

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN HUMANA



EFFECTO DEL CONSUMO DE SUPLEMENTOS
NUTRICIONALES Y GALLETAS DE CAÑIHUA EN EL
NIVEL DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS DE 6 A 36 MESES
CON ANEMIA FERROPENICA, DEL ESTABLECIMIENTO
DE SALUD COATA PUNO 2016

TESIS

PRESENTADA POR:
Bach. OLGA LIPA JAILLITA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA

PUNO – PERÚ
2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN HUMANA



EFFECTO DEL CONSUMO DE SUPLEMENTOS NUTRICIONALES Y GALLETAS DE CAÑIHUA EN EL NIVEL DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS DE 6 A 36 MESES CON ANEMIA FERROPÉNICA, DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD COATA PUNO 2016

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA

PRESENTADA POR:

Bach. OLGA LIPA JAILLITA

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE

.....
Dr. MOISES APAZA AHUMADA

PRIMER MIEMBRO

.....
M.Sc. ARTURO ZAIRA CHURATA

SEGUNDO MIEMBRO

.....
Lic. JUBER CHAVEZ DOMINGUEZ

DIRECTORA DE TESIS

.....
M.Sc. AMALIA QUISPE ROMERO

ASESOR DE TESIS

.....
M.Sc. WILBER PAREDES UGARTE

AREA: NUTRICIÓN CLINICA

TEMA: MICRONUTRIENTES EN LA SALUD HUMANA

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 02 DE FEBRERO DEL 2017

DEDICATORIA

A Dios, forjador de mi camino, el que me acompaña y siempre me levanta de mi continuo tropiezo, en quien confío y a quien agradezco por todo lo que me ha dado.

A mis padres Esteban Lipa Condori y Nancy Jaillita Centon que siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a:

- A mi directora la M.Sc. Amalia Quispe Romero y asesor el M.Sc. Wilber Paredes Ugarte, por su constante apoyo y orientación en todo momento durante la realización del presente estudio.
- Al jurado calificador de tesis Dr. Moises Apaza Ahumada, M.Sc. Arturo Zaira Churata y Lic. Juber Chavez Dominguez, por sus consejos, comprensión y tiempo y sus correcciones durante la realización del presente estudio.
- A la Universidad Nacional del Altiplano, Facultad Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Nutrición Humana, a todo el personal docente que brindaron sus experiencias profesionales y conocimiento académico durante todo el transcurso de mi formación profesional.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Efecto del consumo de suplementos nutricionales y galletas de cañihua en el nivel de hemoglobina en niños de 6 a 36 meses con anemia ferropénica, del establecimiento de salud Coata Puno 2016”. Tuvo como objetivo Determinar el efecto del consumo de suplementos nutricionales y galletas cañihua en el nivel de hemoglobina en niños de 6 a 36 meses con anemia ferropénica del Establecimiento de Salud Coata; y evaluar el grado de aceptabilidad.

El estudio es de tipo experimental, la muestra estuvo constituida por 45 niños de 6 a 36 meses con anemia ferropénica que asisten al Establecimiento de Salud Coata, Puno, Perú los cuales fueron divididos en 3 grupos de estudio: Cada grupo constituido por 15 niños, al primer grupo se le brindó el suplemento nutricional Forticao, al segundo grupo se le brindó suplemento nutricional de Micronutrientes y al tercer grupo se le brindó galletas de cañihua. Se determinó el nivel de hemoglobina con el método semi-automatizado, medidos en un hemoglobinómetro digital portátil (HemoCue). Para ver si existe diferencia significativa entre los grupos de estudio se utilizó el diseño estadístico de Anova.

Resultados: El incremento de los niveles de Hb fue, en el grupo de suplemento nutricional Forticao se obtuvo al inicio un promedio de 9.95g/dL. de Hb y al término del estudio se tuvo un promedio de 11.99 g/dL. de Hb, observándose un incremento de 2.04 g/dL. de Hb. El grupo de suplemento nutricional de Micronutrientes obtuvo al inicio un promedio de 10.19g/dL. de Hb y al término del estudio se tuvo un promedio de 11.84 g/dL. de Hb, observándose un incremento de 1.65 g/dL. de Hb. Y el grupo de galletas de cañihua obtuvo al inicio un promedio de 10.15g/dL. de Hb y al término del estudio se tuvo un promedio de 10.50g/dL. de Hb, observándose un incremento de 0.35 g/dL. de Hb. Por lo tanto, si existe diferencias estadísticamente significativas entre el consumo de suplementos nutricionales y galletas de cañihua respecto al efecto en los niveles de Hb, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. En cuanto a la aceptabilidad, se tiene que el porcentaje de dos grupos son aceptables en un 87% como son el forticao y galletas de cañihua y en menor porcentaje los micronutrientes en un 67%. De la conclusión de éste trabajo de investigación se puede afirmar con solidez elemental de base que, el consumo de los suplementos nutricionales y galletas de cañihua si influyen

en la variación del nivel de hemoglobina, siendo el suplemento nutricional Forticao el que muestra un mayor incremento en los niveles de hemoglobina a diferencia de los otros. En cuanto a la aceptabilidad se concluye que el suplemento nutricional forticao y galletas de cañihua presentan un mayor grado de aceptabilidad debido a que tienen un sabor agradable y no muestran efectos adversos.

Palabras claves: Forticao, micronutrientes, nivel de hemoglobina y anemia ferropénica.

ABSTRACT

The present research work entitled "Effect of the consumption of nutritional supplements and cañihua cookies on the hemoglobin level in children from 6 to 36 months with iron deficiency anemia, from the Coata Puno 2016 health facility". It aimed to determine the effect of the consumption of nutritional supplements and cañihua cookies on the hemoglobin level in children from 6 to 36 months with iron-deficiency anemia of the Coata Health Facility; and evaluate the degree of acceptability.

The study is experimental, the sample consisted of 45 children from 6 to 36 months with iron deficiency anemia attending the Coata Health Center, Puno, Peru which were divided into 3 study groups: Each group consisting of 15 children, the first group was given the nutritional supplement Forticao, the second group was given nutritional supplement of micronutrients and the third group was offered cañihua cookies. The level of hemoglobin was determined with the semi-automated method, measured in a portable digital hemoglobinometer (HemoCue). To see if there is a significant difference between the study groups, the statistical design of Anova was used.

Results: The increase in Hb levels was, in the Forticao nutritional supplement group, an average of 9.95g / dL was obtained at the beginning. of Hb and at the end of the study an average of 11.99 g / dL was obtained. of Hb, observing an increase of 2.04 g / dL. of Hb. The micronutrient nutritional supplement group initially obtained an average of 10.19g / dL. of Hb and at the end of the study an average of 11.84 g / dL was obtained. of Hb, observing an increase of 1.65 g / dL. of Hb. And the group of cañihua cookies obtained an average of 10.15g / dL at the beginning. of Hb and at the end of the study an average of 10.50g / dL was obtained. of Hb, observing an increase of 0.35 g / dL. of Hb. Therefore, if there are statistically significant differences between the consumption of nutritional supplements and cañihua cookies with respect to the effect on Hb levels, then the null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted. In terms of acceptability, the percentage of two groups is acceptable in 87%, such as fortification and cañihua cookies and in a lower percentage, micronutrients in 67%. From the conclusion of this research work it can be stated with basic elementary solidity that the consumption of nutritional supplements and cañihua biscuits does influence the variation of the hemoglobin level, with the nutritional supplement Forticao showing the greatest increase

in the hemoglobin levels unlike the others. Regarding acceptability, it is concluded that the nutritional supplement forticao and cañihua cookies have a greater degree of acceptability because they have a pleasant taste and do not show adverse effects.

Key words: Forticao, micronutrients, hemoglobin level and iron deficiency anemia.

INDICE**CAPÍTULO I****PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	1
1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION.	3

CAPÍTULO II**MARCO TEÓRICO, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

2.1. MARCO TEÓRICO:	9
2.1.1. FORTICAO	9
2.1.2. MICRONUTRIENTES	10
2.1.3. LA CAÑIHUA	12
2.1.4. VITAMINA C (Ácido Ascórbico):	16
2.1.5. HIERRO	18
2.1.6. ANEMIA	25
2.1.7. ANEMIA FERROPÉNICA	27
2.1.8. HEMOGLOBINA	30
2.1.9. ANÁLISIS SENSORIAL:	34
2.2. MARCO CONCEPTUAL	38
2.3. HIPÓTESIS:	40
2.4. OBJETIVOS	40

CAPÍTULO III**MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1. DISEÑO DE ESTUDIO:	41
3.2. POBLACIÓN:	41
3.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA:	41
3.4. SELECCIÓN DE LA MUESTRA:	41
3.5. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA:	41
3.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN:	41
3.7.- OPERALIZACIÓN DE VARIABLES	42

3.8.- DISEÑO EXPERIMENTAL.....	43
3.9.- DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE GALLETAS ENRIQUECIDAS	44
3.10.- MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	44
3.10.1.- Para la determinación de Hemoglobina:.....	44
3.10.2.- Para la determinación de la aceptabilidad de los suplementos nutricionales:	46
3.10.3- CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	46
3.10.4- RECOLECCIÓN DE DATOS	46
3.11.- DISEÑO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	47

CAPÍTULO IV

CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INVESTIGACIÓN.

4. 1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.	48
---	----

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
5.2. CONCLUSIONES	56
5.3. RECOMENDACIONES	57
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	58
ANEXOS	62

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 01 Composicion quimica de forticao (100g.).....	10
TABLA N° 02 Composicion quimica de micronutrientes (1gr.).....	11
TABLA N° 03 Composicion quimica de la cañihua y otros cereales (100gr.)	13
TABLA N° 04 Composicion quimica de la cañihua (100gr.).....	15
TABLA N° 05 Requerimientos de vitamina c según EDAD	17
TABLA N° 06 Fuentes de vitamina C (100gr.).....	17
TABLA N° 07 Aporte diario de hierro según grupo poblacional	19
TABLA N° 08 Valores normales de hemoglobina y hematocrito	26
TABLA N° 09 Clasificacion de anemia por gravedad	27
TABLA N° 10 Ajuste de hemoglobina según la altura sobre el nivel del mar	32

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01 Nivel de hemoglobina antes y después en niños de 6 a 36 meses con anemia ferropénica del establecimiento de salud coata. puno 2016	49
Cuadro N° 02 Aceptabilidad del consumo de los suplementos nutricionales forticao, micronutrientes y galletas de cañihua en niños de 6 a 36 meses con anemia ferropénica del establecimiento de salud coata. puno 2016.....	52
Cuadro N° 03 Efecto de los suplementos nutricionales y galletas de cañihua en niños de 6 a 36 meses con anemia ferropénica del establecimiento de salud coata. puno 2016.....	54

INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 01 Nivel de hemoglobina antes y despues en niños de 6 a 36 meses con anemia ferropenica del establecimiento de salud coata. puno 2016	51
---	----

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 01 Ficha de autorizacion para la toma de muestra	62
Anexo N° 02 Ficha de monitoreo de consumo de los suplementos nutricionales y galletas de cañihua	63
Anexo N° 03 Ficha de aceptabilidad de los suplementos nutricionales y galletas a base de cañihua	64
Anexo N° 04 Ficha de registro de dosaje de hemoglobina de niños de 6 a 36 meses de edad beneficiarios del programa articulado nutricional.	65
Anexo N° 05 Prueba estadística	66

INTRODUCCION

La salud y nutrición son elementos fundamentales en el capital humano de una comunidad; ya que contribuyen, en la productividad, desarrollo económico y cognitivo, capacidad de trabajo físico, reducción de enfermedades y mortalidad. Por ello, deben considerarse importantes para proveer una base de bienestar en las comunidades (1).

Los niños nacen con reservas de hierro suficientes para cubrir sus demandas nutricionales hasta los 4 a 6 meses. A partir del sexto mes, las reservas de hierro disminuyen y el crecimiento del niño continúa. El cerebro durante su fase temprana de desarrollo incorpora hierro en sus células y una deficiencia en este periodo puede producir daños irreparables a sus células, a pesar de una suplementación posterior no se logra corregir los daños causados a nivel cognitivo. La ventana de tiempo crítica para mejorar la nutrición infantil es desde el embarazo hasta los primeros 24 meses de vida (2).

La deficiencia de hierro es el desorden nutricional más común y extendido en el mundo. La anemia por deficiencia de hierro es considerada un problema de Salud Pública y a pesar de ser un indicador que refleja una etapa tardía de la deficiencia de hierro, en la mayoría de los países en desarrollo su prevalencia es alta. Los grupos vulnerables están representados por: mujeres gestantes y en edad fértil, adolescentes, así como niños menores 36 meses de edad (3).

En el Perú la prevalencia de anemia en el 2013 en niños de 6 a 36 meses de edad fue 34% a nivel nacional. En la sierra fue 60.1% en comparación con la costa 41.5% y Selva 52.5%. Puno es el primer departamento con mayor prevalencia de Anemia 65.3% en niños de 6 a 59 meses de edad. Situación que se agrava con el nivel de pobreza que presenta el departamento de Puno siendo uno de los departamentos más pobres del Perú. (2)

Existen diversas estrategias para reducir la anemia por deficiencia de hierro: Educación Alimentaria y Nutricional, la fortificación de alimentos y la suplementación con nutrientes En esta última, para el éxito de una intervención, así como para garantizar su sostenibilidad, es que la población objetivo tenga una buena aceptabilidad al suplemento. (2)

Por tal motivo se desarrolla el presente estudio con el objetivo de determinar el efecto del consumo de suplementos nutricionales y galletas de cañihua sobre el nivel de hemoglobina en niños de 6 a 36 meses con anemia ferropénica, con el objetivo de brindar recomendaciones adecuadas.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La anemia representa un problema grande de salud pública en varias partes del planeta por su alta prevalencia y por presentarse especialmente en niños y mujeres en edad fértil. De hecho, se estima que la anemia está en aprox. 47% de los en los niños menores de 5 años. En Latinoamérica, la prevalencia de anemia en niños menores de cinco años es del 29.3%, lo cual corresponde a aproximadamente 23 millones de niños afectados. En el Perú, la anemia es también un problema importante de salud pública; luego de una pequeña reducción de la prevalencia a nivel nacional de anemia en niños menores de 5 años, se ha visto que en los últimos 3 años ha habido un incremento sostenido de ésta. Este comportamiento epidemiológico de la anemia en la primera etapa de vida de los niños peruanos, ha generado mucha preocupación en diversos ámbitos y niveles de actores con responsabilidad en la salud y bienestar de la población peruana. Esto es porque la anemia en esta etapa de la vida tiene consecuencias que perduran el resto de la vida del individuo. Según INEI 2010, el 37.7% de los niños menores de 5 años tiene anemia. (2)

Así, la anemia en la infancia se ha visto asociada con pobres logros educativos y capacidades para el trabajo deficientes. Debido a estas consecuencias a largo plazo, se explica el hallazgo de que la anemia en los niños pequeños tiene un enorme impacto económico, a través de un efecto negativo en el capital humano, lo que resulta en pérdidas de billones de dólares anualmente. (1)

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. Como se observa para el 2013 la región de Puno presenta un 65.3% de prevalencia de anemia, ocupando el primer lugar a nivel nacional, según datos del INS por lo que se persiste en buscar medidas de solución y mejores opciones de que puedan acabar con dicha problemática. (6)

Por tales motivos el presente trabajo de investigación tiene el propósito de brindar la mejor opción para disminuir los problemas de anemia. Los resultados obtenidos son de gran utilidad a padres de familia, al sector salud, programas sociales que hagan uso de estos productos como medida de solución o prevención en la anemia ferropénica por déficit de hierro, y de esta forma reformulen y fortalezcan sus actividades.

1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION.

A.- EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL

Carballosa, T. Cuba (2011). Realizo un estudio titulado "Anemia en niños beneficiarios del Programa Mundial de Alimentos, Las Tunas Cuba. "investigación descriptivo cuyo objetivo fue caracterizar la incidencia de la anemia en niños de 6 meses a 2 años y escolares de 6 años a 12 años, residentes en 4 municipios de la provincia las Tunas. La población estuvo constituida por 941 residentes de zonas urbanas y rurales, dividido en 2 grupos: de 6 meses a 2 años y de 6 años a 12 años. La técnica fue la determinación de la hemoglobina, para el análisis de datos. Conclusión fue que el municipio Amancio fue el que aportó mayor porcentaje de anémicos tanto en la zona rural, como en la zona urbana. El grupo que con mayor cantidad de niños anémicos fue entre las edades de 6 meses a 2 años. Se recomendó intensificar la educación nutricional para modificar a largo plazo hábitos alimenticios incorrectos. (7)

Benavides, C. Colombia (2012). La investigación titulado, "Efectos de la suplementación con hierro en niveles de hemoglobina, atención y memoria en escolares de nivel socioeconómico bajo en Cali". Entre enero y abril, se estudiaron 121 escolares de 8 a 10 años de edad, en buenas condiciones generales de salud, de nivel socioeconómico bajo, pertenecientes a la escuela Bartolomé Loboquerrero ubicado en la zona urbana de la ciudad de Cali. A los casos considerados anémicos se les suministró durante ocho semanas 5mg/kg/día y al resto 2mg/kg/día de hierro en presentación de sulfato ferroso. Al inicio y al final de la suplementación se tomaron la hemoglobina y hematocrito, con una duración de 8 semanas. El promedio de Hb fue 12.6; 2.5% de los niños tenía niveles de hemoglobina inferiores a 11mg/dl y 17.5% niveles entre 11 y 11.9mg/dl. Después de la suplementación con hierro no se presentó ningún caso con niveles de Hb<11, lo que indica un mejoramiento en las reservas de hierro; se observó un mejor rendimiento en la prueba de atención después de la suplementación de hierro y no se encontraron diferencias significativas en la prueba de memoria. Se concluye que el límite inferior para determinar anemia o déficit de hierro no debe ser tomado como única prueba diagnóstica y que los niveles de hierro en sangre influyen en los niveles de atención en escolares entre los 8 y 10 años de edad.(8)

Machaca, J. Bolivia (2012). “Evaluación cuantitativa del concentrado de alfalfa con y sin vitamina C como un medio para tratar la anemia en niños Bolivianos”. Este estudio fue tipo experimental, analítico y de corte longitudinal. Fueron seleccionados 45 niños de un colegio al azar de la comunidad de Machaca marca, todos los niños tenía desnutrición de primer y segundo grado. Se formó tres grupos cada grupo recibió leche, el segundo concentrado de alfalfa y el tercero concentrado de alfalfa más vitamina C. Resultados: El primer grupo no tuvo incremento el cual fue de 8.94 a 9.04g/dL de Hb, el segundo grupo tuvo un incremento de 8.45 a 9.84g/dL de Hb y el tercer grupo tuvo un incremento significativo de 8.80 a 11.83g/dL de Hb, por lo tanto fue demostrado que incluyendo a la dieta el concentrado de alfalfa aumenta el nivel de Hb y con vitamina C refuerza este efecto. (9)

B.- EN EL ÁMBITO NACIONAL

Delgado, C. Perú (2009). “Efecto de tratamiento con hierro Hemínico sobre la ganancia de Hemoglobina y Peso en niños anémicos y con peso-talla < a 1 D. E.” realizó un estudio experimental controlado ciego en comunidades rurales de Tabalosos, donde se seleccionaron dos grupos de niños de 12 a 36 meses anémicos y Adelgazados a quienes se administró un tratamiento de 5 g / día de Cocoa fortificada al 25% a grupo intervención y de Cocoa pura a grupo placebo durante 10 semanas. Ambos grupos fueron comparables al inicio del estudio presentando una media de hemoglobina al inicio de 10,3 gr. /dl tto y de 10,27 gr. /dl placebo. La media de puntaje Z Peso / Talla de -1.30 Z en tto y -1.32 en grupo placebo presentando así diferencias no significativas entre ambos grupos.

Al cabo de las 10 semanas de tratamiento encontramos en Anemia una tasa de recuperación del 73% en Intervención vs. 53% en placebo y promedio del Delta de HB Final y Basal de 1.086 grupo Intervención y 0.871 en grupo Placebo. Si trazamos una línea entre los promedios de Hemoglobina vemos índices más elevados y progresión sostenida en grupo intervención. Concluyendo que la recuperación de anemia con tratamiento de Cocoa fortificada con hierro hemínico incrementa la ganancia de peso en niños adelgazados anémicos. (10)

Galarza, R. Perú (2011) “ Calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro proveniente de harina de sangre bovina” realizó un estudio de tipo tecnológico con el objetivo de determinar la calidad nutricional de un producto extruido

fortificado proveniente de harina de sangre bovina. La calidad nutricional se determinó a partir del contenido de hierro y la prueba de aceptabilidad mediante la evaluación sensorial. Los productos extruidos fortificados presentaron un elevado contenido de hierro 35,87mg/100g a diferencia de un menor contenido de este en el producto extruido sin fortificar que fue de 2,99mg/100g, con respecto del análisis microbiológico indicaron que los productos extruidos fueron aptos para el consumo humano. En conclusión, el producto extruido fortificado con 10% de hierro proveniente de harina de sangre bovina presentó una adecuada calidad nutricional y fue más aceptable que el producto extruido fortificado con 15% de hierro proveniente de harina de sangre bovina.(11)

Chamorro, G. Perú (2010). “Efecto de la suplementación de micronutrientes y estado nutricional en niños menores de tres años en comunidades de Huando y Anchonga - Huancavelica 2010” El estudio fue Estudio de enfoque Cuantitativo, Cuasi experimental, Longitudinal, prospectivo. Donde la media de consumo de multimicronutrientes fue de 69 sobres, el 59% de los niños consumió la mitad del alimentos fortificados (PIN) además de los multimicronutrientes; 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%, la relación Anchonga/Huando según el número de días y episodios diarreicos fue de (3:1) y (5:1). Se concluyó que la suplementación con multimicronutrientes tiene efecto positivo sobre el estado nutricional del hierro en niños menores de 3 años. (12)

Portillo, M. Perú (2010). Realizó el trabajo de investigación “ Efecto de la suplementación con chispitas nutricionales en los niveles de hemoglobina de los niños con anemia de 6 a 36 meses del Programa Nacional De Wawa Wasi del distrito de Acobamba - Huancavelica”. Octubre – Marzo, la investigación fue cuasi experimental de corte longitudinal la muestra estuvo conformado por dos grupo: grupo experimental y grupo control, en el grupo experimental los niveles de hemoglobina antes de la suplementación fue de 12.1 g/dl, después aumentan a 13.3 g/dl, siendo el incremento de 0.3 g/dl. La suplementación se hizo de forma interdiario al grupo experimental en un sobre de 1 gramo de chispitas nutricional. Antes de la investigación, 100% de los niños tienen deficitario de hierro de ambos grupos, después de la suplementación, en el grupo experimental el 100% de niños tiene un consumo alto de hierro, y en el grupo control el 100% de los niño tienen un consumo bajo de hierro.(13)

Huamán, L. Perú (2012). “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. (14)

Gonzales, A. Perú (2012). 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%. (15)

Huamán, Espino L. Perú (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. (16)

Espichán, P. Perú (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. (17)

C.- EN EL ÁMBITO LOCAL

Huanca, A. Perú (2014). 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”, La investigación fue de tipo experimental y corte transversal. La población estuvo constituida 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) y al grupo B, a quienes se administró suplemento con multimicronutrientes 1gr (12.5mg de Fe), los valores de hemoglobina se evaluaron en 2 momentos: pre test y el post test. 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. (6)

Huayta, F. Perú (2012). realizó un estudio titulado “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, setiembre - diciembre 2012” el estudio es de tipo experimental, analítico y de corte longitudinal. En una población constituida por 2 grupos de estudio: grupo experimental y grupo control cada uno de 17 integrantes, a los niños del grupo experimental se les brindo 30g.de cañihua conjuntamente con vitamina C y a los niños del grupo control se les brindo un placebo. La administración de cañihua con vitamina C al grupo experimental tuvo un efecto significativo ya que los valores fue como sigue: Hb12.65g/dL vs. 14.57g/dL con una diferencia de 1.92g/dL. Concluyendo que la administración de cañihua mas vitamina C influye en la variación del nivel de hemoglobina.(18)

Gálvez, V. Perú (2011). Realizó un estudio titulado, “ Niveles de Hemoglobina y Hematocrito sérico y Hierro en Dietas de niños de 6 meses a 5 años del centro poblado de Acollo de la provincia de Huancané”, en una población constituida por 15 niños con desnutrición aguda y 15 niños normales entre 6 meses y 5 años de edad en el centro poblado de Acollo – Huancané. Se tomó la primera muestra de sangre en donde el 90% de los niños presentan hemoglobina normal y el 10% presenta hemoglobina baja administrándose al 100% de los niños con sulfato ferroso a 300 mg/día y una unidad de naranja por día durante por 15 días, dando la segunda muestra de sangre un resultado favorable. (19)

Quispe, V. Perú (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.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO:

2.1.1. FORTICAO

La fortificación de alimentos es una de las estrategias recomendadas por la OMS, para luchar contra la anemia nutricional y la desnutrición; forticao es un alimento (cacao) fortificado con hierro hemínico, convirtiéndose en una alternativa eficiente e innovadora, para enfrentar y prevenir la anemia, además de actuar como energizante y antioxidante natural.

Forticao es un producto peruano resultado de 8 años de investigaciones, realizado en la región San Martín, con la asistencia técnica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia – UPCH y el financiamiento de USAID, en el marco del proyecto “Supervivencia Infantil en el Alto Huallaga” del Project Hope, entre los años 1996 – 2004. (21)

Los componentes de forticao son, el hierro hemínico como fortificante y la cocoa de cacao como vehículo, cuya presentación en forma de cocoa fortificada facilita el consumo tanto por niños como por adultos, al poder mezclarse con los alimentos (leche, avena, mazamorras, jugos, etc.). Forticao, es un suplemento que, además de aportar hierro, contiene proteínas de alta calidad biológica, calcio y otras vitaminas necesarias para el desarrollo de los niños. (21)

COMPOSICIÓN QUÍMICA

- Polvo de cacao orgánico
- Hemoglobina en polvo de bovino (Hierro Hemínico).

TABLA N° 01

COMPOSICION QUIMICA DE FORTICAO (100g.)

Proteínas	42%
Grasa	9.18%
Humedad	5.12%
CHO	33.10%
Fibra	4.22%
Hierro	100mg/100g
Calcio	160mg/100g
Zinc	64mg/kg

FUENTE: Laboratorios INSSA - Lima

2.1.2. MICRONUTRIENTES

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. (22)

Los micronutrientes 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 micronutrientes, 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. (23)

SUPLEMENTACIÓN CON MICRONUTRIENTES

Los micronutrientes, 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. (24)

TABLA N° 02

COMPOSICION QUIMICA DE MICRONUTRIENTES (1gr.)

Hierro	12.5 mg.
Zinc	5 mg.
Vitamina C	30 mg.
Vitamina A	999
Ácido fólico	0.16mg.

FUENTE: Directiva Sanitaria N°068 – MINSA (2016)

- **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.

- **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.
- **ACIDO FÓLICO.-** El ácido fólico es un micronutriente que ayuda a la formación de la sangre y previene la presentación de anemia. (25)

2.1.3. LA CAÑIHUA

La Cañihua también conocida 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. (26)

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 translucido, 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. (27)

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. (28)

TABLA N° 03

COMPOSICION QUIMICA DE LA CAÑIHUA Y OTROS CEREALES (100gr.)

Alimento	Hierro (mg.)	Energía Kcal	Proteínas (gr.)	Fibra (gr.)	Calcio (mg.)	Vitamina 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)

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.

- **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, varia 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. (28)

TABLA N° 04
COMPOSICION QUIMICA DE LA CAÑIHUA (100gr.)

Hierro	15 mg.
Calcio	110 mg.
Fósforo	375 mg.
Magnesio	n.r.
Sodio	n.r.

FUENTE: Collazos 1993; Becker 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. (29)

- **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 cardiaco. La deficiencia de calcio produce calambres musculares, alteraciones de ritmo cardiaco, irritabilidad nerviosa, raquitismo en los niños, pérdida de piezas dentarias.

- FÓSFORO. - La cañihua posee 49.6 mg de fosforo, 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. (30)

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.(27)

2.1.4. 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.(31)

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%.(30)

TABLA N° 05

REQUERIMIENTOS DE VITAMINA C SEGÚN EDAD

Grupos	Edad	mg/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)

TABLA N° 06

FUENTES DE VITAMINA C (100gr.)

Frutas	mg/100gr
Kiwi	98
Guayaba	183
Naranja	92.30
Limón	44.20
Mandarina	48.70
Ciruela	36.80
Camucamu	27.80

FUENTE: O'Donnell A. Viteri F. Carmuega Deficiencia de Hierro

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

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 sí 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

ANTIISTAMÍNICO: 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)

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. (31)

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. (31)

2.1.5. 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. (22)

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. (29)

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. (33)

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. (34)

TABLA N° 07

APORTE DIARIO DE HIERRO SEGÚN GRUPO POBLACIONAL

Grupo Poblacional	mg/día
Lactantes 0 – 6 meses	+
6 a 9 meses	10 – 15 mg.
9 a 12 meses	15 mg.
Niños de 1 a 3 años	15 mg.
Niños > de 4 años	10 mg.

FUENTE: OMS Series de reportes técnicos N° 724 Ginebra (2010)

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. (33)

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. (35)

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. (12) 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 de 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. (36)

- 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. (30)
- 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.
 - Los 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.
- 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. (33)

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. (29)

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. (37)

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. (37)

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. (38)

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. (37)

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. (34)

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. (39)

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. (40)

2.1.6. 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 nutrimentos esenciales, independientemente de la causa de la deficiencia.

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. (33)

MANIFESTACIONES CLÍNICAS EN EL NIÑO.

Las manifestaciones en la anemia son: palidez de piel, mucosas, lechos úngües y palma de las 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.(40)

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:

TABLA N° 08

VALORES NORMALES DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO

EDAD	Hemoglobina	Hematocrito
Niños > 6 años	11g/dL	33%
Niños de 6 a 12 años	12g/Dl	36%

FUENTE: Organización Mundial de la Salud (2010)

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:

TABLA N° 09

CLASIFICACION 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 – MINSA 2012

CLASIFICACIÓN DE LA ANEMIA SEGÚN EL NIVEL DE HEMOGLOBINA

ANEMIA LEVE: Los niños con anemia leve suelen estar asintomáticos. Pueden quejarse de fatiga, sueño, palpitaciones después del ejercicio. Una característica muy importante en la disminución del apetito que influye de anea negativa en la nutrición del niño.

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.

ANEMIA SEVERA: Los síntomas de este tipo de anemia se extienden a otros sistemas orgánicos, pueden presentar mareos, cefaleas y sufrir de síncope, 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.

2.1.7. 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 microcítahipocromica. (39)

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. (39)

FISIOPATOLOGIA

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 médula 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.

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. (41)
- 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 de sangrado microscópico.

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. (25)

2.1.8. 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. (42)

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 medula 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 poli peptídica 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.

INCREMENTO DE HEMOGLOBINA SEGÚN ALTITUD Y AJUSTE EN LOS VALEROS 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. (42)

AJUSTE DE HEMOGLOBINA SEGÚN ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR

El ajuste de los niveles de hemoglobina se realiza cuando la niño o niño reside en localidades ubicadas a partir de los 1000metros sobre nivel del mar. El nivel de hemoglobina ajustada, es el resultado de aplicar el factor de ajuste al nivel de hemoglobina observada.(43)

$\text{Niveles de hemoglobina ajustada} = \text{Hemoglobina observada} - \text{Factor de ajuste por altura}$
--

TABLA N° 10

AJUSTE DE HEMOGLOBINA SEGÚN LA ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR

ALTITUD (msnm)		Ajuste por altura	ALTITUD (msnm)		Ajuste por altura	ALTITUD (msnm)		Ajuste por altura
DESDE	HASTA		DESDE	HASTA		DESDE	HASTA	
1000	1041	0.1	3082	3153	2.0	4183	4235	3.8
1042	1265	0.2	3154	3224	2.1	4236	4286	3.9
1266	1448	0.3	3225	3292	2.2	4287	4337	4.0
1449	1608	0.4	3293	3360	2.3	4338	4388	4.1
1609	1751	0.5	3361	3425	2.4	4389	4437	4.2
1752	1882	0.6	3426	3490	2.5	4438	4487	4.3
1883	2003	0.7	3491	3553	2.6	4488	4535	4.4
2004	2116	0.8	3554	3615	2.7	4536	4583	4.5
2117	2223	0.9	3616	3676	2.8	4584	4631	4.6
2224	2325	1.0	3677	3736	2.9	4632	4678	4.7
2326	2422	1.1	3737	3795	3.0	4679	4725	4.8
2423	2515	1.2	3796	3853	3.1	4726	4771	4.9
2516	2604	1.3	3854	3910	3.2	4772	4816	5.0
2605	2690	1.4	3911	3966	3.3	4817	4861	5.1
2691	2773	1.5	3967	4021	3.4	4862	4906	5.2
2774	2853	1.6	4022	4076	3.5	4907	4951	5.3
2854	2932	1.7	4077	4129	3.6	4952	4994	5.4
2933	3007	1.8	4130	4182	3.7	4995	5000	5.5
3008	3081	1.9						

FUENTE: INS/CENAN/Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional– MINSA 2016

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 descartar 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.(37)

DOSAJE DE HEMOGLOBINA USANDO UN HEMO-CUE

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. 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.

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.

RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

Coloque la punta de la microcubeta 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 llenará automáticamente solo, por capilaridad. Seque el excedente de sangre en la parte superior. Coloque la micro cubeta en el espacio diseñado del hemoglobímetro (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 hemoglobímetro. (43)

2.1.9. ANÁLISIS SENSORIAL: PRUEBAS ORIENTADAS AL CONSUMIDOR

Para lograr un mejor desempeño en la investigación y desarrollo de nuevos productos alimenticios el conocimiento científico y objetivo del consumidor es un referente obligado, éste se logra aplicando técnicas combinadas de investigación de mercados mediante métodos (análisis multivariante) y análisis sensorial, que permiten un estudio más profundidad del consumidor. (44)

El análisis sensorial es la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. Esta disciplina comprende un conjunto de técnicas para la medida precisa de las respuestas humanas a los alimentos e intenta aislar las propiedades sensoriales y aportar información útil para el desarrollo de productos, control durante la elaboración, vigilancia durante el almacenamiento, entre otras. (44)

Las pruebas de análisis sensorial permiten traducir las preferencias de los consumidores en atributos bien definidos para un producto. La información sobre los gustos y aversiones, preferencias y requisitos de aceptabilidad, se obtiene empleando métodos de

análisis denominados pruebas orientadas al consumidor, estas pruebas deben realizarse exclusivamente con consumidores y no con evaluadores entrenados. (44)

PRUEBAS CUANTITATIVAS DE CONSUMO

Las pruebas empleadas para evaluar la preferencia, aceptabilidad o grado en que gusta un producto se conocen como "pruebas cuantitativas de consumo" o —pruebas orientadas al consumidor (POC), ya que se llevan a cabo con paneles de consumidores no entrenados. Existen tres dimensiones básicas en este tipo de investigación: a) sensorial o hedónica, b) conveniencia (facilidad para comprar, transportar, conservar, etc.), y, c) beneficios del producto relacionados con la salud. (44)

La selección y aceptación de un nuevo producto alimenticio depende de muchos factores. El desarrollo de pruebas de análisis sensorial, adaptadas al perfil del consumidor, permiten identificar preferencias o rechazos relacionados a la creación de hábitos y prácticas alimentarias. (44)

La evaluación de las expectativas y la satisfacción del consumidor con el producto pueden ser estudiadas a través de cuestionarios y entrevistas. En las POC, se selecciona una muestra aleatoria, compuesta de posibles usuarios, con el fin de obtener información sobre la aceptación o preferencias de los consumidores. Los resultados se utilizan para predecir actitudes de una población determinada. Las pruebas pueden realizarse en un lugar central tal como un mercado, una escuela, centro comercial o centro comunitario, o también en los hogares de los consumidores.

Las pruebas de preferencia y aceptación son las más conocidas, se usan indistintamente, pero son dos métodos distintos. En las pruebas de preferencia, a los consumidores se les solicita que indiquen cuál es la muestra de su preferencia. Mientras que en las pruebas de aceptación a los consumidores se presentan los productos y se les pidió que indiquen su nivel de agrado en una escala. (44)

ESCALAS DE INTERVALO

Generalmente para el análisis sensorial se emplean escalas de intervalo con el objetivo de asegurar la validez de los métodos estadísticos paramétricos utilizados corrientemente en el procesamiento de los resultados, aunque las proporcionales se ajustan más al mecanismo de la percepción cuando se evalúan estímulos simples. Las escalas de intervalo permiten ordenar muestras, de acuerdo a la magnitud de una sola característica

del producto o de acuerdo a la aceptabilidad o preferencia, además indican el grado de diferencia entre muestras. En la Figura 1 se muestran algunos ejemplos.

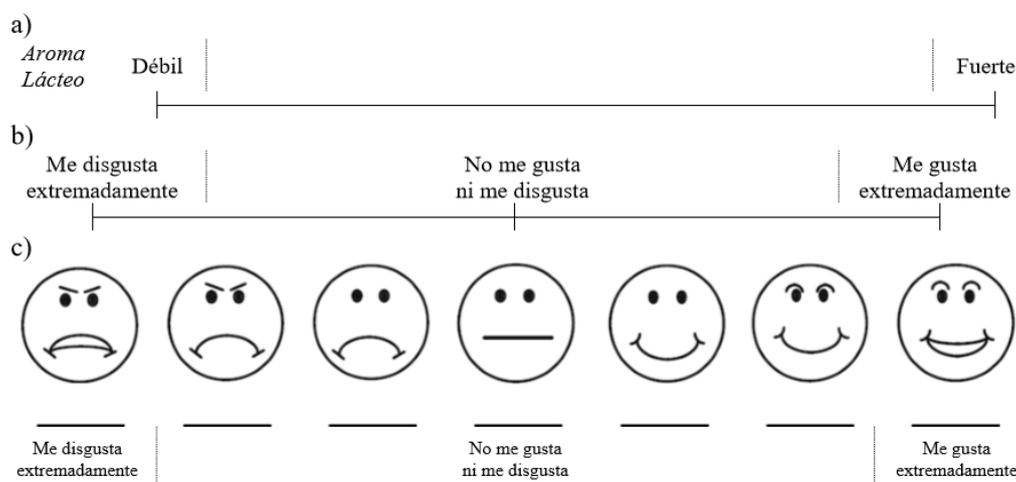


Figura 1. Ejemplos de escalas de intervalo comúnmente utilizadas: a) escala lineal para intensidad de una característica, b) línea para las pruebas de aceptación y c) escala facial.

PRUEBAS DE PREFERENCIA

En las pruebas de preferencia, a los consumidores se les presentan dos o más muestras y se les pide que indiquen cuál es la muestra de su preferencia. Si hay más de dos muestras se puede solicitar a los consumidores que ordenen su preferencia (mayor a menor). Son prueba de fácil realización y la pregunta es comprendida por los consumidores de todas las edades, incluso aquellas con poca preparación. Para determinar las diferencias se aplica análisis estadístico no paramétrico. Sin embargo, un inconveniente principal es que no se determina el nivel de gusto. (44)

Estas pruebas permiten a los consumidores seleccionar entre varias muestras, indicando si prefieren una muestra sobre otra o si no tienen preferencia. La prueba de preferencia más sencilla es la prueba de preferencia pareada; también se utilizan frecuentemente para determinar la preferencia las pruebas de ordenamiento y de categorías. (44)

PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD

Las pruebas de aceptación también se conocen como de nivel de agrado (hedónicas). Son un componente valioso y necesario de todos los programas sensoriales. Se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores y según

su tipo permiten medir cuánto agrada o desagrade dicho producto. La aceptabilidad de un producto generalmente indica el uso real del producto (compra y consumo). Para determinar la aceptabilidad de un producto se pueden usar pruebas de ordenamiento, escalas categorizadas y pruebas de comparación pareada. A continuación, se presentan dos tipos de pruebas ampliamente utilizadas:

PRUEBA DE ACEPTABILIDAD POR ORDENAMIENTO

En esta prueba se les pide a los panelistas que ordenen las muestras codificadas, con base a su aceptabilidad. Usualmente, no se permite la ubicación de dos muestras en la misma posición. Para esto se entregan a cada panelista tres o más muestras en recipientes idénticos, codificados con números aleatorios de tres dígitos. Todas las muestras se presentan simultáneamente, en un orden balanceado o en un orden aleatorio. En esta prueba es posible saborear las muestras más de una vez.

PRUEBA HEDÓNICA (escala de nueve puntos)

La escala más utilizada es la escala hedónica de 9 puntos, aunque también existen variantes de ésta, como son la de 7, 5 y 3 puntos o la escala gráfica de cara sonriente que se utiliza generalmente con niños. La escala de 9 puntos es una escala bipolar. Desde su invención en la década de 1940, se ha utilizado extensamente en una amplia variedad de productos y con un éxito considerable. Es la prueba recomendada para la mayoría de estudios, o en proyectos de investigación estándar, donde el objetivo es simplemente determinar si existen diferencias entre los productos en la aceptación del consumidor. (44)

A los panelistas se les pide evaluar muestras codificadas de varios productos, indicando cuanto les agrada cada muestra, marcando una de las categorías en la escala, que va desde "me gusta extremadamente" hasta "me disgusta extremadamente". Cabe resaltar que la escala puede ser presentada gráfica, numérica o textualmente, horizontal o verticalmente y se utiliza para indicar las diferencias en gusto del consumidor de los productos. (44)

2.2. MARCO CONCEPTUAL

ANEMIA FERROPENICA: Originado por el aporte inadecuado de hierro, necesario para la síntesis de hemoglobina, se caracteriza por palidez, fatiga, y debilidad. El diagnóstico de laboratorio comprende la determinación de hemoglobina, transferrina y hierro del suero. (46)

ALTURA: Es un factor ambiental donde la temperatura y presión parcial de oxígeno disminuye y que induce en el organismo cambios fenotípicos y genotípicos propios del poblador de las grandes alturas. (46)

CONSUMO: Gasto de lo que con el uso se extingue o destruye. (47)

DIETA: Ración acostumbrada y tipo de alimentos y bebidas tomados por una persona cada día en particular. (47)

ERITROCITO: Célula o corpúsculo rojo de la sangre; uno de los elementos formes de la sangre periférica. En condiciones normales, en el hombre, la forma madura es un disco bicóncavo, amarillento sin núcleo, que contiene hemoglobina y transporta oxígeno. (48)

FORTICAO: Es un suplemento nutricional, es el resultado de 6 años de investigaciones experimentales y cuasi-experimentales realizados en la región San Martín - República del Perú, por un grupo de profesionales deseosos de contribuir al desarrollo del país. (21)

HEMOGLOBINA: La hemoglobina es el componente más importante de los glóbulos rojos. Su función consiste en absorber el oxígeno de los pulmones y transportarlo por el sistema circulatorio hasta las células de los tejidos y trasladar también el dióxido de carbono en dirección contraria. (48)

HIERRO: Metal de color gris azulada con propiedades magnéticas, que expuestas al aire se oxida. El hierro es un componente de la hemoglobina, la mioglobina y de muchas enzimas en el organismo. El hierro hemínico se encuentra en productos de origen animal y el hierro no hemínico se encuentra en productos de origen vegetal. (47)

MICRONUTIENTES: Son micronutrientes esenciales en polvo incoloro, que se usan en estrategias de fortificación casera o suplementación múltiple que contiene hierro, zinc, vitamina C, vitamina A. (48)

SUPLEMENTO: Los suplementos alimenticios son nutrientes, los cuales se adicionan a la dieta para corregir o prevenir deficiencias de vitaminas, minerales, en ocasiones sirven en la recuperación del paciente que sufre alguna enfermedad o ha sido sometido a intervención quirúrgica, así como para mejorar el estado general de salud. (49)

2.3. HIPÓTESIS:

- **HIPÓTESIS NULA:** No existe diferencias entre el consumo de suplementos nutricionales y galletas de cañihua respecto al efecto en los niveles de hemoglobina en niños de 6 a 36 meses de edad con anemia ferropénica del Establecimiento de Salud Coata.
- **HIPÓTESIS ALTERNA:** Si existe diferencias significativas entre el consumo de suplementos nutricionales y galletas de cañihua respecto al efecto en los niveles de hemoglobina en niños de 6 a 36 meses de edad con anemia ferropénica del Establecimiento de Salud Coata.

2.4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto del consumo de suplementos nutricionales y galletas de cañihua en los niveles de hemoglobina y aceptabilidad en niños de 6 a 36 meses de edad con anemia ferropénica del Establecimiento de Salud Coata Puno 2016.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar el nivel de hemoglobina antes y después del consumo de los suplementos nutricionales y galletas de cañihua en niños de 6 a 36 meses de edad con anemia ferropénica del Establecimiento de Salud Coata Puno 2016.
- Identificar la aceptabilidad de los suplementos nutricionales y galletas de cañihua en niños de 6 a 36 meses de edad con anemia ferropénica del Establecimiento de Salud Coata, Puno 2016.
- Determinar el efecto de los niveles de hemoglobina con el consumo de los suplementos nutricionales de forticao, micronutrientes y galletas de cañihua en niños de 6 a 36 meses de edad con anemia ferropénica del Establecimiento de Salud Coata, Puno 2016.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. DISEÑO DE ESTUDIO:

El presente estudio fue de tipo experimental.

3.2. POBLACIÓN:

La población de esta investigación estuvo conformada por 95 niños de 6 a 36 meses de edad que constituyen el total de niños que acuden al establecimiento de salud Coata

3.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA:

El tamaño de muestra estuvo constituido por 45 niños(as), las cuales se determinó por el muestreo por conveniencia, según los criterios de inclusión.

3.4. SELECCIÓN DE LA MUESTRA:

- Se determinó por el muestreo no probabilístico por conveniencia.

3.5. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA:

Se procedió a formar 3 grupos de investigación de la siguiente manera:

- Grupo de suplemento Fótico 15 integrantes
- Grupo de suplemento micronutrientes 15 integrantes
- Grupo de galletas de cañihua 15 integrantes

3.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN:

Criterio de Inclusión:

- Niños y niñas de 6 a 36 meses de edad.
- Niños y niñas que asisten al Establecimiento de Salud Coata.
- Niños y niñas que presentan anemia ferropénica.

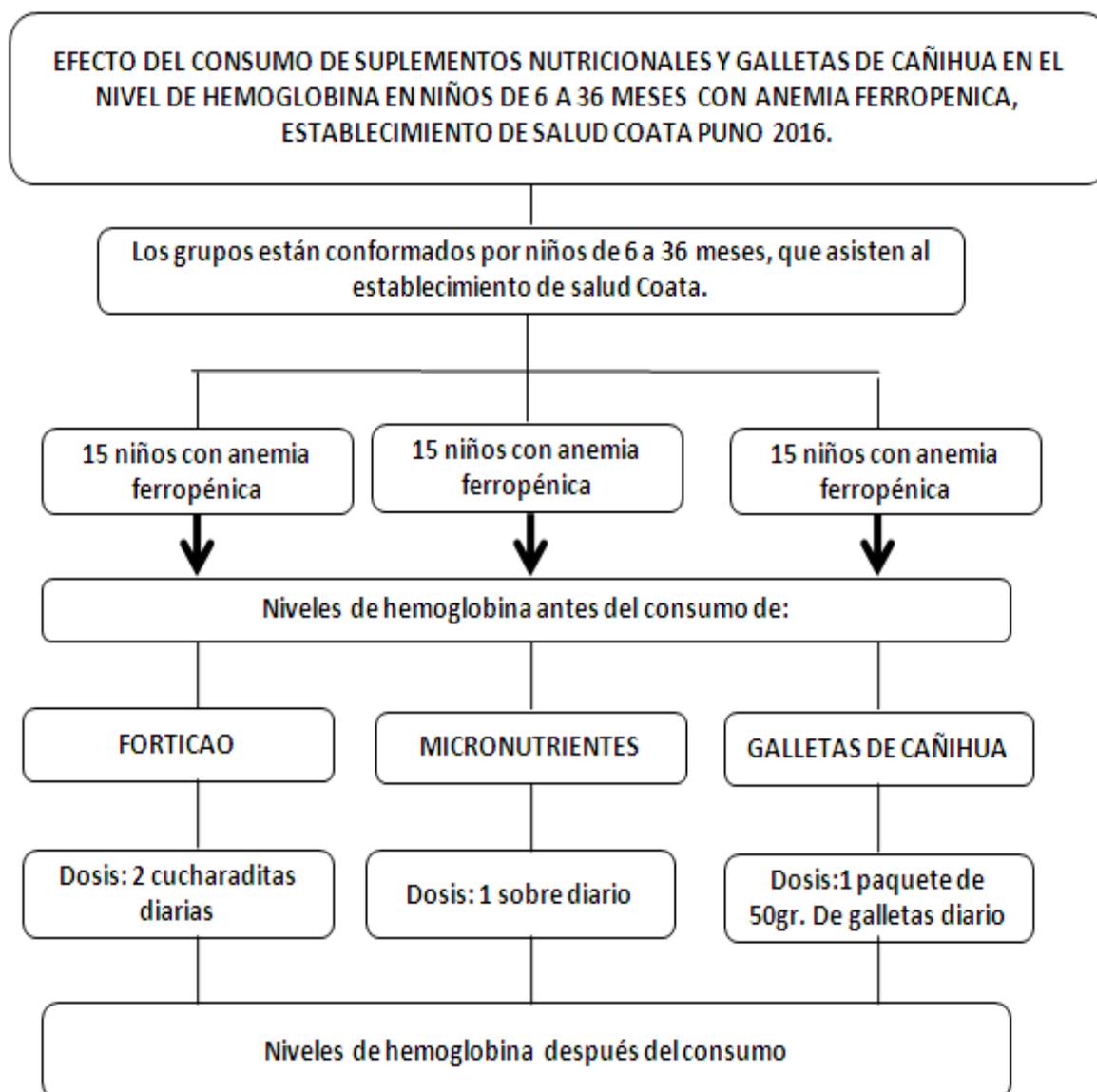
Criterio de Exclusión:

- Niños y niñas menores de 6 meses y mayores de 36 meses de edad.
- Niños y niñas que no asisten al Establecimiento de Salud Coata.
- Niños y niñas que no presentan anemia ferropénica.

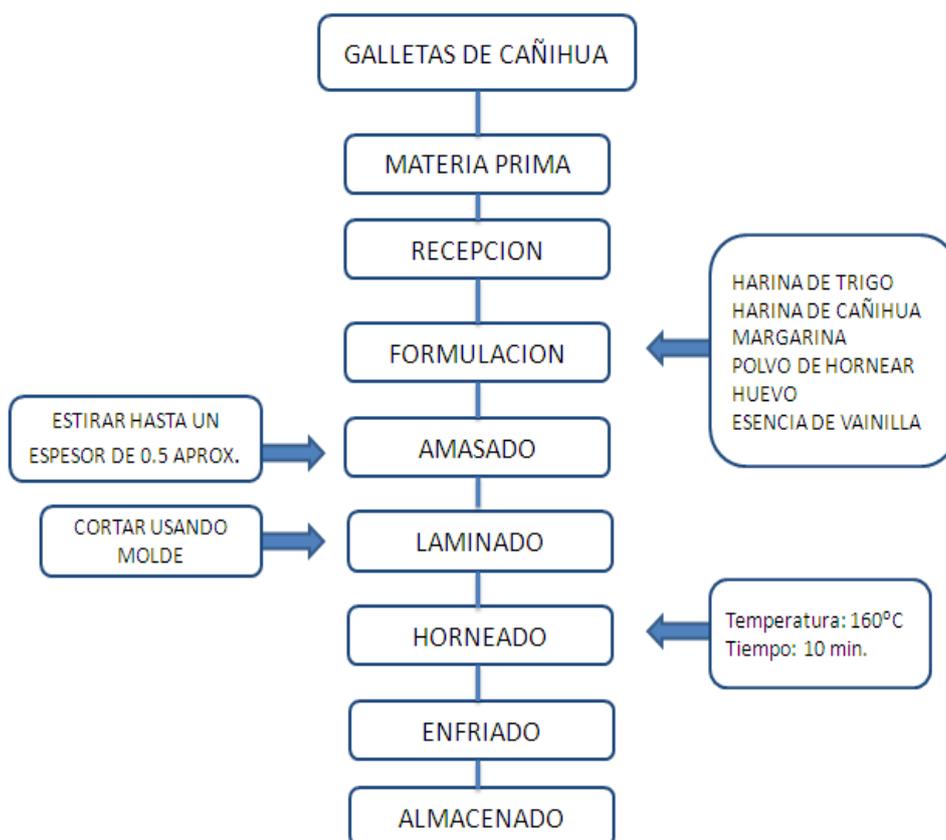
3.7.- OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	INDICADOR	MEDICION DE CATEGORIAS
VARIABLE DEPENDIENTE Hemoglobina Sérica	Niveles de Hemoglobina	Normal : 11.0 - 14.0g/dl
		Anemia Leve: 10.0 - 10.9 g/dl
		Anemia Moderada: 7.0 - 9.9 g/dl
		Anemia Severa: < 7.0 g/dl
VARIABLE INDEPENDIENTE Suplemento nutricional	Consumo de <i>FORTICAO</i>	DOSIS: - 2 cucharaditas DIARIO (8mg de Fe)
Suplemento Nutricional	Consumo de <i>MICRONUTRIENTES</i>	DOSIS: - 1 sobre DIARIO (12.5mg de Fe)
Suplemento Nutricional	Consumo de <i>GALLETAS DE CAÑIHUA</i>	DOSIS: - 1 paquete de 50gr. DIARIO (2.58mg de Fe no Hem)
Aceptabilidad de los Suplementos Nutricionales y galletas a base de cañihua	Prueba Hedónica grafica	- ME GUSTA - INDIFERENTE - NO ME GUSTA
VARIABLE INTERVINIENTE	Jugo de naranja	- Un vaso (69 mg. Vitanima C)

3.8.- DISEÑO EXPERIMENTAL



3.9.- DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE GALLETAS ENRIQUECIDAS



3.10.- MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.10.1.- Para la determinación de Hemoglobina:

- METODO:** Se utilizó el método bioquímico para determinar el nivel de hemoglobina con un equipo hemoglínómetro (hemocue).
- TECNICA:** Se utilizó la técnica de observación para la determinación de hemoglobina en los niños y niñas de 6 a 36 meses de edad que asisten al Establecimiento de Salud Coata.

Esta determinación de hemoglobina se realizó en dos momentos:

- Al inicio de la investigación, para seleccionar a los niños y niñas con anemia ferropénica para que puedan participar en la investigación.

- Al final de la suplementación con *FORTICAO, MICRONUTRIENTES Y GALLETAS DE CAÑIHUA*.

Procedimiento.- Se procedió de la siguiente forma:

- Primero se procedió a colocar los guantes para aislarse del contacto accidental de la sangre.
- La mano del niño se limpió, se fijó que no debe tener ningún aditamento que obstruya la circulación capilar.
- Se procedió con la toma del dedo para proceder a la desinfección con alcohol yodado para eliminar los microorganismos existentes.
- Luego se presionó el dedo medio para estimular que la sangre capilar fluya a la punta del dedo.
- Se prosigue, con una lanceta pediátrica, aun piquete en la parte media del dedo, luego se descarta la lanceta.
- Se desecha las dos primeras gotas ya que no son abundantes.
- La tercera gota debe ser abundante para colocar a la microcubeta.
- Una vez que la microcubeta esté lista se procedió a la lectura en el hemoglobinómetro (hemocue).
- Luego se anotó el resultado de la lectura de hemoglobina en la ficha correspondiente.

Equipos y materiales: Para la determinación de hemoglobina en sangre se utilizó:

- Hemoglobinómetro (Hemocue).
- Microcubetas.
- Lancetas Pediátricas.
- Torundas de algodón.
- Alcohol yodado.
- Guantes Quirúrgicos.
- Recipientes pequeños.

c) INSTRUMENTO.- Se utilizó:

- Constancia de consentimiento del padre/madre (ANEXO N 01)
- Ficha de registro de hemoglonia (ANEXO N 04)

3.10.2.- Para la determinación de la aceptabilidad de los suplementos nutricionales:

- a) **MÉTODO.-** El método que se utilizó, la observación y la encuesta estructurada.
- b) **TECNICA.-** Se utilizó la técnica de la encuesta del cuestionario de la aceptabilidad de los suplementos nutricionales y la observación del frasco, sobres para la verificación de la cantidad consumida.

Procedimiento.- Se procedió de la siguiente forma:

- Primero se planificó la visita domiciliaria del niño/niña.
 - Se aplicó el cuestionario y al mismo tiempo observando la actitud del encuestado.
 - Se verificó la cantidad consumida del frasco y sobres.
 - Se registró el consumo del suplemento de todos los días.
- c) **INSTRUMENTO.-** Se utilizó:
- Cuestionario tipo escala (Ficha de supervisión de los suplementos nutricionales). (ANEXO N 02).

3.10.3- CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para la recolección de datos, se realizó las coordinaciones con la jefa del Área de CRED del Establecimiento de Salud Coata y la previa autorización de los padres del menor a través de su consentimiento. (anexo N°1)

3.10.4- RECOLECCIÓN DE DATOS

La observación y encuesta se realizó durante las visitas domiciliarias que se le hizo al menor. La recolección duró 3 meses y se realizó en el mes de febrero del 2016 de lunes a viernes por las mañanas. Una vez obtenida la información se procesó a través del Sistema Excel.

Para la presentación de los datos se realizó a través de cuadros estadísticos, se usó cuadros de una y dos entradas. Se utilizó pruebas estadísticas de ANOVA para determinar si existe un efecto significativo del consumo de suplementos nutricionales y galletas de cañihua y aceptabilidad de los suplementos nutricionales y galletas de cañihua sobre los niveles de hemoglobina en niños con anemia ferropénica de 6 a 36 meses de edad.

3.11.- DISEÑO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para realizar el tratamiento estadístico basado en las variables que se manejan, el tamaño de la muestra se utilizó, y específicamente para el análisis comparativo se utilizó el análisis de varianza ANOVA.

Ahora se puede construir siguiente tabla ANOVA:

Tabla ANOVA del modelo de regresión simple			
Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Varianzas
Por la recta	$scE = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$	1	$\hat{s}_e^2 = \frac{scE}{1}$
Residual	$scR = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$	$n - 2$	$\hat{s}_R^2 = \frac{scR}{n - 2}$
Global	$scG = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$	$n - 1$	$\hat{s}_Y^2 = \frac{scG}{n - 1}$

Si H_0 es cierta (la variable X no influye), la recta de regresión es aproximadamente horizontal y se verifica que aproximadamente $\hat{y}_i \approx \bar{y}$, y por tanto $scE \approx 0$. Pero scE es una medida con dimensiones y no puede utilizarse como medida de discrepancia, para resolver este inconveniente se divide por la varianza residual y como estadístico del contraste de regresión se utiliza el siguiente

$$\hat{F}_R = \frac{\hat{s}_e^2}{\hat{s}_R^2}$$

Por la hipótesis de normalidad y bajo H_0 se deduce que el estadístico \hat{F}_R sigue una distribución F (Contraste de la F) con 1 y $n - 2$ grados de libertad.

$$\hat{F}_R = \frac{\hat{s}_e^2}{\hat{s}_R^2} \sim F_{1, n-2} \text{ bajo } H_0.$$

Sí el p - valor = P (6.14) es grande (mayor que α) se acepta H_0 .

La regla de decisión:

Significancia si $P < 0.05$: Se rechaza la hipótesis nula

Significancia si $P > 0.05$: Se acepta la hipótesis nula

CAPÍTULO IV

CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INVESTIGACIÓN.

4. 1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.

El presente trabajo de investigación se realizó en el establecimiento de salud Coata. El Distrito del mismo nombre es uno de los 15 distritos de la Provincia de Puno en el Departamento de Puno. Ubicado en el altiplano peruano-boliviano, este distrito se encuentra a orillas del lago Titicaca, a una altura de 3.814 metros sobre el nivel del mar.

Elevación de la superficie: 3.812 m

Superficie: 8.372 km²

Longitud: 190 km

Cuenca hidrográfica: 58.000 km

La población actualmente es de 6.994 habitantes, de los cuales 97% viven en el área rural y el 3% en el área urbana.

El establecimiento de salud Coata está ubicado en la plaza de armas Mariscal Ramón Castilla.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1.1. Nivel de hemoglobina antes y después del consumo de los suplementos nutricionales y galletas de cañihua en niños de 6 a 36 meses con anemia ferropénica del establecimiento de salud Coata.

CUADRO N° 01

NIVEL DE HEMOGLOBINA ANTES Y DESPUÉS EN NIÑOS DE 6 A 36 MESES CON ANEMIA FERROPÉNICA DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD COATA. PUNO 2016

GRUPOS DE ESTUDIO	ANTES		DESPUÉS	
	Valores extremos (v.e.)	Promedio (g/dL.)	Valores extremos (v.e.)	Promedio (g/dL.)
FORTICAO	8.6 – 10.8	9.95	11.0 – 13.4	11.99
MICRONUTRIENTES	9.4 – 10.8	10.19	10.9 – 12.5	11.84
GALLETAS DE CAÑIHUA	8.8 – 10.7	10.15	9.1 – 11.3	10.50

Fuente: Propia de la Investigación.

En el cuadro N°01, observamos los niveles de hemoglobina del suplemento nutricional de Forticao, se obtuvo al inicio del estudio valores extremos de 8.6 a 10.8g/dL. de Hb, con un promedio de 9.95g/dL. de Hb. Después del estudio se obtuvo valores extremos de 11.0 a 13.4g/dL. de Hb y con un promedio de 11.99 g/dL.

En el suplemento nutricional de Micronutrientes, se obtuvo en el antes del estudio valores extremos de 9.4 – 10.8g/dL. de Hb, con un promedio de 10.19g/dL. de Hb. Después del estudio se obtuvo valores extremos de 10.9 – 12.5g/dL. de Hb y con un promedio de 11.84 g/dL.

En el grupo de galletas de cañihua, se obtuvo en el antes del estudio valores extremos de 8.8 – 10.7g/dL. de Hb, con un promedio de 10.15g/dL. de Hemoglobina. En el después

del estudio se obtuvo valores extremos de 9.1 – 11.3g/dL. de Hb y con un promedio de 10.50g/dL.

Respecto a los resultados obtenidos se tiene que en promedio del nivel de hemoglobina en sangre el más alto es el grupo que consumió el suplemento nutricional forticao 11.99 g/dl, esto se sustenta en que este suplemento además de contener hierro también existen nutrientes que coadyuvan a la absorción en el organismo como la vitamina C y esto hace que se aproveche el máximo del hierro que se tiene en el suplemento forticao, también se observó que este suplemento es consumido sin problema por el grupo ya que no les causa otros malestares.

Un estudio realizado por **Delgado C.** encontró en anemia una tasa de recuperación del 73% vs. 53% en placebo, concluye que la recuperación de anemia con tratamiento de Cocoa fortificada con hierro hemínico incrementa la ganancia de peso en niños adelgazados anémicos. La fortificación a demostrado ser una estrategia efectiva en disminuir la carencia de hierro, lo que demuestra en este estudio al obtener que el 73.3% de la población en estudio se recuperó del estado anémico. Como se observó en el estudio realizado esto se debe a que el suplemento nutricional forticao es consumida en su totalidad por el grupo.

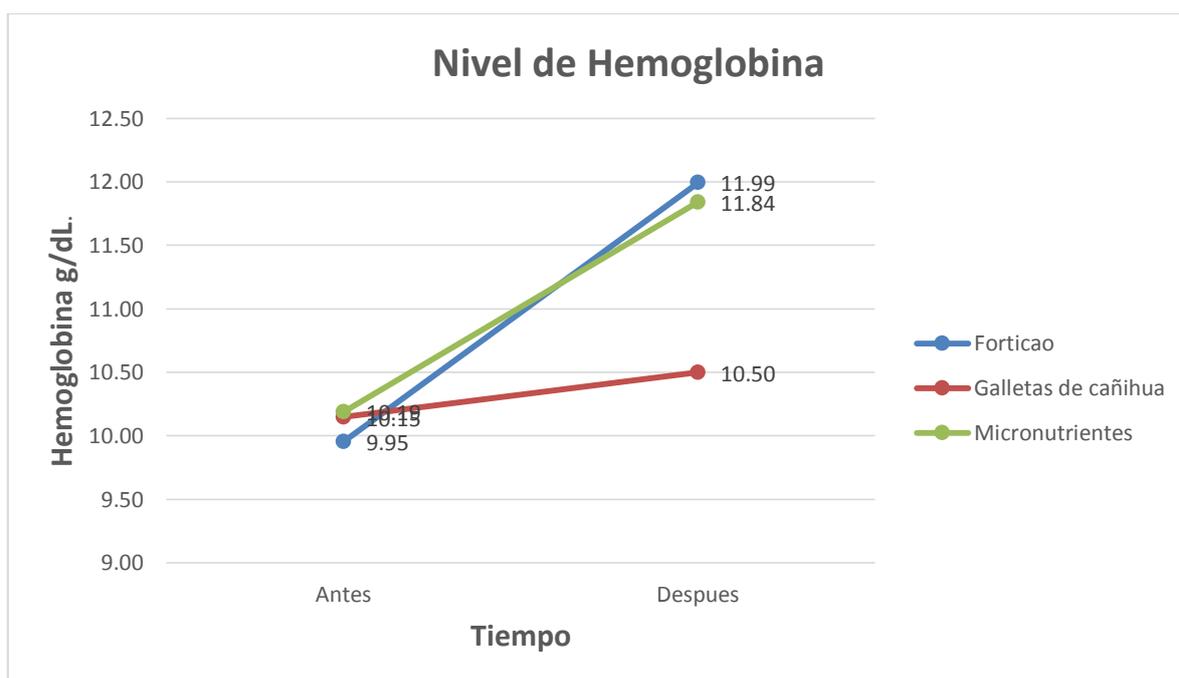
En cuanto a los micronutrientes el promedio de nivel de hemoglobina es de 11.84 g/dl esto se sustenta en que estos micronutrientes son un conjunto de nutrientes se podría decir que complementan a la alimentación de los niños para evitar problemas de salud y nutricionales, el problema de estos micronutrientes está en que tiene efectos adversos ya que los niños tienen problemas de diarreas y vómitos y cambian bastante el sabor de las preparaciones por lo tanto esto hace que los menores no quieran consumir e incluso dejan de alimentarse al observar esto las madres de familia optan por evitar brindarles estos micronutrientes.

En cuanto al grupo que consume galletas de cañihua se tiene el promedio de nivel de hemoglobina más bajo en comparación a los demás grupos esto debido a que las galletas no son suplementos nutricionales por lo tanto al momento del proceso de preparación, digestión y absorción se pierden bastante el hierro y esto hace que el efecto no sea igual de favorable que los suplementos nutricionales, sin embargo el beneficio es que estas galletas son agradables para los niños y también la cañihua es un grano que se encuentra bastante disponible en nuestra región y es una alternativa muy buena para mejorar el estado nutricional debido a su gran valor proteico y su biodisponibilidad.

En el estudio realizado por **Portillo M.** que realizó el trabajo de investigación “efecto de la suplementación con chispitas nutricionales en los niveles de hemoglobina” estuvo conformado por dos grupos: grupo experimental y grupo control, en el grupo experimental los niveles de hemoglobina antes y después tuvo un de incremento de 0.3 g/dl. La suplementación se hizo de forma interdiaria. Se observa que no hubo un incremento elevado esto se debe a la frecuencia de consumo del micronutriente y a los efectos colaterales que este causa.

GRAFICO N° 01

NIVEL DE HEMOGLOBINA ANTES Y DESPUES EN NIÑOS DE 6 A 36 MESES CON ANEMIA FERROPENICA DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD COATA. PUNO 2016



Fuente: Propia de la Investigación.

5.1.2. Aceptabilidad del consumo de los suplementos nutricionales y galletas de cañihua en niños de 6 a 36 meses de edad con anemia ferropénica del establecimiento de salud Coata.

CUADRO N° 02

ACEPTABILIDAD DEL CONSUMO DE LOS SUPLEMENTOS NUTRICIONALES FORTICAO, MICRONUTRIENTES Y GALLETAS DE CAÑIHUA EN NIÑOS DE 6 A 36 MESES CON ANEMIA FERROPÉNICA DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD COATA. PUNO 2016

NIVEL DE HEMOGLOBINA	ACEPTABILIDAD						TOTAL	
	ME GUSTA		INDIFERENTE		NO ME GUSTA			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
FORTICAO	13	87	2	13	0	0	15	100
MICRONUTRIENTES	10	67	1	7	4	26	15	100
GALLETAS DE CAÑIHUA	13	87	0	0	2	13	15	100

Fuente: Propia de la Investigación.

En el cuadro N°02, observamos la aceptabilidad del suplemento nutricional Forticao; donde el 87% de niños indican que el suplemento nutricional les gusta y el 13% indican que el suplemento les es indiferente. También observamos la aceptabilidad del suplemento nutricional de Micronutrientes, donde el 67% indican que el suplemento nutricional les gusta; el 7% indican que les es indiferente y el 26% indican que no les gusta. Y finalmente se observa que la aceptabilidad de las galletas de cañihua, en niños indican que el 87% les gusta y el 13% indican que no les gusta.

En cuanto a la aceptabilidad del producto se tiene que el porcentaje de dos grupos son aceptables en un 87% como son el forticao y las galletas de cañihua, y en menor porcentaje los micronutrientes 67% que se brinda en el centro de salud, esto debido a que tanto el forticao como las galletas de cañihua tenían un sabor agradable además la

presentación del producto era llamativa y finalmente estos dos grupos nunca se quejaron de efectos adversos como diarreas o vómitos.

Respecto a los micronutrientes al momento de la preparación este suplemento nutricional llegaba a cambiar el sabor de los alimentos incluso alterar el color de las preparaciones y por lo tanto les agradaba en menor porcentaje a los niños en comparación a los dos grupos antes mencionados y el punto más adverso es que estos micronutrientes tienen efectos secundarios adversos como diarreas y vómitos esto hace que las madres dejen de brindarles estos micronutrientes ya que consideraban que en lugar de ayudar a sus hijos menores estos perjudican su salud; y es así que se sustentan estos resultados.

También se observó esta baja aceptabilidad del suplemento nutricional de micronutrientes debido a sus efectos colaterales en un estudio realizado por **Chamorro G.** donde en Anchonga el 41% de los niños tuvo episodios de diarrea y en Huando 22%, la relación Anchonga/Huando según el número de días y episodios diarreicos fue de (3:1) y (5:1).

La administración de hierro puede conllevar a algunos efectos secundarios como son: heces oscuras o negras, molestias epigástricas, náuseas, vómitos en ocasiones, o constipación leve y diarrea leve. Según evidencia científica, con los Multimicronutrientes en polvo se reporta efectos colaterales (diarrea, náuseas, vómitos o malestar estomacal) en menos del 1% de las niñas y niños que inician su consumo.

Según un estudio realizado por **Galarza R.** donde determina la calidad nutricional de un producto extruido fortificado proveniente de harina de sangre bovina. La calidad nutricional se determinó a partir del contenido de hierro y la prueba de aceptabilidad mediante la evaluación sensorial. Donde concluye que el producto extruido fortificado con 10% de hierro proveniente de harina de sangre bovina presentó una adecuada calidad nutricional y fue más aceptable que el producto extruido fortificado con 15% de hierro proveniente de harina de sangre bovina. Entonces podemos concluir que la mayor aceptabilidad de fortificación respecto a los micronutrientes se debe a la cantidad de hierro presente en los productos, debido a los efectos secundarios que el hierro produce en el organismo.

5.1.3. Efecto de los suplementos nutricionales y galletas de cañihua en niños de 6 a 36 meses de edad con anemia ferropénica del Establecimiento de Salud Coata.

CUADRO N° 03

EFFECTO DE LOS SUPLEMENTOS NUTRICIONALES Y GALLETAS DE CAÑIHUA EN NIÑOS DE 6 A 36 MESES CON ANEMIA FERROPÉNICA DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD COATA. PUNO 2016.

ANOVA					
NIVEL DE HEMOGLOBINA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre Grupos	20,246	2	10,123	27,706	,000
Dentro de Grupos	15,345	42	,365		
Total	35,591	44			

Fuente: Propia de la Investigación.

En el cuadro N°03, se observa el efecto de los suplementos nutricionales y galletas de cañihua donde para ver si existe diferencia significativa entre los grupos de estudio se utilizó el prueba estadística de ANOVA; Por lo tanto se entiende que según la prueba estadística ANOVA nuestro valor de $P = 0,000$ y nuestro nivel de significancia es $5\% = 0,05$; es decir que $P < 0,05$; ya que $0,000 < 0,05$; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna es decir que “Si existe diferencias significativas entre el consumo de suplementos nutricionales y galletas de cañihua respecto al efecto en los niveles de hemoglobina en niños de 6 a 36 meses de edad con anemia ferropénica del Establecimiento de Salud Coata.” En resumen, las diferencias entre los grupos que consumen forticao, galletas de cañihua y micronutrientes son muy significativas respecto al nivel de hemoglobina.

En cuanto al aporte en el mejoramiento del nivel de hemoglobina en sangre en los niños menores se tiene que el mayor aporte es el del suplemento forticao 2.04 g/dl esto se sustenta en que este suplemento además de contener una combinación de nutrientes que coadyuvan al aprovechamiento en cuanto a la absorción del hierro tiene una presentación

vistosa, también tiene un sabor agradable y finalmente no tenía efectos secundarios adversos el único problema es el medio económico para la adquisición de este producto. En cuanto a los micronutrientes el aporte en la mejora de los niveles de hemoglobina en sangre incremento en promedio de 1.65 g/dl esto se sustenta en que este micronutriente al igual que el anterior es una combinación de micronutrientes lo que ayuda a la mejora de los niveles de hemoglobina el problema de este producto son que cambian el sabor a las preparaciones y los efectos adversos antes mencionados y por lo tanto no son consumidos en su totalidad.

Finalmente tenemos con un menor aporte en el incremento del nivel de hemoglobina en sangre de los niños a las galletas de cañihua esto se sustenta en que estos a comparación de los anteriores no son suplementos y no tienen el hierro en la misma cantidad ni tampoco otros nutrientes y micronutrientes que ayuden en su absorción específicamente, los aspectos favorables de estas galletas es que pueden ser preparadas por las mismas madres y además el poder adquisitivo no tiene gran preponderancia ya que está al alcance de las madres, además de que son agradables y son granos andinos que se encuentran en nuestra región

5.2. CONCLUSIONES

- Se evaluó el nivel de hemoglobina antes y después del consumo de los suplementos nutricionales y galletas de cañihua; en el grupo de suplemento nutricional Forticao se obtuvo un incremento de 9.95 a 11.99g/dL en los niveles de Hb, en el grupo de suplemento nutricional de Micronutrientes se obtuvo un incremento de 10.19 a 11.84 g/dL en los niveles de Hb y en el grupo de galletas de cañihua se obtuvo un incremento de 10.15 a 10.50 g/dL en los niveles de Hb.
- Se identificó la aceptabilidad de los grupos de estudio donde el porcentaje de dos grupos son aceptables en un 87% como son el forticao y las galletas de cañihua, y en menor porcentaje los micronutrientes 67%. Observándose que el suplemento nutricional Forticao y las Galletas de Cañihua tienen una mayor aceptabilidad respecto al suplemento nutricional de Micronutrientes.
- Se determinó el efecto de los niveles de Hemoglobina donde en el grupo de suplemento nutricional de Forticao, se obtuvo un incremento de 2.04 g/dl. En el grupo de suplemento nutricional de Micronutrientes se obtuvo un incremento de 1.65 g/dl. En el grupo de galletas de cañihua, se obtuvo un incremento de 0.35 g/dl. Entonces se observa que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio respecto al nivel de hemoglobina, por lo tanto, se rechaza la Ho.

5.3. RECOMENDACIONES

- Fortalecer la información brindada sobre los micronutrientes, especialmente en su forma adecuada de preparación (sólido y/o semisólido) y la adherencia de su consumo, los beneficios que tiene su consumo en el estado nutricional del niño y haciendo énfasis en su acción preventiva contra la anemia.
- 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.
- Reforzar la enseñanza alimentario nutricional y promover actividades para prevenir la anemia ferropénica concientizando la importancia del consumo de alimentos ricos en hierro sobre todo los producidos en la zona altiplánica y así modificar a largo plazo los hábitos alimenticios incorrectos.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Román Y. Rodríguez Y. Gutiérrez E. Aparco J. Sánchez I. Fiestas F. INS Instituto nacional de salud: Anemia en la población infantil del Perú - aspectos clave para su afronte. mayo 2015.
2. Sánchez A. indicadores de resultados de los programas estratégicos. Lima, Perú 2011.
3. 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.
4. Ins.gob.pe[Internet].Perú: Instituto Nacional de salud. Resultados de indicadores nutricionales Perú 2010 y 2011.[actualizado 20 de diciembre 2016]. Disponible en : <http://www.ins.gob.pe/portal/jerarquia/5/310/resultados/jer.310>.
5. Psacharopoulos S, Rorley S, Fisbein A. La pobreza y la desnutrición de América Latina. Washington: 1993.
6. Huanca A. 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. [tesis] Facultad de enfermería. UNA Puno, 2014.
7. Carballosa C. Anemia en niños beneficiarios del Programa Mundial de Alimento. Las Tunas Cuba. 2011
8. Benavides N, Carabalí E. Efectos de la suplementación con hierro en niveles de hemoglobina, atención y mejora en escolares de nivel socioeconómico bajo. Cali. 2012
9. Machaca J. Tesis: Evaluación cuantitativa del concentrado de alfalfa con y sin vitamina C como un medio para tratar la anemia en niños Bolivianos. Machaca Marca, Bolivia:2002
10. Delgado C. Tesis: Efecto de tratamiento con hierro Heminico sobre la ganancia de Hemoglobina y Peso en niños anémicos y con peso-talla < a 1 D. E. Tabalosos. Perú: 2009
11. Galarza R. Tesis: Calidad nutricional de un grupo extruido fortificado con dos niveles de hierro proveniente de harina de sangre bovina. Lima, Perú 2011.

12. Chamorro J. Tesis: Efecto de la suplementación con multimicronutriente y estado nutricional en niños menores de tres años en comunidades de Huando y Anchonga. Huancavelica, Perú 2010.
13. Portillo M. Tesis: Efecto de la suplementación con chispitas nutricionales en los niveles de hemoglobina de los niños con anemia de 6 a 36 meses del Programa Nacional de Wawa Wasi del distrito de acobamba. Huancavelica, Perú 2010.
14. 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.
15. Gonzales A. Informe Final de Proyecto hierrito con Sprinkles en niños menores de 5 años, VMT. 2011. Lima, 2012.
16. Huamán S, Espino L. Implementación del programa de suplementación con multimicronutrientes. Apurímac, Perú. 2012.
17. Espichán P. Tesis: 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. Lima, Perú 2013.
18. Huayta F. Tesis: 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, Perú 2012.
19. Galvez V. Tesis: Niveles de hemoglobina y Hematocrito sérico y hierro en dieyas de niños de 6 meses a 5 años del centro poblado de Acollo. Huancané, Perú 2011.
20. Quispe V. Tesis: 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, Perú. 2010.
21. Quijano C. Cocoa Fortificada (internet). 2009 (citado 15 dic. 2016); 6: disponible en
22. 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.
23. 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.

24. 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.
25. Batrouni L, Daabul G, Toledo S. Tesis: Parámetros bioquímicos y de ingesta de hierro, en niños de 12 a 24 meses de edad. Córdoba Argentina, 2002.
26. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. Manual sobre la utilización de cultivos andinos sobreexplotados en la alimentación. 1ra edición. Santiago. Chile: 1992.
27. 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/>.
28. Ritva R. Carrasco V. Cultivos Andinos Importancia Nutricional Posibilidades de Procesamiento. Centro de Estudios Rurales Andinos. Cuzco. Perú: 1988.
29. O'Donnell A, Viteri F, Carmuega E. Deficiencia de hierro, Desnutrición oculta en América Latina. Buenos Aires. Argentina: 1997.
30. Blanco A. Micronutrientes, vitaminas y minerales. 1a Edición. Buenos aires: Editorial Promed, 2009. [En Línea] [consulta 10 de abril] Disponible en:
www.wikipedia.org/vitaminaC%C3%B3.
31. Johnston S. Vitamina C, Conocimientos actuales sobre nutrición. 8a Edición. Washington, DC: OPS, 2003.
32. Freire W. La anemia por deficiencia de hierro: estrategias de la OPS/OMS para combatirla. Salud Pública. México; 1998.
33. Camita B, Beehrman R, Kliegman R y Jenson N. Tratado de pediatría. 16a edición. México: Mc Graw Hill interamericana .2001, Vol. 1.
34. Freire W. La anemia por deficiencia de hierro: estrategias de la OPS/OMS para combatirla. Salud Pública. México; 1998.
35. Ministerio de salud/UNICEF. Guía nacional de alimentación y nutrición. Lineamientos de nutrición materna infantil del Perú. OPS. Lima, Perú: 2004.
36. Yip R, Johnston C. Conocimientos actuales sobre nutrición, Hierro y Vitamina C. 8a Edición. Washington: 2007.
37. Gilda G, Stanco M. Funcionamiento intelectual y rendimiento escolar en niños con anemia y deficiencia de hierro. 1ra edición. COLOMBIA: 2007.

38. Lozoya J. Para qué es la serotonina: triptófano, definición y función.2015 [En Línea] [consulta 6 de agosto] Disponible en: <http://suite101.net/article/serotonina-y-triptofano-definicion-alimentos-y-funciones-a78561#.U-N5OpR5P4Y>
39. Anemia ferropénica en niños. [En Línea] [consulta 10 de marzo] Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/007134.htm>.
40. Carpio C, Yuri T. Glóbulos rojos y altura. 1ra edición. Lima, Perú: Editorial Pacifico, 2008.pag. 39.
41. Organización Mundial de la Salud. La alimentación del lactante y del niño pequeño capitulo modelo para libros de texto dirigidas a estudiantes de medicina y otras ciencias de la salud. Washington, D.C.: OPS, 2010.
42. Ministerio de Salud. Manual de procedimientos para el diagnóstico de anemia por hemoglobimetro. Serie de normas técnicas N°25. Lima, Perú: 2009.
43. Directiva sanitaria N 068 minsa/dgsp directiva sanitaria para la prevención de anemia mediante la suplementación con micronutrientes y hierro en niñas y niños menores de 36 meses. Lima, Perú 2016.
44. Ramirez N, Juan S. Analisis sensorial: Pruebas orientadas al consumidor [En Línea] [consulta 15 de marzo] Disponible en: <http://es.cribd.com/document/292360361/Analisis-Sensorial-Pruebas-Orientadas-Al-Consumidor-1>
45. INS, CENAN, Guia técnica: procedimiento para la determinación de la hemoglobina mediante hemoglobimetro portátil. Lima, Perú: 2012.
46. Moreno J, Peraza M. Diccionario médico. 27 ed. Madrid, España: Gea Consultoria; 2003.
47. Malavika V, Kumar S, Rajagopalan. Impacto de los Multinutrientes en la Suplementacion de Niños, Fundacion de nutrición. Toronto Canadá. 2010.
48. Encuesta Demográfica De Salud Familiar. ENDES 2009 Lima: INEI.

ANEXOS**ANEXO N° 01 FICHA DE AUTORIZACION PARA LA TOMA DE MUESTRA**

Yo,.....Padre/madre, identificado con DNI N°
..... domiciliado en N°, del distrito
de Puno del departamento de Puno, doy pleno consentimiento para que mi hijo de nombre,
.....

Con edad de,años ymeses identificado con DNI N°, para que
se realice el dosaje de hemoglobina.

Puno,..... de 2015

FIRMA

ANEXO N° 02

**FICHA DE MONITOREO DE CONSUMO DE LOS SUPLEMENTOS
NUTRICIONALES Y GALLETAS DE CAÑIHUA**

DIA	Cumplimiento de consumo del suplemento nutricional Forticao		DIA	Cumplimiento de consumo del suplemento nutricional Forticao	
	SI	NO		SI	NO
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		

ANEXO N° 03

FICHA DE ACEPTABILIDAD DE LOS SUPLEMENTOS NUTRICIONALES
Y GALLETAS A BASE DE CAÑIHUA

d) SU NIÑO CONSUME LOS SUPLEMENTOS NUTRICIONALES Y GALLETAS ?

ME GUSTA	
INDIFERENTE	
NO ME GUSTA	

RAZONES POR LAS QUE RECHAZA EL PRODUCTO:

- e) LE CAE MAL
- f) NO HACE DEPOSICIONES
- g) LE DA SUEÑO
- h) OTROS

ANEXO N° 04

FICHA DE REGISTRO DE DOSAJE DE HEMOGLOBINA DE NIÑOS
DE 6 A 36 MESES DE EDAD BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA
ARTICULADO NUTRICIONAL.

CODIGO N°	APELLIDOS Y NOMBRES	SEXO	EDAD	DOSAJE DE HEMOGLOBINA	
				1ª MUESTRA	2ª MUESTRA

ANEXO N° 05

PRUEBA ESTADÍSTICA

Cuadro unidireccional

DESCRIPTIVOS								
NIVEL DE HEMOGLOBINA								
	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
FORTICAO	15	11,993	,7704	,1989	11,567	12,420	11,0	13,4
GALLETAS	15	10,500	,5542	,1431	10,193	10,807	9,1	11,3
MICRONUTRIENTES	15	11,840	,4421	,1141	11,595	12,085	10,9	12,5
Total	45	11,444	,8994	,1341	11,174	11,715	9,1	13,4

Prueba post hoc

COMPARACIONES MÚLTIPLES						
Variable dependiente: nivel de hemoglobina						
HSD Tukey						
(I) SUPLEMENTO NUTRICIONAL	(J) SUPLEMENTO NUTRICIONAL	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
FORTICAO	GALLETAS	1,4933*	,2207	,000	,957	2,030
	MICRONUTRIENTES	,1533	,2207	,768	-,383	,690
GALLETAS	FORTICAO	-1,4933*	,2207	,000	-2,030	-,957
	MICRONUTRIENTES	-1,3400*	,2207	,000	-1,876	-,804
MICRONUTRIENTES	FORTICAO	-,1533	,2207	,768	-,690	,383
	GALLETAS	1,3400*	,2207	,000	,804	1,876

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

NIVEL DE HEMOGLOBINA			
HSD Tukey ^a			
SUPLEMENTO NUTRICIONAL	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
GALLETAS	15	10,500	
MICRONUTRIENTES	15		11,840
FORTICAO	15		11,993
Sig.		1,000	,768

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 15,000.