguda	>80% (0 ± 2 DS) >90% (0 ± 2 DS) <80% (0 ± 2 DS) >90% (0 ± 2 DS) >80% (0 ± 2 DS) <90% (0 ± 2 DS) <80% (0 ± 2 DS) <90% (0 ± 2 DS)
	IMC	Sobrepeso Normal Bajo peso	>23.0 13.8 – 23 <13.8

4.6.- MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

4.6.1. PARA DETERMINAR EL HIERRO DIETETICO

- a) **MÉTODO:** Evaluación dietética
- b) **TÉCNICAS:** Recordatorio de 24 horas
- c) **PROCEDIMIENTO:** Se realizó la encuesta alimentaria por recordatorio de 24 horas a las madres de los niños en estudio, con el fin de obtener información de lo consumido el día anterior se registra los alimentos ingeridos (durante el desayuno, almuerzo y cena y merienda) en medidas caseras para luego anotar en la ficha correspondiente. (ANEXO N°1).

Se transcribió la encuesta alimentaria por recordatorio de 24 horas .(ANEXO N°1), a la ficha de cálculo de aporte nutricional de hierro la dieta.(ANEXO N°2).

d) **INSTRUMENTOS:**

- Ficha de la encuesta dietética por recordatorio de 24 horas. (ANEXO N°1).
- Ficha de cálculo del aporte nutritivo de los alimentos. (ANEXO N°2).
- Acta de consentimiento (ANEXO N° 4)
- Tabla de composición de los alimentos
- Tabla de conversión de alimentos de cocido a crudo

4.6.2. DETERMINACION DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO

- e) **MÉTODO:** Bioquímico.
- f) **TÉCNICAS:** La extracción de sangre
- g) **PROCEDIMIENTO.** –
 - a. Se conversó con los padres de familia para que den su consentimiento
 - b. Extraer una muestra de sangre total realizando una punción con la lanceta en el dedo pulgar en la periferia.
 - c. Con un tubo capilar tomar sangre del lado de la raya roja (con anticoagulante), hasta llenar por más de la mitad del tubo. Luego taparlo con plastilina.
 - d. Colocar el tubo capilar en la centrífuga.
 - e. Con un lector, se determinó el valor

- f. Los valores observados son ajustados según: la fórmula de ajuste según la altitud. (CUADRO N° 02).pag.23

h) INSTRUMENTOS:

- Tubos capilares de vidrio
- Centrífuga de Hematocrito
- Lector de micro hematocrito
- Plastilina
- Lanceta
- Algodón y alcohol

4.6.3. PARA EL ESTADO NUTRICIONAL.

i) **MÉTODO:** Antropométrico

j) **TÉCNICAS:** Medición Peso y Talla

k) **PROCEDIMIENTO.** -

- Para obtención del peso:** para la obtención del peso de los preescolares, primeramente, se les indico a las madres que deben vestir lo más ligero posible, descalzos, para luego se procederá a calibrar la balanza.
- Para obtención de la talla / longitud:** para tallarlos, tendrán que estar sin zapatos y sin ninguna prenda en la cabeza.
- Para obtención de la edad:** se obtuvo de la nómina de matrícula.

l) INSTRUMENTOS:

- Balanza de pie
- Tallimetro

4.7. PROCESAMIENTO DE DATOS

1. Estado nutricional de los pre escolares

Se realizó los siguientes pasos.

Una vez determinado el peso corporal (P) y la talla (T), se procedió a procesar los datos para determinar el estado nutricional.

El indicador T/E y P/T se evaluó según la clasificación de Waterlow, los puntos de corte son los siguientes:

ESTADO NUTRICIONAL	INDICADOR	CLASIFICACION
Normal	P/T	>80% (0 ± 2 DS)
	T/E	>90% (0 ± 2 DS)
desgastado o malnutrición aguda	P/T	<80% (0 ± 2 DS)
	T/E	>90% (0 ± 2 DS)
achicados o mal nutrición crónica	P/T	>80% (0 ± 2 DS)
	T/E	<90% (0 ± 2 DS)
malnutrición crónica aguda	P/T	<80% (0 ± 2 DS)
	T/E	<90% (0 ± 2 DS)

En el IMC se evaluó según las tablas de la National Center For Health Statistics (NCHS) los puntos de corte son los siguientes:

IMC	Sobrepeso	>23.0
	Normal	13.8 – 23
	Bajo peso	<13.8

- ✓ Muy bajo peso < a - 3 D.E.
- ✓ Bajo peso -2 D.E. a - 3 D.E.
- ✓ Normal 2 D.E. a + 2 D.E.
- ✓ Sobrepeso +2 D.E. a + 3 D.E.
- ✓ Obesidad < a +3 D.E.

2.- Niveles de hemoglobina , hematocrito y hierro dietario

2.1.- hemoglobina y hematocrito

Se realizó los siguientes pasos.

Una vez centrifugada la muestra de sangre, se procedió a la lectura de los resultados para determinar los niveles según los puntos de corte.

Nivel de hemoglobina	Normal	11.0 - 14.0 g/dl
	Anemia	< 11.0 g/dl
	Leve	10.0 - 10.9 g/dl
	moderada severa	7.0 - 9.9 g/dl < 7.0 g/dl
Nivel de hematocrito	Normal	35 % - 45 %
	Bajo	< 35 %

2.2.-Hierro dietario.

Teniendo los datos del recordatorio de 24 horas, se procedió a calcular la composición química de los alimentos (hierro) con la tabla de Composición Química de los Alimentos para Centroamérica y con el programa Excel.

Seguidamente se calculó el requerimiento de cada niño según edad, sexo tomando como base los cuadros N 3, y 5 del marco teórico. (Pag.23)

Luego se procedió a determinar la adecuación del micro nutrientes, para ello utilizándose la siguiente formula:

$$IAN = \frac{\text{Ingesta media habitual de un nutriente (recordatorio de 24 horas)}}{\text{Ingesta recomendada específica, según sexo y edad para el nutriente}} \times 100$$

Para cada nutriente se clasifico en los siguientes parámetros para obtener un resultado final.

CUADRO N° 1: Recomendación de hierro según edad

Edad	Recomendación de hierro mg.
0 -6 meses	6
6 meses a 1 año	10
1 – 3 años	10
3 – 6 años	10

3.- Procesamiento para determinar la relación del estado nutricional y nivel de hemoglobina, hematocrito y hierro dietario de los pre escolares de la I.E.I. N° 200 OCUVIRI - 2014

Los datos obtenidos fueron procesados y analizados de la siguiente manera.

- ✓ Se elaboró una base de datos en Excel 7.0
- ✓ Se procesó la base de datos en el SPSS statistics.22
- ✓ Se analizó e interpreto los resultados obtenidos

4.8 DISEÑO Y ANALISIS ESTADISTICO:

Para la comprobación se utilizó chi cuadrada, siendo la fórmula:

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

Donde:

- x_c^2 = chi – cuadrada calculada.
- O_{ij} = Valor observado
- E_{ij} = valor esperado.
- r = número de filas.
- c = número de columnas

se utilizó un nivel de significancia del 5%

Siendo la regla de decisión:

X^2 calculada $>$ X^2 tabulada. Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna

X^2 calculada $<$ X^2 tabulada. Se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna

Se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas:

Ha: Existe relación entre el estado nutricional, con el nivel de hemoglobina, hematocrito y hierro dietario en pre-escolares de la I.E.I. N° 200 Ocuvi, provincia de Lampa

Ho: No existe relación entre el estado nutricional, con el nivel de hemoglobina, hematocrito y hierro dietario en pre-escolares de la I.E.I. N° 200 Ocuvi, provincia de Lampa

CAPITULO V

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El presente capítulo muestra los resultados, el análisis, discusión y comentarios del consumo dietético y los niveles hematológicos (hemoglobina, hematocrito y hierro dietario), en base a los rangos adaptados para la altura de (4420 m.s.n.m.), encontrados en los niños y niñas de la I.E.I. N° 200 Ocuvi, Provincia de Lampa.

5.1.-DETERMINAR EL ESTADO NUTRICIONAL DE PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO, 2014

CUADRO N° 07: ESTADO NUTRICIONAL PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO, 2014

E.N.	Nº	%
NORMAL	25	71.40%
DESGASTADO O MAL NUTRIDO AGUDO	10	28.60%
ACHICADOS O MAL NUTRIDOS AGUDOS	-	-
MAL NUTRIDO CRONICO AGUDO	-	-
TOTAL	100	100%

FUENTE: datos de evaluación antropométrica – Ocuvi 2014

En el cuadro N° 07, establece las características de evaluación nutricional según Waterlow, según indicador talla para la edad de los pre escolares de I.E.I. N° 200 Ocuvi., se encontró el 71.4% normal, 28.6% se encontró desgastado o mal nutrido.

El 71.4% de los niños evaluados antropométricamente, se encuentran en un buen estado nutricional con un peso adecuado para su talla y talla adecuado para su edad según la clasificación de Waterlow, son niños y niñas que considerarían bien nutridos, en el distrito de Ocuvi estos niños y niñas cuentan con el apoyo de un comedor escolar el cual brinda

desayuno y almuerzo todos los días laborables de la semana (el cual es parte de la responsabilidad social de la mina ARASI ahora ARUNTANI), también cabe mencionar que los alimentos brindados por parte del programa de alimentación escolar Qali Warma, las madres suelen preparar una merienda y/o refrigerio para sus niños. Entonces diremos que el aporte de alimentos a estos niños de la I.E.I. N° 200 de Ocuwiri, es adecuado los niños del distrito de Ocuwiri no sufren de escases de alimentos y por ello más del 50% de los preescolares se encuentran en estado normal. Pero si bien es cierto que el 71.4% se encuentran en un estado normal, el 28.6% se encuentra con estado de adelgazamiento o desnutrición aguda, este puede ser por diversos factores, como son los parásitos intestinales los cuales no permiten la buena absorción de los nutrientes. La afección del peso para la talla usualmente se denomina desnutrición aguda es relativamente baja, este refleja disminución de tejido graso y/o magra con relación a la talla de los pre escolares

Considerando que el crecimiento y desarrollo son procesos vinculados al estado nutricional, y se encuentran ligándose factores genéticos, neuro hormonales, nutricionales, económicas, estacionales y climáticos, y hasta situaciones emocionales. Se podría argumentar que el pequeño tamaño corporal sería una adaptación fisiológica como respuesta a las condiciones socio económico de salud y de un medio ambiente adecuado, o por tanto de algún modo beneficioso.

El estado nutricional de un individuo, depende de la interacción de los múltiples factores condicionantes, como la disponibilidad de alimentos, condiciones sanitarias, ingresos económicos, salud, nivel de educación y patrones alimentaria. En donde, los niños son los primeros afectados por la deficiencia debido a su dependencia de otra persona para alimentarse, cualquier restricción en la alimentación afecta en el crecimiento físico y psicomotor.

**CUADRO N° 08: ESTADO DE NUTRICION SEGÚN IMC, EN PRE ESCOLARES
DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO, 2014**

ESTADO NUTRICIONAL	I.E.I. N° 200 OCUVIRI	
	Nº	%
SOBREPESO	1	3%
NORMAL	31	89%
BAJO PESO	3	9%
TOTAL	35	100%

FUENTE: Datos de evaluación antropométrica – Ocuvi 2014

En el cuadro N° 08 se muestra el diagnóstico nutricional según el indicador del IMC, aplicado a los pre escolares de 3 a 5 años de ambos sexos de la IEI, de los cuales se obtuvo que el 89% del total de la muestra tienen un diagnóstico normal, un 3% presenta sobrepeso y el 9% bajo peso.

El IMC es relativamente constante en los adultos, de forma que cuando es superior a 25, se puede hablar de obesidad, en los niños varía con la edad, el IMC se eleva durante el primer año de vida, luego desciende hasta los 6 años, edad promedio a partir del cual tiene lugar el efecto rebote, tiene un valor predictivo, de manera que cuando más se adelante la edad del rebote, mayores probabilidades hay que ese niño se presentara la tendencia de convertirse en un adulto obeso. (36)

Contrastando con Pajuelo J, Y Col. Según IMC el 94% de los niños presento desnutrición crónica, un 10.4% tenía sobrepeso y un 2% obesidad.

En cuanto a sobrepeso están en 3% respectivamente, se debe tener un control en cuanto a ese aspecto, en el estudio, también tenemos que el consumo de carbohidratos es en exceso y cuando se presenta ese caso, el exceso se almacena como grasa en el cuerpo, teniendo como consecuencia un aumento de peso.

La OMS considera la obesidad como uno de los problemas de salud pública más importante en el mundo por las graves consecuencias para la salud a corto y largo plazo. En la actualidad en Europa 1 de cada 6 niños o su equivalente el 20% tiene sobrepeso, mientras que 1 de cada 20 adolescentes (el 5%) es obeso.

En el departamento de Puno, la desnutrición aguda, no ha mostrado cambios en el último año, y se presentó en 1 de cada 62 niños. El sobrepeso presentó un discreto aumento y la obesidad permanece estacionaria. El exceso de peso (sobrepeso y obesidad), afectó a más de 1 de cada 11 niños que acceden a los EESS según INEI.

5.2.- CONSUMO DIETÉTICO EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO, 2014

CUADRO N° 09 : APORTE DE HIERRO DIETETICO EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO, 2014

HIERRO DIETARIO	promedio de Fe consumido (mg.)	Nº	%
DEFICIENTE (< 9 mg.)	11.2	6	17.1%
ADECUADA (10 mg.)	11	5	14.3%
EXCESO (> 11 mg.)	11.6	24	68.6%
TOTAL	11.3	35	100%

FUENTE: Recordatorio de 24 horas – Ocuvi 2014

El presente cuadro N° 09, muestra la adecuación de hierro, mediante el recordatorio de 24 horas, aplicado a las madres de los pre escolares de la I.E.I. N° 200 Ocuvi, provincia de Lampa – puno.

De los cuales se obtuvo un promedio 11.3 mg. de hierro de los 100% de pre escolares de la I.E.I. N° 200 Ocuvi, el 17.1 % presenta deficiente ingesta con respecto a la recomendación por día. El 14.3% se encuentra con una ingesta adecuada.

La deficiencia de hierro se manifiesta en forma de anemia, constituye un problema importante desde el punto de vista de la salud pública.

El 68.6% presenta exceso, el cual nos indica que ay una mayor ingesta de alimentos ricos en hierro como es las carnes rojas (alpaca y cordero), menestras, pescado (trucha) lo que se puedo observar en la dieta de los preescolares brindados en el comedor escolar es que todos los días se brinda una preparación con carne , pescado y pollo según el cronograma del menú del comedor, también las madres de familia exige a los encargados del comedor que se dé una ración grande de carne , justificando que ellos son afectados por la minera. Es por ello el nivel alto de hierro encontrado en la dieta de los pre escolares.

Según **GUTIERREZ, M et al (2003)**: el desgaste del cuerpo humano por el consumo de energía en cualquier actividad, de descanso o esfuerzo físico, debe compensarse mediante la alimentación. A eso se le agregan las condiciones climatológicas y de presión atmosférica definidas por el nivel de altitud del distrito de Ocuvi que corresponde a los 4420 m.s.n.m.

Al recopilar la información mediante las encuestas dietéticas por recordatorio de 24 horas se pudo apreciar que la dieta de los niños y niñas de I.E.I. N° 200 Ocuvi, es más lo que consumen en el comedor escolar el cual brinda desayuno y almuerzo, teniendo así solo la comida o cena para consumir en su casa, cabe mencionar que las madres no prestan atención adecuada a sus niños menores.

WILKERSON. (2003) : El metabolismo de los alimentos es dependiente de oxígeno, por lo tanto, ante un medio con baja disponibilidad de este, existirán problemas en la metabolización de los nutrientes.

Las vitaminas y minerales son un grupo heterogéneo de sustancias, son esenciales para el organismo por lo que deben de aportarse diariamente en la dieta. La función principal de las vitaminas es participar en el control del metabolismo lipídico, proteico, hidrocarbonado, mineral, y energético, aunque alguna de ellas tiene actividades específicas, la deficiencia de minerales en la dieta provoca enfermedades carenciales específicas, que suelen corregirse con su suplementación en la misma.

El aporte de hierro de la dieta, se presenta una adecuación excesiva de acuerdo a los requerimientos diarios de este en pre escolares de 10 mg/día

5.3.- NIVEL DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PRONVINCIA DE LAMPA-PUNO , 2014

CUADRO N° 10 : NIVELES DE HEMOGLOBINA EN SANGRE EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO , 2014

HEMOGLOBINA (g/dl)	Nº	%
ALTO (> 14 g/dl)	21	60.0%
NORMAL (11.0 - 14.0 g/dl)	11	31.4%
BAJO (< 10.9 g/dl)	3	8.6%
TOTAL	35	100%

FUENTE: Datos de evaluación bioquímico – Ocuvirí 2014

En el presente cuadro N° 10, se observan los resultados de la determinación de los niveles de hemoglobina donde: 8.6 % de pre escolares poseen niveles de hemoglobina bajos (< 10.9 g/dl);el 31.4 % presentan niveles de hemoglobina dentro del rango de normalidad (11.0 - 14.0 g/dl) y el 60 % presenta un nivel de hemoglobina alto (> 14 g/dl).

El nivel de hemoglobina en la sangre requerido depende de la presión parcial de oxígeno en la atmosfera. Como el Perú es un país donde un gran número de personas vive a alturas donde la presión de oxígeno es reducida en comparación con la del nivel del mar; se requiere un ajuste a las mediciones de hemoglobina dada la biodisponibilidad de oxígeno en la atmosfera. Los valores de concentración de hemoglobina varían de acuerdo a la altura, este efecto puede notarse por arriba de los miles de metros sobre el nivel de mar, donde empieza una saturación importante de hemoglobina.

En el caso de Ocuvirí se encuentra a 4420 m.s.n.m. se hizo la corrección correspondiente según el CUADRO N°02 (pag. 23), a los datos observados; se encontró un alto nivel de hemoglobina en más del 50% de los preescolares, debido al alto consumo de alimentos de fuentes de hierro.

**CUADRO N° 11 : NIVELES DE HEMATOCRITO EN SANGRE EN PRE
ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO ,
2014**

HEMATOCRITO (%)	I.E.I. N° 200 OCUVIRI	
	Nº	%
ALTO (> 45 %)	9	25.7%
NORMAL (35 % - 45%)	21	60.0%
BAJO (< 34.9 %)	5	14.3%
TOTAL	35	100%

FUENTE: Datos de evaluación bioquímico– Ocuviri 2014

En el presente cuadro N° 11, se observan los resultados de la determinación de los niveles de hematocrito donde: 14.3 % de pre escolares poseen niveles de hematocrito bajos (< 45%); el 60 % presentan niveles de hematocrito dentro del rango de normalidad (35-45 %) y 25.7 % presentan un nivel de hematocrito alto (> 45 %).

La I.E.I N° 200 de Ocuviri de la provincia de Lampa, se encuentra situado a una altura de 4420 m.s.n.m.

Se establecieron los parámetros de normalidad de los niveles de hemoglobina y hematocrito con la ayuda del cuadro N° 02 y 03 ajuste hemoglobina y hematocrito según altitud

En los resultados de los niveles de hemoglobina y hematocrito adaptados para dicha altura (4420 m.s.n.m.), se observan que el 8.6% y el 14.3% de pre escolares de I.E.I. N° 200 Ocuviri. Poseen hemoglobina hematocrito elevados. Es posible que estos niños y niñas sufran cambios fisiológicos y terminen adaptándose.

Los resultados son significativos y demuestran que a mayores alturas los niveles de hemoglobina y hematocrito se encuentran elevados.

Los síntomas causados por el aumento de los glóbulos rojos, se relacionan con el incremento de la viscosidad sanguínea, los pacientes suelen referir, importantes cambios, como cefaleas mareos, disnea, alteraciones visuales y confusión mental. El aumento de la viscosidad predispone además a la enfermedad tromboembolia, hipovolemia vasodilatación generalizada, la disminución de las resistencias vasculares periféricas, la elevación del gasto cardiaco, etc.

Es importante resaltar que no es posible establecer un nivel de hematocrito por encima del cual aparezcan los síntomas o complicaciones referidas, aunque los signos y síntomas secundarios a hiperviscosidad ocurrirán generalmente con hematocritos mayor a 60 %, se pueden asociar a una deshidratación o hipoxia.

Cuando la poliglobulia es periódica, se produce una adaptación del organismo que le permite permanecer asintomática aun con marcada elevación del hematocrito. Esto ocurre en los eritrocitos secundarios a hipoxia crónica en las personas que residen en lugares muy altos; en ellas se comprueba un aumento de saturación de la hemoglobina que facilita la liberación de O₂ a los tejidos como principal mecanismo adaptativo.

Sin embargo, también existen valores de hemoglobina y hematocrito menores a los parámetros de normalidad ajustados para dicha altitud.

5.4.- RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL, NIVELES DE HEMOGLOBINA, HEMATOCRITO Y HIERRO DIETARIO EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO, 2014

CUADRO N° 12: RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y NIVEL DE HEMOGLOBINA EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO, 2014

E.N. Hb	NORMAL		DESGASTADO O MAL NUTRIDO AGUDO		ACHICADOS O MAL NUTRIDOS AGUDOS		MAL NUTRIDO CRONICO AGUDO		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
ALTO	17	48.60%	-	-	-	-	-	-	19	54.3%
NORMAL	13	37.10%	2	5.70%	-	-	-	-	13	37.1%
BAJO	3	8.60%	-	-	-	-	-	-	3	8.6%
TOTAL	33	94.3%	2	5.70%	0	0	0	0	35	100.0%

FUENTE: Datos de evaluación antropométrico y bioquímico– Ocuvirí 2014

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	,208 ^a	2	,901
Razón de verosimilitud	,378	2	,828
Asociación lineal por lineal	,050	1	,823
N de casos válidos	35		

a. 4 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,17.

En el cuadro N° 12, se presenta la clasificación del estado nutricional en niveles de hemoglobina de un total de 35 pre escolares observando que el 3% tiene un estado nutricional normal con los niveles de hemoglonia bajo, 94% presenta un estado nutricional normal con un 48.6% de hemoglobina alto, 37.1% de hemoglobina normal y 8.6% de hemoglobina bajo; y 5.7% presenta un estado nutricional desgastado o mal nutrido agudo con un nivel de hemoglobina normal.

Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrada muestra que; $X_c^2 = 0.208$; $X_t^2 = 0.901$; $\alpha = 0.05$, por tanto , $X_c^2 < X_t^2$ se acepta Ha y se rechaza Ho; y concluimos en que si existe relación del estado nutricional con el nivel de hemoglobina.

ENDES-2013, nos muestra los porcentajes de anemia en la población infantil del Perú, encontrando a nivel nacional 50.3% de anemia en menores de 3 años y un 37.2% de anemia en menores de 5 años, así mismo, la región de Puno se encuentra con un 78.1 % de anemia en menores de 3 años y un 53,8% de los pre escolares presentan algún tipo de anemia.

CUADRO N° 13 : RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y NIVEL DE HEMATOCRITO EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO , 2014

E. N. Hto.	NORMAL		DESGASTADO O MAL NUTRIDO AGUDO		ACHICADOS O MAL NUTRIDOS AGUDOS		MAL NUTRIDO CRONICO AGUDO		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
ALTO	9	25.70%	-	-	-	-	-	-	9	25.70%
NORMAL	19	54.30%	2	5.70%	-	-	-	-	21	60.00%
BAJO	5	14.30%	-	-	-	-	-	-	5	14.30%
TOTAL	33	94.30%	2	5.70%	0	0	0	0	35	100.00%

FUENTE: Datos de evaluación antropométrico y bioquímico– Ocuviiri 2014

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	,825 ^a	2	,662
Razón de verosimilitud	1,013	2	,603
Asociación lineal por lineal	,792	1	,373
N de casos válidos	35		

a. 4 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,29.

En el cuadro N° 13, se presente la clasificación del estado nutricional y consumo de hierro de un total de 35 pre escolares observando que el 14.3% tiene un estado nutricional normal con un nivel de hematocrito bajo, 994.3% presenta un estado nutricional normal con un 25.7% de nivel hematocrito alto, 54.3% de hematocrito normal y 14.3% de hematocrito bajo; y 5.7% presenta un estado nutricional desgastado o mal nutrido agudo, con nivel de hematocrito normal según los parámetros.

Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrada muestra que; $X_c^2 = 0.825$; $X_t^2 = 0.662$; $\alpha = 0.05$, por tanto, $X_c^2 > X_t^2$ se acepta H_a y se rechaza H_o ; y concluimos en que si existe relación del estado nutricional con el nivel de hematocrito.

CUADRO N° 14 : RELACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y NIVEL DE HIERRO DIETARIO EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO , 2014

E.N. HIERRO	NORMAL		DESGASTADO O MAL NUTRIDO AGUDO		ACHICADOS O MAL NUTRIDOS AGUDOS		MAL NUTRIDO O CRONICO AGUDO		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
EXCESO	17	48.60%	-	-	-	-	-	-	17	48.60%
NORMAL	13	37.10%	2	5.70%	-	-	-	-	15	42.80%
DEFICIENTE	3	8.60%	-	-	-	-	-	-	3	8.60%
TOTAL	33	94.30%	2	5.70%	0	0	0	0	35	100.00%

FUENTE: Datos de evaluación antropométrico y bioquímico– Ocuviiri 2014

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Sig. Monte Carlo (2 caras)		Sig. Monte Carlo (1 cara)			
				Sig.	0.05% de intervalo de confianza		Sig.	0.05% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior		Límite inferior	Límite superior
Chi-cuadrado de Pearson	2,064 ^a	2	,356	,686 ^b	,686	,686			
Razón de verosimilitud	2,319	2	,314	,686 ^b	,686	,686			
Prueba exacta de Fisher	2,139			,400 ^b	,400	,400			
Asociación lineal por lineal	,365 ^c	1	,546	,686 ^b	,686	,686	,400 ^b	,400	,400
N de casos válidos	35								

a. 3 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .34.

b. Se basa en 35 tablas de muestras con una semilla de inicio 1310155034.

c. El estadístico estandarizado es -.604.

En el cuadro N° 14 se presente la clasificación del estado nutricional y consumo de hierro de un total de 35 pre escolares observando que el 8.6% tiene un estado nutricional normal con un nivel de hierro deficiente, 94% presenta un estado nutricional normal con un 48.6% de nivel hierro exceso, 37.1% de hierro normal y 8.6% de hierro dietario deficiente; y 5.7% presenta un estado nutricional desgastado o mal nutrido agudo con un nivel de hierro dietario normal según los parámetros.

Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrada muestra que; $X_c^2 = 2.064$; $X_t^2 = 0.356$; $\alpha = 0.05$, por tanto, $X_c^2 > X_t^2$ se acepta H_0 y se rechaza H_a ; y concluimos que no si existe relación entre el hierro dietario y el estado nutricional.

El consumo de los minerales no influye directamente en la talla de los niños porque la función que cumple el hierro, no es de mantener la talla, la función principal es de transportar oxígeno a los tejidos.

Debemos mencionar que la dieta de los preescolares influye diversos factores (socio demográfico, cultural, religioso, económico y educacional). En el distrito de Ocuviiri influye más el factor cultural y religioso.

Taylor, P. y cols. Encontraron una prevalencia de deficiencia de hierro del 35% en los niños de entre 1 y 3 años, en general el 57.1% de los pre escolares presentan alguna deficiencia de hierro.

Batrouni y cols. Encontraron una prevalencia de 46% de depleción de hierro, siendo los más afectados aquellos pertenecientes a niveles socioeconómicos medio y bajo, donde también se encontró a un mayor número de niños con anemia por deficiencia de hierro.

CUADRO N° 15 : RELACION DE CONSUMO DE HIERRO Y NIVEL DE HEMOGLOBINA EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO , 2014

Hierro dietario hemoglobina	EXCESO		ADECUADO		DEFICIENTE		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
ALTO	16	46%	1	2.90%			17	48.60%
NORMAL	1	2.90%	13	37.10%	1	2.90%	15	42.90%
BAJO			1	2.90%	2	5.70%	3	8.60%
TOTAL	17	48.60%	15	43%	3	8.60%	35	100.10%

FUENTE: Datos de evaluación bioquímico y recordatorio de 24 horas– Ocuvi 2014

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Sig. Monte Carlo (2 caras)		Sig. Monte Carlo (1 cara)			
				Sig.	0.05% de intervalo de confianza		Sig.	0.05% de intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite superior		Límite inferior	Límite superior
Chi-cuadrado de Pearson	49,000 ^a	4	,000	,000 ^b	,000	,000			
Razón de verosimilitud	56,394	4	,000	,000 ^b	,000	,000			
Prueba exacta de Fisher	45,480			,000 ^b	,000	,000			
Asociación lineal por lineal	29,402 ^c	1	,000	,000 ^b	,000	,000	,000 ^b	,000	,000
N de casos válidos	35								

a. 5 casillas (55.6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .51.

b. Se basa en 35 tablas de muestras con una semilla de inicio 79654295.

c. El estadístico estandarizado es 5.422.

En la tabla de contingencia N° 15 se relacionan el consumo de hierro y el nivel de hemoglobina de pre escolares de I.E.I. N° 200 Ocuvi, así podemos observar que : el 43% de los pre escolares , presentan un consumo de hierro adecuado con un nivel de hemoglobina dentro de los parámetros normales; 48.6% presenta consumo de hierro en exceso con un nivel de hemoglobina alto y 8,6% presenta de consumo de hierro en deficiente con un nivel de hemoglobina bajo.

Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrada muestra que; $X_c^2 = 49.000$; $X_t^2 = 0.662$; $\alpha = 0.05$, por tanto , $X_c^2 > X_t^2$ se acepta H_a y se rechaza H_o ; y concluimos en que si existe relación entre el nivel de hemoglobina y hierro dietario.

CUADRO N° 16 : RELACION DE CONSUMO DE HIERRO Y NIVEL DE HEMATOCRITO EN PRE ESCOLARES DE LA I.E.I. N° 200 OCUVIRI, PROVINCIA DE LAMPA-PUNO , 2014

Hierro hematocrito	EXCESO		ADECUADO		DEFICIENTE		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
ALTO	9	25.70%					9	25.70%
NORMAL	8	22.90%	12	34.30%	1	2.90%	21	60.10%
BAJO					5	14.20%	5	14.20%
TOTAL	17	48.60%	12	34.30%	6	17.10%	35	100.00%

FUENTE: Datos de evaluación bioquímico y recordatorio de 24 horas– Ocuvi 2014

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	39,248 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	36,445	4	,000
Asociación lineal por lineal	20,860	1	,000
N de casos válidos	35		

a. 7 casillas (77,8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,86.

En la tabla de contingencia N° 16 se relacionan el consumo de hierro y el nivel de hematocrito de pre escolares de I.E.I. N° 200 Ocuvi, así podemos observar que: el 34.3% de los pre escolares, presentan un consumo de hierro adecuado con un nivel de hematocrito dentro de los parámetros normales; 48.6% presenta consumo de hierro en exceso con un nivel de hematocrito alto y 17.1% presenta de consumo de hierro en deficiente con un nivel de hematocrito bajo.

Al aplicar la prueba estadística Chi cuadrada muestra que; $X_c^2 = 39.248$; $X_t^2 = 6.1902$; $\alpha = 0.05$, por tanto , $X_c^2 > X_t^2$ se acepta Ha y se rechaza Ho; y concluimos en que si existe relación entre el nivel de hematocrito y consumo de hierro dietario.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES:

- ❖ El estado nutricional de los escolares según la clasificación de Waterlow, indicador talla/ edad se tiene que el 71.4% presenta una talla normal, respecto al indicador P/T y talla baja 28.6% con peso normal, Con el indicador IMC se observa que el 89% presenta un estado nutricional normal, un 3% está en sobrepeso y 9% bajo peso.
- ❖ En el consumo de hierro dietético: muestra que el 68.6% tiene un exceso de consumo de hierro, un 14.3% adecuado, y 17.1% es deficiente en cuanto al consumo de hierro de la dieta.
- ❖ El nivel de hemoglobina: 8.6 % de pre escolares poseen niveles de hemoglobina bajos (< 10.9 g/dl);el 31.4 % presentan niveles de hemoglobina dentro del rango de normalidad (11.0 - 14.0 g/dl) y el 60 % presenta un nivel de hemoglobina alto (> 14 g/dl).
- ❖ El nivel de hematocrito: 14.3 % de pre escolares poseen niveles de hematocrito bajos (< 45%); el 60 % presentan niveles de hematocrito dentro del rango de normalidad (35-45 %) y 25.7 % presentan un nivel de hematocrito alto (> 45 %).
- ❖ Así mismo el consumo de alimentos si tiene relación con el estado nutricional tanto el indicador talla/ edad y peso/talla, porque la X^2 calculada e mayor que la X^2 tabulada y con el estado nutricional no tiene relación. La dieta de los preescolares es el reflejo del estado nutricional, IMC y los niveles de hemoglobina, hematocrito y hierro dietario.

6.2. RECOMENDACIONES:

- ❖ Realizar estudios comparativos entre niveles de hemoglobina, hematocrito y hierro dietario en poblaciones más representativas estadísticamente.
- ❖ Fomentar la implementación de huertos comunales y familiares a fin de mejorar la llevar un estilo de vida saludable.
- ❖ Las instituciones públicas y privadas deberían consideren la participación de un profesional nutricionista en las diferentes áreas de trabajo.
- ❖ A los estudiantes de la Escuela Profesional de Nutrición Humana se recomienda que en futuras investigaciones realizadas en altura debemos considerar que los niveles de hemoglobina se encuentran elevadas y se deben hacer las correcciones según sea la altitud de la zona.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martillo A, Portillo M. Fundamentos de Nutrición y Dietética. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010.
2. Cáceres C y Cuba V. “Encuesta anual sobre situación de la salud en el Perú”. 1ª.ed. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2009.
3. García H, Cárdenas F, Gutiérrez E, Malo M. “Encuesta global de salud escolar”. 1ª ed. Lima- Perú: 2010. Hallado en postmaster@dge.gob.pe
4. Gálvez A. “Actividad física habitual de los niños y niñas de la región de Murcia. Análisis de los motivos de práctica y abandono de la actividad físico-deportiva”. Digital (Buenos Aires) 2007; 107(5):107.
5. Bourges H, Casanueva E, Rosado JL. “Recomendaciones de ingestión de nutrientes para la población Mexicana”, bases fisiológicas, tomo I. México: Médica Panamericana; 2005.
6. Hernández López k. “Comparación de la composición corporal, estilos de vida y consumo alimentario de un grupo de estudiantes de nutrición y dietética de la pontificia universidad javeriana”. (tesis- Nutrición).Bogotá: pontificia universidad Javeriana; 2008. [Javeriana.edu .com](http://Javeriana.edu.com)
7. Silva Acosta Z. Y Colaboradores. “Situación nutricional y consumo alimentario en escolares de Iquitos”. (Tesis -enfermería) Perú: Universidad Amazonas Peruana; 2009.
8. Zona Garnica A. “Influencia del consumo de alimentos, actividad física y el nivel socioeconómico en el retraso estatural ”. (Tesis-Nutrición) Puno: Universidad Nacional del Altiplano de Puno; 2011.
9. Bustamante A, André F, Maia A. “Efectos de la actividad física y del nivel socioeconómico en el sobrepeso y obesidad de los escolares ”. med. exp. Rev. Salud Pública (Perú) 2007; 24(2):121-128.
10. Olivares S, Andrade M, Zacarías I. “Necesidades Nutricionales y Calidad de la Dieta”. Santiago de Chile: Universidad de Chile - Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos, 1994
11. Hernández M. “Nutrición Clínica y Dietética. Requerimientos nutricionales del adolescente” (en línea).Madrid: 2005.18 de julio 2012. http://www.dge.gob.pe/publicaciones/pub_asis/asis25.
12. OMS. “Desafío para la sociedad”. España: 2000.En http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/puericultura/desarrollo_adolescente%282%29.pdf

13. Patalean M. “Nutrición y Dieta terapia de Krause” 10ª. ed. México: Graw-Hill Interamericana; 2001.
14. Mataix J. “Nutrición y Alimentación Humana y bases fisiológicas”. tomo II, España: océano; 2005.
15. Marugán J, Monasterio L, Pavón P. “Alimentación en el niños”, Hospital Clínico Universitario de Valladolid., Universitario Santiago de Compostela; 2002
16. OPS “Conocimientos Actuales sobre Nutrición”. Publicación Científica n° 532 8ª. ed. 2005.
17. Bezares V, Cruz M, Burgos M, Barrera B. “Evaluación del estado nutrición en el ciclo vital humano”, 1ª. ed. México: Mexicana; 2012.
18. Casanueva E, Pérez A, Lizar B, Arroyo P. “Nutriólogo Médica”, 3ª. ed. México: Médica Panamericana; 2008.
19. Blanco A. “Micronutrientes vitaminas y minerales”. 1ª ed. Buenos Aires: promed; 2009
20. Casanueva E, Pérez A, Lizar B, Arroyo P. “Nutriólogo Médica”, 3ª. ed. México: Médica Panamericana; 2008..
21. Williams M. “Nutrición para la Salud, la condición física y el deporte”. España Paidotribo; 2002.
22. Atalah E.et al. “Patrones alimentarios y de actividad física en escolares de la Región de Aysén”. Rev. Cubana Pediatría (Cuba) 2010; 70(6).5-7 contacto@sochipe.cl
23. Butte N. Necesidades de energía de Infantes. Salud Nutrición Sauce. (Madrid) 2005; 47 (16).12-13
24. Ribeiro J, Sanos P, Duarte J, Mota J. Asociación entre la maduración sexual temprana y el sobrepeso en los niños portugueses niñas de biología humana. portugueses (Brasil) 2006; 33 (1):55-63.
25. Lean T, Han P, Deuremberg P. “Composición corporal por densitometría desde simples recurementes antropométricas”. Clin Nutr (México) 1996; 63(6); 4–14.
26. Martínez C. J. “Biología, Personalidad y Conducta”, 2ª ed. Madrid: Paraninfo; 2009.
27. Varela G. “Evaluación de patrones de consumo alimentario y factores relacionados en grupos de población emergentes”. España: 2009. (18 de Agosto 2012). <http://publicacionesoficiales.boe.es/detail.php?id=162425107-0001>
28. Bustamante A. “Estudio del crecimiento somático composición corporal, edad morfología y estado nutricional del escolar, entre 9 y 15.4 años del centro experimental de la UNP”. Lima-Perú. 2003.

29. Guerra S. “Prevalencia de sobrepeso obesidad y actividad física en estudiantes de la UNA”. (Tesis Nutrición) Puno: Universidad Nacional del Altiplano de Puno; 2003.
30. Organización Mundial de la Salud (2011) 15 Oct 2011 www.rpp.com.pe/2011-10-15-oms-indica-las-causas-de-la-obesidad
31. Esquivel R, Martínez M, Martínez J. “Nutrición y Salud”. 2ª. ed. México: manual moderno; 2005.
32. Tobar L, Socorro C, Bautista L. Descripción de comportamiento alimentario de los estudiantes de la facultad de ciencias de la pontificia universidad Javeriana. revistas de facultad ciencias (Bogotá)2006.13(4);37 .hallado en ltobar@javeriana.edu.co
33. Gigney M, Vorster H, Kok F. Introducción de la Nutrición Humana. 1ª. ed. España: Acribia S. A; 2002.
34. Ministerio de Salud de Perú, Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Dirección Ejecutiva de Vigilancia. Alimentaria y Nutricional. Componente Nutricional en la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOCENAN). 2009 – 2010
35. Problemática de la seguridad alimentaria y nutricional de la región Puno 2009
36. Ballabrigas A. Carrascosa A. Nutrición en la infancia y adolescencia 3º ed. Madrid Ergon, 2006 P, 499

ANEXOS

ANEXO N° 01

FICHA DE CONSUMO ALIMENTARIO

Nombres y apellidos:.....

Sexo: masculino () femenino ()

ENCUESTA DE RECORDATORIO DE 24 HORAS

NOMBRE Y APELLIDO..... FECHA.....

Tipo de comida	Alimentos	Medidas caseras	Cantidad gr/ml
Desayuno			
Media mañana			
almuerzo			
Media tarde			
cena			
otros			

Fuente: Elaboración propia de la investigación

ANEXO N° 02
FICHA DE CALCULO DE APORTE NUTRITIVO DE HIERRO DE LA DIETA

N°	ALIMENTO / PRODUCTO	CANTIDAD (gr.)	HIERRO (mg)	VITAMINA C (mg)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

Fuente: Elaboración propia de la investigación

ANEXO N° 03
FICHA DE EVALUACION NUTRICIONAL DE LOS PREESCOLARES DE LA I. E. I. N° 200 OCUVIRI

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	SEXO	EDAD	TALLA	PESO	HEMOGLOBINA	HEMATOCRITO
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							

Fuente: Elaboración propia de la investigación

ANEXO N° 04

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,.....Identificado
con DNI N°..... responsable directo del (la) Niño
(a)..... de..... años
de edad. Doy mi consentimiento de manera voluntaria y otorgo mi permiso para que
se efectuó el examen correspondiente, de toma de datos de peso, talla, hemoglobina
y hematocrito a mi menor hijo.

Entiendo que esta evaluación consiste básicamente en determinar la salud
nutricional de mi hijo.

Firmo en confidencialidad a lo mencionado.

FIRMA DEL PADRE Y/O APODERADO
DNI N°