

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE ENFERMERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE ENFERMERÍA**



EFFECTIVIDAD DEL CONSUMO DE CAÑIHUA Y VITAMINA C COMPARADA
CON MULTIMICRONUTRIENTES, EN NIÑOS DE 18- 24 MESES DE EDAD CON
ANEMIA FERROPENICA LEVE - CENTRO DE SALUD METROPOLITANO

ILAVE 2014.

TESIS

PRESENTADA POR:

RUTH VIANET HUANCA AVENDAÑO

MIRIAN YANETH MAMANI COPAJA

PARA OPTAR EL TITULO DE:

LICENCIADA EN ENFERMERÍA

PUNO – PERÚ

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE ENFERMERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ENFERMERIA

EFFECTIVIDAD DEL CONSUMO DE CAÑIHUA Y VITAMINA C COMPARADA CON
MULTIMICRONUTRIENTES, EN NIÑOS DE 18- 24 MESES DE EDAD CON ANEMIA
FERROPENICA LEVE - CENTRO DE SALUD METROPOLITANO ILAVE 2014.

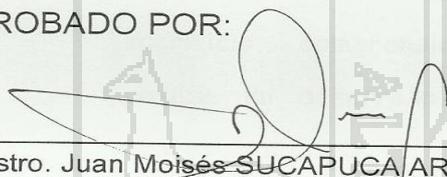
TESIS

Presentada a la Coordinación de Investigación de la Facultad de
Enfermería de la U.N.A. – Puno, como requisito para optar el título
profesional de:

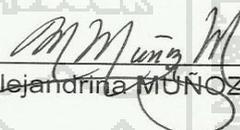
LICENCIADA EN ENFERMERIA

APROBADO POR:

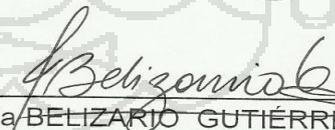
PRESIDENTE

: 
Mtro. Juan Moisés SUCAPUCA ARAUJO

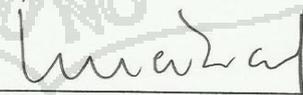
1ER. MIEMBRO

: 
Lic. Margot Alejandrina MUÑOZ MENDOZA

2DO MIEMBRO

: 
Lic. Julia BELIZARIO GUTIÉRREZ

DIRECTOR Y ASESOR:

: 
M.Sc. Christian William JARA ZEVALLOS

ÁREA : Del niño
TEMA : Multimicronutrientes

DEDICATORIA

A Dios nuestro creador todo poderoso por darme las fuerzas cuando más las necesitaba, por bendecirme en cada paso que doy y quien nos ilumina en cada momento de nuestras vidas.

Con infinito amor y eterna gratitud a mis queridos padres Edgar y Elisa, quienes con su apoyo constante moral, espiritual, su sacrificio, comprensión hicieron posible mi desarrollo personal y profesional.

A la memoria de mi querida e inolvidable tía Carmen quien desde el cielo me ilumino. A mi mejor amiga Mirian quien siempre estuvo a mi lado, brindándome incondicionalmente su apoyo moral, lealtad y amistad verdadera que en mi infundieron fuerza y perseverancia.

Ruth.

DEDICATORIA

A Dios, nuestro padre celestial quien nos dio vida, sabiduría, fuerza y coraje para hacer este sueño realidad por estar en cada momento de mi vida y ser mi guía en mis momentos más difíciles.

A mis queridos padres, Walter y Yolanda y a mi hermanita Nelly Haydee, por su amor, cuidado, guía y apoyo incondicional, comprensión, apoyo moral y espiritual que han hecho posible la culminación de mis estudios.

A dos maravillosas personas que estuvieron a mi lado. Ruth por estar siempre conmigo en situaciones difíciles, alentándome emocionalmente. José quien durante este proceso estuvo brindándome su apoyo incondicional.

Mirian.

AGRADECIMIENTOS

- A nuestra Alma Mater, la *Universidad Nacional del Altiplano*, por darnos la *oportunidad de forjarnos profesionalmente*.
- A la facultad de *Enfermería*, por habernos brindado los conocimientos teóricos – prácticos para desempeñarnos como futuros profesionales de *Enfermería*.
- A los miembros del jurado calificador: Mstro. Juan Moisés Sucapuca Araujo, Lic. Margot Alejandrina Muñoz Mendoza, Lic. Julia Belizario Gutiérrez, por sus sugerencias y aportes que nos brindaron para el fortalecimiento y culminación del presente trabajo de investigación.
- A nuestro Director y asesor de Investigación: M.Sc Christian William Jara Zevallos por su acertada asesoría, apoyo moral, por confiar en nosotras y acompañarnos en todo momento en nuestro aprendizaje como investigadoras.
- A las madres y niños que participaron en el presente estudio de investigación, por su valiosa colaboración.
- Al personal docente y administrativo, por habernos brindado la confianza y facilidades durante la ejecución de la presente investigación.
- A todas aquellas personas que nos apoyaron y ayudaron con sus valiosas sugerencias en el desarrollo del estudio.

RESUMEN

La presente investigación titulada “EFECTIVIDAD DEL CONSUMO DE CAÑIHUA Y VITAMINA C COMPARADA CON MULTIMICRONUTRIENTES, EN NIÑOS DE 18- 24 MESES DE EDAD CON ANEMIA FERROPÉNICA LEVE - CENTRO DE SALUD METROPOLITANO ILAVE 2014”, Se realizó con el objetivo de determinar la efectividad del consumo de Cañihua y vitamina C comparada con multimicronutrientes, en niños de 18- 24 meses de edad con anemia ferropénica leve. La investigación fue de tipo experimental y corte transversal, para la obtención de datos se utilizó las técnicas de entrevista personal y la observación documental. La población estuvo constituida por 28 niños y la muestra por 20 niños, de los cuales 10 corresponden al grupo A, se administró suplemento con cañihua y vitamina C una dosis de 84gr (12.5mg de Fe -No hem) a horas 6:30am- 8:30am y 10 al grupo B, a quienes se administró suplemento con multimicronutrientes 1gr (12.5mg de Fe) de 12:00pm- 1:00pm, durante 30 días calendarios, los valores de hemoglobina se evaluaron en 2 momentos: pre test(datos recopilados de los carnets del niño) y el post test que se determinó con hemo-cue en el laboratorio del C.S. Metropolitano-Ilave, en el procesamiento de datos se aplicó la prueba de t-student, el nivel de significancia fue 0.05. Se obtuvo los siguientes resultados: la suplementación con dieta de cañihua y vitamina C al grupo A tuvo un incremento de 1.47g/dl; el promedio de hemoglobina basal fue de 13.56 g/dl y al finalizar el estudio fue 15.03 g/dl. No obstante en el grupo B hubo un incremento de 0.16 g/dl; con un promedio de los valores de hemoglobina basal 13.69 g/dl y al finalizar el estudio fue 13.80 g/dl. Finalmente, al comparar los resultados de la suplementación con cañihua y vitamina C, estadísticamente demuestra una mayor eficacia en comparación al tratamiento de suplementación con multimicronutrientes sobre los valores de hemoglobina.

Palabras Claves: Cañihua, Vitamina C, Multimicronutrientes, Anemia, Hemoglobina.

ABSTRACT

This research entitled "EFFECTIVENESS OF CONSUMPTION AND CAÑIHUA VITAMIN C COMPARED MULTIMICRONUTRIENT IN CHILDREN 18-24 MONTHS WITH MILD DEFICIENCY ANAEMIA - METROPOLITAN HEALTH CENTER - ILAVE 2014," was conducted in order to determine the effectiveness of consumer of Cañihua ,vitamin C and compared multimicronutrient in children 18 years or younger 24 months with mild iron deficiency anaemia. The investigation was experimental and cross-sectional data for obtaining personal interview techniques and documentary observation was used. The population consisted of 28 children and the sample by 20 children, 10 of which correspond to group A, supplement cañihua administered with vitamin C and a dose of 84gr (12.5mg No heme Fe) at 6:30 am- hours 8:30 and 10 to group B, was administered to supplement multimicronutrient 1g (12.5mg Fe) from 12:00 pm-1:00 pm, for 30 calendar days, the hemoglobin was evaluated in 2 phases: before (data collected from the cards the child) and the post-test that was determined with hemo-cue in the laboratory of health center Metropolitan-wrench in the data processing student t-test was applied, the significance level was 0.05. The following results were obtained: diet supplementation cañihua and vitamin C group A had an increase of 1.47 g / dl; the average baseline hemoglobin was 13.56 g / dl and after the study was 15.03 g / dl. However, in group B there was an increase of 0.16 g / dl; averaging the values for hemoglobin 13.69 g / dl and after the study was 13.80 g / dl. Finally, when comparing the results of supplementation with cañihua and vitamin C statistically demonstrated greater efficacy compared to treatment multimicronutrient supplementation on hemoglobin.

Key words: Cañihua, Vitamin C, multimicronutrient Anaemia Hemoglobin.

INDICE

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
I. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1. CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA	8
1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	13
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.4. IMPORTANCIA Y UTILIDAD DEL ESTUDIO	19
II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	21
III. HIPÓTESIS	66
IV. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN	67
V. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	68
VI. DISEÑO METODOLOGICO	69
6.2. ÁMBITO DE ESTUDIO.....	70
6.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	70
6.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	72
6.4. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:.....	77
6.5. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.....	79
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	81
VIII. CONCLUSIONES.....	88
IX. RECOMENDACIONES.....	89
X. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	90
XI. ANEXOS.....	94

I. INTRODUCCIÓN

1.1. CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA

La anemia por deficiencia de hierro, es uno de los problemas nutricionales de mayor magnitud especialmente en los países en vía de desarrollo; esta deficiencia se presenta con mayor frecuencia en niños que viven en los departamentos con extrema pobreza, en áreas rurales y barrios urbano - marginales, donde los pobladores, específicamente las madres, influenciadas por sus patrones culturales, creencias y costumbres alimentarias, repercuten en las formas de criar y alimentar a los niños, exponiéndolos a contraer anemia. ¹

Los niños son el capital humano de un país, sin embargo, es alarmante saber que su salud se vea comprometida por afecciones como la anemia ferropénica; es de conocimiento que durante los primeros años de vida el crecimiento y desarrollo del niño es más acelerado, incrementándose así las necesidades de disponibilidad de hierro en la dieta; cabe resaltar que, si el niño presenta algún grado de anemia ferropénica, puede tener graves consecuencias a nivel del estado nutricional, rendimiento físico, conducta, a nivel del sistema nervioso central, inmunidad celular, donde los daños son permanentes. Se conoce que la deficiencia de hierro, aun sin presentar anemia tiene consecuencias funcionales negativas en la salud del niño y los efectos se reflejan incluso durante la etapa adulta. ²

La Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que en el mundo existen aproximadamente 2000 millones de personas anémicas y que cerca del 50% de los casos pueden atribuirse a la carencia de hierro, los grupos que presentan las más altas prevalencias son los lactantes y preescolares, porque se encuentran

en un período de crecimiento y desarrollo rápido. En los países en desarrollo, el déficit de hierro se observa en una proporción del 40 al 60% de los niños.³ Estudios realizados en América Latina para conocer prevalencia, la magnitud y localización de problemas nutricionales han ubicado al Perú en el noveno lugar del recuadro de anemia severa en niños y niñas menores de tres años, según criterios de gravedad como problema de salud Pública. Nos encontramos con una prevalencia nacional mayor a la de Cuba, Venezuela, Argentina o Chile, pero menor a las de Bolivia, Ecuador o Haití.⁴ En el Perú, Según ENDES, la proporción de niños con anemia ferropénica en el año 2013 fue de 46.4% en niños menores de 3 años, con mayor prevalencia en el área rural, sobre todo en la sierra rural.⁵

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) 2013 los departamentos con más proporción de niños menores de 3 años con diagnóstico de anemia ferropénica fueron: Puno, Tumbes, Junín y Loreto.³ Considerando así del total de niños evaluados el 46.4 % presenta anemia, el 65% de la DIRESAS presentan proporciones consideradas como grave problema de salud pública para la OMS.⁶

La deficiencia de micronutrientes constituye un importante problema de salud pública en el Perú. En particular, tres son los micronutrientes considerados de mayor importancia: Hierro, Vitamina A y el Yodo.⁷ Las deficiencias nutricionales y sus variables asociadas condicionan seriamente la capacidad productiva e intelectual de los pueblo esta situación. Es especialmente relevante en los países en vías de desarrollo, en donde el crecimiento económico se encuentra en serio obstáculo, debido a las limitaciones de los sectores sociales que presentan a diversas condiciones económicas, culturales,

intelectuales y nutricionales que el en presente no satisface sus necesidades básicas presentando a su vez una historia de pobreza muy negativa.

El Ministerio de Salud (MINSA) entrega gratuitamente los suplementos de micronutrientes a 800,000 niños de todo el país, con el objetivo de prevenir o enfrentar los casos de anemia infantil, estos suplementos son repartidos a familias de escasos recursos económicos, en todos los centros asistenciales y postas médicas de Perú.

La Dirección General de personas a través de la estrategia sanitaria nacional de Crecimiento y Desarrollo del Niño (CRED) y la estrategia nacional de Prevención y Deficiencia de Micronutrientes (PREDEMI) desarrollan tácticas en conjunto para prevenir la anemia por deficiencia de hierro, mediante la suplementación de hierro con multimicronutrientes por un periodo de 6 meses.¹⁰

Estos suplementos vitamínicos denominados multimicronutrientes (MMN) contienen hierro, zinc, vitamina A, vitamina C y ácido fólico, y al mezclarse con los alimentos complementan la cantidad necesaria de micronutrientes para evitar en los menores males tan dañinos como la anemia; a inicios del presente año, a través de diferentes centros de salud se han repartido 130 millones de sobres con este suplemento a niños entre los 6 meses y 3 años de edad.⁸

Cada madre debe recibir un sobre diario con esta sustancia durante 180 días, que es el tiempo de consumo adecuado para favorecer el desarrollo del pequeño. Según el Sistema de Información en Salud (HIS) los porcentajes de la continuidad con suplementación MMN en niños no es continua, debido a que las madres de familia reportan efectos secundarios tales como: diarreas, vómitos y rechazo a la comida.

El departamento de Puno ocupa uno de los últimos lugares en la disminución porcentual de la prevalencia de anemia en niños de 6 -36 meses en el 2011; según el Ministerio de la mujer y desarrollo social (MIMDES) ha señalado que la anemia ferropénica está asociada a la nutrición. Los cultivos andinos son explotados han sido dejados del lado por la agricultura moderna y comercial. A pesar que son cultivados por las familias campesinas y forman parte de sus hábitos alimentarios están siendo desplazados por otros alimentos que no son producidos localmente y que responden a patrones.

En los informes anuales correspondientes al año 2013, el centro de Salud Metropolitano Ilave reportó un 53% de niños menores de 3 años con diagnóstico de anemia ferropénica (Informe anual de actividades 2013- Micro red Ilave),⁹ información que data de los consultorios de CRED y medicina de los cuales la anemia aparece concomitante a otra y no como causa principal de consulta por parte de las madres de familia.

Estudios anteriores realizados en la región de Puno señalan que la influencia de la complementación dietética con cañihua sobre el nivel de hemoglobina en niños con anemia, durante 30 días, teniendo como resultado un incremento altamente significativo, ya que los valores al inicio fueron de 12.47 g/dl de Hb y al final de 13.48 g/dl de Hb con una diferencia de 1.01 g/dl. (QUISPE V).¹¹

En el 2012 un estudio realizado por HUAYTA F. sobre el efecto del consumo de cañihua y vitamina C sobre el nivel de hemoglobina de niños menores de 5 años, durante 30 días. Concluyendo que la administración de cañihua mas la vitamina C, tuvo un efecto altamente significativo, ya que los valores tuvo un incremento de 1.63g /dL. La cual llegó a la conclusión de que el consumo de Cañihua mas vitamina C si influye en la variación del nivel de hemoglobina.¹¹

La cañihua es un cultivo originario del altiplano entre Perú y Bolivia. Es un grano muy nutritivo propio de la altiplanicie andina, su crecimiento es óptimo entre los 3500 y los 4100 de altitud sobre el nivel del mar y es altamente resistente a heladas, sequías, suelos salinos y plagas, este cultivo concentra casi su totalidad de su producción nacional en el departamento de Puno, correspondiente al 84.7 % de la producción nacional; la provincia El Collao, distrito de Ilave se encuentra como uno de los mayores productores de este grano andino con un total 515 hectáreas cultivadas.²⁷

Durante el internado comunitario realizado en el año 2013, en los meses febrero, marzo, abril, mayo; pudimos observar que según las estadísticas trimestrales del centro de salud Metropolitano- Ilave, el diagnóstico de los niños y niñas menores de 3 años con anemia ferropénica no disminuían; e incluso no existía mucha diferencia con evaluaciones de años anteriores, es aquí donde nace nuestra interrogante del por qué no había resultados si las madres de los niños con anemia leve recibían cada mes los multimicronutrientes (MMN), sesiones educativas sobre alimentación. En la indagación, las madres de estos niños nos respondieron que ellas no le daban el suplemento de MMN porque sus niños no toleraban el sabor de este, así mismo mencionaban que sus hijos dejaban toda la comida una vez probado el MMN, es por esta razón que ellas dejaban de darle el MMN aun teniendo en cuenta la importancia de este suplemento.

Respecto a la cañihua pudimos indagar y observar que el factor más importante que limita el consumo de este producto es el desconocimiento de sus propiedades alimenticias por parte de los integrantes de la familia, ya que incluyen en sus hábitos alimentarios pero con una inadecuada preparación.

Mientras que otras familias a pesar que realizan el cultivo prefieren vender el producto y reemplazar por otros alimentos que no son producidos localmente.

1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La revisión de la literatura permitió identificar investigaciones realizadas a nivel internacional y nacional, encontrándose algunas investigaciones relacionados.

- **A NIVEL INTERNACIONAL:**

- BATROUNI L, DAABUL G, TOLEDO S. (2002), “*Parámetros bioquímicos y de ingesta de hierro, en niños de 12 a 24 meses de edad de Córdoba, Argentina*”. Este estudio fue descriptivo, analítico y de corte trasversal. La prevalencia en la población total fue de 46% con depleción de hierro, 26% anemia por deficiencia de hierro y 2% deficiencia de hierro sin anemia. La depleción de hierro fue homogénea por grupos sociales, mientras que la anemia afecto a los niños socialmente menos favorecidos. El 76% del total de la población estudiada consumen hierro en cantidades inferiores a las recomendadas, siendo los más afectados los niveles socioeconómicos medio y bajo. El 70% de los niños con una ingesta inadecuada de hierro, presentaron depleción y anemia. Al analizar los niveles de hemoglobina con las RDA, las diferencias halladas fueron significativas.¹³
- CARDERO Y, SARMIENTO R, (2009) investigación realizada en la Universidad de Colina México, sobre “*Evaluación del efecto preventivo de la administración intermitente de Hierro y vitamina C sobre la disminución de la reserva de hierro y el neurodesarrollo en lactantes*”; el cual tuvo como objetivo: Evaluar el efecto preventivo de diferentes esquemas de suplementación intermitente con hierro y vitamina C. El método que se utilizó

fue cuasi experimental. La población estuvo constituida por lactantes fueron asignados aleatoriamente a 4 grupos con suplementación intermitente, en esquemas: semanal (SS), quincenal (SQ), mensual (SM) o grupo control, de 7.5 mg/dosis de hierro y 30 mg/dosis de vit. C durante el primer semestre de vida, y se duplicó la dosis el segundo semestre. Se tomaron determinaciones de Ferritina Sérica (FS) y Hemoglobina (Hb) a los 0, 6 y 12 meses. Los resultados fueron: La prevalencia de deficiencia de hierro a los 12 meses, fue del 16%, encontrándose en su totalidad en el grupo control (CTRL). La mayor proporción para anemia estuvo en el grupo CTRL a los 6 y 12 meses (32% y 28%). Las conclusiones fueron: La suplementación intermitente con hierro y Vitamina C resultó efectiva para prevenir la anemia en el primer año de vida. El mayor efecto se observó con la SS. Se observó una relación dosis - respuesta entre la cantidad total de hierro administrado y sus efectos.¹⁵

- **A NIVEL NACIONAL:**

- CHAMORRO J. (2010), *“Efecto de la suplementación con multimicronutriente y estado nutricional en niños menores de tres años en comunidades de Huando y Anchonga - Huancavelica”*, tuvo como objetivo determinar el efecto de la suplementación con multimicronutrientes sobre el estado nutricional en niños menores de tres años de edad. De estudio cuantitativo, cuasi experimental, longitudinal, prospectivo. La población intervenida fue de 95 niños de 6 meses y menores de 3 años que fueron suplementados con MMN durante 5 meses. Para determinar el estado nutricional se realizaron mediciones antropométricas y bioquímicas y se aplicó una encuesta de consumo de MMN y enfermedades diarreicas a las madres de los niños al inicio y final de la suplementación se utilizó la prueba

T, el nivel de significancia fue $p < 0.05$. Resultados: La media de consumo de multimicronutrientes fue de 69 sobres; hubo un incremento en la media de hemoglobina inicial vs final en 2.24 g/dL. En Anchonga el 41% de los niños tuvo episodios de diarrea y en Huando 22%. Conclusiones: Se encontró que la suplementación con multimicronutrientes tiene efecto positivo sobre el estado nutricional del hierro en niños menores de 3 años y aumento de Hb en 2.24g/dl.¹⁶

- HUAMÁN, L. (2011) “Consumo de suplementos con Multimicronutrientes Chispitas y anemia en niños de 6 a 35 meses: estudio transversal en el contexto de una intervención poblacional en Apurímac, Perú”. Su objetivo fue evaluar la implementación del programa de suplementación universal con multimicronutrientes en la región Apurímac a través de la cantidad y calidad de sobres consumidos y su relación con la anemia. Se realizó un estudio transversal. Se consideró como anemia a los valores de hemoglobina ajustados por altitud menores de 11.0 g/dl, Se incluyó 714 participantes. Resultados: la prevalencia de anemia fue de 51.3%; 5,4% no recibió la intervención; 60,3% consumió 60 o más sobres y 49,0% los consumió en forma adecuada. Aquellos niños que consumieron el suplemento en forma adecuada tuvieron menor prevalencia de anemia que aquellos que no lo hicieron. Conclusiones. No basta con entregar o consumir la cantidad necesaria de los multimicronutrientes, sino asegurar que el proceso de consumo sea adecuado para lograr una reducción de la prevalencia de anemia, aspecto que debe ser trabajado para mejorar esta intervención.⁷
- GONZALES A. 2011, en Asentamientos Humanos del distrito de Villa María del Triunfo-Perú durante la suplementación con multimicronutrientes en niños

de 6 a 36 meses, se encuentran algunas causas para la disminución de adherencia al consumo de multimicronutrientes como: enfermedades infecciosas (34%); olvido del suministro del suplemento por parte de la madre al niño (30%); diarreas, estreñimiento y otros malestares gastrointestinales que la madre atribuyó al consumo del suplemento (25%), y con menor frecuencia, el rechazo al suplemento por parte del niño (11%).¹⁷

- APARCO J., HUAMÁN L.(2011) *“Evaluación del impacto de los Multimicronutrientes en polvo sobre la anemia infantil en tres regiones andinas del Perú”* Con el objetivo de determinar el impacto de la administración con Multimicronutrientes (MMN), se estableció un sistema de vigilancia centinela en 29 establecimientos de Andahuaylas, Ayacucho y Huancavelica, en niños de 6 a 35 meses de edad, a quienes se les indicó MMN por un periodo de 12 meses, entre el 2009 y 2011. Se determinó los niveles de hemoglobina al inicio y al final del estudio. Entre los menores que culminaron la suplementación, la prevalencia de anemia se redujo de 70,2 a 36,6% y se evidenció que el 55,0% y el 69,1% de niños con anemia leve y moderada al inicio del estudio, la habían superado al término del mismo. Se concluye que la suplementación con MMN en polvo puede ser una estrategia efectiva en la lucha contra la anemia.¹⁸
- HUAMÁN-ESPINO L, 2012, en Apurímac-Perú un estudio para evaluar la implementación del programa de suplementación con multimicronutrientes en 714 niños de 6 a 35 meses, sobre la cantidad y calidad de sobres consumidos y su relación con la anemia, muestra que de los niños que recibieron el suplemento, 4,5% de cuidadores o familiares refirieron que dejaron de darle los sobres con MMN a sus hijos, esto debido a que los niños no querían comer

los alimentos con los que lo incluían (70%). Además que el 30,4% de los que eran beneficiarios del suplemento no lo consumieron en forma adecuada, principalmente porque el niño no terminaba la comida, en el 84% de los casos, porque no les gustaba el sabor. Por último se concluye que no hubo asociación entre la cantidad de sobres recibidos o consumidos y la anemia.¹⁹

- ESPICHÁN P. (2013) *“Factores de adherencia a la suplementación con sprinkles asociados al incremento de hemoglobina en niños de 6 a 60 meses, de asentamientos humanos del Distrito de San Martín de Porres”*. Con el Objetivo de determinar los factores de adherencia a la suplementación con MMN asociados al incremento de hemoglobina en niños de 6 a 60 meses de edad. Diseño descriptivo de prevalencia y asociación cruzada, transversal y observacional, con 112 niños que recibieron suplementación con MMN, se elaboró un instrumento de evaluación, con escala de Likert, basada en cinco factores que influyen en la adherencia al tratamiento según la OMS. Cuyos resultados tuvieron que el incremento de hemoglobina fue en 65% de niños y niñas. La mayoría de encuestados (41%) reconocieron que el tratamiento fue interrumpido en el niño(a), debido a que presentaron enfermedades diarreicas agudas (EDAS) después de haber consumido el tratamiento. El 64% de niños(as) tuvo una adherencia alta. Conclusión: El factor que influyó en la adherencia al tratamiento fue el factor relacionado a la persona que suministra el tratamiento. El factor más influyente para la no adherencia al tratamiento fue el factor social y las EDAS.²⁰

- **A NIVEL LOCAL**

- QUISPE D. (2001). En su estudio de *“Consumo de micronutrientes en la alimentación infantil en madres que visitan al programa de crecimiento y*

desarrollo en el centro de salud Vallecito- Puno”, cuyo objetivo fue; determinar la efectividad de enfermería con suplementación de hierro dietético en la recuperación de anemia en niños de 0 a 6 meses, la muestra estuvo constituida por 18 niños de 0 a 24 meses con anemia, la técnica empleada fue la observación directa de valores de hemoglobina en el hemoglobímetro. El grupo experimental a los 30 días de tratamiento se aplicó el post test observando un incremento promedio de 1.7g/dl, mientras que el grupo control no recibió ningún estímulo y se le aplicó post test observando que los valores de hemoglobina se mantuvieron estables 9.4 g/dl, este grupo de niños continuaron con anemia. Se concluye que la suplementación de hierro dietético con la intervención de enfermería en 30 días fue efectiva en la recuperación de anemia en niños de 6 a 24 meses de edad. ²¹

○ QUISPE V. 2010, *“Influencia de la complementación dietética con Cañihua sobre el nivel de hemoglobina en niños de 3 a 5 años de edad de la urbanización Taparachi, Juliaca”*, Marzo – Junio. Este estudio fue de tipo experimental, analítico y de corte longitudinal, la muestra lo constituyeron 30 niños con anemia, estos han sido divididos en dos grupos de estudio: grupo experimental y grupo control, cada uno de 15 integrantes, la administración de 100 g/día de cañihua (13,45 mg de Fe/día), más una fuente de vitamina C (57.50 mg de vitamina C/ día). Resultados: el grupo experimental tuvo un incremento altamente significativo, ya que los valores al inicio fueron de 12.47 g/dl de Hb y al final de 13.48 g/dl de Hb con una diferencia de 1.01 g/dl, dicho incremento no se observa en el grupo contrario. El consumo de hierro dietético en un niño fue 6.10 mg para el grupo control y de 6.25 mg para el grupo experimental, en cuanto a la vitamina C fue de 34 mg/día. ²²

○ HUAYTA F. 2012 “*Efecto del consumo de Cañihua y vitamina C sobre el nivel de hemoglobina de niños de 3 a 5 años, del PRONOEI del distrito de Santa Lucia, Lampa – Puno, Septiembre 2012*”, este estudio fue de tipo experimental, analítico de corte longitudinal; cuyo objetivo fue determinar el efecto del consumo de Cañihua y vitamina C sobre el nivel de hemoglobina en niños. La muestra estuvo constituido por 34 niños entre 3 a 5 años, las cuales divididas en dos grupos de estudio: Grupo experimental y control cada uno de 17 integrantes, a los niños del grupo experimental se les brindo 30mg de cañihua, conjuntamente con 125mg de vitamina C. y a los niños del grupo control se les brindo placebo. Los Resultados de: la administración de Cañihua mas vitamina C, al grupo experimental, tuvo efecto altamente significativo, ya que los valores fue como (media \pm desviación estándar) Hb e g /dL, 12.65 ± 1.63 vs 14.57 ± 0.69 , con una diferencia de 1.92 g /dL. La cual llegó a la conclusión de que el consumo de Cañihua mas vitamina C si influye en la variación del nivel de hemoglobina.¹¹

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es efectivo el consumo de cañihua y vitamina C comparada con Multimicronutrientes, en niños de 18- 24 meses de edad con anemia ferropénica leve - Centro de salud Metropolitano Ilave 2014?

1.4. IMPORTANCIA Y UTILIDAD DEL ESTUDIO

El presente trabajo de investigación resulta importante porque contribuye a diseñar estrategias de intervención oportuna con la suplementación nutricional a base de cañihua y vitamina C en la prevención y recuperación de la Anemia Ferropénica leve, las mismas que podrían ser aplicadas por diferentes instituciones y programas de alimentación nutricional

que tiene por finalidad velar la salud y nutrición de los niños. Además que las madres puedan incluir la Cañihua como parte de la dieta diaria en la alimentación.

La investigación es relevante debido a que existen pocos estudios similares en la región de Puno, además nos permitió conocer la magnitud del problema y poder identificar las causantes de la anemia ferropénica en los primeros años de vida ya que pueden generar un bajo crecimiento y escaso desarrollo del cerebro y por consiguiente cierta debilidad mental la cual es altamente prevenible, sin embargo, si no es atendida a tiempo el niño se verá limitado en su crecimiento y desarrollo.

También se considera de gran importancia para el profesional de Enfermería, ya que con este estudio se contribuye al fortalecimiento y la orientación de actividades de promoción y prevención de la salud en cuanto a la anemia ferropénica, la enfermera va cumplir un rol muy importante y decisivo en la sensibilización a madres de familia a través de sesiones educativas en clubes de madres, reuniones vecinales, programa juntos, sobre la importancia del consumo de cañihua y vitamina C. De esta manera las autoridades de salud de la Región Puno, a través de instancias respectivas y organizaciones maternos infantiles puedan tomar acciones que contribuyan a la prevención de la anemia ferropénica con alimentos de fácil acceso sin efectos colaterales.

II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1. CAÑIHUA

La Cañihua también se conoce también como kañiwa, cañahua, cañigua, ha contribuido a la sobrevivencia de los pobladores andinos durante cientos de años, creciendo en las condiciones climáticas y ecológicas que se encuentran entre las más difíciles del mundo.

La Cañihua es un grano muy nutritivo propio de la altiplanicie andina, su crecimiento es óptimo entre los 3500 y los 4100 de altitud sobre el nivel del mar y es altamente resistente a heladas, sequias, suelos salinos y plagas, este cultivo concentra casi su totalidad de su producción nacional en el departamento de Puno, correspondiente al 84.7 % de la producción nacional.

A parte de Puno solo Cuzco y Arequipa producen Cañihua pero con participaciones mucho menores, la producción de Cañihua en toneladas en el año 2009 fue más que la del 2012.²³

2.1.1. Descripción de la planta:

La Cañihua pertenece a la familia de Chenopodiaceas, su nombre científico es *Chenopodium pallidicaule*, la Cañihua crece erguida y muy ramificada desde su base llegando a alcanzar alturas de 20 a 70 cm. Las hojas alternas presentan peciolo cortos y finos, laminas engrosada de forma romboide, y mide de 1 a 3 cm de largo. La parte superior de los tallos, las hojas y las inflorescencias están cubiertas por vesículas blancas o rosadas, la semilla varía de color desde castaño a negro.

El fruto está cubierto por el perigonio de color generalmente gris, el pericarpio es muy fino y traslucido, la semilla es de forma lenticular de 1 a 1.2 mm de diámetro de color castaño y negro, con el epispermo muy fino. Las

semillas de cañihua no contienen saponina, por ello se las puede utilizar para el consumo humano.²⁴

2.1.2. Valor nutritivo de la cañihua:

La cañihua tiene una gran cantidad de proteínas que esta inclusive es ligeramente superior al de la quinua. La cantidad de aminoácidos esenciales es relativamente alta. Se produce en regiones del altiplano lejanas donde no se cultiva ningún otro cereal, entonces les ayuda a sobrevivir a los pobladores para su sustento diario, tiene un valor proteico de hierro de 15.3g en 100g asimismo contiene una importante cantidad de lisina un aminoácido esencial que el organismo no lo puede producir y lo tiene que tomar de la dieta, tiene también fenilalanina y triptófano otros importantes aminoácidos esenciales, tiene contenido de carbohidratos complejos como el almidón. Se considera como alimento nutritivo por su importante cantidad de aminoácidos esenciales, su buena fuente proteica por su bajo índice glicémico ósea que lo pueden consumir las personas diabéticas, además de contener casi en proporciones parecidas a las de la quinua minerales como calcio, fosforo y hierro y alto contenido de tiamina o vitamina B1, la Cañihua no contiene saponinas, esas piedritas negras que contiene la quinua y por qué es un producto muy peruano que solo crece en Perú y sobre todo en la región de Puno, se debe difundir más su consumo a nivel nacional.²⁷

Cuadro 1: composición química de la cañihua y otros cereales (en 100 g).

Alimento	Hierr o mg	Energí a. Kcal	Proteín as G	Fibra g	Calci o mg	Vit. C mg
Cañihua amarilla	10.80	344	14.30	9.4	87	2.20
Cañihua gris	13.00	343	14.0	9.8	110	1.10
Cañihua parda	15.00	343	13.80	11	171	1.10
Quinua	14.31	346	13.30	5.1	120	0.00
trigo	3,87	303	10.30	3.0	36	4.00

Fuente; Tablas Peruanas de Composición de Alimentos (1996, 2009).²⁶

Para el conocimiento real de la composición química del grano, de los sub-productos y/o partes de la planta de cañihua, diversos autores e instituciones han efectuado diferentes tipos de análisis. A fin de mostrar y evidenciar las bondades nutritivas.

PROTEÍNAS.- La cañihua se compara favorablemente con otros cereales en cuanto a valores nutritivos. Su contenido de proteína varía entre 13.8 y 16.72%, Y son del tipo albumina y globulina, siendo este el componente más importante en las células, los tejidos y los músculos del cuerpo humano, así como de la sangre, de la piel y de todo los órganos internos, los huesos también están formados por proteínas de colágeno, sobre los que se asientan el calcio y otros minerales; no se almacenan en el organismo como las grasas o los hidratos de carbono, por ello, es necesario ingerirla de forma constante. Considerado como el de más alto contenido en proteínas entre los cereales y comparado principalmente con el trigo, cebada, maíz, arroz.

Actualmente la Organización Mundial de la Salud recomienda 0.75 gramos diarios de proteína por kilo de peso, además recomienda que las calorías procedentes de las proteínas oscilan entre el 10% y el 15% de las calorías totales de la dieta; para una dieta de 2500 calorías diarias, esto supone una cantidad entre 62 y 93 gramos al día (Pamplona, 1999).

FIBRA.- La cañihua contiene entre 3.8 y 10.2 g/100gr de fibra en comparación con el trigo que tiene solamente 3 g/100 g. Es un tipo especial de hidrato de carbono que no se absorbe (no pasa del intestino a la sangre) y por lo tanto el organismo no utiliza como fuente de energía: hasta hace unas décadas, no se le otorgaba ninguna importancia fisiológica; en la actualidad se comprende que la fibra vegetal aparentemente inútil, actúa como una auténtica escoba en el

intestino, absorbiendo toxinas y arrastrando sustancias nocivas como los ácidos biliares precursores del colesterol.

CARBOHIDRATOS.- El contenido de carbohidratos conocidos también como hidrato de carbono o glúcidos varía entre 56.41 y 65.2 gI en 100gr de grano, en el campo de la nutrición el empleo de los carbohidratos permite sobre todo ajustar la digestibilidad y es fuente de energía calórica del alimento.

GRASAS.-La cañihua tiene contenido de grasas y/o lípidos, que son compuestos químicos insolubles en el agua, varía de 4.5 a 8.4 gr /100 gr de grano, por ser de origen vegetal corresponde al tipo de ácidos grasos insaturados y son los más saludables en relación a los ácidos grasos saturados de origen animal: tienen la propiedad de reducir la producción de colesterol en el organismo, el déficit de estos ácidos grasos se manifiesta por retraso en el crecimiento, sequedad de la piel y alteraciones nerviosas y genitales.²⁷

Cuadro 2: *Contenido de minerales en 100g de cañihua.*

Elemento	Hierro	Calcio	Fosforo	Magnesio	Sodio
Cañihua	15	110	375	n.r.	n.r

FUENTE: Collazos 1993; Becker & al. 1981 n.r.= no reportado

Los minerales constituyen el 5% del peso del cuerpo y se renuevan continuamente, debido a que se eliminan con la orina, el sudor, las heces; los cuales llenen que ser necesariamente reemplazados por medio de los alimentos de origen vegetal en su estado natural y de preferencia orgánico.³⁰

HIERRO (Fe⁺⁺).- El contenido de hierro en 100gr de cañihua es de 15 mg de hierro, en el organismo no se encuentra como elemento químico aislado, sino unido a proteínas, especialmente la llamada ferritina. La mayor parte del hierro se encuentra en la sangre formando parte de la hemoglobina, que da el típico color rojo, interviene en el transporte del oxígeno desde los pulmones hasta

todas las células. La falta de hierro, produce anemia en los niños, en madres gestantes y lactantes, las necesidades del hierro aumentan en los adolescentes como consecuencia del crecimiento, en las mujeres debido a la menstruación.

CALCIO (Ca).- El contenido de calcio en la cañihua es de 171 mg, superior a la espinaca (80 mg), acelga (90 mg), que es indispensable para el crecimiento rápido, el 99% se encuentra en los huesos del esqueleto y en los dientes, el 1% en la sangre y en el resto del organismo. En el organismo también cumple funciones como en la transmisión de los impulsos nerviosos, especialmente en el corazón, manteniendo el ritmo cardíaco. La deficiencia de calcio produce calambres musculares, alteraciones de ritmo cardíaco, irritabilidad nerviosa, raquitismo en los niños, pérdida de piezas dentarias.

FÓSFORO.- La cañihua posee 49.6 mg de fósforo, superior a la acelga (46 mg), a la espinaca (40 mg), en el organismo se encuentra en los huesos y dientes combinado con el calcio, por ello, la cantidad de fósforo que se ingiere con la dieta, debe estar en relación con la de calcio.³¹

El valor nutritivo de las proteínas está determinado no solo por su contenido, sino por el balance de aminoácidos dentro de éstas. Durante la digestión humana se separan las partes constitutivas de las proteínas, los que se absorben en la corriente sanguínea y se ensamblan en forma diferente para formar distintas proteínas para el cuerpo, su mantenimiento y regeneración.⁴⁰ El valor biológico de la proteína de un alimento como la cañihua está determinado por el primer aminoácido limitante, lo que quiere decir, el aminoácido cuya cantidad es menor que la requerida por el cuerpo en gran escala. Según los análisis efectuados por los diferentes autores e instituciones, en la cañihua se

ha encontrado 16 aminoácidos esenciales lo que le da el alto valor nutritivo y alimenticio.²⁷

Cuadro 3: *Contenido de aminoácidos en la cañihua.*

CAÑIHUA	
Ácido aspartico	7.9
Treonina	3.3
Serina	3.9
Ácido glutámico	13.6
Prolina	3.2
Glicina	5.2
Alanina	4.1
Valina	4.2
Isoleucina	3.4
Leucina	6.1
Tirosina	2.3
Fenilalanina	3.7
Lisina	5.3
Histidina	2.7
Arginina	8.3
Metionina	3.0
Cistina	1.6
Triptofano	0.9
% proteína	15.7

Fuente: Ritva, carrasco. Cultivos andinos. Cuzco, Perú. 1988.²⁷

La cañihua contiene una importante cantidad de lisina un aminoácido esencial que el organismo no lo puede producir y lo tiene que tomar de la dieta, tiene también fenilalanina, triptófano y otros importantes aminoácidos esenciales, tiene contenido de carbohidratos complejos como el almidón. Se considera como alimento nutraceutico por su importante cantidad de aminoácidos esenciales, su buena fuente proteica por su bajo índice glicémico es decir que lo pueden consumir los diabéticos.²³

LISINA.- Es un elemento esencial para la construcción de todas las proteínas en el organismo. Desempeña un papel esencial en la absorción del calcio, en la construcción de las proteínas musculares, en la recuperación de las intervenciones quirúrgicas o de las lesiones deportivas y, en la producción de hormonas, enzimas y anticuerpos. La lisina estimula la liberación de la

hormona del crecimiento; esto ha hecho que se utilice, sola o combinada con otros aminoácidos, en niños para estimular el crecimiento y en ancianos para retrasar el envejecimiento.

Su déficit puede producir: anemia, deficiencia en la capacidad de **respuesta inmunitaria**, alteraciones en el correcto **desarrollo infantil**, falta de **concentración**, falta de **apetito**, mala absorción y **distribución del calcio**, pérdida de peso, **trastornos del crecimiento**.

FENILAMINA.- Es un aminoácido importante, ya que nuestro cerebro lo utiliza para producir noradrenalina (además de otras sustancias químicas, como la dopamina y epinefrina). En el caso de la noradrenalina, nos encontramos ante una sustancia que transmite señales entre las células nerviosas, para promover el estado de alerta, funciones de la fenilalanina:

- Utilizado por nuestro cerebro para producir noradrenalina.
- Ayuda a mejorar el estado de ánimo, la memoria y el aprendizaje.
- Mejora los síntomas de la depresión y el Alzheimer.
- Contribuye a disminuir la sensación de dolor.
- Ayuda en caso de dolor de cabeza, muscular y de espalda.
- Útil contra los cólicos menstruales (dismenorrea).
- Esencial en la formación de colágeno.

Por tanto, es un aminoácido que ayuda a mantener activo nuestro cerebro, promoviendo el estado de alerta, el aprendizaje y la memoria. También es útil a la hora de disminuir la sensación de dolor, en casos como dolor de espalda, musculares, de cabeza, cólicos menstruales.

TRIPTÓFANO.- El aminoácido esencial menos abundante en los alimentos, triptófano, es un neurotransmisor que interviene en una cadena de interacciones

cerebrales que estimulan y regulan nuestro estado de ánimo y los patrones de sueño. Sirve para potenciar la producción de serotonina y melatonina, especialmente en situación de estrés. Por ello es eficaz para elevar el estado de ánimo en depresión.

En caso de insomnio triptófano, tomado antes de acostarse es beneficioso para mejorar la calidad del sueño y a quienes tienen desórdenes en los patrones del sueño. Se usa en anti ansiedad y como tranquilizante. También se utiliza en caso de comportamiento agresivo y trastornos obsesivo-compulsivos o alimentarios como bulimia y anorexia, alteraciones en las que suelen estar deprimidos los niveles de serotonina en el cerebro.

El **triptófano** es abundante en huevos, leche y cereales integrales. Es un aminoácido al que las personas vegetarianas deben dar atención especial, porque solamente lo obtendrán a través de cereales integrales o suplementos, de lo contrario (y eso ocurre a menudo), son personas propensas a altos niveles de estrés por falta de **triptófano**. Además, para que el **triptófano** metabolice bien, se necesita niveles adecuados de [vitamina B6, riboflavina](#), hierro y magnesio. ⁴⁵

2.1.3. Propiedades medicinales de la cañihua:

- Afecciones Cardiovasculares: Consumir cañihua en cualquiera de sus formas como parte de la dieta diaria. También se puede consumir disolviendo 1 cucharada de harina en una taza de agua, hervir por 5 minutos. Tomar 2 tazas diarias.
- Colesterol alto: Es eficaz para disminuir el colesterol. Consumir cañihua en cualquiera de sus formas como parte de la dieta diaria.

- Desnutrición infantil: El grano de cañihua presenta un elevado contenido de proteínas (15-19 por ciento) y, al igual que la quinua y kiwicha, una proporción importante de aminoácidos azufrados. Sus principales componentes son: calcio, fósforo, hierro, tiamina, riboflavina, Niacina, ácido ascórbico y los aminoácidos fenilalanina, triptofano, metionina, leucina, isoleucina, valina, lisina, treonina, arginina, e histidina.
- Disentería: Se usa las semillas de cañihua tostadas y molidas para formar una harina marrón (cañihuaco) es considerado efectivo contra la disentería.
- Energizante y Revitalizante; Por ser un eficaz energizante y su alto contenido enzimático contribuye a revitalizar nuestro organismo contra el envejecimiento.
- Estreñimiento: La cañihua es rica en fibra dietaría, necesaria para regular la función intestinal.
- Mal de altura: Se usa las semillas de cañihua tostadas y molidas para formar una harina marrón (cañihuaco), es considerado efectivo contra el mal de altura por su alto contenido en hierro, el cual produce el aumento de glóbulos rojos y una mayor oxigenación. Se prepara como una bebida, similar al chocolate caliente, disolviendo 1 cucharada de harina en una taza de agua, hervir por 5 minutos .Tomar 2 tazas diarias.²⁷

2.1.4. Procesos previos para la utilización de la Cañihua:

Después del corte de la planta se trilla, pero el grano sigue cubierto con una cascarilla pastosa (perigonio) que lo envuelve la envoltura se tiene que eliminar mediante el remojo, restregado y lavado. El grano se tuesta con mucho cuidado para evitar que se quemé, luego se ventea para eliminar los perigonios que se han desprendido y se muele. Es un proceso laborioso pero

que rinde un producto muy aromático, de alto prestigio como alimento o “medicina” fortificante. El grano tostado se muele en qona y el producto obtenido se denomina cañihuaco.²⁴

2.2. VITAMINA C (Ácido Ascórbico):

La Vitamina C ácido ascórbico o es un micronutriente antioxidante, cuya deficiencia causa “escorbuto”, enfermedad que se caracteriza por debilidad general, anemia, enfermedad de las encías (gingivitis) y hemorragias de la piel. La vitamina C activa es el propio ácido ascórbico que actúa como un donador de equivalentes reductores al oxidarse a ácido deshidroascórbico. Favorecedor de la absorción intestinal de hierro no hemínico, siempre que se ingiera de manera simultánea también favorece la cicatrización y el mantenimiento de huesos y dientes, interviene en la síntesis del colágeno, proteína necesaria para el desarrollo e integridad de la piel. Diariamente se debe de ingerir este nutriente debido a que es una vitamina hidrosoluble importante casi no se acumula en el organismo. En presencia de 25-75mg de vitamina C, la absorción del hierro no hem de una comida se duplica o triplica, debido a la reducción del hierro férrico a ferroso, que tiende menos a transformar complejos insolubles con los fitatos.²⁹

La vitamina C es poco estable, por eso su contenido en alimentos disminuye con el almacenamiento de larga duración y elaboración de los alimentos. Resulta inestable en soluciones neutras, alcalinas y cuando se expone al aire, la luz y el calor, la pérdida por cocimiento está en el rango del 100%.³¹

Cuadro 4: *Requerimiento de vitamina C según edad.*

Grupos	Edad En Años	Miligramos /día
Lactantes y Niños	0 – 6 meses	40
	7 – 12 meses	50
	1 – 5 años	30
Adolescentes	14 -18 años	70
Adultos	19 o más años	80

Fuente: Comité de nutrición y alimentos del instituto de medicina, 2010.

Cuadro 5: *Las Fuentes De Vitamina C en mg/100g.*

Frutas	Vitamina C en 100g
kiwi	98 mg
guayaba	183 mg
naranja	92.30 mg
limón	44.20 mg
mandarina	48.70 mg
ciruela	36.80 mg
camucamu	27.80 mg

Fuente: O'Donnell A, Viteri F, Carmuega E. Deficiencia de hierro, 1997

Ácidos orgánicos.- al agregar ácido málico o tartárico, ácido oxálico, fructosa que mejora la absorción de 2 a 4 veces.

2.2.1. Funciones fisiológicas:

Antioxidante, la función del ácido ascórbico es proveer electrones para mantener al hierro metálico en su forma reducida y de esta forma estimular a la enzima. Implicando así que el ácido ascórbico no se requiera para la hidroxilación como tal, pero si para mantener en el sitio catalítico de la hidroxilasas, síntesis de colágeno (proteína importante para la formación de piel, uñas), reduce el daño corporal causado por los químicos y contaminantes tóxicos como el humo del cigarrillo, cicatriza heridas en la reparación y mantenimiento de cartílago, huesos y dientes.

Antihistamínico, protege las vías respiratorias, en especial en épocas de invierno, en el sistema inmunológico favorece la formación de anticuerpos; también es favorecedor de la absorción del hierro no hemínico, participa en la absorción del hierro, esta puede formar quelatos de bajo peso molecular que facilitan la absorción o nivel gastrointestinal y además permite una mayor movilización de hierro desde los depósitos. Además puede mejorar el estado hematológico mediante otros mecanismos, tales como: la disminución en la inhibición de la absorción de este mineral, ejercida por sustancias como los taninos, la activación de enzimas capaces de convertir los folatos a su forma activa, y proteger a los glóbulos rojos del daño oxidativo.³²

2.2.2. El papel de la vitamina C en la Anemia Ferropénica

La vitamina C duplica la absorción del hierro de los vegetales. El hierro puede estar comprometido debido a que el organismo asimila fácilmente el hierro presente en los alimentos de origen animal (hierro hem), pero tiene dificultades para absorber la forma química que contiene los vegetales. Los alimentos vegetales que contienen los niveles más altos de este mineral son: legumbres, cereales y grano enriquecidos.¹

La asociación con vitamina C aumenta la absorción de hierro no hem, por lo que, en caso de padecer anemia ferropénica es necesario acompañar con aquellos platos con alientos ricos en esta vitamina. Así, cuando se tomen legumbres interesa incluir como ingrediente del plato alimentos ricos en vitamina C y elegir entre las siguientes frutas (cítricos, fresas, melón, kiwi, mango) con el fin de que el organismo pueda absorber la máxima cantidad del hierro vegetal.²⁹

2.3. MULTIMICRONUTRIENTES

La Organización Panamericana de Salud (OPS) y la OMS han propuesto diferentes estrategias para disminuir la cifra de casos de deficiencia de hierro y de anemia, dos de estas intervenciones son: la fortificación de un alimento de consumo masivo, de bajo costo y disponible en el mercado, y la entrega de suplementos con hierro a mujeres embarazadas y a niños menores de tres años. Se plantea que estas intervenciones deben ser acompañadas de actividades de promoción de la salud, vigilancia epidemiológica y sistemas de garantía de calidad, con seguimiento y medición del impacto. ³⁶

Los multimicronutrientes son un suplemento de micronutrientes (vitaminas y minerales) que ayudan a prevenir la anemia y es el tratamiento de la Anemia

Leve que contribuye a la salud, crecimiento y desarrollo de las niñas y niños.

Los multimicronutrientes, conocidos como chispitas, se entregan en pequeños sobres individuales para consumo diario. Se agrega a una comida del día, cuya cantidad debe ser la que el niño consume usualmente. Tiene la ventaja frente al jarabe de sulfato de hierro que resulta en mayor demanda y adherencia al régimen prescrito para prevenir y controlar la anemia. ¹⁰

2.3.1. Suplementación con Multimicronutrientes:

Los Multimicronutrientes, son paquetes de mono dosis de hierro, vitaminas y otros minerales, en forma de polvos que se pueden esparcir y mezclar con cualquier alimento semisólido, listo para consumir, elaborado en el hogar o en cualquier otro lugar de consumo. El producto en polvo se utiliza para aumentar el contenido de micronutrientes de la dieta del niño sin cambiar su régimen alimenticio habitual. ⁵

Cuadro 6: *Especificaciones nutricionales de multimicronutrientes en 1g.*

Nutrientes	Principios Activos	Cantidad
Hierro	fumarato ferroso	12,5 mg
Zinc	gluconato de zinc	5 mg
Vitamina C	ácido ascórbico	30 mg
Vitamina A	acetato, palmitato	999 UI
Ácido Fólico	ácido fólico	0,16 mg

FUENTE: Norma técnica de salud para el control del crecimiento y desarrollo del niño menor de cinco años, 2012.

- HIERRO (Fe⁺⁺).**- La presentación contiene 12.5 mg de hierro elemental por sobre, es un mineral muy importante para nuestro cuerpo; su principal función es transportar oxígeno por medio de la sangre hasta los tejidos de todo el cuerpo. El organismo pierde hierro en pequeñas cantidades a través de la descamación de la piel, cuando existe una dieta pobre en hierro o cuando no se absorbe bien. Si no se consume la cantidad necesaria de alimentos ricos en hierro se presenta anemia.
- ZINC (Zn).**- Se encuentra en las células por todo el cuerpo. Es necesario para que el sistema de defensa del cuerpo (sistema inmunitario) trabaje apropiadamente. Juega un papel en la división y crecimiento de las células, al igual que en la cicatrización de heridas y en el metabolismo de los carbohidratos. El zinc también es necesario para los sentidos del olfato y del gusto. Durante el embarazo, la lactancia y la niñez, el cuerpo necesita zinc para crecer y desarrollarse apropiadamente. Una reciente información a raíz de una revisión por expertos sobre los suplementos de zinc mostró que: cuando se toma durante al menos 5 meses, el zinc puede reducir el riesgo de enfermarse de resfriado común, empezar a tomar suplementos de zinc al cabo de 24 horas después de que los síntomas del resfriado empiezan puede reducir su duración y hacer que éstos sean menos intensos.⁴⁵

- VITAMINA C.- es un micronutriente antioxidante, cuya deficiencia causa enfermedades que se caracteriza por debilidad general, anemia, enfermedad de las encías (gingivitis) y hemorragias de la piel. Favorece la reparación celular.
- VITAMINA A.- es necesaria para desarrollar y mantener tejidos sanos en todo el cuerpo, particularmente en los ojos, piel, huesos, tejidos de los tractos respiratorio y digestivo, así como el sistema inmunológico, que ayuda a prevenir y combatir las infecciones. También, se ha demostrado que la falta de vitamina A contribuye a la aparición de anemia.¹³
- ÁCIDO FÓLICO.- El ácido fólico es un micronutriente que ayuda a la formación de la sangre y previene la presentación de anemia.

La suplementación con multimicronutrientes se da en niños/as de 6 a 35 meses, iniciándose de manera oportuna a partir de los 6 meses de edad, por un periodo continuo de 6 meses con una frecuencia de consumo diario denominada (primera fase). Luego se ingresa a un periodo de descanso de 6 meses para posteriormente continuar con la dosificación diaria por los siguientes 6 meses (segunda fase). Esta administración debe realizarse previo diagnóstico médico y/o dosaje de hemoglobina para descartar anemia, pues esta administración solamente a niños sanos, niños con anemia leve. Caso contrario se brindará el tratamiento de acuerdo al esquema vigente.³⁵

Cuadro 7: *Suplementación preventiva con hierro en multimicronutrientes.*

Presentación	Edad De Administración	Dosis	Duración	N° de Sobres
Polvo 1g	Desde 6 meses a 35 meses de edad.	1 sobre diario, vía oral	6 meses de suplementación continuos en un año	180 sobres

FUENTE: Norma técnica de salud para el control del crecimiento y desarrollo del niño menor de cinco años, 2012.

La oportunidad de la intervención es a partir de los 6 meses siendo de responsabilidad del personal de salud, realizar la entrega de manera oportuna. Los niños captados en forma tardía, podrán recibir suplementación con multimicronutrientes solamente hasta los 30 meses para asegurar mínimamente una fase de suplementación. En casos excepcionales de captación tardía mayor a los 30 meses de edad, se debe suplementar al niño con sulfato ferroso.³⁵

2.3.2. Procedimientos indispensables antes y durante la suplementación:

1. Descarte de anemia: a través del dosaje de hemoglobina :

Antes de iniciar la suplementación multimicronutrientes se debe realizar el dosaje de hemoglobina, a fin de determinar el nivel de hemoglobina del niño a partir de los 6 meses (una vez por año). Esta actividad permite realizar el seguimiento de la evolución, así mismo permitirá determinar el tipo de tratamiento (preventivo o terapéutico). El valor obtenido de hemoglobina, es entregado al responsable de realizar el control de crecimiento y desarrollo del niño/a (CRED) en el centro de salud.³³

2. Consejería Nutricional

La administración del multimicronutrientes al niño/a, se inicia previa consejería a la madre, sobre los beneficios y posibles efectos de este suplemento y se refuerza esta actividad en cada contacto con la madre, padre o persona responsable del cuidado del niño.⁵

3. Consejería para la administración de Multimicronutrientes:

- El Multimicronutrientes (MMN) debe proporcionarse siempre a la misma hora, puede darse en la comida principal (almuerzo).

- Del plato de comida del niño (segundos, papillas y /o purés), separar 2 cucharadas, disolver sólo en esa porción el sobre del multimicronutriente en forma homogénea, darle de comer al niño inmediatamente la porción conteniendo el MMN para evitar el cambio de color del alimento y garantizar el consumo de la dosis completa, luego continuar con la otra porción del alimento.

- La madre debe asegurarse que la porción donde se mezcló todo el contenido del multimicronutrientes debe ser consumida por completo.

- La comida donde se añade el sobre de MMN debe ser consumida durante los primeros 30 minutos, porque la capa protectora se desintegra con el transcurso del tiempo y a altas temperaturas, además el alimento puede adquirir un sabor metálico y color oscuro a la hora de ser ingeridas.

- No añadir el MMN a alimentos calientes o que aún se encuentren en cocción en la olla por que el sabor metálico es más evidente.

- La cantidad de comida en donde se mezcla el sobre de MMN no debe ser compartida con ningún otro miembro de la familia ni guardada para otros días.³⁴

4. Advertencias para Suplementación con Multimicronutrientes

- No prescribir los multimicronutrientes a niños con enfermedad aguda grave que comprometa el estado general (se brindará los multimicronutrientes sólo cuando haya sido dado de alta).

- En niños (as) provenientes de zonas de alto riesgo de malaria, considerados como “caso probable” se debe realizar previamente el frotis de gota gruesa, de resultar negativo se espera que la enfermedad aguda pase, para la administración del Multimicronutrientes. De resultar la muestra positiva el problema tiene que ser resuelto y/o se haya concluido previamente el tratamiento antimalarios, para poder brindar el multimicronutriente.
- No administrar en niños que presentan cuadro febril.
- No administrar a los niños cuyos padres a pesar de recibir sensibilización manifiestan una posición negativa al tratamiento, lo cual debe quedar registrado en la historia clínica.
- No administrar el multimicronutriente con agua, jugos ni con otros medicamentos porque el hierro que está cubierto con una grasa (capa lipídica) puede flotar en el líquido y adherirse a las paredes del vaso y de esta manera se podría perder algo de su contenido, y por otro lado se disuelve el contenido en mucho volumen que no pueda garantizar el uso total del mismo, por parte del niño/a.³⁵

5. Administración de los Multimicronutrientes en casa.

- Lavarse bien las manos antes de manipular los alimentos.
- Separar una pequeña porción de comida (1 a 2 cucharadas)
- Abrir el sobre del multimicronutrientes.
- Colocar todo el contenido del sobre en una porción de comida.
- Mezclar bien el alimento.
- Alimentar a la niña o al niño, asegurándose que se termine la porción separada de comida. Luego alimentarlo con el resto de la comida.⁵

Cuadro 8: *Recomendaciones a la hora de agregar los multimicronutrientes.*

Si se recomienda	No se recomienda
<ul style="list-style-type: none"> - Papillas - Purés - Menestras - Sopas muy espesas 	<ul style="list-style-type: none"> - Jugos - Sopas liquidas - Leche - Arroz - Granos - Fideos.

FUENTE: Elaborado por las investigadoras. Puno, 2014.

2.3.3. Aceptación, uso y efectos de los MMN en polvo:

- Aceptación de los MMN en polvo: 90% de los niños programados concluyen la segunda fase.
- Uso: Se ha identificado zonas donde no es adecuada la consejería en relación a la preparación (incorporan en agua).
- Efectos Secundarios: Reporte de 30 episodios de diarrea (Sistema Reporte Ram), en investigación por la Dirección General de medicamentos, insumos y drogas.³⁵

2.3.4. Costos del programa de suplementación con MMN en polvo

Cuadro 9: *Costo por sobre de multimicronutrientes en polvo.*

costo nuevos soles	Sobres por mes	Numero de meses	Numero de sobres por fase	Costo de I fase	Costo de esquema completo
S/. 0.163	30 unidades	6 meses	180 sobres	S/. 29.3	S/. 58.7

FUENTE: Directiva sanitaria que establece la suplementación preventiva con hierro en los niños/as menores de tres años. 2012³²

2.4. HIERRO

El hierro es un Oligoelemento esencial para la vida de la hemoglobina, en su estado libre es un oxidante tan activo que resulta tóxico, por lo que en el organismo, siempre se encuentra unido a algún otro elemento, particularmente

a proteínas. Entre estas proteínas la ferritina está asociada con el depósito de hierro, mientras que la transferrina cumple funciones de transporte.³⁶

En el organismo el hierro existe como funcional y como reserva; *el hierro funcional* forma parte de la hemoglobina que interviene en el transporte de oxígeno por los eritrocitos y forma parte también de la mioglobina presente en los músculos; una de sus funciones más importantes, es su intervención en la hematopoyesis, participa en diversas fases del metabolismo. El hierro actúa como cofactor de varias enzimas claves para la síntesis de neurotransmisores en el sistema nervioso central. Asimismo participa en reacciones de transferencia de energía dentro de la célula, y síntesis del ácido desoxirribonucleico.³⁰

El hierro de reserva, a su vez, se encuentra móvil o fijo. El móvil circula en la sangre unida a la ferritina su proteína transportadora, compensando las pérdidas del hierro funcional. El hierro fijo se encuentra en el hígado, medula ósea y el bazo. Las reservas fijas de hierro se encuentran unidas a la molécula de hemosiderina, la cual libera el hierro de una manera muy lenta en caso de necesitarse. Es posible que una menor disponibilidad de hierro libre para estos procesos se traduzca en alteraciones funcionales.³⁹

2.4.1. Funciones del hierro:

El hierro cumple funciones muy importantes tales como:

- En el niño y la gestante previene la anemia.
- Mejora el rendimiento intelectual del niño.
- Es un componente esencial para la hemoglobina de la sangre.
- Participa en el mantenimiento del sistema de defensa protegiéndonos de las infecciones.³²

Cuadro 10: *Aporte diario de hierro según grupo poblacional.*

Grupo poblacional	mg/día
Lactantes 0-6 meses	+
6 a 9 meses	10 a 15 mg
9-12 meses	15 mg
Niños de 1 a 3 años	15mg
Niños mayores de 4 años	10 mg

FUENTE: Ref. O.M.S. Series de Reportes Técnicos No. 724 Ginebra, 2010.

Estos requerimientos se han dado considerando que la absorción del hierro de los alimentos es en promedio 10% del hierro ingerido.

2.4.2. Fuentes alimentarias del hierro:

El factor de riesgo básico asociado con la deficiencia de hierro es la baja concentración y/o biodisponibilidad del hierro en la dieta. Dada una dieta de características más o menos uniformes, aquellos individuos o grupos poblacionales que tengan mayores requerimientos desarrollarán la deficiencia. El hierro está presente en los alimentos en dos formas: hierro hem y hierro no-hem.

El ser humano debe adquirir el hierro que necesita de los alimentos que ingiere. La cantidad de hierro que se absorbe, depende de su forma química en el que se encuentra ³⁹:

- El hierro hemínico (Fe- Hem):

Este tipo de hierro hemínico (Fe-Hem) se encuentra en alimentos de origen animal. Se trata de un hierro que participa en la estructura del grupo HEMO o hierro unido a porfirina y por tanto se encuentra forado parte de la hemoglobina, mioglobina y diversas encimas, como citocromos. Es debido a su presencia en estos componentes, constituyen el 40% del hierro total. El hierro hemínico tiene alta biodisponibilidad, con niveles de

absorción de 20% a 30%, se encuentra en carne de vacuno, pollo, pescado y alpaca; en las vísceras como el hígado, riñón y en la sangre su absorción se transfiere en forma intacta al enterocito de la pared intestinal y es allí donde se libera el hierro del organismo sin sufrir modificaciones relacionadas por otros elementos de la dieta.

Estos alimentos deben ser consumidos mínimamente 3 veces a la semana.

Y su incorporación en la dieta de los niños es a partir de los 6 meses.

- **El Hierro no hemínico (Fe- No Hem):**

El hierro no hem se encuentra principalmente en alimentos de origen vegetal como cereales, leguminosos, tubérculos, etc. Constituye el más abundante de la dieta (90%). Su consumo debe ser mayor de tres veces a la semana. La absorción promedio de este tipo de hierro es mucho menor (de 1% a 8%) y altamente variable, dependiendo de la presencia en la misma comida de factores facilitadores o inhibidores de la absorción; su incorporación en la dieta es partir de los 12 meses; teniendo en cuenta que estos necesitan ser descascarados.

El Fe- No Hem es la mayor fuente del mineral en la dieta de las poblaciones de los países en vías de desarrollo.³⁸

Cuadro 11: *Alimentos con fuentes de hierro No Hem en 100g.*

Alimentos de origen vegetal (no hem)	hierro mg/100g
Cañihua	15.0
Maca	14.6
Habas secas	13.0
Kiwicha tostada	8.1
Alverjas	7.5
Quinoa	7.5
Lenteja	7.1
Pallares	6.7
Papa	5.5
Avena	4.5
Espinaca	4.0
Frutas secas	3.4

FUENTE: Instituto Nacional de nutrición y otros. Perú, 2003.

Absorción del hierro no hem.- El hierro no hem presente en los vegetales tiene una menor absorción de 1 – 8% y es afectada por la dieta. El hierro inorgánico por acción del ácido clorhídrico pasa a su forma reducida, hierro ferroso, que es la forma química soluble capaz de atravesar la membrana de la mucosa intestinal. El ácido gástrico es importante para la solubilización del hierro no hemínico, es máxima cuando una sal soluble de hierro es administrada en ayunas a un individuo deplecionado en hierro. ¹⁶ Alimentos favorecedores de la absorción del Fe- No Hem:

- Vitamina C.- Mejora la absorción del hierro no hemínico ya que convierte el hierro férrico de la dieta en hierro ferroso, el cual es más soluble y puede atravesar la mucosa intestinal. Diariamente deben ingerirse este nutriente debido a que es una vitamina hidrosoluble y por tanto casi no se acumula en el organismo. En presencia de 25-75 mg de

vitamina C, la absorción del hierro no hemínico de una única comida se duplica o triplica, debido a la reducción del hierro férrico a ferroso, que tiene menos a formar complejos insolubles con los fitatos.²⁸

SIEGENBERG, ET. Publicaron que el efecto del ácido ascórbico sobre los fitatos y polifenoles es dosis dependiente y que tan poco como 30 mg de ácido ascórbico podrían contrarrestar totalmente el efecto inhibitorio del ácido fítico (58mg de fitato P) en fibra de maíz añadida al pan blanco, mientras que >50 mg ácido ascórbico pueden contrarrestar 100 mg de polifenoles añadidos como ácido tánico. En un estudio, una cantidad tan pequeña como 20 mg de ácido ascórbico añadida a un cocimiento de maíz fortificado con 2mg o 4mg de hierro, incremento su absorción 1.7 y 1.8 veces respectivamente. El ácido ascórbico es efectivo en promover la absorción de hierro solo cuando se consume junto con la fuente de hierro. COOK ANMONSEN (1997) demostraron que 500 mg de vitamina C ingeridos con una comida aumentan la absorción alrededor de 6 veces, mientras que la misma cantidad tiene casi ningún efecto si se ingiere 4 u 8 horas antes de la comida.³¹

- Otros ácidos orgánicos: Ácido cítrico, ácido láctico y ácido málico también benefician la absorción de hierro no hem.
- Proteínas de la carne: además de proveer hierro hem (altamente absorbible) favorecen la absorción de hierro no hemínico promoviendo la solubilidad del hierro ferroso.³¹

Inhibidores de la absorción del hierro no hem.- Son los siguientes:

- Los compuestos fosforados como las fosfoproteínas inhiben la absorción, presentes en el huevo y el ácido fitico es una sustancia de origen natural presente en los cereales (salvado).
- Los fitatos presentes en los cereales como el arroz, capturan el hierro, dando lugar a compuestos insolubles que se eliminan en las heces.
- Polifenoles presentes en vinos, uvas, té, frambuesas son un grupo de sustancias químicas encontradas en plantas caracterizadas por la presencia de más de un grupo fenol por molécula. Los polifenoles son generalmente subdivididos en taninos hidrolizables, que son ésteres de ácido gálico de glucosa y otros azúcares, aun siendo solubles, como en el caso de los del té, pueden tener la capacidad de secuestrar fuertemente el hierro impidiendo su absorción.
- Los taninos presentes en te, café que inhiben la absorción del hierro no hemínico debido a que en la luz intestinal forman complejos insolubles, es decir actúan como quelantes.
- Calcio.- El calcio ingerido interfiere significativamente en la absorción de los dos tipos de hierro, hemínico y no hemínico, la inhibición se produce por efecto competitivo del calcio y el hierro por los receptores ubicados en la célula intestinal.³⁹

2.4.3. Consecuencias de la deficiencia de Hierro:

Las consecuencias no son únicamente en la salud presente, sino que repercuten en la salud futura; afectando principalmente a la inmunidad celular, función intestinal, crecimiento y rendimiento físico, conducta, rendimiento intelectual, metabolismo de las catecolaminas y termogénesis.³⁰

Desarrollo psicomotor

Los efectos que produce la anemia por deficiencia de hierro en el desarrollo mental y motor del niño, es importante tener en cuenta que el aumento de la prevalencia de anemia ocurre entre los 6 y 24 meses de edad, que coincide con el crecimiento del cerebro y con la adquisición de las habilidades cognitivas y motoras del niño. Esto concuerda con que la mayor incorporación de hierro al encéfalo ocurre durante el período de mayor velocidad de crecimiento del sistema nervioso y si dicha incorporación de hierro no ocurre en este estadio temprano del desarrollo, aparentemente resulta difícil restablecer las concentraciones normales de hierro en el encéfalo en el período adulto. ⁴⁶

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

La deficiencia de hierro afecta el desarrollo del cerebro, ya que es indispensable para la mielinización y los sistemas de transmisión neural. La mielinización es la formación de mielina, una sustancia blanca y adiposa que cubre las células nerviosas y forma una capa aislante. La capa de mielina permite la conducción de señales o impulsos entre nuestro cerebro y el resto de las células de nuestro cuerpo, es responsable de que se realice de manera adecuada la transmisión de impulsos, necesarios para el desarrollo y aprendizaje, en especial en los primeros años de vida. Al nacer, la mielina no está completa, el proceso de mielinización es continuo: 80% hasta los 6 años, 10% hasta los 25 años y el 10%

en la edad adulta. En el cerebro, las células que producen la mielina dependen del hierro, dado que es tan necesario para este proceso, una deficiencia puede llevar a retrasos en la maduración visual y auditiva, retraso en el desarrollo de funciones motoras y cognitivas. Los niños con deficiencia de hierro, muestran dificultades en concentrarse en la escuela, y sus puntajes en pruebas estándares cognitivas y motoras suele ser más baja, además se ha comprobado que su desarrollo afectivo se puede ver también bastante afectado. Por la dificultad de transporte de oxígeno, los niños se cansan fácilmente, y pierden el interés por interactuar con otros niños y sus padres.⁴⁶

El hierro interviene en los procesos metabólicos y fisiológicos del sistema nervioso central (SNC), este metal se encuentra en el SNC bajo dos formas: hem y no hem. El hierro no hem sería la forma más importante desde el punto de vista metabólico y fisiológico, ya que es un cofactor y forma parte de enzimas que intervienen en la síntesis y degradación de la serotonina, dopamina y GABA. Además, parece intervenir en el almacenamiento de la serotonina, la norepinefrina, y tal vez, de la dopamina. El cerebro sintetiza la serotonina a partir del aminoácido llamado Triptófano. El triptófano es un aminoácido esencial cuya función consiste en regular los niveles de serotonina y niacina en el cerebro. Para que el triptófano cumpla adecuadamente su cometido se necesita que el organismo tenga la cantidad suficiente de hierro, riboflavina y vitamina B6, nuestro organismo no posee triptófano, de ahí la importancia de una dieta equilibrada. La serotonina actúa como neurotransmisor y son muchas las funciones en las que interviene entre las más destacadas se pueden señalar a la regulación del sueño actuando en la producción de melatonina (hormona encargada de regular los ciclos del sueño); regula los estados de ánimo, niveles

por debajo de lo normal de serotonina están asociados con diferentes anomalías de la personalidad en especial la depresión, comportamientos donde está presente la violencia o la falta de control; regula el apetito interviniendo en la necesidad de comer en especial hidratos de carbono. ⁴⁷

La distribución del GABA y la dopamina coincide aproximadamente con la del hierro, además, se ha observado que el bloqueo de la degradación del GABA produce una disminución de las concentraciones de hierro; por otra parte, una reducción de este metal ocasiona una disminución del número de receptores dopaminérgicos D2 en el cerebro. ⁴⁶

Regulación de la temperatura corporal

Durante la deficiencia de hierro y principalmente en la anemia ferropénica existe una alteración metabólica que consiste en la incapacidad de mantener la temperatura corporal en un ambiente frío. En seres humanos, demostraron que existe una alteración en el metabolismo, secreción y utilización de las hormonas tiroideas durante la deficiencia de hierro. Estas hormonas intervienen en los procesos de termogénesis de los mamíferos manteniendo y controlando su temperatura corporal, razón por la cual cualquier alteración en alguna de las fases reguladoras del metabolismo de estas hormonas puede producir una alteración de la capacidad termorreguladora del organismo. ³²

Inmunidad

El Hierro afecta a la activación y proliferación de los linfocitos, los macrófagos manipulan el hierro. La fase proliferativa de activación de los linfocitos es un paso que requiere hierro, como el hierro es esencial para enzimas tales como ribonucleótido reductasa, que está involucrada en la síntesis de ADN (ácido

desoxirribonucleico). Por tanto, un gran número de estudios clínicos han encontrado la función de células T reducida *in vivo*, manifestada por las reacciones de prueba cutánea deterioradas y reducida la proliferación de células T *in vitro* en individuos deficientes de hierro. La extensión a la cual la anemia, el principal problema en países subdesarrollados, deteriora la proliferación de los linfocitos y la respuesta inmune es más difícil de descubrir. La deficiencia de hierro afecta adversamente la capacidad física y de trabajo de adultos y adolescentes, el estado inmunológico, y la morbilidad de las infecciones de todos los grupos de edad.⁴¹

Absorción de metales tóxicos

Durante la deficiencia de hierro existe un aumento en la absorción intestinal de plomo, que puede provocar un aumento importante de la incidencia de saturnismo especialmente en los niños pequeños. Las personas adultas que sufren deficiencia de hierro, también están expuestas a sufrir intoxicación con plomo, pues en éstas la absorción intestinal de este metal pesado también se encuentra significativamente aumentada. La absorción de cadmio y complejos de este metal tóxico también está aumentada durante la deficiencia de hierro, situación que puede provocar una significativa alteración en el metabolismo del zinc, a través de la unión de este metal tóxico a los sitios de unión de la metalotioneína. Esta interferencia puede provocar profundos cambios en el metabolismo y transporte de zinc, lo que puede producir significativas alteraciones en el crecimiento de los niños. Durante la deficiencia de hierro también existe aumento de la absorción de aluminio, que puede interferir en el metabolismo del calcio y provocar las consecuentes alteraciones fisiológicas.⁴³

2.5. ANEMIA

La anemia está definida como la condición en que la hemoglobina (Hb) o el hematocrito están debajo del límite inferior, para la edad, sexo y condición fisiológica. Debido a esta disminución, la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre también se ve afectada, lo que se reduce el aporte tisular del mismo. Esta definición estadística incluye a todas las formas de anemia. En 1968 las anemias nutricionales fueron definidas como las condiciones en las cuales la Hb se encuentra por debajo de lo normal como resultado de la deficiencia de uno o más nutrientes esenciales, independientemente de la causa de la deficiencia (Stoltzfus, 2001).

La anemia en niños e infantes, está asociada con retardo en el crecimiento y desarrollo cognoscitivo, así como con la resistencia disminuida a las infecciones.

A nivel mundial, la anemia por deficiencia nutricional más común en niños entre 6 meses - 3 años de edad. La Academia Americana de Pediatría sostiene que para afirmar que es ferropénica deben determinarse valores de hemoglobina, hematocrito, presencia de microcitosis, hipocromía y respuesta a la terapia con hierro. La anemia en general no es una entidad específica, sino un signo de enfermedad o proceso patológico subyacente, y para poder diferenciar las diversas anemias de la infancia existe una clasificación simple en relación al volumen corpuscular medio (VCM) de los hematíes.³⁹

2.5.1. Manifestaciones clínicas en el niño.

Las manifestaciones en la anemia son: palidez de piel, mucosas, lechos úngues y palma de la manos, cansancio; otras manifestaciones incluyen: dificultad para ganar peso, cabello fino o quebradizo, mayor susceptibilidad

ante infecciones, disminución del rendimiento intelectual, disminución de la capacidad de juego.

Se han observado una reducción de los coeficientes de desarrollo motor y mental, que no es recuperable con la terapia con hierro, aun mas en estos niños existe una disminución leve del coeficiente intelectual a los 5 a 6 años, de edad a pesar de la recuperación de la anemia, persistiendo incluso algún grado de déficit en la edad escolar. Las manifestaciones clínicas de la anemia se hacen presentes en forma tardía, cuando la enfermedad es grave, y que la palidez de piel y mucosas en general se evidencian con valores de hemoglobina inferiores a 10 g/dl; por tanto se trata de signos tardíos de detección de anemia. ⁴³

2.5.2. Criterios de diagnóstico

El diagnóstico de la deficiencia de hierro se realiza particularmente determinando el nivel de la hemoglobina y hematocrito en la sangre. Según la OMS se acepta que existe anemia, cuando la concentración de hemoglobina en sangre es inferior a los siguientes valores:

Cuadro 12: *Valores normales de hemoglobina y hematocrito.*

Grupo según edad y sexo	Hemoglobina	Hematocrito
Niños menores de 6 años.	11 g/dl.	33%
Niños de 6 a 12 años.	12 g/dl.	36%

FUENTE: Organización mundial de la salud. 2010.

2.5.3. Diagnóstico de la anemia por gravedad

Según la OMS, la anemia se presenta en tres grados: *Leve, moderada, severa*. Sin embargo estos valores son modificados según la altura en la que radique cada persona; es así que según ajustes de concentración en función a la altitud de sobre el nivel del mar, los niveles de hemoglobina varían en la ciudad de Puno, la misma que se ubica a 3800 m.s.n.m. Por lo que se deduce

que la concentración normal de hemoglobina en el departamento es de 14.1 gr/dl. Además de presentarse en la siguiente tabla:

Cuadro 13: *Clasificación de anemia por gravedad.*

Anemia por gravedad	Hemoglobina (g/dl)	
	Altitud:1000	Altitud:3800
Leve	10- 10.9	13.1- 14.0
Moderada	7- 9.9	10.1 – 13.0
Severa	<7	<10

FUENTE: Manual de procedimientos para el diagnóstico de anemia por hemoglobimetro. Ministerio de salud 2012.

2.5.4. Clasificación de la anemia según el nivel de hemoglobina

a. Anemia Leve: Los niños con anemia leve suelen estar asintomáticos.

Pueden quejarse de fatiga, sueño, palpitations después del ejercicio. Una característica muy importante en la disminución del apetito que influye de anea negativa en la nutrición del niño.

b. Anemia Moderada: a menudo están asintomáticos en reposo y son incapaces de tolerar esfuerzos importantes. El niño tiene una mayor disminución del apetito, palidez es el signo físico que más presenta en este tipo de anemia.

c. Anemia Severa: Los síntomas de este tipo de anemia se extienden a otros sistemas orgánicos, pueden presentar mareos, cefaleas y sufrir de sincope, vértigo; muchos niños se muestran muy irritables y tienen dificultades para el sueño y la concentración. Debido a la disminución del flujo sanguíneo cutáneo, los pacientes pueden mostrar hipersensibilidad al frío.

2.6. ANEMIA FERROPÉNICA

La anemia por deficiencia de hierro, es una anemia hipocrómica, en la cual es más importante la limitación en la formación de glóbulos rojos; suelen desarrollarse insidiosamente con manifestaciones comunes a los demás tipos de anemia. La hemoglobina y el volumen de eritrocitos suele estar disminuido produciéndose una anemia microcítica hipocrómica.⁴¹

La anemia por carencia de hierro es originada por la inadecuada ingesta de hierro, tanto en cantidad como en calidad; por el aumento de las demandas corporales y el aumento de pérdidas. Según Wintrobe, la anemia en medicina clínica se define como una reducción por debajo de los límites normales, del número de hematíes por milímetro cúbico, de la cantidad de hemoglobina en gramos por ciento y del volumen de hematocrito.

Ciertos órganos como el cerebro y el miocardio son altamente sensibles y requieren para su normal desempeño fisiológico una concentración de oxígeno mantenida en límites estrechos. Cuando la anemia se desarrolla lentamente puede llamar la atención la escasez o ausencia de signos y síntomas, pero las consecuencias finales de una anemia cada vez más intensas comprometen al organismo de forma aguda: debilidad, cambios en la dinámica circulatoria; y de forma crónica disminuye el desarrollo óptimo de los tejidos en proceso de maduración.

2.6.1. Etiología de la anemia ferropénica

La anemia ferropénica, es aquella anemia cuya etiología se basa en la deficiencia de hierro que disminuye la capacidad normal de poder formar hemoglobina suficiente y va a mostrar variación en el volumen y la forma de

las células eritrocíticas. Es considerado un proceso hematológico relacionado con ciertos aspectos del metabolismo del hierro y de la nutrición.

- Origen Prenatal.- Los depósitos se adquieren intrauterino y sobre todo a lo largo del tercer trimestre: por tanto, circunstancias, como: ferropenia materna, embarazo múltiple, recién nacido bajo peso o prematuridad y ligadura temprana del cordón umbilical van a disminuir la cantidad de Fe almacenado al nacimiento. El hierro corporal del recién nacido es de 0.5g constituye el 75% aproximadamente se encuentra en forma de hemoglobina circulante, estos depósitos, relativamente altos, alcanzan para sostener la duplicación del peso corporal que se produce alrededor del 4° mes de vida.⁴¹

Mientras que para el adulto se calcula 5g, para compensar esta diferencia se debe absorber un promedio de 0.8mg de hierro diario durante los primeros 15 años de vida; junto con estas necesidades inherentes del crecimiento, se precisas pequeñas cantidades de este metal para equilibrar las pérdidas normales producidas por la descamación de células; por consiguiente para mantener en la niñez un balance positivo, se debe absorber diariamente 1 mg de hierro. (BRIDGES, 1994)

- Carencia Nutritiva.- Es la principal causa de anemia infantil, el aporte dietario inadecuado por una dieta con bajo contenido de hierro y/o de pobre biodisponibilidad (predominante en inhibidores de la absorción de hierro y con un bajo contenido de hierro hem).

- Disminución De La Absorción.- La cantidad de hierro absorbido depende de la clase de comida ingerida, del aporte calórico y de la capacidad de absorción del intestino; un elemento importante es el contenido de hierro HEM en la dieta, cuya absorción es más fácil que sus formas inorgánica; los vegetales y

los granos contienen fosfatos y fitatos que inhiben la absorción del hierro; por el contrario, la vitamina C, que está presente en los cítricos, la favorece. Dicha absorción por el intestino delgado proximal es un proceso cuidadosamente regulado y ajustado por los niveles de hierro en depósito y la demanda de eritropoyesis; su deficiencia se observa en los síndromes de mala absorción (Esprue, enfermedad celiaca, etc.) y en general, en cualquier proceso caracterizado por diarreas crónicas.⁴²

- Aumento de las necesidades.- Durante el crecimiento: períodos críticos en los primeros dos años de vida y la adolescencia, donde la aceleración del crecimiento es máxima. Infecciones: por derivación del Fe hacia el sistema inmunitario. Enfermedades crónicas: por mecanismos varios que pueden incluir la inaccesibilidad de los precursores hematopoyéticos al Fe, la peor respuesta medular a la eritropoyetina, el acortamiento de la vida eritrocitaria y/o las alteraciones en la digestión-absorción.

2.6.2. Fisiopatología

La anemia por carencia de hierro tiene tres estadios sucesivos de intensidad creciente sintomática, en el déficit de Fe:

- Ferropenia latente: Se inicia el vaciamiento de los depósitos férricos del SRE, primero en hígado y bazo y, después, en médula ósea, es decir, al inicio de la deficiencia las reservas en forma de ferritina y hemosiderina pueden ser inadecuadas para mantener niveles normales de hemoglobina y hematocrito, así como los de hierro sérico y de transferrina, pero todavía no causa anemia es de curso asintomático.
- Ferropenia sin anemia: Aumenta el déficit de Fe, con mayor afectación de los datos analíticos, aunque sin afectación del hemograma, ya que existe un

aumento de la actividad eritroide de la medula ósea; inicia la aparición de sintomatología atribuible al déficit de las enzimas tisulares que contienen Fe, pero sin clínica de anemia.

- Anemia Ferropénica: Mayor afectación de las anomalías previas y alteraciones hematológicas propias, por la persistencia del balance negativo, así como sintomatología de anemia.

2.6.3. Signos y síntomas de la anemia ferropénica

La anemia produce en el organismo una serie de trastornos de tipo general que no coinciden con una enfermedad concreta, es decir son propias de la anemia. Entre los signos más importantes tenemos:

- A nivel del sistema nervioso, se observa irritabilidad, apatía, “Trabajos de Thomas Walter demuestran que el hierro es necesario para que se den las conexiones neuronales, así como para el funcionamiento de los neurotransmisores”. “La maduración de las estructuras cerebrales que se desarrolla en los primeros años, donde la disminución del hierro en el cerebro provoca la disfunción del sistema dopaminérgico e hipomielinización, observándose alteraciones del lenguaje, disminución de la atención, concentración, significativo compromiso del desarrollo psicomotor y coeficiente intelectual”: Cabe mencionar que el tratamiento con hierro corrige el déficit de hemoglobina, pero la disminución del coeficiente intelectual persiste en la edad escolar con disminución leve del coeficiente intelectual a los 5 a 6 años, de edad.³⁷
- Palidez de piel, es más observable en la palma de manos, donde también es observable la disminución del llenado capilar. La temperatura corporal

causa al organismo capacidad de adaptarse a ambientes fríos, y relacionarse con la disminución de la secreción de la hormona estimulante del tiroides y de la hormona tiroidea.

- Palidez de las mucosas, en la conjuntiva palpebral y mucosas orales.
- Disminución de la capacidad del trabajo físico, por el cansancio continuo; el déficit de hierro reduce el aporte de oxígeno a los tejidos, entre ellos el músculo esquelético, observándose debilidad muscular, fisiológicamente la adaptación es el descenso de la afinidad por el oxígeno y el aumento del rendimiento cardíaco, pero no podrá funcionar adecuadamente si se demanda mayor esfuerzo físico.
- Inapetencia, en especial frente a los alimentos sólidos, dificultad para ganar peso a nivel del tracto gastrointestinal se reportan alteraciones de la mucosa oral y esofágica, anorexia, aclorhidria y mala absorción por disminución enzimática y enteropatía exudativa acompañada desangrado microscópico.

2.6.4. Diagnóstico

El diagnóstico de la deficiencia de hierro se realiza particularmente determinando el nivel de concentración de hemoglobina y hematocrito en la sangre. La anemia ferropénica se aprecia por la disminución de los niveles de hemoglobina y hematocrito aunque es una etapa tardía de la deficiencia de hierro. Dentro de las pruebas confirmatorias, se cuentan las mediciones de saturación de transferrina, protoporfirina libre eritrocitaria y ferritina sérica. En la deficiencia de hierro, incluso en aquella sin anemia se aprecia una reducción de la saturación de transferrina y ferritina sérica y un aumento de la protoporfirina libre eritrocitaria.¹³

2.7. HEMOGLOBINA

La hemoglobina es una proteína que contiene hierro y que le otorga el color rojo a la sangre. Se encuentra en los glóbulos rojos y es la encargada del transporte de oxígeno por la sangre desde los pulmones a los tejidos; aproximadamente el 3% de la hemoglobina escapa atravesando la membrana capilar hacia los espacios tisulares o a través de la capsula de Bowman; por tanto para que la hemoglobina persista en el torrente sanguíneo circulatorio debe estar dentro de los glóbulos rojos. La hemoglobina es un pigmento rojo de los glóbulos rojos constituyendo la tercera parte de la masa total del glóbulo rojo. Se calcula que dentro de cada glóbulo rojo existen en promedio unos 300 millones de moléculas de Hb.⁴⁴

2.7.1. Formación de la hemoglobina:

La síntesis de la hemoglobina se inicia en los eritroblastos y prosigue lentamente incluso durante la etapa de reticulocitos (de los glóbulos rojos), porque cuando estos dejan la médula ósea y pasan a la sangre siguen formando cantidades muy pequeñas de hemoglobina durante un día más, aproximadamente, la porción hem de la hemoglobina se sintetiza principalmente a partir del ácido acético y glicina, y que la mayor parte de esta síntesis ocurre en las mitocondrias. El ácido acético se transforma durante el ciclo de Krebs en succinil-CoA, y a continuación dos moléculas de estas se combinan con dos moléculas de glicina para formar un compuesto pirrólico. A su vez cuatro compuestos pirrólicos se combinan para formar uno de protoporfirina IX, se combinan con hierro para formar la molécula hem. Por último se combinan cuatro moléculas de hem con una cadena polipeptídica denominada globina, lo que forma una subunidad de hemoglobina llamada

cadena de hemoglobina, cada una de estas cadenas tiene un peso molecular aproximado de 16,000 y a su vez cuatro de ellas se unen entre sí para formar la molécula de hemoglobina completa.

2.7.2. Incremento de hemoglobina según altitud y ajuste en los valores de hemoglobina:

En altitudes por encima de 1000 metros sobre el nivel del mar, las concentraciones de hemoglobina aumentan como una respuesta de adaptación a la baja presión parcial de oxígeno y a la disminución de la saturación de oxígeno en la sangre. El aumento compensatorio en la producción de glóbulos rojos asegura que es suficiente oxígeno suministrado a los tejidos. Por este motivo, es necesario hacer ajuste (sustracción) al valor de la concentración de hemoglobina cuando se refiere persona que vive por encima de 1000m con relación al nivel del mar.

El nivel de hemoglobina en la sangre requerido depende de la presión parcial de oxígeno en la atmósfera. Como el Perú es un país donde un gran número de personas viven 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 para poder evaluar el estado de anemia, es decir el nivel mínimo requerido de hemoglobina dada la biodisponibilidad de oxígeno en la atmósfera.

El ajuste para la evaluación del estado de anemia se realiza llevando a nivel del mar la medición observada; esto se hace restando de la medición el incremento que se observa en la hemoglobina como resultado de vivir a mayores alturas.

El aumento en los niveles de hemoglobina con la altura fue estudiada en el Perú en 1945 por Hurtado; también ha sido estudiado en los Estados Unidos por el

Pediatric Nutrition Surveillance System (CDCPNSS) y en el Ecuador por Dirren y colaboradores.⁴⁴

2.7.3. Clasificación de la anemia según el nivel de hemoglobina

Cuadro 14: *Incremento de la hemoglobina y hematocrito según altitud.*

Altura (msnm)	Factor de Ajuste por	Altura (msnm)	Factor de Ajuste por
1000	0.1	3100	2.0
1100	0.2	3200	2.1
1200	0.2	3300	2.3
1300	0.3	3400	2.4
1400	0.3	3500	2.6
1500	0.4	3600	2.7
1600	0.4	3700	2.9
1700	0.5	3800	3.1
1800	0.6	3900	3.2
1900	0.7	4000	3.4
2000	0.7	4100	3.6
2100	0.8	4200	3.8
2200	0.9	4300	4.0
2300	1.0	4400	4.2
2400	1.1	4500	4.4
2500	1.2	4600	4.6
2600	1.3	4700	4.8
2700	1.5	4800	5.0
2800	1.6	4900	5.2
2900	1.7	5000	5.5
3000	1.8		

FUENTE: Guía Técnica N° 001/2012-CENAN-INS "Procedimiento para la determinación de la Hemoglobina mediante Hemoglobínómetro Portátil."⁴⁸

2.7.4. Dosaje de hemoglobina

La medición de la hemoglobina es reconocida como un criterio clave para el diagnóstico de la anemia en una población. De este modo, la prueba de hemoglobina puede aceptarse como indicador indirecto del estado nutricional de hierro de las mujeres y niños, el prestador de salud que realiza el control de crecimiento y desarrollo es el responsable de hacer la solicitud para descarte

de anemia y parasitosis de acuerdo a esquema vigente. El dosaje de hemoglobina o hematocrito, para descartar anemia se realiza a partir de los 6 meses hasta los 4 años de edad.

La detección de enfermedades prevalentes de la infancia (IRA, EDA, ANEMIA Y PARASITOSIS) se realiza en cada control o contacto de la niña o niño con el servicio de salud, a través de la identificación de signos y síntomas o mediante procedimientos de ayuda diagnóstica. La concentración de hemoglobina en la sangre puede ser medida por diversos métodos, tales como el análisis de hierro, el poder de combinación con el oxígeno y más comúnmente por la determinación de la intensidad del color del hierro formado, esta técnica es usada ampliamente para detección de anemia en varios países.^{9, 46}

DOSAJE DE HEMOGLOBINA USANDO UN HEMO- CUE

1. SELECCIÓN DE LA ZONA DE PUNCIÓN

La punción de la piel puede hacerse en la superficie palmar del segmento terminal de un dedo o del talón, la superficie plantar del dedo gordo. En los niños mayores de 1 año lo más recomendable es hacer la punción en el dedo. Esta zona debe estar tibia y libre de edema, de daño a la integridad de la piel y de infección.

Para la mayoría de los individuos, el dedo es aceptable como punto de punción. Emplee únicamente el dedo medio o el anular para tomar la muestra. El dedo del niño debe permanecer en posición recta pero relajada para evitar el efecto de estasis (estancamiento), el cual se produce cuando los dedos están flexionados. Debe tenerse cuidado de no punzar el extremo distal o la cara lateral del dedo debido al peligro de comprometer el hueso.

2. OBTENCIÓN DE LA MUESTRA

- Antes de obtener la muestra de sangre, se le debe explicar a la madre del niño/a del procedimiento a realizarse, mencionándole que el material a utilizar esta estéril y es descartable. La madre debe dar el consentimiento escrito.
- Limpiar la zona totalmente con una torunda de algodón embebida en solución de isopropanol y retire el exceso con una torunda de algodón seco y estéril. La piel debe estar completamente seca antes de realizar la punción ya que cualquier residuo de alcohol podría hemolizar la muestra obtenida.
- Dedo, usando su dedo pulgar con movimientos circulares, presione ligeramente el dedo del niño desde la parte superior del nudillo hacia lo punto. Esta acción estimulara el flujo de sangre hacia la zona de extracción de la muestra. Cuando su dedo logre alcanzar el extremo distal del dedo del niño, mantenga una ligera presión y emplee una aguja para punzar el lado determinado por los ángulos derechos en dirección a los pliegues de la piel, haciendo así más fácil la obtención de la muestra.

3. RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

Coloque la punta del micro cubeta en el centro de la gota para que ésta sea absorbida. Tiene que ser en una forma continua, no añada más sangre si es que con la primera gota no se llenó la cubeta. La micro- cubeta se llenara automáticamente solo, por capilaridad. Seque el excedente de sangre en la parte superior. Coloque la micro cubeta en el espacio diseñado del hemo- cue (asegurándonos que este bien colocada) e introdúzcalo. Luego de presionar el

botón de inicio espere un momento, la lectura se realiza inmediatamente obtenida la muestra, hasta por un máximo de 5 minutos. Los resultados aparecerán en la pantalla luego de 15 a 45 segundos de haberse colocado la cubeta dentro del hemo- cue.

2.8. TRATAMIENTO DE LA ANEMIA FERROPENICA

Dividido en sustitutivo grandes grupos: etiológico, dietético, farmacológico y sustitutivo, del que la ferroterapia oral a dosis de 4-6 mg/kg/d de Fe elemental ocupa un papel primordial.

- **Etiológico:** Supresión del factor causal conocido o sospechado siempre que sea posible: corrección de los errores nutricionales, eliminación de la lesión anatómica sangrante, parasitarias, etc.
- **Dietético:** Especialmente en los casos de etiología nutricional, pero también en cualquier otro, debe aumentarse el aporte de Fe dietético, fundamentalmente a través del incremento de alimentos ricos en Fe, sobre todo de origen animal.
- **Farmacológico:** De elección la vía oral. Las sales ferrosas (sulfato, gluconato y fumarato) se absorben mejor y son más baratas, especialmente el sulfato. Otra opción es el complejo polisacárido de Fe, de eficacia similar, pero con mejor dosificación y tolerancia, aunque de mayor precio.
- **Sustitutivo:** Sólo en casos severos hospitalarios con signos de disfunción cardíaca o infección concomitante, mediante transfusión lenta de concentrado de hematíes.⁴³

2.9. MARCO CONCEPTUAL

- ACIDO FITICO O FITATOS.- El ácido fitico es un ácido orgánico que contiene fósforo, se encuentra presente en la parte fibrosa de muchas plantas, incluidos los cereales localizándose en este caso en la cubiertas externas: el

conocido salvado. Al igual que los oxalatos, también reducen la biodisponibilidad de minerales, especialmente el hierro y zinc. Presente en los vegetales, sobre todo en semillas y fibra.²

- ACIDO MALICO.- Es una sustancia beneficiosa que se encuentra en muchos alimentos saludables. Además de su presencia en los alimentos, este ácido también se rompe a ácido láctico y dióxido de carbono para su uso en la elaboración de vinos, ayudando a los vinos para degustar menos ácido. Ácido málico también está asociado con varios beneficios para la salud, incluida la disminución de la toxicidad de aluminio en el cerebro.
- FOSFOPROTEINAS.- Es una proteína unida a covalentemente a una sustancia que contiene ácido fosfórico, a través del mismo, es decir es una molécula compuesta de proteínas y lípidos. Un ejemplo de tal grupo es un grupo fosfato. El aminoácido que es fosforillos suelen ser serótina, treonina, tirosina, aspartato o histidina. Su función es la estabilización de las moléculas de lípidos como triglicéridos, fosfolípidos, colesterol, en la sangre. Actúan como el detergente y sirven para indicar el tipo de lipoproteínas del que se trata.
- NUTRACEUTICO.- un acrónimo de las palabras "nutrición" y "farmacéutica", es un alimento o producto alimenticio que proporciona beneficios para la salud y médicos, incluidos la prevención y el tratamiento de la enfermedad. *Un nutraceutico es un producto aislado o purificado de los alimentos que se venden generalmente en formas farmacéuticas no suelen asociarse con los alimentos. A nutraceutico es demostrado tener un beneficio fisiológico o brindar protección contra las enfermedades crónicas.* Estos productos pueden variar de nutrientes aislados, suplementos dietéticos y

dietas específicas para los alimentos genéticamente modificados, los productos herbales, y los alimentos procesados, como cereales, sopas y bebidas.

- **OXALATOS.**- Los oxalatos son un componente propio de determinados alimentos, y se consideran un anti nutriente puesto que dificultan la asimilación de algunos minerales. También pueden generarse en el organismo al digerir ciertas sustancias. Los oxalatos pueden combinarse con algunos elementos minerales y disminuir su absorción a nivel intestinal. Esto ocurre con el hierro, el calcio, el fosforo y el magnesio. Además, los oxalatos forman parte de uno de los tipos de cálculos renales más frecuentes. Se encuentran en el té, las espinacas, los chocolates, el cacao en polvo.

- **POLIFENOLES.**- Los polifenoles son un grupo de sustancias químicas encontradas en plantas caracterizadas por la presencia de más de un grupo fenol por molécula. Los polifenoles son generalmente subdivididos en taninos hidrolizables, que son ésteres de ácido gálico de glucosa y otros azúcares; y fenilpropanoides, como la lignina, flavonoides y taninos condensados.

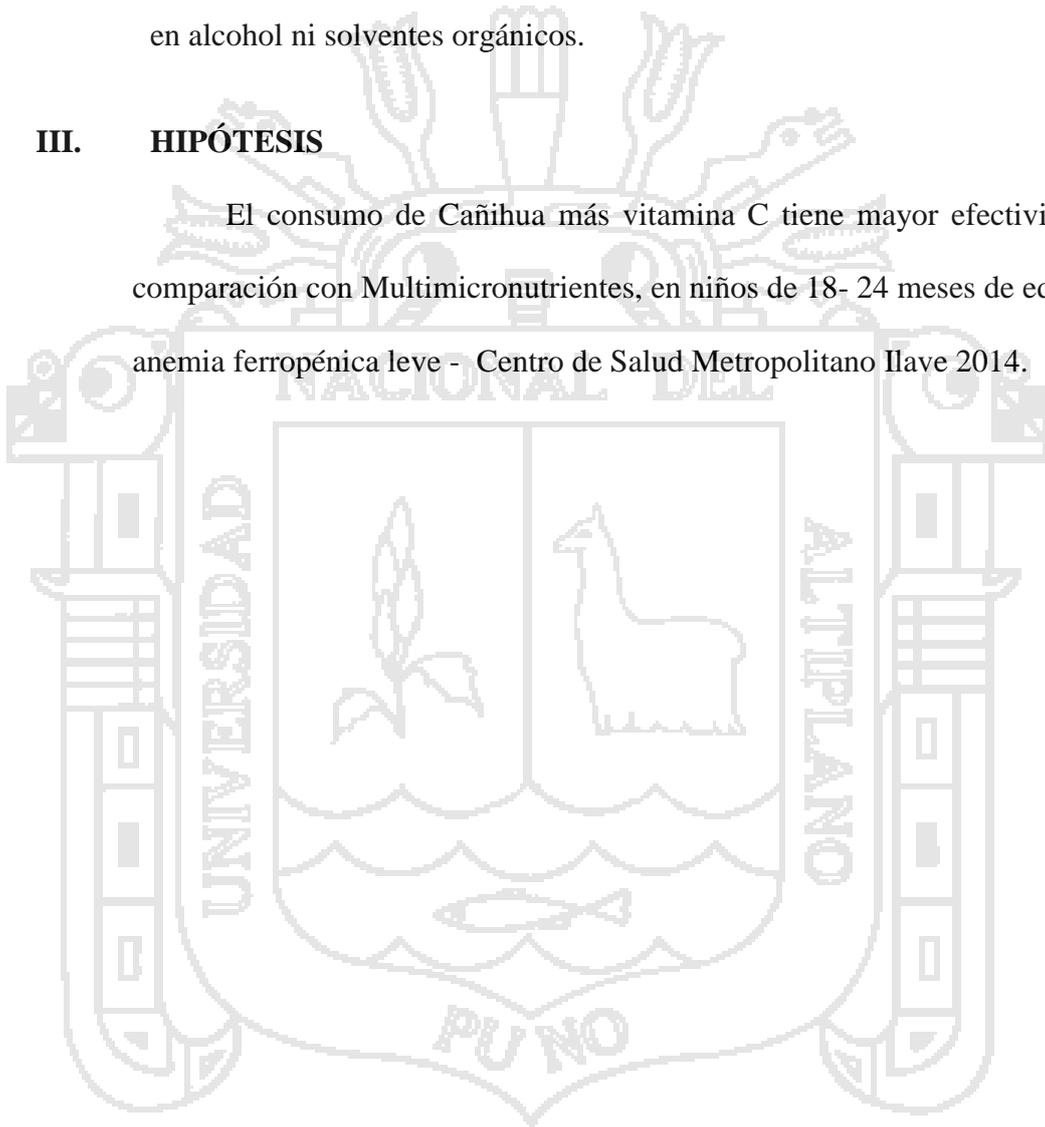
- **QUELANTES.**- También conocidos como antagonistas o secuestradores de metales pesados, son sustancias que tiendes a constituir sustancias complejas junto a iones metálicos de metales pesados. A dichos compuestos complejos se les denomina quelatos. La aplicación más relevante de los agentes quelantes es conseguir librar de la toxicidad a los metales pesados para los organismos vivos. Los metales pesados no son metabolizables por el organismo humano, por lo que se acumulan. Pudiendo provocar efectos

tóxicos e indeseados al combinarse con otras sustancias reactivas que si son vitales para nuestro organismo.

- **TANINOS** Los taninos son compuestos poli fenólicos muy astringentes y de gusto amargo que producen las plantas. Químicamente son metabolitos secundarios de las plantas, fenólicos, no nitrogenados, solubles en agua y no en alcohol ni solventes orgánicos.

III. HIPÓTESIS

El consumo de Cañihua más vitamina C tiene mayor efectividad en comparación con Multimicronutrientes, en niños de 18- 24 meses de edad con anemia ferropénica leve - Centro de Salud Metropolitano Ilave 2014.





IV. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	INDICE
VARIABLE INDEPENDIENTE: Administración de Cañihua mas vitamina C, que fue administrado en casos de niños con diagnóstico de Anemia Ferropénica Leve. [GRUPO A]	Administración de Cañihua y Vitamina C (Naranja)	Hierro No hem	Dosis 84 gr, polvo de Cañihua en preparación de cañihuaco equivalente a 12.5 mg de hierro.
		Instrumento de medición.	Balanza digital en gramos.
		Frecuencia	2 veces/ día <ul style="list-style-type: none"> • 42 gr/ desayuno • 42 gr/ almuerzo
		Presentación	42gr de cañihua en sobrecitos de plástico.
		Vía de Administración	Vía oral
		Tiempo de Administración	30 días consecutivos.
		Dosis	33ml de zumo de naranja al día equivalente a 30mg vitamina C.
		Instrumento de medición	jeringas (20 ml)
		Frecuencia	2 veces / día <ul style="list-style-type: none"> • 16.5ml/ desayuno. • 16.5 ml/ almuerzo
		Vía de Administración	Vía oral
Administración de multimicronutrientes, que fue administrado en casos de niños con diagnóstico de Anemia Ferropénica Leve. [GRUPO B]	Multimicronutrientes	Dosis	1gr/ día mezclado en 2 cucharaditas de su desayuno.
		Frecuencia	1 sobre al día en el almuerzo.
		Vía de administración	Vía oral
		Tiempo de administración.	30 días consecutivos.
VARIABLE DEPENDIENTE Incremento de los valores de hemoglobina.	Valores encontrados con: Hemo-Cue. Cifras encontradas según altitud - 3800msnm	Dosaje de hemoglobina en el laboratorio del centro de salud Metropolitano Ilave.	Incremento de valores de hemoglobina.

V. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

A. OBJETIVO GENERAL

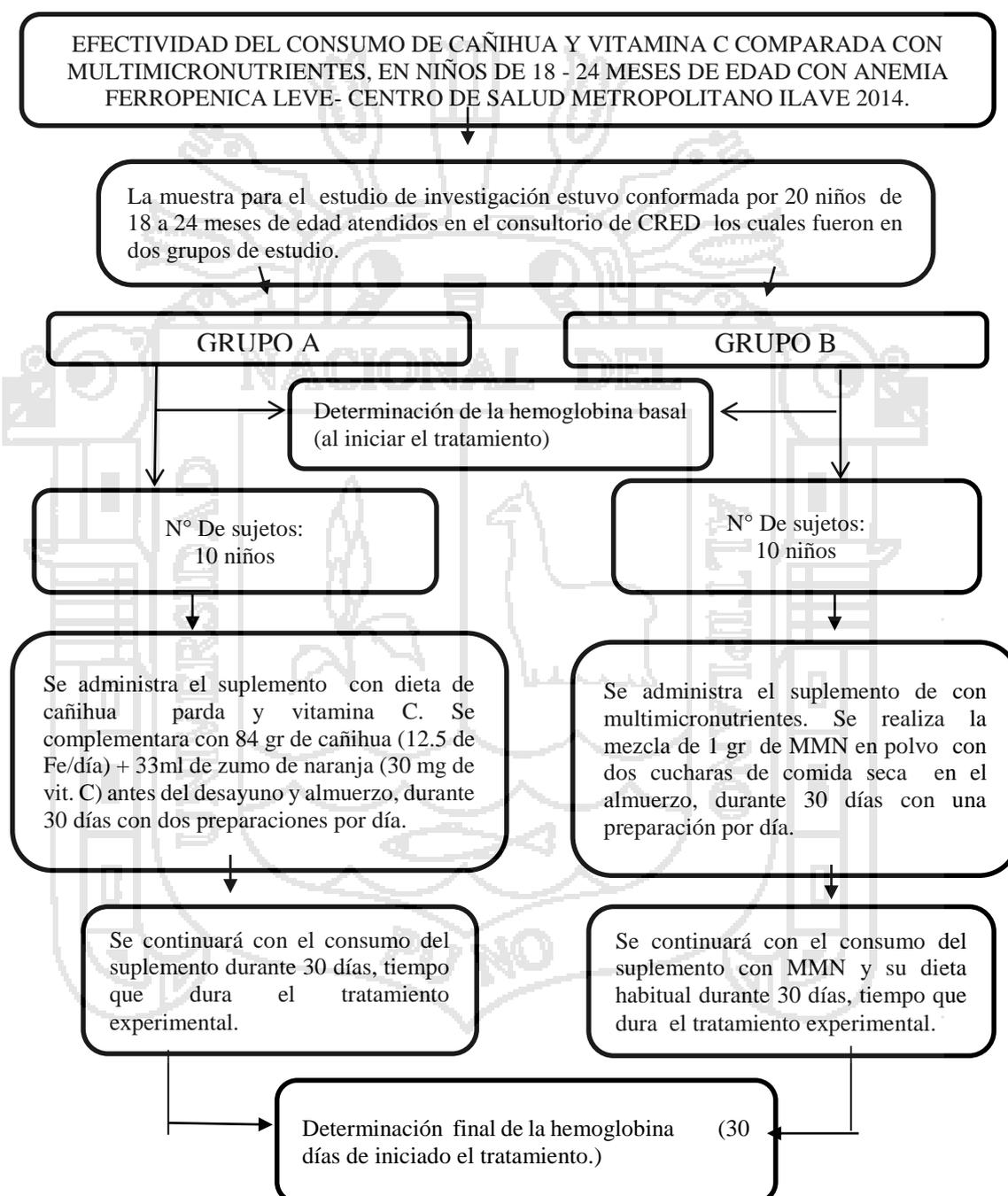
Determinar la efectividad del consumo de cañihua y vitamina C comparada con Multimicronutrientes, en niños de 18- 24 meses de edad con anemia ferropénica leve - centro de salud metropolitano Ilave 2014.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el nivel de hemoglobina en niños de 18-24 meses de edad atendidos en el centro de salud Metropolitano, antes y después de suministrar la dieta con cañihua y vitamina C.
- Determinar el nivel de hemoglobina en niños de 18-24 meses de edad atendidos en el centro de salud Metropolitano, antes y después de suministrar los multimicronutrientes.
- Evaluar la efectividad de la suplementación con cañihua y vitamina C comparada con el consumo de multimicronutrientes, en el nivel de hemoglobina en niños de 18- 24 meses de edad con anemia ferropénica leve atendidos en el centro de salud Metropolitano Ilave 2014.

VI. DISEÑO METODOLOGICO

6.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION. Según los objetivos de la investigación el estudio fue de tipo Cuasiexperimental, analítico y de corte transversal.



6.2. ÁMBITO DE ESTUDIO

La presente investigación se realizó en el centro de salud Metropolitano de Ilave ubicado en la provincia El Collao, Departamento de Puno; Sin embargo este proyecto se puede implementar y ejecutar en cualquier zona del País, para esto tenemos que tomar en cuenta su ubicación geográfica de la zona.

El centro de Salud Metropolitano está ubicado en la Av. Atahualpa S/N a una cuadra del mercado central de la Ciudad de Ilave, considerado como cabeza de la Micro Red –Ilave del Ministerio de Salud (MINSA) con categoría de nivel I-3: presta servicios de salud a la población perteneciente a la jurisdicción del distrito de Ilave, además de recibir pacientes referidos de los puestos de salud a su cargo, P.S. MULLACONTIHUECO, P.S ANCOAMAYA, P.S. CHUCARAYA, P.S. CHILACOLLO, P.S. OCOÑA. Los servicios que oferta están dirigidos a la atención según el Modelo de atención integral de salud del MINSA a través de los consultorios de Medicina, Niño Sano, CDJ, Obstetricia, Nutrición, Psicología, Laboratorio. Cuenta con una infraestructura amplia que cubre las necesidades. Cuenta con el siguiente personal: 5 médicos, 11 enfermeras, 4 obstetras, 2 odontólogos, 2 nutricionistas, 1 psicólogo, 8 técnicos de enfermería, 5 administrativos.

6.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

6.3.1. La población de estudio:

La investigación tiene como población objetivo a los niños de 18 a 24 meses de edad con el diagnóstico de anemia ferropénica Leve, atendidos en el C.S. Metropolitano de Ilave.

Se determinó a partir de los registros de atención en los consultorios de crecimiento y desarrollo (CRED) del centro de salud Metropolitano Ilave

a niños de 18- 24 meses de edad, quienes en su total fueron 28 niños. De los mismos se elige para este estudio una población determinística por motivo de que el estudio exige una atención personalizada con seguimiento y monitoreo continuo. Esto exige una muestra relativamente pequeña y segura. Por lo que la población de niños participantes en el presente estudio se definió según criterios.

6.3.2. Método de muestreo:

Los niños de 18 a 24 meses de edad con diagnóstico de anemia ferropénica leve sujetos a estudio fueron seleccionados por el método determinístico por motivo de que el estudio exige una atención personalizada con seguimiento y monitoreo continuo.

6.3.4. Criterios de la investigación:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Niños y niñas entre los 18- 24 meses de edad.
- Niños y niñas diagnosticados con Anemia Ferropénica Leve.
- Niños y niñas cuyos padres estén de acuerdo con el estudio.
- Niños y niñas que son atendidos en el consultorio de crecimiento y desarrollo del centro de salud en estudio.
- Niños y niñas que acudieron al control de CRED los días 26,27 y 28 del mes de mayo del presente año.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Niños y niñas menores de 18 meses y mayores de 24 meses.
- Niños y niñas de padres que no estarán de acuerdo con el estudio.
- Niños y niñas que presentan infecciones crónicas o agudas.
- Niños con Diagnóstico de Anemia ferropénica Grave.

- Niños con Diagnóstico de enfermedad hematológica diferente a anemia ferropénica Leve.
- Niños y niñas que no acudieron al control de CRED del centro de Salud.

Siendo las características de la población en el presente estudio se registran un total de N= 28 pacientes niños diagnosticados con anemia ferropénica leve.

Se incluyó 20 niños con diagnóstico de anemia ferropénica leve, donde se formaron 2 grupos de estudio conformados cada uno por 10 niños: el grupo A se le administro una dieta con cañihua y vitamina C y al grupo B se le administro multimicronutrientes por 30 días consecutivos.

6.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos se utilizó el método de la observación; las técnicas usadas fueron la entrevista personal, la observación documental, los instrumentos que se utilizaron fueron la guía de entrevista, guía de observación directa, la guía de observación documental.

6.4.1. PARA LA TOMA DE HEMOGLOBINA

- **TÉCNICA.** La técnica que se aplicó para la toma de hemoglobina fue: Revisión Documentaria.- Consistió en la recopilación de datos de los carnets del niño sobre: datos de identificación, valores de hemoglobina para establecer criterios de inclusión y exclusión.

Determinación de hemoglobina.- Se utilizó el método bioquímico para el cual utilizamos el hemoglobímetro digital portátil (HEMO-CUE) en el cual se toma la muestra de sangre por punción digital.

Se tomaron muestras de sangre a los niños de ambos grupos experimentales; el control al inicio (hemoglobina basal) y al final de la experimentación.

- INSTRUMENTOS

Guía de observación documentaria. (Anexo 1)

Hoja de consentimiento informado. (Anexo 2)

Ficha del nivel de hemoglobina anexo. (Anexo 3 y 4)

Guía observacional conductiva. (Anexo 5 y 6)

Plan de sesión educativa. (Anexo 7)

6.4.2. PARA LA INTERVENCIÓN NUTRICIONAL CON CAÑIHUA Y VITAMINA C (GRUPO A)

- METODO: Experimental, mediante la suplementación alimentaria.

- TECNICA:

Educativa.- Antes de la intervención nutricional con cañihua se le dio una sesión educativa de 15min a cada madre, sobre la importancia, valor nutritivo, alimentos facilitadores de su absorción y alimentos que no favorecen su absorción.

Dietética.- Que consistió en la administración del suplemento de Cañihua (con la medida exacta previamente ya pesados en una balanza digital) a los niños diagnosticados con anemia leve por un tiempo de 30 días consecutivos, al grupo experimental se les brindo dos raciones por día. El zumo de naranja los consumió inmediatamente al término de la suplementación con dieta de Cañihua.

Cuadro 15: Preparación de la dieta de cañihua (1 ración)

PREPARACION	ALIMENTOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	APORTE DE HIERRO
Mazamorra de cañihuaco	-Polvo de cañihua	Gr	84	13.5
	-Chancaca	gr	1.5	0
	- Agua	ml	150	
	-Canela	gr	0.1	0
	-Clavo de olor	gr	0.1	0
Vitamina C	Zumo de naranja	ml	33	0
TOTAL				13.5

Fuente: Elaboración propia en base a las tablas peruanas de composición de alimentos, LIMA 2009

Procedimiento:

Se instruyó a las madres de familia para que puedan preparar la dieta de cañihua de la siguiente manera:

- En una olla se colocó el agua, chancaca, canela, clavo de olor y se dejó hervir hasta disolver la chancaca.
- Se disolvió el polvo de cañihua en un vaso con agua fría para luego añadir al agua hirviendo, moviendo constantemente hasta que se espese.
- Se retiró del fuego, para servir y espolvorear con canela molida.

• INSTRUMENTOS:

Guía observacional conductiva y de registro del suplemento con dieta de cañihua y vitamina C (Anexo 5).

Sesión educativa (Anexo 7).

• PROCEDIMIENTOS:

1. Material y equipo: 2 exprimidores de naranja, jeringas (20ml) y vasos descartables
2. Ingredientes: se compró la cañihua en granos, seguidamente tostamos los granos y molimos en qhona. También compramos naranjas en buen estado.

3. Seguidamente pesamos en una balanza digital la cantidad de 42gr en cada bolsita.
4. Distribución: cada día a las 6:30am nos dirigimos a los domicilios de los niños que recibirían el suplemento dietético; a cada niño se dio 2 sobres de 42gr de cañihua uno para el desayuno y otro para el almuerzo. Así mismo también se les dio 2 naranjas para cada niño indicándoles a las madres que deberían exprimirlas y consumirlas después de haber ingerido el suplemento de cañihua la cantidad de 16.5ml medidos en jeringas de 20ml distribuidos a cada niño.
5. La distribución se realizó en forma diaria por el lapso de 30 días consecutivos, registrándose diariamente en la guía de tratamiento de cañihua y vitamina C.
6. Los niños(as) que por una u otra razón no se encontraban en sus domicilios y no recibieron su tratamiento, se les amplió los días de tratamiento.
7. La distribución de la cañihua y vitamina C se llevó a cabo a horas 6:30am a 8:30am, horario que se estableció con todas las madres.
8. Para la ejecución del tratamiento se contó con el apoyo de dos personas quienes fueron los encargados de movilizarnos en moto y dos planos de la ciudad (para la ubicación de las direcciones).
9. Antes de la culminación de los tratamientos se coordinó con las madres de los niños para que asistan al C.S. Metropolitano- Ilave, para las evaluaciones de Hb post tratamiento; previo a esto se coordinó con el personal del laboratorio del mismo.

6.4.3. PARA LA INTERVENCIÓN NUTRICIONAL CON MMN (GRUPO B)

- METODO: Experimental, mediante la suplementación con MMN.
- TECNICA: Se utilizó la técnica dietética, que consistió en la mezcla de un sobre de 1gr de MMN en preparaciones de sus comidas a la hora del almuerzo.
- PROCEDIMIENTO:
 1. Dentro de los materiales y equipos que se utilizaron están: los sobres de los multimicronutrientes 1gr.
 2. Nos dirigimos a los domicilios de los niños que recibieron el suplemento con multimicronutrientes, la que fue en dosis única de 1gr por día que cubrió un total de 12.5mg de hierro elemental, a horas 12:00pm – 1:00pm, horario que se estableció por la indisponibilidad de tiempo de las madres durante la mañana.
 3. La distribución se realizó en forma diaria por el lapso de 30 días consecutivos, registrándose diariamente en la guía de tratamiento con multimicronutrientes.
 4. Para la ejecución del tratamiento se contó con el apoyo de dos personas quienes fueron los encargados de movilizarnos en moto y dos planos de la ciudad (para la ubicación de las direcciones).
 5. Antes de la culminación de los tratamientos se coordinó con las madres de los niños para que asistan al C.S. Metropolitano- Ilave, para las evaluaciones de Hb post tratamiento; previo a esto se coordinó con el personal del laboratorio.

6.4. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

6.4.1. DE LA COORDINACIÓN

- Se solicitó carta de presentación a la dirección de estudios de la facultad dirigido al jefe del centro de salud Metropolitano Ilave.
- Se presentó la carta de presentación para la autorización de la ejecución del proyecto al jefe del centro de salud Metropolitano Ilave.
- Se realizó la coordinación con el jefe de enfermeras para poner en conocimiento sobre los objetivos del trabajo de investigación, al mismo tiempo solicitar su apoyo.
- Para la ejecución del trabajo de investigación se coordinó con las enfermeras del consultorio de CRED, para que nos brindara los datos generales de los niños diagnosticados con anemia ferropénica leve atendidos durante los días 26, 27,28 del mes de mayo del presente año, así como para las donaciones de los multimicronutrientes.
- Antes y después de la culminación de los tratamientos, se coordinó con la jefa de laboratorio, para el préstamo del hemo-cue.

6.4.2. DE LA SELECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LA MUESTRA:

Una vez obtenido el permiso de autorización, se procedió a identificar y seleccionar la muestra de estudio, para esto:

- Recopilamos los exámenes de sangre de todos los niños que acudieron al consultorio de CRED los días 26,27 y 28 de mayo del C.S. Metropolitano – Ilave, con la finalidad de seleccionar a los niños de 18 – 24 meses de edad con diagnóstico de anemia ferropénica leve.

- Una vez obtenidos los valores de Hb de los niños, se procedió a seleccionar en forma aleatoria para el grupo A y grupo B; donde se incluyeron solo aquellos niños (as) que reunían los criterios de inclusión.
- Luego se dialogó con las madres de los niños seleccionados para el estudio, para crear un ambiente de confianza y de esta manera brindarles una orientación sobre el trabajo de investigación, su participación y colaboración en el estudio de investigación.
- Seguidamente se realizó la ubicación de las direcciones, con la utilización de un plano de la ciudad.
- En la primera visita domiciliar se les brindó una sesión educativa de 15min informándoles sobre la importancia del consumo del suplemento a base de cañihua y vitamina C. Seguidamente cada madre firmó el consentimiento informado para participar en el estudio de investigación. (Ver anexo 2)

6.4.3. LIMITACIONES:

- No fue posible llevar al domicilio el hemo-cue para la toma de muestra a cada niño en sus respectivas viviendas. Por lo que a cada niño tuvimos que realizarle el control de hemoglobina en el laboratorio del centro de salud Metropolitano con el hemo-cue.
- Al iniciar el tratamiento con suplementación de cañihua 5 de los niños en estudio no se adecuaron a la dieta, porque anteriormente no habían consumido dicho alimento.
- No se pudo realizar la administración inmediata de la suplementación con cañihua por la falta de movilidad inmediata para el desplazamiento a las viviendas de los niños.

- No se pudo supervisar a cada niño el consumo total de la dieta con cañihua por la falta de tiempo.
- No se pudo supervisar al término de consumo de los multimicronutrientes en cada niño por falta de tiempo.
- No se logró el consumo total de los multimicronutrientes debido a que los niños mostraron rechazo a su comida y presentaron efectos secundarios.

6.5. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

El procesamiento y análisis de datos se efectuó mediante el Software computacional Microsoft Excel.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Prueba estadística: Los datos fueron procesados a través de la prueba de significancia de T^* (Student) bajo la siguiente formula.

$$t_c = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1}{n_1} + \frac{s_2}{n_2}}}$$

DONDE:

T_c = valores de T calculada

\bar{X} = promedio de los grupos tratados

s_1 = varianza de los grupos tratados.

n = número de sujetos a experimentación.

NIVEL DE SIGNIFICANCIA:

$\alpha = 5\%$

Si $t_c > t_t$ se rechaza la H_0

6.5.1. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Tratamiento de cañihua y multimicronutrientes (antes y después) en forma independiente.

H₀: No existe efecto de la suplementación de la dieta con cañihua y vitamina C en el nivel de hemoglobina en niños de 18- 24 meses de edad con anemia ferropénica leve del C.S. Metropolitano Ilave.

Ha: existe efecto de la suplementación de la dieta con cañihua y vitamina C en el nivel de hemoglobina en niños de 18- 24 meses de edad con anemia ferropénica leve del C.S. Metropolitano Ilave.



VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CUADRO 1

VALORES DE HEMOGLOBINA DE NIÑOS DE 18- 24 MESES DE EDAD CON ANEMIA FERROPÉNICA LEVE ANTES Y DESPUÉS DE LA SUPLEMENTACIÓN CON CAÑIHUA Y VITAMINA C EN EL C.S. METROPOLITANO-ILAVE, 2014.

Niños	Niveles de Hemoglobina	
	Antes	Después
18 meses	13.36	14.67
20 meses	13.48	15.00
23 meses	13.17	14.61
19 meses	13.68	15.01
20 meses	13.93	15.26
24 meses	13.49	15.11
22 meses	13.18	14.81
21 meses	13.65	15.05
18 meses	13.65	15.15
19 meses	13.99	15.61
PROMEDIO	13.56	15.03

Fuente: Guía de registro de valores de Hb, Mayo- Junio 2014. Elaborado por las investigadoras.

Los resultados muestran los valores de hemoglobina antes y después del tratamiento con la dieta con cañihua y vitamina C, en niños con anemia ferropénica leve, cuyo promedio de hemoglobina antes del tratamiento fue 13.56g/dl.

De igual forma se aprecia que después de 30 días de tratamiento con dieta de cañihua y vitamina C, el promedio de los valores de hemoglobina aumentaron a 15.03g/dl, con una variación de 1.47 g/dl. En consecuencia el resultado obtenido fue mayor a 14.1 g/dL considerando la altitud 3800 m.s.n.m para el diagnóstico de anemia.

Con respecto a lo antes mencionado, el incremento de los valores de hemoglobina se debe al consumo de cañihua más vitamina C por un periodo de 30 días calendarios, por los niños del grupo A, antes del desayuno y almuerzo. La cañihua contiene alto valor proteico de hierro no hem y su absorción es máxima cuando una sal soluble de hierro es administrada en ayunas a un individuo con deficiencia de hierro. No obstante el ácido ascórbico actúa manteniendo al hierro en forma

soluble cuando el pH luminal aumenta una vez que el contenido gástrico pasa al duodeno. Cuando el hierro se encuentra en estado férrico es soluble solamente a pH ácido. El hierro férrico tiene una valencia coordinada de 6. En soluciones acuosas, los iones metálicos se unen unos a otros a través de uniones acuosas. Si el pH aumenta, los iones hidróxido se tornan disponibles y se forman polímeros metálicos o precipitados de hidróxido metálico. Por encima de un pH 4 se precipita casi todo el hierro como una solución de cloruro férrico. Sin embargo, si se agrega ácido ascórbico a cloruro férrico soluble en una solución ácida, se forma un complejo de ácido ascórbico y hierro que permanece soluble en un amplio rango de valores de pH. ZYIP R, JOHNSTON C. (2007)

Sin embargo, el estómago secreta ácido clorhídrico, que no solo ayuda a remover hierro enlazado a proteína por medio de la desnaturalización proteica, sino que, además, ayuda a solubilizar el hierro, reduciéndolo del estado férrico a ferroso. La reducción del hierro férrico es necesaria, dado que la mayoría del hierro en la dieta se encuentra relativamente insoluble forma férrica que es escasamente absorbida. Cuando el ácido ascórbico es añadido a una comida de origen vegetal la absorción de hierro es aumentada, en forma purificada o en forma de frutas con alto contenido de ácido ascórbico en presencia de 25 – 75 mg de vitamina C la absorción del hierro no hemínico de una única comida se duplica o triplica, debido a la reducción del hierro férrico a ferroso, que tiende a menos a formar complejos insolubles con los fitatos. JOHNSTON C. (2003).

En relación a ambos promedios, resulta que la $t_0 = 11.52 < t_t = 2.82$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; por tanto después del tratamiento existe una diferencia estadística mayor que al inicio del tratamiento,

observándose un incremento de 1.47g/dl; habiendo un efecto positivo en el incremento del nivel de hemoglobina en niños de 18 a 24 meses de edad.

Estos hallazgos corroboran las conclusiones planteadas por QUISPE V. 2010 “Influencia de la complementación dietética con Cañihua sobre el nivel de hemoglobina en niños de 3 a 5 años de edad de la urbanización Taparachi, Juliaca”, ya que los valores al inicio fueron de 12.47 g/dl de Hb y al final de 13.48 g/dl de Hb con una diferencia de 1.01 g/dl. Sin embargo en el estudio realizado por HUAYTA F. 2012 “Efecto del consumo de Cañihua y vitamina C sobre el nivel de hemoglobina de niños de 3 a 5 años, del PRONOEI del distrito de Santa Lucia”, ya que los valores de Hb llegaron a incrementar significativamente, desde 12.65 g/dL a 14.57 con una diferencia de 1.92 g/dL.

Por tanto, queda demostrado que el consumo de cañihua y vitamina C es efectiva en la recuperación de la anemia ferropénica leve.

CUADRO 2

VALORES DE HEMOGLOBINA DE NIÑOS DE 18- 24 MESES DE EDAD CON ANEMIA FERROPÉNICA LEVE ANTES Y DESPUÉS DE LA SUPLEMENTACIÓN CON MULTIMICRONUTRIENTES EN EL C.S. METROPOLITANO-ILAVE, 2014.

Niños	Niveles de Hemoglobina	
	Antes	después
20 meses	13.77	13.89
21 meses	13.46	13.61
19 meses	13.57	13.66
20 meses	13.65	13.84
18 meses	13.98	14.06
22 meses	13.36	13.54
24 meses	14.09	14.36
20 meses	13.25	13.50
18 meses	13.78	13.97
19 meses	13.46	13.52
PROMEDIO	13.64	13.80

Fuente: Guía de registro de valores de Hb, Mayo- Junio 2014. Elaborado por las investigadoras.

Los resultados muestran los valores de hemoglobina antes y después del suplemento con multimicronutrientes a niños con anemia ferropénica leve, cuyo promedio de hemoglobina antes del tratamiento fue 13.64 g/dl.

En el mismo cuadro se visibiliza que después de 30 días de tratamiento los valores del promedio de hemoglobina fueron de 13.80 g/dl con un aumento de 0.16 g/dl.

Por tanto, la situación se atribuye al inadecuado consumo de multimicronutrientes debido a efectos secundarios encontrados durante el estudio: náuseas, vómitos, diarreas y rechazo a la comida; también se atribuye a la hora de administración, debido a que el hierro se absorbe mejor en ayunas, como lo indica GOODMAN (1995), además el predominio en la dieta de los niños son los tubérculos, menestras, te, leche y chocolates, que son alimentos con alto contenido de fitatos y polifenoles como indica SALADINO L. (2004). En tal sentido, los hallazgos no apoyan a APARCO J. Quien realizó un estudio titulado “Evaluación del impacto de los multimicronutrientes en polvo sobre la anemia infantil en tres regiones del Perú” – Andahuaylas, Ayacucho y Huancavelica, quien evidenció que el 55,0% y

el 69,1% de niños con anemia leve y moderada al inicio del estudio, la habían superado al término del mismo. Concluyendo que la suplementación con multimicronutrientes en polvo era una estrategia efectiva en la lucha contra la anemia.

De igual forma HUAMÁN L. Realizó un estudio sobre el consumo de suplementos de multimicronutrientes (chispitas) en anemia en niños de 6 a 35 meses en Apurímac, en un estudio transversal, la prevalencia de anemia al final fue de 51,3% el cual 64,9% consumió menos de 12 sobres por mes y 35,1% los consumieron en forma adecuada. Aquellos niños que consumieron el suplemento en forma adecuada tuvieron menor prevalencia de anemia que aquellos que no lo hicieron. GONZALES A. 2011, identifica que en un asentamientos humanos del distrito de Villa María del Triunfo-Lima, durante la suplementación con multimicronutrientes en niños de 6 a 36 meses, se encontraron algunas causas para la disminución de adherencia al consumo de multimicronutrientes como: enfermedades infecciosas, olvido del suministro del suplemento por parte de la madre al niño, diarreas, estreñimiento y otros malestares gastrointestinales que la madre atribuyó al consumo del suplemento, y rechazo al suplemento por parte del niño.

Con el análisis estadístico de $t_0 = 4.32$, mientras que la $t_t = 2.82$; lo que significa que la administración de multimicronutrientes no tiene efecto estadístico significativo. En ese sentido el tratamiento con multimicronutrientes, no tiene mayor efecto en la recuperación de la anemia ferropénica leve por lo antes mencionado, observándose solo un incremento de 0.16 g/dL.

CUADRO 3

DIFERENCIA DE VALORES DE HEMOGLOBINA DE NIÑOS DE 18- 24 MESES DE EDAD CON ANEMIA FERROPÉNICA LEVE ANTES Y DESPUÉS DE LA SUPLEMENTACIONES DE CAÑIHUA Y VITAMINA C COMPARA CON MULTIMICRONUTRIENTES EN EL C.S. METROPOLITANO-ILAVE, 2014.

CAÑIHUA				MULTIMICRONUTRIENTES			
Niños/edad	ANTES	DESPUES	DIFERENCIA	Niños/edad	ANTES	DESPUES	DIFERENCIA
18	13.36	14.67	1.31	20	13.77	13.89	0.12
20	13.48	15.00	1.52	21	13.46	13.61	0.15
23	13.17	14.61	1.44	19	13.57	13.66	0.09
19	13.68	15.01	1.33	20	13.65	13.84	0.19
20	13.93	15.26	1.33	18	13.98	14.06	0.08
24	13.49	15.11	1.62	22	13.36	13.54	0.18
22	13.18	14.81	1.63	24	14.09	14.36	0.27
21	13.65	15.05	1.40	20	13.25	13.50	0.25
18	13.65	15.15	1.50	18	13.78	13.97	0.19
19	13.99	15.61	1.62	19	13.46	13.52	0.06
\bar{x}	13.56	15.03	1.47	\bar{x}	13.64	13.80	0.16

Fuente: guía de registro de valores de Hb, mayo – Junio, 2014. Elaborado por las investigadoras.

Los resultados muestran los promedios de valores de hemoglobina antes y después de los tratamientos en ambos grupos. Así en el grupo A donde se brindó la suplementación con dieta de cañihua con vitamina C, en los niños de 18 a 24 meses de edad con anemia leve, el promedio de Hb antes del tratamiento fue 13.56 g/dL y post tratamiento 15.03 g/dL, con un incremento de 1.47 g/dL, del mismo modo se evidencia el incremento mayor encontrado fue 1.62 g/dl. y el menor 1.31g/dl. Por otra parte al grupo B, se administró multimicronutrientes a los niños con el mismo diagnóstico, siendo el promedio de hemoglobina 13.64 g/dL antes del tratamiento y post tratamiento 13.80 g/dL, con un incremento de 0.16 g/dL, de igual forma se evidencia el mayor incremento encontrado 0.27 g/dl. el menor 0.06 g/dl . Estos promedios en valores de Hb de ambos grupos aplicados a la prueba estadística de T-Student en la comprobación de hipótesis se aceptan la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

Por tanto el consumo de cañihua y vitamina C es de mayor efectividad en la recuperación de la anemia ferropénica leve en comparación con los

multimicronutrientes, ya que la persistencia de este diagnóstico repercute en la salud futura; afectando principalmente al crecimiento y rendimiento físico, conducta, rendimiento intelectual, metabolismo de termogénesis, inmunidad celular, función intestinal.³⁰

Los efectos que produce la anemia por deficiencia de hierro en el desarrollo mental y motor del niño coinciden con el crecimiento del cerebro y con la adquisición de las habilidades cognitivas y motoras del niño.⁴⁶ Las funciones neurofisiológicas y bioquímicas que desempeña el hierro en el sistema nervioso se basan en que el hierro interviene en importantes procesos, como la producción y mantenimiento de la mielina, la regulación del metabolismo de la dopamina, serotonina y GABA, además de formar parte de muchas enzimas relacionadas con la síntesis de diversos neurotransmisores .

En consecuencia queda demostrada la importancia del hierro y su repercusión en la salud del niño. En ese sentido se propone a la cañihua por su alto contenido de hierro no hem y para su mayor absorción el ácido ascórbico (Zumo de naranja), como una alternativa para la recuperación de la anemia ferropénica leve.

VIII. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación permitieron llegar a las siguientes conclusiones:

PRIMERA

La suplementación con dieta de cañihua y vitamina C por el lapso de 30 días consecutivos demuestra eficacia altamente significativa en el incremento del promedio de los valores de hemoglobina. Debido a su alto contenido de hierro no hem y la adecuada absorción de la misma junto a la vitamina C.

SEGUNDA

En el tratamiento de la suplementación con multimicronutrientes por el lapso de 30 días no se observó un resultado significativo. Es decir hubo escaso efecto en la recuperación de la anemia ferropénica leve, debido a que los niños en estudio no lograron el consumo adecuado por los problemas que presentaron durante el tratamiento tales como: diarreas, estreñimiento y rechazo al suplemento por parte del niño, que la madre atribuyó al consumo del suplemento.

TERCERA

La suplementación con cañihua y vitamina C, estadísticamente demuestra una mayor eficacia en comparación al tratamiento de la suplementación con multimicronutrientes en la recuperación de la anemia ferropénica leve en niños de 18 -24 meses de edad.

IX. RECOMENDACIONES

- A LA REDDES PUNO
 - Promover la suplementación con dieta de cañihua y vitamina C como una estrategia alternativa para la reducción de anemia promoviendo el consumo de cañihua en sus diferentes preparaciones por su alto contenido de micronutrientes como el hierro, agregándole la vitamina C purificada o en forma de frutas por su alto contenido de ácido ascórbico, para prevenir y reducir la anemia en la población más vulnerable.
- AL CENTRO DE SALUD
 - Promover actividades para prevenir la anemia ferropénica concientizando la importancia del consumo de alimentos ricos en hierro, producidos en la zona altiplánica.
 - Dar énfasis al trabajo intersectorial (Municipio) para promover el cultivo de cañihua.
- A LA FACULTAD DE ENFERMERÍA
 - Promover la importancia de la cañihua en el curso de nutrición y dietética.
 - Promover trabajos de investigación experimentales similares y/o relacionados a las propiedades de la cañihua con la finalidad de aportar conocimientos científicos.
- A LAS BACHILLERES DE ENFERMERÍA
 - Realizar investigaciones que estudien la situación de la anemia ferropénica desde el enfoque cultural, social y familiar de los niños; así como la probable relación de la anemia ferropénica en el desarrollo cognitivo y psicológico de los niños.
 - Realizar un estudio sobre la prevalencia de los efectos secundarios de la cañihua en el tratamiento de la anemia ferropénica.
 - Realizar un estudio sobre la tasa de incidencia y prevalencia de anemia y abandono de tratamiento con multimicronutrientes.
 - Realizar un estudio sobre el tratamiento con cañihua y vitamina c en la recuperación de anemia ferropénica, con mayor minuciosidad.

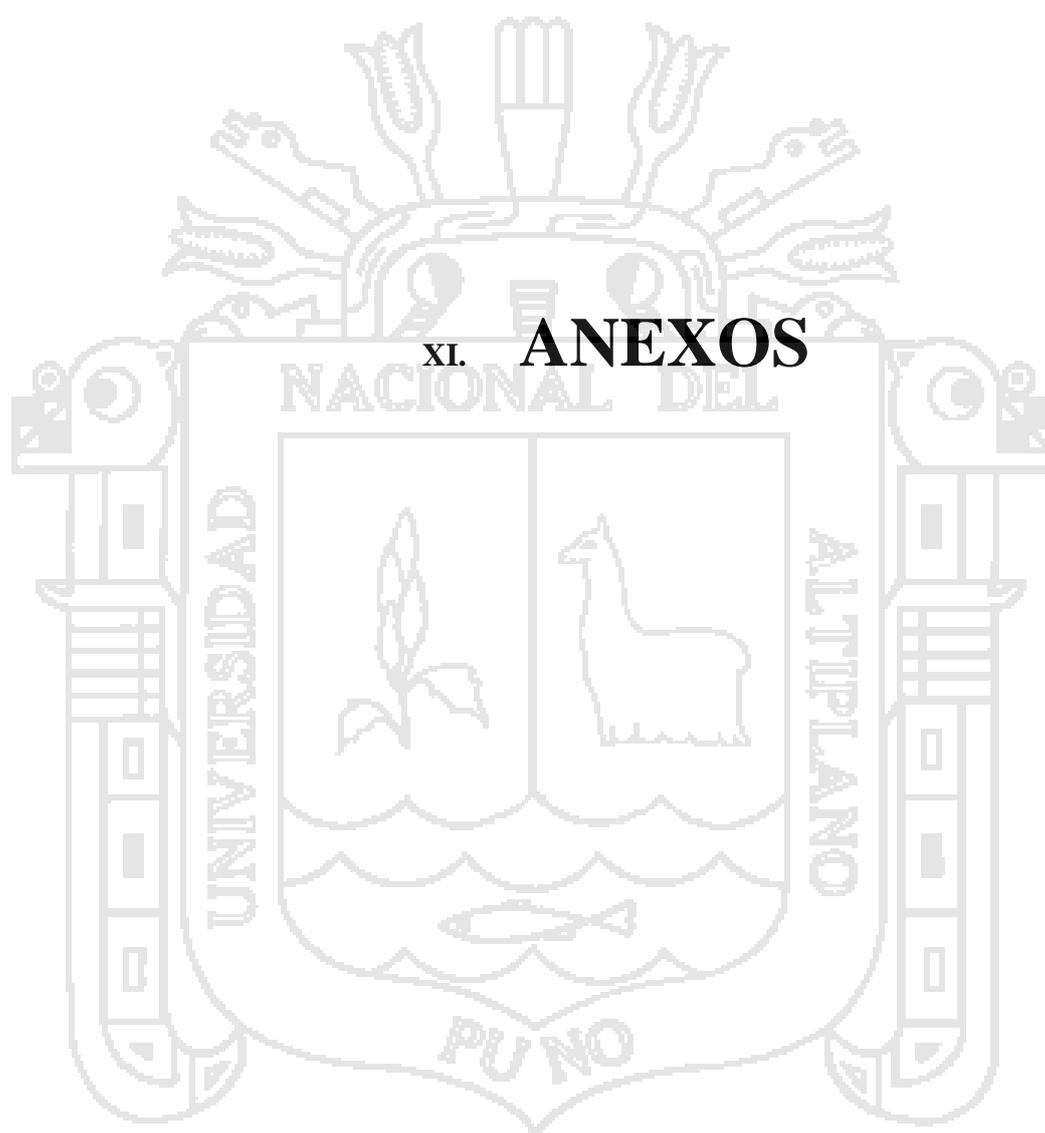
X. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Bridges K, Burn F. Anemia con alteración del metabolismo de Hierro. Harrison principios de medicina interna. 13ª edición. Madrid: Editorial Mc Graw Hill, 1994, Vol. 2.
2. Ilienfeld D, Stolley P. Fundamento de epidemiología. 3ª edición. New York: Oxford University Press; 1994.
3. Instituto Nacional de salud. Resultados de indicadores nutricionales Perú 2010 y 2011. [En Línea][consulta 14 de febrero 2014] Disponible en : <http://www.ins.gob.pe/portal/jerarquia/5/310/resultados/jer.310>.
4. Psacharopoulos S, Rorley S, Fisbein A. La pobreza y la desnutrición de América Latina. Washington: 1993.
5. Dirección general de salud de las personas. Directiva sanitaria de suplementación con micronutrientes y tratamiento de anemia por deficiencia de hierro en niños/ as menores de 5 años, gestantes y puérperas. Lima. Ministerio de salud, 2014.
6. Galván R. Alimentación normal en niños y adolescentes. Buenos Aires, Argentina: el manual moderno; 1995.
7. Huamán L, Aparco J, Núñez E, Gonzáles E, Pillaca J, Mayta P. Consumo de suplementos con multimicronutrientes chispitas® y anemia en niños de 6 a 35 meses. Revista Perú Med. Exp. Salud Pública; 2012.
8. Sánchez A. Indicadores de resultados de los programas estratégicos. Lima, Perú; 2011.
9. Informe del programa salud del niño. Centro de Salud metropolitano Ilave; 2012.
10. Dirección general de salud de las personas. Norma técnica de salud para el control del crecimiento y desarrollo de la niña y el niño menor de cinco años. Lima. Ministerio de Salud, 2011.
11. Huayta F. Efecto del consumo de cañihua y vitamina C sobre el nivel de hemoglobina de niños de 3 a 5 años, del PRONOEI del distrito de Santa Lucia, Lampa. [tesis] Facultad de nutrición. UNA Puno, 2012.
12. Carreón Y. Efecto de la complementación de la dieta con Cañihua sobre el nivel de hemoglobina en mujeres con riesgo de anemia Puno. [Tesis] Facultad de nutrición. UNA Puno, 2000.

13. Batrouni L, Daabul G, Toledo S. Parámetros bioquímicos y de ingesta de hierro, en niños de 12 a 24 meses de edad. [Tesis] Facultad de Biología. Córdoba Argentina, 2002.
14. Rebozo J, Colab. Diagnóstico de la anemia por deficiencia de hierro en niños de 6 a 24 meses y de 6 12 años de la edad de las provincias orientales de Cuba; 2002.
15. Cardero Y, Sarmiento R, Selva A. Importancia del consumo de hierro y vitamina C para la prevención de la anemia ferropénica. Chile: Medisan, 2009, Vol. 13.
16. Chamorro J. Efecto de la suplementación con multimicronutriente y estado nutricional en niños menores de tres años en comunidades de Huando y Anchonga. [Tesis] Huancavelica. 2010.
17. Gonzales A. Informe Final de Proyecto hierrito con Sprinkles en niños menores de 5 años, VMT. 2011. Lima, 2012.
18. Aparco J. Huamán L. Consumo de suplementos con multimicronutrientes Chispitas y anemia en niños de 6 a 35 meses. Apurímac, Perú. [En línea] [consulta 10 de Abril] Disponible en: <http://www.luciohuaman@ins.gob.pe>.
19. Huamán S, Espino L. Implementación del programa de suplementación con multimicronutrientes. Apurímac, Perú. 2012.
20. Espichán P. Factores de adherencia a la suplementación con multimicronutrientes asociados al incremento de hemoglobina en niños de 6 a 60 meses, de asentamientos humanos del Distrito de San Martín de Porres. [Tesis] Lima, 2013.
21. Quispe. D. Conocimiento y consumo de micronutrientes en la alimentación infantil en madres que visitan al programa de crecimiento y desarrollo en el centro de salud Vallecito [TESIS] Facultad de Enfermería. UNA Puno, Perú. 2001
22. Quispe V. Influencia de la complementación dietética con cañihua sobre el nivel de hemoglobina en niños de 3 a 5 años de edad de la urbanización Taparachi, Juliaca. [TESIS] Facultad de Nutrición. UNA, Puno. 2010.
23. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. Manual sobre la utilización de cultivos andinos sobrexplotados en la alimentación. 1^{ra} edición. Santiago. Chile: 1992.

24. Ministerio de Agricultura y Riesgo. Estadística agraria mensual. Perú, 2012.
[En Línea] [consulta 10 de Mayo] Disponible en:
<http://www.quinoa.pe/qaniwa-zonas-de-produccion/>.
25. Ayala G. Nutrición y agricultura en comunidades campesinas de Puno. I parte.
Lima. Perú: 1989.
26. Reyes M, Gómez L. Tablas peruanas de composición de alimentos. 8^{va} edición.
Lima. Perú: Fimart; 2009.
27. Ritva R. Carrasco V. Cultivos Andinos Importancia Nutricional Posibilidades
de Procesamiento. Centro de Estudios Rurales Andinos. Cuzco. Perú: 1988.
28. Yip R, Johnston C. Conocimientos actuales sobre nutrición, Hierro y Vitamina
C. 8^a Edición. Washington: 2007.
29. Johnston S. Vitamina C, Conocimientos actuales sobre nutrición. 8^a Edición. Washington,
DC: OPS, 2003.
30. O'Donnell A, Viteri F, Carmuega E. Deficiencia de hierro, Desnutrición oculta
en América Latina. Buenos Aires. Argentina: 1997.
31. Blanco A. Micronutrientes, vitaminas y minerales. 1^a Edición. Buenos aires:
Editorial Promed, 2009. [En Línea] [consulta 10 de abril] Disponible en:
www.wikipedia.org/vitaminaC%C3%B3.
32. Freire W. La anemia por deficiencia de hierro: estrategias de la OPS/OMS para
combatirla. Salud Pública. México; 1998.
33. Ministerio de salud. Normas y técnicas para la prevención y control de
deficiencia de micronutrientes. Documento técnico. Lima, Perú: 1990.
34. Ministerio de salud. Prevalencia de anemias en niños. Documento de reportes
de nutrición. Lima, Perú: 2010.
35. León L. Programa Nacional de Suplementación con Micronutrientes en polvo
o fortificación en el Hogar. Lima, Perú: 2011.
36. Organización Panamericana de la Salud, Organización mundial de la salud.
Principio de orientación para la alimentación complementaria del niño, salud
de la familia y comunidad. Washington; 2003.
37. Organización Mundial de la Salud. La alimentación del lactante y del niño
pequeño capítulo modelo para libros de texto dirigidas a estudiantes de
medicina y otras ciencias de la salud. Washington, D.C.: OPS, 2010.
38. Ministerio de salud/UNICEF. Guía nacional de alimentación y nutrición.
Lineamientos de nutrición materna infantil del Perú. OPS. Lima, Perú: 2004.

39. Camita B, Beehrman R, Kliegman R y Jenson N. Tratado de pediatría. 16ª edición. México: Mc Graw Hill interamericana .2001, Vol. 1.
40. Kohon B. El portal de la salud y Terapias Naturales. Barcelona, España; 2003. [En Línea] [consulta 1 de abril] Disponible en: <http://www.enbuenasmanos.com/Articulos/muestraAsp?art=545>.
41. Anemia ferropénica en niños. [En Línea] [consulta 10 de marzo] Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanich/ency/article/007134.htm>.
42. Lineamientos de la prevención y tratamiento de la anemia en la población materna infantil. Argentina, 2005.[En Línea][consulta 18 de marzo]Disponible en: http://www.ms.gba.gov.ar/programas/sgrupublico/documentación/lineamientos_anemia.pdf.
43. Carpio C, Yuri T. Glóbulos rojos y altura. 1ª edición. Lima, Perú: Editorial Pacífico, 2008.pag. 39.
44. Ministerio de Salud. Manual de procedimientos para el diagnóstico de anemia por hemoglobimetro. Serie de normas técnicas N°25. Lima, Perú: 2009.
45. Nelson D, Cox M. *Principios de la bioquímica*, 3ª edición. Worth Publishing: New York, 2000.
46. Gilda G, Stanco M. Funcionamiento intelectual y rendimiento escolar en niños con anemia y deficiencia de hierro. 1ª edición. COLOMBIA: 2007.
47. Lozoya J. Para qué es la serotonina: triptófano, definición y función.2013 [En Línea] [consulta 6 de agosto] Disponible en: <http://suite101.net/article/serotonina-y-triptofano-definicion-alimentos-y-funciones-a78561#.U-N5OpR5P4Y>
48. Guía Técnica N° 001/2012-CENAN-INS “Procedimiento para la determinación de la Hemoglobina mediante Hemoglobinometro Portátil.Lima,2012





ANEXO 1

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE ENFERMERÍA
GUIA DE REVISIÓN DOCUMENTARIA**

Datos de identificación
N° de historia clínica: Nombres y apellidos: Edad del niño: Dirección: Procedencia: Valores de hemoglobina:g/dl. Fecha: Diagnóstico: Procede: SI () NO()
N° de historia clínica: Nombres y apellidos: Edad del niño: Dirección: Procedencia: Valores de hemoglobina:g/dl. Fecha: Diagnóstico: Procede: SI () NO()
N° de historia clínica: Nombres y apellidos: Edad del niño: Dirección: Procedencia: Valores de hemoglobina:g/dl. Fecha: Diagnóstico: Procede: SI () NO()

ANEXO 2

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LOS PADRES

Yo,.....
padre / madre, identificado con el DNI N°:..... del
distrito de Ilave, doy pleno consentimiento para que mi hijo (a) menor
de nombre.....,
participe el estudio de investigación titulado “ **EFFECTIVIDAD DEL
CONSUMO DE CAÑIHUA Y VITAMINA C COMPARADA CON
MULTIMICRONUTRIENTES, EN NIÑOS DE 18- 24 MESES DE EDAD CON
ANEMIA FERROPENICA LEVE - CENTRO DE SALUD METROPOLITANO
ILAVE 2014**”, donde se realizará lo siguiente:

1. Determinación de los niveles de hemoglobina antes de la investigación y al final de la investigación.
2. Complementar la alimentación con preparaciones a base de **cañihua y vitamina C** durante el tiempo de estudio, con cumplimiento y vigilancia estricta.

* Estando de acuerdo, doy fe al siguiente documento, por lo cual firmo con conformidad y aceptación de participar en dicho estudio.

Ilave..... de..... 2014.

ANEXO 7

PLAN DE SESIÓN EDUCATIVA

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

- A. TEMA: Efectividad del consumo de cañihua y vitamina C.
- B. LUGAR: Provincia El Collao – Ilave.
- C. PARTICIPANTES: Madres de familia de niños de 18 a 24 meses de edad.
- D. RESPONSABLE: Bach. MAMANI COPAJA, Mirian Yaneth
Bach. HUANACA AVENDAÑO, Ruth Vianet
- E. FECHA: 31/05/2014
- F. DURACION: 15 minutos

II. JUSTIFICACIÓN DE LA SESIÓN EDUCATIVA

Es importante que la madre conozca acerca de una alimentación saludable, además los alimentos que sus niños necesitan comer todos los días para que así puedan recuperarse de la anemia.

Además la madre debe saber la anemia se puede recuperar con uno de los productos andinos como es la cañihua ya que contiene un alto valor de porcentaje de hierro y como este es más aprovechado si es consumido con la vitamina C.

III. OBJETIVOS

Las madres de familia de niños de 18 a 24 meses de edad con diagnóstico de anemia ferropénica leve optaran por el consumo de cañihua y vitamina C.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Las madres podrán definir la anemia.
- Las madres podrán definir el valor nutritivo de la cañihua.
- Las madres podrán definir la importancia de la vit. C.

VI.MATERIALES:

MATERIALES DE ESCRITORIO	MATERIAL AUDIOVISUAL	MATERIAL DE COCINA.
Cartulina. Papel bond Dibujos.	Laptop.	Cañihua. Naranja.

V.CONTENIDOS:**LA ANEMIA**

La anemia está definida como la condición en que la hemoglobina (Hb) o el hematocrito están debajo del límite inferior ($< P5$) para la edad, sexo y condición fisiológica. Debido a esta disminución, la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre también se ve afectada, lo que se reduce el aporte tisular del mismo.

La anemia en niños e infantes, está asociada con retardo en el crecimiento y desarrollo cognoscitivo, así como con la resistencia disminuida a las infecciones.

Manifestaciones clínicas en el niño

- Palidez de piel, es más observable en la palma de manos, donde también es observable la disminución del llenado capilar.
- Palidez de las mucosas, la cual es más evidente en la conjuntiva palpebral y mucosas orales.
- Disminución de la capacidad del trabajo físico, por el cansancio continuo.
- Se puede observar también irritabilidad.
- Disminución de interés en el medio.

LA CAÑIHUA

La Cañihua es un grano muy nutritivo propio de la altiplanicie andina. Tiene una gran cantidad de proteínas que esta inclusive es ligeramente superior al de la quinua. La cantidad de aminoácidos esenciales es relativamente alta. Se produce en regiones del altiplano lejanas donde no se cultiva ningún otro cereal, entonces les ayuda a sobrevivir a los pobladores para su sustento diario, tiene un valor proteico de hierro de 15.3g en 100g asimismo contiene una importante cantidad de lisina un aminoácido esencial que el organismo no lo

puede producir y lo tiene que tomar de la dieta, tiene también fenilalanina y triptófano otros importantes aminoácidos esenciales, tiene contenido de carbohidratos complejos como el almidón.

- COMPONENTES MAYORES

Proteínas.- la Cañihua se compara favorablemente con otros cereales en cuanto a valores nutritivos. Su contenido de proteína varía entre 13.8 y 16.72%, Y son del tipo albumina y globulina, siendo este el componente más importante en las células, los tejidos y los músculos del cuerpo humano, así como de la sangre, de la piel y de todo los órganos internos, los huesos también están formados por proteínas de colágeno, sobre los que se asientan el calcio y otros minerales.

Fibra.- La Cañihua contiene entre 3.8 y 10.2 g/100gr de fibra en comparación con el trigo que tiene solamente 3 g/100 g. Es un tipo especial de hidrato de carbono que no se absorbe (no pasa del intestino a la sangre) y por lo tanto el organismo no utiliza como fuente de energía.

Carbohidratos.- El contenido de carbohidratos conocidos también como hidrato de carbono o glúcidos varía entre 56.41 y 65.2 g/l en 100gr de grano, en el campo de la nutrición el empleo de los carbohidratos permite sobre todo ajustar la digestibilidad y es fuente de energía calórica del alimento.

Grasas.-La Cañihua tiene contenido de grasas y/o lípidos, que son compuestos químicos insolubles en el agua, varía de 4. 5 a 8.4 gr /100 gr de grano.

VITAMINA C (Ácido Ascórbico):

La vitamina C activa es el propio ácido ascórbico que actúa como un donador de equivalentes reductores al oxidarse a ácido deshidroascórbico. Favorecedor de la absorción intestinal de hierro No hemínico, siempre que se ingiera de manera simultánea también favorece la cicatrización y el mantenimiento de huesos y dientes, interviene en la síntesis del colágeno, proteína necesaria para el desarrollo e integridad de la piel. Diariamente se debe de ingerir este nutriente debido a que es una vitamina hidrosoluble importante casi no se acumula en el organismo. En presencia de 25-75mg de vitamina C, la absorción del hierro no hemínico de una única comida se duplica o triplica, debido a la reducción del hierro férrico a ferroso, que tiende menos a transformar complejos insolubles con los fitatos.

La vitamina C duplica la absorción del hierro de los vegetales. El hierro puede estar comprometido debido a que el organismo asimila fácilmente el hierro presente en los alimentos de origen animal (hierro hem), pero tiene dificultades para absorber la forma química que contiene los vegetales. Los alimentos vegetales que contienen los niveles más altos de este mineral son: legumbres, cereales y grano enriquecidos.

La asociación con vitamina C aumenta la absorción de hierro vegetal, por lo que, en caso de padecer anemia ferropénica es necesario acompañar con aquellos platos con alientos ricos en esta vitamina.

VI. ACTIVIDADES Y TIEMPO PARA CADA MOMENTO

a) Cronograma de actividades:

MOMENTOS	CONTENIDOS	METODOLOGÍA	MEDIOS	TIEMPO
Recuperación de saberes previos.	Saludo. Preguntas libres sobre la anemia, cañihua y vit. C	Participativa. Palabra hablada.	Cartulina.	3min.
Motivación	Descubrimiento del tema a desarrollar.	Participativa.	Laptop.	2min.
Básico.	Desarrollo del tema de la efectividad del consumo de cañihua y vit.C	Explicativo	Palabra hablada. Papelote.	5min
Practico.	Demostración sobrealimentación cañihua y vit.C	Trabajar con cañihua y naranjas.	Demostrativo	3min.
Evaluación.	Pregunta sobre el tema desarrollado.	Lanzamiento de preguntas.	interrogativo	3min.
Extensión.	Agradecimiento Decir a la madre que prepare la cañihua solo con agua hervida.	Usare la técnica de motivación..		1min.

VII. EVALUACIÓN

Las madres estarán en la capacidad de responder las siguientes preguntas:

¿Qué es la anemia?

¿Cuál el valor nutritivo de la cañihua?

¿Por qué es importante la vitamina C?

¿Con que alimentos no se debe consumir la cañihua?



ANEXO 9

Tratamiento con Cañihua				Tratamiento con Multimicronutrientes				
niños	Niveles de Hemoglobir		Cañihua	niños	Niveles de Hemoglobir		Multinut	
	antes	despues	Di		antes	despues	Di	
1	13.36	14.67	1.31	1	13.77	13.89	0.12	
2	13.48	15.00	1.52	2	13.46	13.61	0.15	
3	13.17	14.61	1.44	3	13.57	13.66	0.09	
4	13.68	15.01	1.33	4	13.65	13.84	0.19	
5	13.93	15.26	1.33	5	13.98	14.06	0.08	
6	13.49	15.11	1.62	6	13.36	13.54	0.18	
7	13.18	14.81	1.63	7	14.09	14.36	0.27	
8	13.65	15.05	1.40	8	13.25	13.50	0.25	
9	13.65	15.15	1.50	9	13.78	13.97	0.19	
10	13.99	15.61	1.62	10	13.46	13.52	0.06	
promedio	13.56	15.03	1.47	promedio	13.64	13.80	0.16	
desEstandar	0.28	0.29	0.13	desEstandar	0.27	0.28	0.07	
desEstandProm	0.25	0.26		desEstandProm	0.24	0.25		
varComun	0.08			varComun	0.08			
t-calculado	-11.52			t-calculado	-1.28			
t-tabla(9,0.99)	-2.82			t-tabla(9,0.99)	-2.82			
	significativo				no significativo			
			ErrorEstandar	0.0105533				
			t-calculado	28.557751				
			t-tabla(9,0.99)	2.82				
			Diferencia entre eficiencia de cañihua y multinutrientes					

$$s_e^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\sigma_{\bar{y}_1 - \bar{y}_2} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$



