

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



TESIS

“EFECTO DE LA SUPLEMENTACION DE HIERRO PROVENIENTE DE
CAÑIHUA EN FORMA DE CAMELO SOBRE LOS NIVELES DE
HEMOGLOBINA EN NIÑOS ANEMICOS MENORES DE 3 AÑOS DEL CENTRO
DE SALUD 4 DE NOVIEMBRE, PUNO FEBRERO – ABRIL 2013.”

PRESENTADA POR:

Bach: LILIANA QUISPE PUMA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADA EN NUTRICION HUMANA

PUNO – PERÚ

2014

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

TESIS

**“EFECTO DE LA SUPLEMENTACION DE HIERRO PROVENIENTE DE
CAÑIHUA EN FORMA DE CAMELO SOBRE LOS NIVELES DE
HEMOGLOBINA EN NIÑOS ANEMICOS MENORES DE 3 AÑOS DEL
CENTRO DE SALUD 4 DE NOVIEMBRE, PUNO FEBRERO – ABRIL 2013”.**

PRESENTADO POR:

Bach. LILIANA QUISPE PUMA

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

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 26 DE ENERO DEL 2015

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:



PRESIDENTE:

MSc. ARTURO ZAIRA CHURATA

PRIMER MIEMBRO:

MSc. WILBER PAREDES URGARTE

SEGUNDO MIEMBRO:

M. Sc. MARTA MEDINA PINEDA

DIRECTOR / ASESOR:

M. Sc. RODOLFO NÚÑEZ POSTIGO

Área : NUTRICIÓN PÚBLICA

Tema : DESARROLLO HUMANO, NUTRICION Y SALUD

Fecha de sustentación 28 de Enero del 2015

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a la luz e inspiración de mi vida, a mi hermosa hija Thaís Alissa que gracias a su llegada hace que cada segundo de mi vida tenga un motivo para seguir adelante y seguir superándome como profesional y como madre, TE AMO MI REYNA.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a Dios por bendecirme para llegar hasta donde eh llegado, porque aunque con un poco de atraso me hiciste cumplir este objetivo.

A mí querida Universidad y a mi Escuela Profesional por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mi Director y Asesor de tesis MSc. Rodolfo Núñez Postigo por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud en su profesión como docente, por sus consejos, que ayudan a formarte como persona e investigador.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

A mi querida amiga Thania Laura porque a pesar de ser más joven eres un gran ejemplo a seguir y siempre has estado en las malas y buenas conmigo alentándome.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

Con Gran Cariño

¡Muchas Gracias!

INDICE

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCION.....	10
CAPITULO I.....	11
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1.1 PREGUNTA GENERAL:.....	12
1.1.2. PREGUNTAS ESPECÍFICAS:.....	12
1.2. ANTECEDENTES	13
1.2.1. A NIVEL INTERNACIONAL:	13
1.2.2. A NIVEL NACIONAL	15
CAPITULO II.....	16
2.1. MARCO TEORICO:	16
2.1.1. HIERRO:.....	16
2.1.2. CAÑIHUA COMO FUENTE DE HIERRO	21
2.1.3. ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO.....	25
2.1.4. ELABORACION DE CAMELOS	27
2.2. MARCO CONCEPTUAL	30
2.3. HIPOTESIS.....	31
2.3.1. HIPOTESIS GENERAL	31
2.3.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	31
CAPITULO III.....	32
3.1. TIPO DE ESTUDIO	32
3.2. DISEÑO DE ESTUDIO	32
3.3. POBLACION Y MUESTRA.....	32
3.4. UNIDAD DE INVESTIGACION	33
3.5. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	33
3.6. METODOS, TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	33
3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL	38
3.9. AMBITO DE ESTUDIO:	38

CAPITULO IV	39
4.1. DIAGNOSTICO DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA INICIAL EN NIÑOS ANÉMICOS MENORES DE 3 AÑOS DEL CENTRO DE SALUD 4 DE NOVIEMBRE – PUNO FEBRERO – ABRIL 2013.....	39
4.2. FORMULACION Y ELABORACION DEL SUPLEMENTO DE HIERRO A BASE DE CAÑIHUA, PARA EL TRATAMIENTO.	43
4.3. EVALUACION DE LA EFICIENCIA DE LA SUPLEMENTACIÓN DE HIERRO PROVENIENTE DE LA CAÑIHUA EN FORMA DE CAMELO SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA, A UNA DOSIS DIFERENTES.	44
CAPITULO V.....	49
5.1. CONCLUSIONES:.....	49
5.2. RECOMENDACIONES:.....	51
VI. REFERENCIA BIBLIOGRAFIA	52
VII. WEBGRAFIA.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

GRAFICO N° 01: NIVELES SÉRICOS DE HEMOGLOBINA INICIAL DE LOS INFANTES PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN, DEL CENTRO DE SALUD 4 DE NOVIEMBRE.....	39
GRAFICO N°2: PROMEDIO DE NIVELES DE HB DE PROCESO EN NIÑOS Y NIÑAS CON DIAGNÓSTICO DE ANEMIA MODERADA, DURANTE LA SUPLEMENTACIÓN CON CAMELOS A BASE DE CAÑIHUA A UNA DOSIS DE 75GR Y 150 GR (DE CAMELO).....	44
GRAFICO N° 3: PROMEDIO DE NIVELES DE HB DE PROCESO EN NIÑOS Y NIÑAS CON DIAGNÓSTICO DE ANEMIA MODERADA, DURANTE LA SUPLEMENTACIÓN CON CAMELOS A BASE DE CAÑIHUA A UNA DOSIS DE 75GR Y 150 GR (DE CAMELO).....	46

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 01: PROMEDIO DE NIVELES DE HEMOGLOBINA INICIAL Y FINAL EN LOS INFANTES QUE RECIBIERON 75GR DE CAMELO, PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN, DEL CENTRO DE SALUD 4 DE NOVIEMBRE.....	41
TABLA N° 02: PROMEDIO DE NIVELES DE HEMOGLOBINA INICIAL Y FINAL EN LOS INFANTES QUE RECIBIERON 150GR DE CAMELO, PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN, DEL CENTRO DE SALUD 4 DE NOVIEMBRE.....	42
TABLA N° 03: CONTENIDO DE HIERRO EN CAMELO DE CAÑIHUA....	43

RESUMEN

El trabajo de investigación titulado “Efecto de la suplementación de hierro proveniente de Cañihua en forma de caramelo sobre los niveles de hemoglobina en niños anémicos menores de 3 años del Centro de Salud 4 de Noviembre, Puno Febrero – Abril 2013.”

Este estudio es de tipo cuasi experimental, tuvo como objetivo general: Evaluar el efecto de la suplementación de hierro proveniente de la Cañihua en forma de caramelo sobre los niveles de hemoglobina en niños anémicos menores de 3 años del Centro de Salud 4 de Noviembre.

La muestra lo constituyen 30 niños menores de 3 años del Centro de Salud 4 de Noviembre con anemia leve y moderada que cumplen con los criterios de inclusión, estos han sido dividido en 2 grupos de estudio: Un grupo de 16 niños con anemia leve y otro grupo de 14 niños con anemia moderada, que a su vez cada grupo se dividió en dos grupos iguales.

Como resultados se encontraron que al determinar los niveles de hemoglobina inicial de y final, se encontró que el promedio de hemoglobina inicial en el grupo de niños con anemia leve fue 13.72g/dl y el promedio de hemoglobina final después del tratamiento con 75 gr de caramelo durante 3 meses fue de 15.46g/dl. De igual forma en el grupo de niños con anemia moderada el promedio de hemoglobina inicial fue de 11.48g/dl y después del tratamiento la hemoglobina final fue 12.9g/dl. El promedio de hemoglobina inicial en el grupo de niños con anemia leve fue 13.8g/dl y el promedio de hemoglobina final después del tratamiento con 150 gr de caramelo durante 3 meses fue de 17.0g/dl. De igual forma en el grupo de niños con anemia moderada el promedio de hemoglobina inicial fue 11.7g/dl y después del tratamiento la hemoglobina final fue 14.52.

Al evaluar la eficiencia del tratamiento, se encontró que hay diferencia significativa entre el grupo de niños con anemia moderada que recibieron 75 gr y 150 gr de caramelo. Siendo el más eficiente la dosificación a 150 gr de caramelo a base de cañihua.

Palabras clave: Niveles séricos de hemoglobina, cañihua, hierro, anemia

ABSTRACT

The research work entitled "Effect of iron supplementation from Cañihua in the form of caramel on hemoglobin levels in children under 3 years of the Health Center November 4, Puno February - April 2013". This study is of quasi-experimental type, had as a general objective: To evaluate the effect of iron supplementation from Cañihua in the form of caramel on hemoglobin levels in children under 3 years of Health Center November 4. The sample consists of 30 children under 3 years of Health Center November 4 with mild and moderate anemia that meets the inclusion criteria, these have been divided into 2 groups of study: A group of 16 children with mild anemia and other group of 14 children with moderate anemia, which in turn each group was divided into two equal groups.

The results indicate that the initial hemoglobin in the group of children with anemia was 13.72 g / dl and the average final hemoglobin after treatment with 75 g of caramel during 3 months was 15.46 g / dl. In the same way as the group of children with moderate anemia, the average hemoglobin was 11.48 g / dl and after the treatment of hemoglobin it was 12.9 g / dl final. The average hemoglobin in the group of children with anemia was 13.8 g / dl and the average final hemoglobin after treatment with 150 g of caramel during 3 months was 17.0 g / dl. Similarly, in the group of children with moderate anemia the average initial hemoglobin was 11.7g / dl and after treatment the final hemoglobin was 14.52. When evaluating the efficiency of the treatment, it was found that there is a significant difference between the group of children with moderate anemia who received 75 g and 150 g of caramel. The dosage is more efficient at 150 g of cañihua-based candy.

Keywords: Serum levels of hemoglobin, cañihua , iron, anemia.

INTRODUCCION

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 2 millones de personas en el mundo sufren de anemia por deficiencia de hierro, y la población más vulnerable son los niños pequeños y las gestantes. En el Perú, según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) Continua 2004-2005, la prevalencia de anemia en mujeres de 15 a 49 años es de 28,6%, y en gestantes de 34,2 %. Asimismo, en niños menores de 5 años la prevalencia de anemia alcanza el 46,2 %, y en niños menores de 2 años es mayor (66 %).

La deficiencia de hierro y la anemia ferropénica afectan a la población en general, especialmente a niños en países desarrollados como en los subdesarrollados. Esta deficiencia, aún sin manifestación de anemia, produce serias limitaciones en el desarrollo físico y mental del niño, que de no ser corregida influirá en las posibilidades que tengan de alcanzar su potencial de desarrollo. Las causas de anemia ferropénica en los niños son múltiples e incluyen, bajo contenido de hierro dietario, baja biodisponibilidad de éste e infecciones.

La baja ingesta de hierro dietario es debido a la limitada biodisponibilidad en numerosos alimentos que son potencialmente buenas fuentes de hierro. Se han realizado numerosos estudios de disponibilidad de hierro, pero la mayoría de estos se han realizado a partir de un sólo alimento y utilizando marcadores isotópicos. Los resultados sugieren que el efecto de los modificadores sobre la disponibilidad se ve sobredimensionado cuando se estudian alimentos aislados. Por eso la necesidad de realizar estudios en mezclas de alimentos.

El presente estudio tiene por finalidad evaluar el efecto de la suplementación de hierro proveniente de la Cañihua en forma de caramelo sobre los niveles de hemoglobina en niños anémicos menores de 3 años del Centro de Salud 4 de Noviembre.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La deficiencia de hierro es una de las deficiencias nutricionales más frecuentes y de mayor significación en la Salud Pública. Hay que tener en cuenta que la verdadera prevalencia de la misma en la población será mayor que la deficiencia clínicamente observable. Esto se debe a que los individuos presentaran una depleción de los depósitos de hierro durante un tiempo prolongado, antes de que se produzca una caída detectable de los niveles de hemoglobina en sangre, que es el indicador más frecuentemente utilizado para diagnosticar la anemia producida por deficiencia de hierro. Para que pueda haber un descenso de la hemoglobina primero se debieron agotar las reservas de hierro del organismo pudiéndose medir en sangre en este momento valores de ferritina sérica menores a 23 mg / l.(1)

El déficit de hierro afecta negativamente el transporte de oxígeno a las células, el funcionamiento de los músculos esqueléticos, el desarrollo y la función cognitiva, la función de leucocitos e inmunidad de las células T, enzimas celulares y la termorregulación. Este déficit en el embarazo se asocia a un incremento del riesgo de nacimientos prematuros, bajo peso del neonato y aumento de la morbilidad infantil.

La regulación de la absorción del hierro está determinada básicamente por los niveles de las reservas del organismo. El hierro se conserva y reutiliza en un promedio de 90% diario, el resto se elimina por distintas vías de excreción. Para mantener la homeostasis del hierro en el organismo humano se busca compensar las pérdidas del organismo. Las pérdidas más importantes son a través del tubo digestivo: descamación del enterocito, y productos de degradación del grupo hemo en la bilis, pérdidas urinarias, piel y sudor. Estas pérdidas basales corresponden a 1 mg / día en los hombres adultos y 1,3 a 2,1 mg / día en la mujer en edad fértil, este aumento es consecuencia de las pérdidas por los sangrados menstruales.(2)

En situaciones de crecimiento hay que tener presente que siempre se da un incremento de las necesidades, por lo que los grupos más expuestos a la deficiencia son niños menores de 3 años, adolescentes y mujeres en edad fértil especialmente durante el embarazo y la lactancia.

Para cubrir con la alimentación las necesidades de hierro y evitar las deficiencias no es suficiente establecer si la cantidad aportada es adecuada o no. Hay que tener en cuenta la biodisponibilidad del mismo, es decir, la cantidad de hierro que se absorbe a partir de los alimentos.

Por otro lado hoy en día se ve demasiado la problemática de la nutrición en muchas personas debido a la inadecuada alimentación que estos utilizan. Esto se da gracias a los productos no saludables que diariamente se consume, considerando que a veces las personas prueban un producto y no es muy agradable, entonces no lo vuelven a consumir; este problema debe llegar a su fin.(2)

Basándonos desde esta perspectiva se decide elaborar un producto en base a la Cañihua teniendo en cuenta las riquezas que esta semilla típica del Perú nos ofrece:

Estas semillas de Cañihua contienen propiedades nutricionales y medicinales, así mismo incluye proteínas, calcio, fósforo, magnesio, vitamina E, complejo B, y hierro.

1.1.1 PREGUNTA GENERAL:

- ✓ ¿Cuál será el efecto de la suplementación de hierro proveniente del caramelo de Cañihua sobre los niveles de hemoglobina en niños anémicos menores de 3 años del Centro de Salud 4 de Noviembre?

1.1.2. PREGUNTAS ESPECÍFICAS:

- ✓ ¿Cuál será el diagnóstico de la evaluación de los niveles de hemoglobina inicial en niños anémicos menores de 3 años del centro de salud 4 de Noviembre?
- ✓ ¿Cómo será la formulación y elaboración del suplemento de hierro en forma de caramelo de cañihua, para el tratamiento?
- ✓ ¿Cuál será la eficiencia de la suplementación de hierro proveniente del caramelo de Cañihua sobre los niveles de hemoglobina, a una dosis diferente?
- ✓ ¿Cuál será la diferencia entre la eficiencia de la suplementación de hierro proveniente del caramelo de Cañihua sobre los niveles de hemoglobina, a las diferentes dosis administradas?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. A NIVEL INTERNACIONAL:

Latouche, G., Conde A.; Barbella Z. “Factores de riesgo y de protección para la anemia ferropénica en niños menores de 6 años.” (2007). Se realizó un estudio cuyo objetivo principal fue determinar los factores de riesgo y de protección para la anemia ferropénica en niños menores de 6 años. Este fue un estudio descriptivo, transversal. Se evaluaron 100 niños. Variables: edad, género, estratificación social, tipo de lactancia, edad de ablactación, diagnóstico nutricional, características de la dieta (calorías, proteínas y hierro). Hemoglobina (Hb), Hematocrito (HTO), Volumen Corpuscular Medio (VCM), Hemoglobina Corpuscular Media (HCM), hierro sérico. A las variables se les aplicó un análisis de regresión logística simple.

Se obtuvo como resultados que 46 % de los pacientes tenían anemia. Siendo la media para la edad de 19,2 meses, tiempo de lactancia materna exclusiva 5,2 meses, inicio de ablactación de 5,7 meses, hemoglobina de 9,9 g/dl. Se observa que en los niños de menor edad existe un mayor riesgo de presentar anemia. No se demostró una diferencia estadísticamente significativa entre los pacientes anémicos y no anémicos en relación al Graffar Méndez Castellano y diagnóstico nutricional. Los factores de riesgo para la anemia con valores de Odds Ratio (OR) > 1 fueron la edad menor de 24 meses, ausencia de lactancia materna exclusiva en menores de 6 meses, ablactación antes de los 5 meses, dietas hipocalóricas y el hierro sérico < 41 ug/dL. La dieta normoproteica resultó ser factor de protección (OR < 1).

Se concluyó en la importancia de la lactancia materna y de una adecuada alimentación complementaria a partir del 5º mes de la vida como factores de protección para la anemia ferropénica en niños menores de 6 años.(3)

Benavides N., Carabalí M., Jiménez H. “Efectos de la suplementación con hierro en niveles de hemoglobina, atención y memoria en escolares de nivel socioeconómico bajo” (2011). Entre enero y abril de 2002, 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 Lobo Guerrero ubicada en la zona urbana de la ciudad de Cali. A los casos considerados anémicos (hemoglobina <11 mg/dl) se les suministró durante ocho semanas 5 mg/kg/día y al resto 2 mg/kg/día de hierro en presentación de sulfato ferroso. Al inicio y al final de la suplementación, 8 semanas más tarde, se midieron los niveles de hemoglobina (Hb) y hematocrito (Hto) en sangre y se realizaron pruebas psicológicas de atención y memoria inmediata no verbal, Prueba Dígito Símbolo (PDS) y Prueba Cubos de Corsi (PCC) respectivamente. El promedio de Hb fue 12.6; 2.5% de los niños tenía niveles de hemoglobina inferiores a 11 mg/dl y 17.5% niveles entre 11 y 11.9 mg/dl. Después de la suplementación con hierro no se presentó ningún caso con niveles de Hb <11 y el promedio aumentó significativamente (p 0.0005, $T = -6.7$), 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 (p 0.00005 $T = -7.25$) y no se encontraron diferencias significativas en la prueba de memoria ($p > 0.05$). 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. (4)

Betancourt W., Muñoz M., Tepedino M. “Anemia por deficiencia de hierro en niños de 3 a 5 años de edad del grupo de educación inicial de la escuela “San Jonote”, Ciudad Bolívar” (2010). La anemia ferropénica se define como el descenso de la concentración de la hemoglobina en sangre secundario a una disminución de la concentración de hierro en el organismo. La deficiencia de hierro y su consecuencia la anemia ferropénica constituyen el déficit nutricional de mayor prevalencia en la población mundial. Para establecer la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en niños de 3 a 5 años de edad pertenecientes al grupo de educación inicial de la escuela de “San Jonote”,

Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, se realizó un estudio descriptivo, prospectivo de corte transversal durante el mes de abril de 2010. El estudio incluyó 36 niños, de los cuales 30,6% presentó anemia por deficiencia de hierro, 27,8% cursaron con anemia y

ferropenia y el 13,9% presentaban anemias por otras causas. El 69,4% de los niños estudiados mostraron niveles de hemoglobina disminuidos, 44,4% tuvieron un hematocrito bajo. Mientras que en el 77,8% se observó valores de hierro sérico inferiores al de referencia y en el 38,9% de la población se halló niveles de ferritina disminuidos; solo 5,5% mostró valores aumentados. De los niños con anemia ferropénica 72,7% resultaron con un nivel nutricional normal; 27,3% estaban desnutridos, mientras que los que no tenían anemia ferropénica 68% tuvieron un estado nutricional normal y el 12% se encontraron desnutridos. Por tal razón no se existió significancia estadística entre ambas variables (5).

1.2.2. A NIVEL NACIONAL

Flores D. “Efecto de la cañihua sobre los niveles de hemoglobina de mujeres en riesgo de anemia” (2009).

Para determinar el efecto de una complementación diaria de la dieta con cañihua sobre los niveles de hemoglobina y el estado de hierro, 25 mujeres no gestantes y no lactantes en riesgo de anemia (nivel Hb 13,5 – 15.0 g/dl sangre, altura de 3850m) recibían durante 7 semanas una preparación diaria conteniendo 50 g de cañihua (6 – 12 mg de hierro), junto con 100 g de vitamina C. los valores de de Hb fueron analizados normalmente después del periodo de tratamiento, las mujeres del grupo experimental tuvieron niveles de hemoglobina significativamente más alto que las del grupo de control, los niveles de hemoglobina estuvieron en un marco normal.

Con estos resultados se recomienda la cañihua como fuente adecuada de hierro y se puede decir que el hierro disponible de 50g de cañihua con 100mg de vitamina C por día es un método eficaz para conseguir una alimentación satisfactoria de hierro que es capaz de mejorar una anemia leve. (6)

CAPITULO II

MARCO TEORICO, HIPOTESIS Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

2.1. MARCO TEORICO:

2.1.1. HIERRO:

2.1.1.1. IMPORTANCIA DEL HIERRO:

El hierro es un mineral esencial que ayuda a la formación de la sangre y se encuentra en la hemoglobina, que le da la coloración roja a este líquido. De ahí que se piense erróneamente que todos los alimentos rojos contienen hierro, como las remolachas o las moras.

A su vez, la hemoglobina es la que transporta el oxígeno de los pulmones a los tejidos; por eso, este mineral interviene en procesos fundamentales como la oxigenación del cuerpo y nos ayuda a sentirnos menos agotados; también favorece la coagulación de la sangre, la formación de tejidos y el fortalecimiento de las defensas.

El hierro es el micronutriente mejor investigado y más conocido. Las sustancias del organismo que lo contienen, pueden dividirse en 2 categorías:

- Funcional: corresponde, aproximadamente, a las 2 terceras partes del hierro orgánico total.

La mayor parte de él se encuentra, en forma de hemoglobina, en los hematíes circulantes y, con menor porcentaje, en las enzimas y la mioglobina. (7)

- De almacenamiento: aparece en forma de ferritina y hemosiderina.

2.1.1.2. PROPIEDADES QUIMICAS DEL HIERRO:

Es el elemento 26 de la tabla periódica y el cuarto en el orden de abundancia en la tierra, después del oxígeno, el silicio y el aluminio. Una propiedad especial de este es su facilidad para cambiar entre sus 2 formas de existencia: la sólida, aparece como metal o en compuestos que lo contienen, y acuosa, se encuentra en 2 estados de oxidación, formas ferrosa y férrica; lo que le permite actuar como catalizador en las reacciones redox, al donar o aceptar electrones.

En los organismos vivos, la reactividad potencialmente peligrosa y el potencial oxidativo del hierro se encuentran cuidadosamente modulados gracias a la captación del metal por una proteína transportadora o la presencia de otras moléculas con propiedades antioxidantes. Si las reacciones redox no estuvieran controladas de manera adecuada, podrían provocar lesiones importantes en determinados componentes celulares como los

ácidos grasos, las proteínas y los ácidos nucleicos. El hierro cataliza la reacción Fenton, uno de los procesos mejor conocidos de conversión del superóxido y el peróxido de hidrógeno en radicales libres muy reactivos. Los radicales libres producen peroxidación o enlaces cruzados de los lípidos de la membrana y componentes intracelulares que conducen al envejecimiento y la muerte celular.(7)

2.1.1.3. METABOLISMO DEL HIERRO:

Tres son los factores principales que influyen en el balance y metabolismo del hierro: la ingesta, los depósitos y las pérdidas. Respecto a la ingesta, los 2 determinantes son la cantidad y biodisponibilidad del hierro en la dieta y la capacidad para absorberlo. La asimilación de hierro tiene la peculiaridad de que el mecanismo regulador fundamental del balance final del metal sea su absorción en el aparato digestivo, cuya cantidad tomada de los alimentos puede variar desde menos de 1 % hasta más de 50 %.(7)

Absorción del hierro

La absorción de hierro depende del tipo de alimento ingerido y la interacción entre estos y los mecanismos de regulación propios de la mucosa intestinal, que reflejan la necesidad fisiológica de hierro que tenga el organismo en ese momento. Se requiere, también, de niveles normales de ciertas vitaminas como las A y C, que son importantes en su homeostasis. (8)

En relación con la dieta, el hierro no heme y el heme son absorbidos por mecanismos distintos. El hierro no heme consiste, fundamentalmente, en sales de hierro que se encuentran en los vegetales y productos lácteos, y representa la mayor parte del elemento en la dieta, en general, más de 85 %. La absorción del hierro no heme depende en gran medida de su solubilidad en la parte alta del intestino delgado, lo que, a su vez, está en relación con la forma en que la comida, en su conjunto, afecta a la solubilidad del metal; y es proporcional a la cantidad de potenciadores e inhibidores de la solubilidad que se consumen durante una misma comida.(8)

El hierro heme procede, fundamentalmente, de la hemoglobina y de la mioglobina de la carne, las aves y el pescado. Aunque la proporción de este en la dieta es menor que la del no heme, su absorción es 2 ó 3 veces más fácil que la del último y depende menos de los demás componentes de la comida. La absorción media en los varones es de alrededor de 6 % del hierro alimentario total, mientras que en las mujeres en edad fértil llega a 13 %. Esta mayor absorción de hierro en la mujer se debe a que sus depósitos orgánicos son menores y, de esta manera, contribuye a compensar las pérdidas de hierro

de las menstruaciones. Se sabe que existen diversos factores que potencian o inhiben la absorción del hierro no heme. El potenciador mejor conocido es la vitamina C (ácido ascórbico), puesto que facilita la absorción de hierro a nivel gastrointestinal y permite una mayor movilización de este mineral desde los depósitos.(8)

La vitamina A también es requerida para la mantención de un nivel normal de hierro, sin embargo, no se conoce de manera clara su papel específico pero se sabe que un déficit de esta puede asociarse a la presencia de anemia aún con niveles de hierro normales. Recientemente se ha propuesto que esta vitamina incrementa la síntesis de eritropoyetina.

Otros factores existentes en la carne también favorecen la absorción del hierro no heme, mientras que la absorción de hierro de comidas formadas por cereales integrales y legumbres tiende a ser escasa. La adición de cantidades incluso relativamente pequeñas de carne o vitamina C a los alimentos aumenta la absorción de hierro a partir de la totalidad de la comida. La absorción del hierro no heme de una comida que contenga carne, pescado o pollo es aproximadamente 4 veces mayor que la que se logra con porciones equivalentes de leche, queso o huevos. Un vaso de vino blanco también puede elevar la absorción del hierro que se encuentra en los vegetales y cereales. Pero el vino tinto, que contiene unos compuestos llamados taninos, ejerce el efecto contrario y bloquea o inhibe su absorción.(9)

Existen otros inhibidores de la absorción del hierro no heme que se encuentran en los alimentos como son el fosfato cálcico, el salvado, el ácido fítico (presente en los cereales integrales no procesados) y los polifenoles (en el té y algunos vegetales). El café también impide la asimilación del hierro, aunque todavía no se ha identificado el componente que lo ocasiona; otros alimentos como el maní, la caseína y el calcio, presentes en la leche de vaca, la clara y yema del huevo, igualmente lo hacen. El efecto inhibitorio de los fitatos y polifenoles puede contrarrestarse al añadir ácido ascórbico a la comida. (10)

La entrada de hierro en el organismo está regulada por las células de la mucosa del intestino delgado. Parece que las vías para la captación del hierro heme y no heme son distintas. Los depósitos orgánicos de hierro, así como su estado hematológico, son factores determinantes de la captación intestinal del hierro no heme. Las personas con depósitos de hierro bajos o con deficiencia de hierro, y las que tienen anemia, absorben una fracción de hierro no heme, de la dieta, mayor que las personas no anémicas y con

depósitos de hierro suficientes. En las personas con anemia ferropénica grave, el porcentaje de hierro no heme absorbido puede llegar a ser incluso de 50 %.(10)

Transporte de hierro

El paso del hierro desde los productos de degradación de la hemoglobina o el intestino hacia los tejidos, depende de una proteína plasmática de transporte llamada transferrina. Los receptores fijan el complejo transferrina -hierro sobre la superficie- y lo introducen en la célula, donde el metal es liberado. La cantidad de hierro orgánico total en estado de transporte es inferior a 1 %. El aporte de hierro se refleja en la saturación de la transferrina por el metal; cuando esta es baja, indica que el aporte es escaso o que existe una deficiencia, y si es elevada, un suministro excesivo.

La cifra de receptores está sometida a una regulación estricta. Cuando las células se encuentran en un medio rico en hierro, el número de estos disminuye y, por el contrario, cuando el aporte de hierro a las células es insuficiente debido a la deficiencia del metal o el aumento de las demandas, secundario a un alto recambio celular, la cantidad de receptores de transferrina aumenta. Como la concentración de receptores de transferrina en el suero es proporcional al que existe en la superficie celular, estos constituyen otro indicador bioquímico que puede utilizarse para valorar el estado del hierro.(11)

Depósitos de hierro

Los compuestos de hierro más importantes como depósitos son la ferritina y la hemosiderina, existentes sobre todo en el hígado, el sistema reticuloendotelial y la médula ósea. La cantidad total de hierro almacenado varía ampliamente sin que ello produzca una afectación aparente de la función del organismo. Antes de que se desarrolle una anemia ferropénica, los depósitos de hierro pueden estar casi totalmente acabados, y antes de que existan signos de lesión mística, los depósitos de hierro pueden aumentar más de 20 veces con respecto a los valores medios normales. Cuando se produce un balance negativo de hierro de larga duración, antes de que aparezca una deficiencia del metal en los tejidos, sus depósitos se deplecionan; si, por el contrario, es positivo, los depósitos tienden a aumentar gradualmente, incluso a pesar de que el porcentaje del hierro absorbido de la dieta sea relativamente pequeño. Algunas mujeres, que tienen pérdidas de sangre superiores a 80 mL/ciclo, no pueden mantener un balance positivo de hierro. En el caso de un balance negativo de hierro, se movilizan primero los depósitos y luego se reduce progresivamente el hierro funcional del cuerpo.(11)

2.1.1.4. DEFICIENCIA DE HIERRO

La deficiencia nutricional de hierro se define como el aporte insuficiente del metal para cubrir las necesidades de hierro funcional, una vez que el de los depósitos se ha agotado.

Para caracterizar el estado nutricional del hierro se utilizan distintas pruebas hematológicas y bioquímicas que reflejan diferentes aspectos:

- Ferritina sérica
- Concentración sérica de hierro
- Capacidad de captación total del hierro
- Saturación de la transferrina
- Protoporfirina eritrocitaria
- Volumen corpuscular medio
- Concentración de hemoglobina

El estado del hierro se valora midiendo los parámetros de laboratorio, solos o en combinación. En teoría, la depleción de hierro puede clasificarse en 3 estadios que oscilan entre leve y grave:

1. Pérdida del hierro en los depósitos: se mide a través de la reducción de la ferritina sérica. En esta etapa se produce un aumento compensador de su absorción que ayuda a evitar la progresión hacia estadios más graves.
2. Disminución del hierro sérico: se caracteriza por alteraciones bioquímicas que reflejan la ausencia del hierro suficiente para la producción normal de hemoglobina y otros compuestos esenciales, aunque aún sin anemia franca. Es típico encontrar disminución de la saturación de la transferrina y aumento de la protoporfirina eritrocitaria.(12)
3. Disminución de las cifras de hemoglobina o anemia ferropénica: su gravedad dependerá de la concentración de hemoglobina.

Según el MINSA 2015:

- Normal >14,4 g/L
- Leve 13 – 14,3 g/L
- Moderada 10.0 – 12,9 g/L
- Severa < a 10 g/L

2.1.1.5. FUENTES ALIMENTARIAS DE HIERRO

La fuente alimentaria de hierro influye en gran medida sobre la eficiencia de su absorción, que oscila entre <1 % y >20 %.

CUADRO N° 1

Contenido de hierro (mg) en 100 g de parte comestible.

ALIMENTOS RICOS EN HIERRO	CANTIDAD DE HIERRO (mg)
Hígado de cerdo	29.1
Riñón de res	13.0
Cañihua	13.0
Hígado de pollo	8.5
Habas secas	8.0
Soja en granos	8.0
Garbanzos	7,2
Hígado de res	7.5
Riñón de cerdo	6.6
Perejil	6.2
Corazón de res	5.9
Huevo de gallina (yema)	5.5
Corazón de cerdo	4.9
Higo seco	4.2
Carne de res magra	3.5
Molleja de pollo	3.0
Maní	2.2
Lenteja	2.0
Aceitunas	2.0
Col de Bruselas	1,3

Fuente: MINSA

2.1.2. CAÑIHUA COMO FUENTE DE HIERRO

La Cañihua es una especie andina que durante cientos de años ha sido de gran relevancia para la alimentación de los pobladores andinos. Actualmente está retomando auge, en la alimentación humana por la calidad de su proteína y un mejor cómputo químico que los cereales comunes. Se cultiva en las zonas altas de Arequipa, Cusco y el Altiplano de la Región Puno, a altitudes de 3812 a 4100 msnm. A pesar de ser el Altiplano Perú-Bolivia, el centro de origen de esta especie y contar con gran variedad genética y morfológica, no se cuenta con variedades comerciales que satisfagan las expectativas de los agricultores y la agroindustria y es producida con la aplicación de criterios y tecnología tradicional, las mismas que se traducen en bajos rendimientos generando así niveles mínimos de ingresos económicos a los agricultores dedicados al cultivo de Cañihua.

2.1.2.1. VALOR NUTRITIVO

La Cañihua se caracteriza por contener proteínas de alto valor biológico, mayor que el de la quinua, además de fibra.

Es un alimento considerado nutracéutico o alimento funcional, con un elevado contenido de proteínas (15.7 a 18.8 por ciento) y una proporción importante de aminoácidos esenciales, entre los que destaca la lisina (7.1%), aminoácido escaso en los alimentos de origen vegetal, que forma parte del cerebro humano. Esta calidad proteica en combinación con un contenido de carbohidratos del orden del 63.4% y aceites vegetales del orden del 7.6%, la hacen altamente nutritiva. También concentra grandes proporciones de calcio, magnesio, sodio, fósforo, hierro, zinc, vitamina E, complejo vitamínico B; por lo que los nutricionistas la comparan con la leche.

El grano también tiene alto nivel de fibra dietética, y grasas no saturadas. Considerándose a esta especie como uno de los componentes estratégicos de la seguridad alimentaria, del cual se podrían elaborar productos innovadores en la industria alimentaria.(12)

Proteína.- Las proteínas son macromoléculas formadas por aminoácidos y lo que determina la calidad de una proteína son los aminoácidos que la componen, que son 22 en total, nueve de ellos son esenciales, valina, fenilalanina, histidina, treonina, isoleucina, leucina, metionina, lisina y el triptófano.

Los aminoácidos esenciales son primordiales para el desarrollo de las células cerebrales (proceso de aprendizaje, memorización, raciocinio, crecimiento físico).

La Cañihua tiene un alto contenido de proteínas (18.8%). Las proteínas de quinua y de Cañihua, son principalmente del tipo albúmina y globulina, éstas tienen una composición balanceada de aminoácidos esenciales parecida a la composición de aminoacídica de la caseína, proteína de la leche, su buena fuente proteica por su bajo índice glicémico, es decir, lo pueden consumir los diabéticos, además de contener casi en proporciones parecidas a las de la quinua minerales como calcio, fósforo y hierro y alto contenido de tiamina o vitamina B1.(13)

CUADRO N° 2

Contenido de aminoácidos en la Cañihua (mg de aminoácido/16 g de nitrógeno)

Aminoácido	gr
Ácido aspártico	7,9
Treonina	3,3
Serina	3,9
Ácido glutámico	13,6
Prolina	3,2
Glicina	5,2
Alanina	4,1
Valina	4,2
Isoleucina	3,4
Leucina	6,1
Tirosina	2,3
Fenilalanina	3,7
Lisina	5,3
Histidina	2,7
Arginina	8,3
Metionina	3
Cistina	1,6
Triptófano	0,9
% de N del grano	2,51
% de proteína	15,7

Fibra.- la Cañihua contiene entre 3.8 y 10.2 g/ 100 g 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: aunque no proporciona en la, ni pasa a la sangre, es un componente imprescindible en una dieta sana y equilibrada, porque evita el estreñimiento, la obesidad, los trastornos intestinales, las hemorroides. el cáncer del colon, hernias abdominales, afecciones coronarias, entre otros.(14)

Carbohidratos.- El contenido de carbohidratos conocidos también como hidrato de carbono o glúcidos varía entre 56.41 y 65.2 g/100 g de grano.

Grasas.- En el grano de Cañihua el contenido de grasas o lípidos, que son compuestos químicos insolubles en el agua, varía de 4.5 a 8.4 g/100 g 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.(14)

Componentes menores:

Entre los componentes menores de la Cañihua lo conforman los minerales como el Calcio (Ca), Fósforo (P), Hierro (Fe).

Los minerales constituyen el 5% del peso del cuerpo, es decir unos 3-5 kilos para un adulto de 70 kilos de peso corporal y se renuevan continuamente, debido a que se eliminan con la orina, el sudor, las heces; los cuales llenan que ser necesariamente reemplazados por medio de los alimentos de origen vegetal en su estado natural y de preferencia orgánico.

Calcio (Ca). El contenido de calcio en la Cañihua es del orden de 171 mg, superior a la espinaca (80 mg), acelga (90 mg), mineral 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: en la coagulación de la sangre: regular la acidez o alcalinidad de la sangre.

La deficiencia de calcio produce calambres musculares, alteraciones de ritmo cardiaco, irritabilidad nerviosa, raquitismo en los niños, osteoporosis y osteomalacia en adultos. Pérdida de piezas dentarias y dolores en las articulaciones.

Fósforo (P). La Cañihua posee 496 mg de fósforo, superior a la acelga (46 mg), a la espinaca (40 mg), en el organismo se encuentra en los huesos y dientes combinado con el calcio, por ello, la cantidad de fósforo que se ingiere con la dieta, debe estar en relación con la de calcio. (15)

Hierro (Fe). El contenido de hierro en la Cañihua es de 13 mg. 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.

El valor nutritivo de las proteínas está determinado no solo por su contenido, sino por el balance de aminoácidos dentro de éstas. Durante la digestión humana se separan las partes constitutivas de las proteínas, los que se absorben en la corriente sanguínea y se ensamblan en forma diferente para formar distintas clases de proteínas que necesita el cuerpo para su mantenimiento y regulación. Ocho aminoácidos son llamados Esenciales para los adultos (10 para niños), ya que el cuerpo humano no los puede fabricar y los debe obtener a partir de los alimentos. (16)

El valor biológico de la proteína de un alimento como la Cañihua está determinado por el primer aminoácido limitante, lo que quiere decir, el aminoácido cuya cantidad es menor que la requerida por el cuerpo en gran escala. (16)

Según los análisis efectuados por los diferentes autores e instituciones, encontrado 16 aminoácidos esenciales lo que le da el alto valor nutritivo y alimenticio.

El contenido de los aminoácidos es variable, así Lisina se encuentra presente entre 5.3 y 6.28 g/100 gr de proteína, la Metionina oscila de 1.8 a 1.70, la Treonina va desde 3.3 a 4.8. El Triptófano de 0.8 a 0.9, la Fenilalanina varía de 3.6 a 3.7, la leucina de 5.8 a 6.1. La Isoleucina desde 3.4 a 6.6, la Arginina que varía entre 7.9 a 6.3, la histidina de 2.5 a 2.7, la Valina de 4.2 a 4.7, la presencia de la Serina es de 3.9, la Prolina está presente en 3.2, glicina en 5.2. Alanina en 4.1, la Tirosina en 2.3 y la Cistina en 1.6 g/100 g de proteína.(17)

2.1.3. ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO

La sangre contiene tres tipos de células; los glóbulos blancos (que forman parte del sistema inmunitario), los glóbulos rojos (que transportan el oxígeno por el organismo mediante una sustancia denominada hemoglobina) y las plaquetas (que contribuyen a la coagulación sanguínea).

Los glóbulos rojos dependen del hierro para almacenar y transportar el oxígeno por todo el organismo.(18)

La anemia es una enfermedad que aparece cuando se reduce la cantidad de glóbulos rojos o la concentración de hemoglobina.

Existen varios tipos de anemia y la causa de cada uno es diferente. La forma más común de la enfermedad es la anemia ferropénica (carencia de hierro). El hierro es un elemento clave de la hemoglobina, la sustancia que ayuda a almacenar y transportar el oxígeno mediante los glóbulos rojos. Sin hierro suficiente, las células sanguíneas transportarán menos oxígeno a todos los tejidos y órganos corporales.

La causa de otras formas de anemia puede ser la carencia de vitamina B12 o de folato en el organismo.(32)

Síntomas

Los síntomas más comunes de la anemia ferropénica son: cansancio, agotamiento, falta de aliento (disnea) y palpitaciones (latidos irregulares).

Los síntomas menos comunes de la anemia ferropénica son: dolor de cabeza, zumbido de oídos (acúfeno) y alteración del sentido del gusto. Otro síntoma poco común es el deseo de comer sustancias no nutritivas, como hielo, papel o tierra (pica). Y otros síntomas incluyen el dolor de lengua y la dificultad para tragar (disfagia).

La anemia ferropénica también puede causar cambios de aspecto. Los signos de una posible anemia ferropénica son: tez pálida, lengua demasiado lisa (glositis atrófica) y úlceras dolorosas en las esquinas de la boca (quelosis angular), también puede tener la uñas secas, frágiles o en forma de cuchara.

Muchas personas con anemia ferropénica solo tienen algunos signos o síntomas de la enfermedad. La gravedad de los síntomas también puede depender de la rapidez con que progresa la anemia.(19)

Las causas

La anemia ferropénica aparece cuando el organismo no tiene suficiente hierro. Las hemorragias estomacales e intestinales (tubo gastrointestinal) son una causa común de la anemia ferropénica. La causa de la hemorragia gastrointestinal puede deberse a varios factores. Algunos tipos de medicamentos pueden causar hemorragias en el estómago, al igual que las úlceras estomacales.

En algunos casos poco frecuentes, la causa de la hemorragia estomacal puede ser un cáncer, normalmente de estómago o de colon. Por eso, su médico de familia será muy

precavido al diagnosticar la causa de la anemia, y comprobará los posibles signos de cáncer.

Las mujeres con menstruaciones largas y abundantes (menorragia) pueden padecer anemia ferropénica.

Es muy normal que la mujer tenga anemia ferropénica durante el embarazo. Esto se debe a que el organismo requiere más hierro para que el aporte de sangre al bebé sea suficiente. Muchas embarazadas necesitan tomar un suplemento de hierro, sobre todo a partir de las 20 semanas de embarazo.

Salvo que esté embarazada, es muy raro que la anemia ferropénica se produzca solamente por una carencia de hierro en la alimentación.(20)

Diagnóstico

Para diagnosticar la anemia ferropénica se realiza un sencillo análisis de sangre que determina la cantidad de hemoglobina y el recuento de glóbulos rojos en la sangre. Si tiene anemia ferropénica, el recuento de glóbulos rojos será más bajo de lo normal. Las células también pueden ser más pequeñas de lo normal.

Además, el médico de familia puede realizar un reconocimiento físico para confirmar la causa de la anemia ferropénica.

Si al realizar el reconocimiento físico el médico detecta alguna anormalidad, podrá remitirle al especialista para que le hagan más pruebas. Es muy importante que consulte con un especialista si se lo aconseja el médico de familia para que otras enfermedades más graves puedan diagnosticarse lo antes posible.(21)

2.1.4. ELABORACION DE CAMELOS

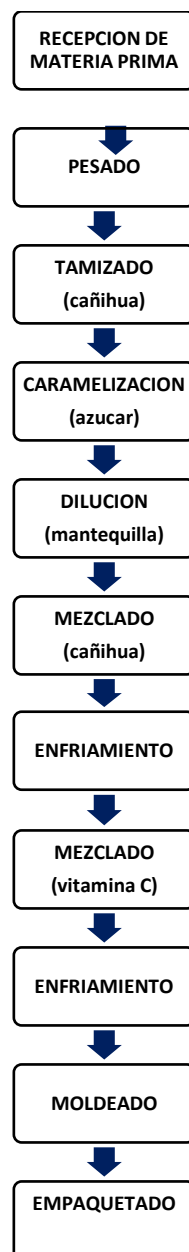
Flujo del proceso de producción en una escala de micro empresa/artesanal

Se presenta el flujo del proceso productivo a nivel general, referente al producto seleccionado del giro y analizado con más detalle en esta guía.

Sin embargo, éste puede ser similar para otros productos, si el proceso productivo es homogéneo, o para variantes del mismo. Al respecto, se debe evaluar en cada caso la pertinencia de cada una de las actividades previstas, la naturaleza de la maquinaria y el equipo considerados, el tiempo y tipo de las operaciones a realizar y las formulaciones o

composiciones diferentes que involucra cada producto o variante que se pretenda realizar.(22)

DIAGRAMA DE FLUJO



A continuación, se presenta una explicación del proceso productivo a nivel artesanal:

1. Recepción de materia prima: En esta actividad se efectúa el recibo y almacenamiento temporal de las materias primas para el proceso de la elaboración de los caramelos.

2. El pesado: Las materias primas se trasladan a la balanza donde son pesadas cada una de ellas para así poder obtener la fórmula exacta.

3. Tamizado: Este proceso se lleva a cabo solo con las harinas en este caso con la cañihua, para así evitar los grumos y que la mezcla nos salga homogénea.

4. Caramelización: El producto obtenido por calentamiento moderado de la sacarosa se llama “azúcar caramelizado” o “azúcar quemado”. Cuando el azúcar se empieza a derretir y se acerca a la temperatura de fusión, las moléculas se rompen dando lugar a compuestos volátiles que dan ese aroma característico y el suave color marrón.

5. Dilución: En este proceso se diluye la mantquilla una vez que ya se ha derretido el azúcar y se encuentra en su forma líquida, se le añade un trozo de mantquilla el cual empieza a diluirse por la temperatura del caramelo.

6. Mezclado: En este proceso de mezcla la cañihua con el caramelo de azúcar para que la mezcla salga homogénea no se deja de mover hasta que toda la cañihua se haya disuelto uniformemente.

7. Enfriamiento: Una vez ya cuando la mezcla este homogénea, se proceder a bajar la temperatura para que después se pueda añadir la vitamina C (polvo), y nuevamente se procede a realizar la mezclar.

8. Moldeado: Mientras este la mezcla caliente se procede a colocarlos en los moldes, antes se unta con mantquilla todos los bordes del molde para que no se quede pegado los caramelos.

9. Desmolde y enfriado: Una vez ya con la forma se procede al desmoldado y se deja enfriar.

10. Empaquetado: Cuando este frio el caramelo de cañihua se procede a envolver cada uno de ellos.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

HEMOGLOBINA: Pigmento rojo contenido en los hematíes de la sangre de los vertebrados, cuya función consiste en captar el oxígeno de los alveolos pulmonares y comunicarlo a los tejidos, y en tomar el dióxido de carbono de estos y transportarlo de nuevo a los pulmones para expulsarlo.(26)

HEMOCUE: Instrumento que desarrolla, produce y comercializa analizadores portátiles que miden la hemoglobina, albúmina, glucosa, conteo de leucocitos y cuantificación de hemoglobina glicosilada en cuestión de segundos y con resultados tan precisos como los analizadores de laboratorio.(27)

CAÑIHUA: Es un producto original del área andina del sur de Perú y Bolivia. Se encuentra en las zonas más altas del altiplano. Su color varía desde el negro a diversos tonos de marrón. La cañihua tiene un alto valor nutritivo y se cultiva entre los 3.500 y los 4.100 sobre el nivel del mar. Sus granos son más largos comparados con otros tipos de semilla, no obstante es similar en algunos aspectos a la quinua. Ambas pertenecen a la familia de las a la familia de las quenopodeaceas.(28)

HIERRO: El hierro es un elemento muy importante en el transporte de oxígeno y en el proceso de respiración celular. La hemoglobina se combina con el oxígeno de los pulmones, lo libera en los tejidos y lo devuelve en forma de anhídrido carbónico a los pulmones. El hierro también es constituyente esencial en el proceso de respiración celular, de síntesis de ADN, de la proliferación celular y de la formación de colágeno.(29)

VITAMINA C: Es un nutriente esencial, en particular para los mamíferos.¹ La presencia de esta vitamina es requerida para un cierto número de reacciones metabólicas en todos los animales y plantas y es creada internamente por casi todos los organismos, siendo los humanos una notable excepción. Su deficiencia causa escorbuto en humanos,^{2 3 4} de ahí el nombre de ascórbico que se le da al ácido, y es ampliamente usada como aditivo alimentario para prevenir este último.(30)

ANEMIA: Se define como una concentración baja de hemoglobina en la sangre. Se detecta mediante un análisis de laboratorio en el que se descubre un nivel de hemoglobina en la sangre menor de lo normal. (31)

2.3. HIPOTESIS

2.3.1. HIPOTESIS GENERAL

- ✓ **La suplementación de hierro proveniente de la cañihua en forma de caramelo ejerce efectos sobre los niveles de hemoglobina en niños anémicos menores de 3 años del Centro de Salud 4 de Noviembre – Puno Febrero – Abril 2013.**

2.3.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.3.2.1. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Evaluar el efecto de la suplementación de hierro proveniente de la cañihua en forma de caramelo sobre los niveles de hemoglobina en niños anémicos menores de 3 años del Centro de Salud 4 de Noviembre – Puno Febrero – Abril 2013.

2.3.2.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- ✓ Diagnosticar los niveles de hemoglobina en niños anémicos menores de 3 años antes, durante y después de la administración del caramelo, del Centro de Salud 4 de Noviembre – Puno Febrero – Abril 2013.
- ✓ Formular y elaborar el caramelo de Cañihua, para el tratamiento.
- ✓ Medir el efecto de la administración del caramelo de Cañihua sobre los niveles de hemoglobina, a diferentes dosis en niños anémicos menores de 3 años.

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio fue cuasi experimental

3.2. DISEÑO DE ESTUDIO

El tipo de diseño de estudio fue prospectivo aleatorizado, de corte transversal.

3.3. POBLACION Y MUESTRA

3.3.1. POBLACION

La población estuvo constituida por 60 niños menores de 3 años, con diagnóstico de Anemia que asisten a sus controles responsablemente al Centro de Salud 4 de Noviembre de la ciudad de Puno.

3.3.2. MUESTRA

La muestra fue aleatoria y representativa, la cual estuvo constituida por 30 niños menores de 3 años con diagnóstico de anemia, de los Centros de cuidado diurno que asisten a sus controles periódicos al Centro de Salud 4 de Noviembre de la ciudad de Puno. Los mismos que cumplieron con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión

- Niños y niñas menores de 3 años con diagnóstico de anemia, asistentes al Centro de Salud 4 de Noviembre.
- Niños y niñas menores de 3 años con diagnóstico de anemia, cuyas madres hayan aceptado participar en la investigación.
- Niños y niñas menores de 3 años con diagnóstico de anemia, sin alguna complicación de otras enfermedades clínicas.
- Niños que iniciaron la alimentación complementaria.

Criterios de exclusión

- Niños y niñas menores de 3 años con diagnóstico de anemia, cuyas madres no hayan aceptado participar en la investigación.
- Niños y niñas menores de 3 años sin diagnóstico de anemia, asistentes al centro de salud 4 de noviembre.

3.4. UNIDAD DE INVESTIGACION

Un niño o niña menor de 3 años con diagnóstico de anemia, asistente al Centro de Salud 4 de Noviembre.

3.5. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	INDICADOR	INDICE	CALIFICACION
Variable Dependiente: Anemia	Nivel de hemoglobina	Inferior a 10 g/dl 10.0 - 12.9 g/dl 13.0 – 14.4 g/dl >14.4 g/dl	Anemia Severa Anemia Moderada Anemia leve Normal
Variable Independiente: Suplementación con hierro (caramelos de cañihua)	Consumo de caramelo a base de cañihua	75 gr de caramelo con adicional de vitamina C 150gr de caramelo sin adicional de vitamina C	Efectivo No efectivo Efectivo No efectivo

3.6. METODOS, TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

3.6.1. PARA DIAGNOSTICAR LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA INICIAL EN NIÑOS ANÉMICOS MENORES DE 3 AÑOS DEL CENTRO DE SALUD 4 DE NOVIEMBRE – PUNO FEBRERO – ABRIL 2013.

3.6.1.1. METODO: Se aplicó el método de laboratorio invasivo y método empírico analítico.

3.6.1.2. TECNICA: Se aplicó la técnica de laboratorio de punción.

Procedimiento:

a) En caso de los niveles de hemoglobina sérica :

La hemoglobina es una proteína de los glóbulos rojos, que transporta oxígeno a través del cuerpo. El análisis de hemoglobina se utiliza para determinar cuánta hemoglobina hay en la sangre.

Pasos para la toma de muestra con Hemocue.

Insumos

- **Microcubeta.** Es un dispositivo de medición hecha de poliestireno, de un solo uso, de un volumen conocido de sangre, esta ingresa a su cavidad por acción

capilar y a su vez contiene una mezcla de reactivos preparados para reaccionar con la sangre, esta debe ser compatible con el hemoglobínómetro a utilizar.

- **Cubeta control.** Es un dispositivo que sirve para verificar el funcionamiento del equipo en algunos modelos de hemoglobínómetro, mediante su medición. La desviación admisible entre los valores obtenidos es un valor asignado anotado en una tarjeta adjunta a una cubeta que viene con un hemoglobínómetro.
- **Lanceta retráctil o dispositivos de punción o incisión capilar.** Existen numerosos diseños de dispositivos descartables los cuales están disponibles comercialmente para la punción capilar, se pueden utilizar para la punción de la piel y obtener un flujo sanguíneo adecuado. Las lancetas son dispositivos que al producir una incisión o punción ofrecen un mecanismo retráctil permanentemente y tienen ventajas de seguridad, tanto para el flebotomista y el sujeto. Algunos de estos dispositivos ofrecen una incisión mientras que otras una punción de la piel, esto dependiendo de las características de diseño. Estos productos están diseñados para controlar la longitud y la profundidad de la incisión. Los usuarios pueden seleccionar entre una serie de profundidad variable y la longitud de las características de corte en función del flujo de sangre deseada y la edad del sujeto. Las "Instrucciones de uso" son proporcionados de manera detallada por los fabricantes y deben ser leídas, comprendidas y seguidas para lograr resultados óptimos. Algunas lancetas ofrecen punciones mayores de 2,0 mm y puede perforar el hueso del talón (calcáneo) de un recién nacido. No se recomienda el uso de lancetas no retráctiles (lancetas metálicas).
- **Alcohol etílico (etanol) 70°, o de uso medicinal de 70°.** Se emplea para la desinfección de la zona de punción. ∞ Guantes de látex no estériles. Se emplea como barrera de contención del personal de salud.
- **Una cubierta para el área de trabajo.** Puede ser papel nuevo (despacho, kraft, etc.) o tela limpia que sirva como campo o área de trabajo, se usa en el caso de no disponer de un ambiente en el que exista una superficie que no pueda ser tratada con una solución desinfectante.
- **Torundas de algodón.** Se elaboran a partir de algodón hidrófilo de uso medicinal con las manos limpias, protegidas con guantes de látex descartables, estas se usarán durante la limpieza de la zona de punción con el desinfectante,

para la limpieza de las primeras gotas de sangre y para detener el sangrado en la zona de punción.

- **Venditas autoadhesivas.** Se emplean para colocar en la zona de punción luego de haber detenido el sangrado al finalizar la punción capilar

PROCEDIMIENTO DE LA PUNCIÓN CAPILAR DE UN NIÑO

- Explicar a la madre o responsable del niño/a cómo sujetarlo adecuadamente para que no existan movimientos bruscos y excesivos. Para ello, la madre o responsable deberá sentar sobre sus rodillas al niño/a y deberá sostener sus piernas entre las de la madre o responsable; así mismo, debe sujetar el brazo del cual no vaya a obtener la muestra debajo de su brazo, a su vez deberá sujetar el codo o brazo de la mano elegida del niño/a.
- Sujetar la mano del niño/a, asegurar que esté relajado/a y caliente al tacto, en caso contrario realizar masajes. Se recomienda calentar la zona de punción para incrementar el flujo de la sangre capilar, esto minimiza la necesidad de ejercer una presión adicional en la zona de punción y producir potencialmente hemólisis de la muestra y/o contaminación con líquidos intersticiales.
- Seleccionar el dedo medio o anular para realizar la punción, masajear repetidas veces el pulpejo del dedo, hacia la zona de punción a fin de incrementar la circulación sanguínea.
- Limpiar la zona de punción con una torunda de algodón humedecida en alcohol desde la porción proximal hasta la porción distal de la zona de punción del dedo con cierta presión tres veces y sin usar la cara de la torunda que ya fue expuesta a la piel, esto con el fin de conseguir el “arrastre” de posibles gérmenes existentes. Se recomienda a la madre que lave las manos del niño/a y proceder luego como lo descrito líneas arriba. En caso no haya una fuente de agua disponible para el lavado de manos, se procede a limpiar vigorosamente la zona de punción en una primera oportunidad y luego se sigue como lo descrito inicialmente.
- Dejar evaporar los residuos de alcohol de la zona de punción, esto permite que la acción antiséptica del alcohol pueda hacer efecto además evita que los residuos de alcohol se mezclen con la sangre y produzcan hemólisis,

- Realizar la punción capilar, para lo cual se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:
 - Tomar la lanceta retráctil con los dedos índice, medio y pulgar, y sujetarla fuertemente.
 - Asegurar que el dedo esté recto, extendido y relajado a fin de evitar que se produzca “estasis sanguínea”.
 - Considerar que la superficie externa de la lanceta no es estéril, por lo tanto, no debe realizar tanteos en la zona desinfectada del dedo
 - El sitio recomendado es la superficie palmar de la falange distal (segmento final del dedo). La punción no debe hacerse en la punta del dedo ni en el tejido que hay alrededor del centro de este, debe ser perpendicular a las huellas digitales
 - En niños/as pequeños/as se recomienda hacer la punción al medio del dedo, debido a que presentan poca carnosidad en los lados del dedo.
- Eliminar la lanceta utilizada en la bolsa roja de bioseguridad o en un recipiente rígido de plástico o polipropileno.
- Puncionar con una lanceta enérgica y perpendicularmente al lateral externo o interno de la falange
- Presionar de forma intermitente la falange para favorecer la formación de la gota de sangre.
- Las primeras 2 ó 3 gotas se limpian con el apósito estéril y se coge la 3ª o 4ª gota, que es con la que se rellena la microcubeta y ya rellena (y tras limpiar la parte que pueda rebosar) la introducimos en el aparato para su lectura (que dura entre 15 y 60 segundos).
- Una vez que la muestra de sangre está en la microcubeta puede aguantar hasta 10 minutos para ser leída, pero no más de ese tiempo.

Posteriormente se evaluará según la Hb obtenida de acuerdo a los valores de referencia del MINSA que son: anemia leve (13 – 14.4mg/dl), anemia moderada (10 – 12.9mg/dl). (32)

3.6.1.3. INSTRUMENTO:

Ficha de recolección de datos. Anexo N° (01)

3.6.2. PARA FORMULAR Y ELABORAR EL SUPLEMENTO DE HIERRO A BASE DE CAÑIHUA, PARA EL TRATAMIENTO.

3.6.2.1. METODO: Se aplicó el método lógico deductivo.

3.6.2.2. TECNICA: Se aplicó la técnica del cálculo matemático.

Procedimiento:

Para 75gr de caramelo:

1. Se calculó la cantidad necesaria de cañihua en base a la tabla de composición de alimentos y el requerimiento de hierro en este grupo etario, por regla de tres simple.

$$\begin{array}{l} 100\text{gr (cañihua)} \text{ ————— } 13\text{mg de hierro} \\ X \text{ ————— } 7\text{mg (requerimiento)} \end{array}$$

$$X = 50\text{gr (cañihua)}$$

2. Posteriormente se calculó la cantidad de mantequilla según la preparación para 5.4 kg de caramelos.

$$\begin{array}{l} 5.4\text{kg (caramelo)} \text{ ————— } 2500\text{gr (mantequilla)} \\ 75 \text{ gr (caramelo)} \text{ ————— } X \end{array}$$

$$X = 9\text{gr (mantequilla)}$$

3. Seguidamente se calculó la cantidad de azúcar según la preparación para 5.4 kg de caramelos.

$$\begin{array}{l} 5.4\text{kg (caramelo)} \text{ ————— } 5000\text{gr (Azúcar)} \\ 75 \text{ gr (caramelo)} \text{ ————— } X \end{array}$$

$$X = 16\text{gr (Azúcar)}$$

Para 150gr de caramelo:

1. Se calculó la cantidad necesaria de cañihua en base a la tabla de composición de alimentos y el requerimiento de hierro en este grupo etari.

$$\begin{array}{l} 100\text{gr (cañihua)} \text{ ————— } 13\text{mg de hierro} \\ X \text{ ————— } 13 \text{ gr (requerimiento)} \end{array}$$

$$X = 100\text{gr (cañihua)}$$

En caso de la cañihua a los 50gr de cañihua se le duplico la cantidad para comparar la eficiencia con el caramelo con dosis de 50gr de cañihua.

2. Posteriormente se calculó la cantidad de mantequilla según la preparación para 5.4 kg de caramelos.

$$\begin{array}{l} 5.4\text{kg (caramelo)} \text{ ————— } 2500\text{gr (mantequilla)} \\ 150 \text{ gr (caramelo)} \text{ ————— } X \end{array}$$

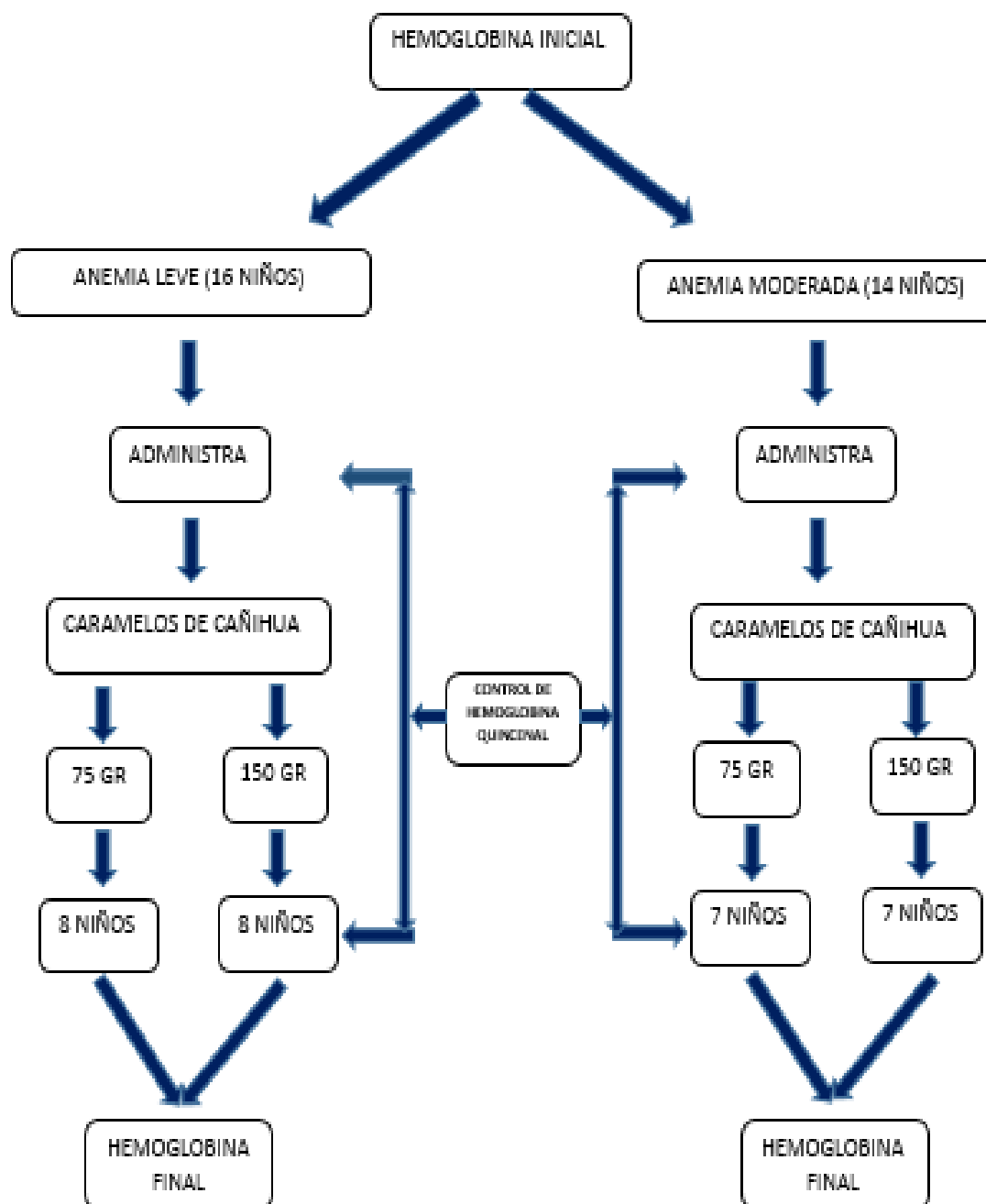
$$X = 15\text{gr (mantequilla)}$$

3. Seguidamente se calculó la cantidad de azúcar según la preparación para 5.4 kg de caramelos.

$$\begin{array}{l} 5.4\text{kg (caramelo)} \text{ ————— } 5000\text{gr (Azúcar)} \\ 150\text{gr (caramelo)} \text{ ————— } X \end{array}$$

$$X = 35\text{gr (Azúcar)}$$

3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL



3.9. AMBITO DE ESTUDIO:

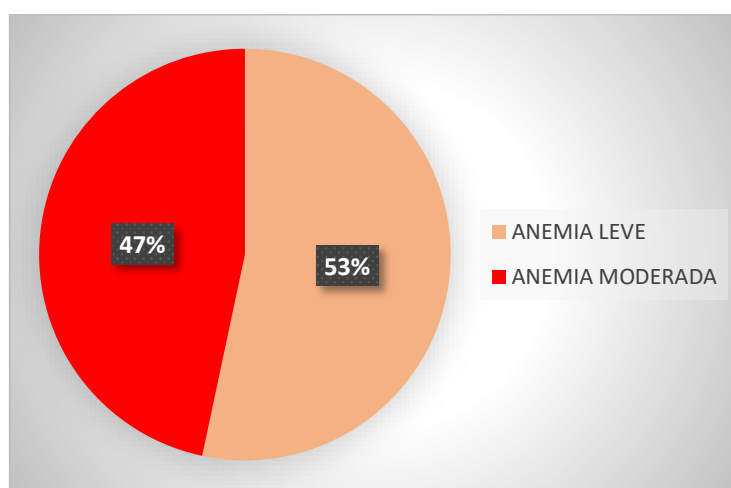
La presente investigación se realizó en las instalaciones del Centro de Salud 4 de Noviembre y en el laboratorio de dietética de la Escuela Profesional de Nutrición Humana de la UNA – Puno, ambas instituciones ubicadas en la Ciudad de Puno, capital del departamento de Puno y provincia de Puno, está ubicada entre las coordenadas geográficas 15°50'15"S 70°01'18"O.

CAPITULO IV

RESULTADO E INTERPRETACION

4.1. DIAGNOSTICO DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA INICIAL EN NIÑOS ANÉMICOS MENORES DE 3 AÑOS DEL CENTRO DE SALUD 4 DE NOVIEMBRE – PUNO FEBRERO – ABRIL 2013.**GRAFICO N° 01**

Niveles Séricos de Hemoglobina inicial de los Infantes participantes de la Investigación, del Centro de Salud 4 de Noviembre.



En el Grafico N° 01, se observan los niveles iniciales de hemoglobina y la clasificación respectiva al tipo de anemia correspondiente. Del total de niños (30 niños) que participaron, los mismos que fueron clasificados de acuerdo a los niveles de hemoglobina. Así se encontró a 16 niños con anemia leve que representa un 53% y 14 niños con anemia moderada que representa 47%.

La hemoglobina inicial sirvió, tanto para la clasificación como para tener un punto de inicio y comparación de la efectividad de la suplementación con el hierro proveniente de la cañihua. Para la clasificación se tomó en consideración los valores de referencia del MINSA (7g/dl anemia severa; 7.0 - 9.9 g/dl anemia moderada y 10 - 11.4 g/dl anemia leve).

Las anemias que tienen una concentración de hemoglobina entre 10.0 y 12.9 gr/dl el niño puede presentar síntomas como cansancio, palidez en la piel, en la parte interna de los párpados y en la “raíz” de las uñas, sensación de frío, falta de apetito, decaimiento, debilidad muscular, falta de energía y somnolencia. Las causas más frecuentes son inflamación crónica, puede haber irritabilidad, dolores de cabeza y agotamiento psicofísico.

La anemia leve se produce por pérdida súbita de sangre y la falta de volumen en el sistema circulatorio, con disminución de la concentración de hemoglobina las pérdidas entre el 10% y el 20% de la volemia, causan disminución de la presión arterial, mareos hasta desmayos. Cuando las pérdidas superan el 20% del volumen total, además hay taquicardia, frialdad de las extremidades, palidez de la piel, agravamiento de la hipotensión. Dentro de este tipo de anemia, cuando se llega a esta situación existe riesgo de shock hemorrágico. Se presume que hay shock porque además de la palidez y frialdad de la piel, hay sudoración intensa, obnubilación y pérdida del conocimiento. Si no se trata la pérdida de sangre, este evoluciona al coma y posiblemente la muerte.

TABLA N° 01

Promedio de niveles de hemoglobina inicial y final en los Infantes que recibieron 75gr de caramelo, participantes de la Investigación, del Centro de Salud 4 de Noviembre.

GRUPO A	HB INICIAL	HB FINAL
ANEMIA LEVE	13.72	15.46
ANEMIA MODERADA	11.48	12.9

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En el Cuadro N° 03, se observa que el promedio de hemoglobina inicial en el grupo de niños con anemia leve fue 13.72g/dl y el promedio de hemoglobina final después del tratamiento con 75gr de caramelo durante 3 meses fue de 15.46g/dl. De igual forma en el grupo de niños con anemia moderada el promedio de hemoglobina inicial fue 11.48g/dl y después del tratamiento la hemoglobina final fue 12.9g/dl.

Una anemia leve se caracteriza por tener los niveles de hemoglobina que varía entre 13 y 14.4 gr/dl, en el cual a diferencia de una anemia severa que es más fácil de incrementar estos niveles. Las anemias leves no traen efectos adversos nocivos para el niño, ya que en este tipo se puede regular más rápido. Por otro lado la anemia moderada se caracteriza por tener los niveles de hemoglobina que varía entre 10 y 12,9 gr/dl, en el cual los, glóbulos rojos no son lo suficiente para cubrir de oxígeno y nutrientes a las células, por lo tanto los niños con este diagnóstico sufren efectos adversos como la falta en el crecimiento, como en el desarrollo cognitivo, ya que en todos los procesos biometabólicos, es muy necesario el aporte de oxígeno.

Dando una dosis de 75gr de caramelo con adicional de vitamina C, el cual ayudó a la mejor absorción del hierro convirtiendo el Fe+3 (ferrico) a Fe+2 (ferroso) encontrado en la cañihua. De esta manera se logró llegar de una anemia leve a valores normales. De igual forma en el grupo de niños con anemia moderada se logró incrementar en 1.42 g/dl. No obstante a este incremento no se pudo llegar a valores normales.

Se puede apreciar que el grupo con mayor incremento fue el de los niños con anemia leve, esto debido a que una anemia leve es más fácil de recuperar a diferencia de una moderada donde sus niveles son más bajos y considerando el tiempo de permanencia con este tipo de anemia el cual podría estar generando una adaptación.

TABLA N° 02

Promedio de niveles de hemoglobina inicial y final en los Infantes que recibieron 150gr de caramelo, participantes de la Investigación, del Centro de Salud 4 de Noviembre.

GRUPO B	HB INICIAL	HB FINAL
ANEMIA LEVE	13.8	17
ANEMIA MODERADA	11.7	14.52

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En el Cuadro N° 04, se observa que el promedio de hemoglobina inicial en el grupo de niños con anemia leve fue 13.8g/dl y el promedio de hemoglobina final después del tratamiento con 75gr de caramelo durante 3 meses fue de 17.0g/dl. De igual forma en el grupo de niños con anemia moderada el promedio de hemoglobina inicial fue 11.7g/dl y después del tratamiento la hemoglobina final fue 14.52g/dl.

Dando una dosis de 150gr de caramelo con adicional de vitamina C, el cual ayudará a la mejor absorción del hierro convirtiendo el Fe+3 (ferrico) a Fe+2 (ferroso) encontrado en la cañihua. Se logró llegar de una anemia leve a valores normales óptimos. En igual situación los niños con anemia moderada que lograron recuperarse de una anemia moderada a presentar valores normales.

Siendo así un importante incremento, ya que la hemoglobina es una proteína globular, que se encuentra en grandes cantidades dentro de los glóbulos rojos y es de vital importancia fisiológica, para el transporte de O₂ del aparato respiratorio hacia los tejidos periféricos; y del transporte de CO₂ y protones (H⁺) de los tejidos periféricos hasta los pulmones para ser excretados.

Dentro de las funciones de la hemoglobina, la que más resalta es esa afinidad de la Hb por el O₂, la misma que está influida por una serie de variables que incluyen la concentración de protones, el CO₂, la temperatura y el 2,3-difosfoglicerato (2,3-DPG) 19. La concentración del ión hidrógeno influye sobre la afinidad de la Hb por el O₂.

4.2. FORMULACION Y ELABORACION DEL SUPLEMENTO DE HIERRO A BASE DE CAÑIHUA, PARA EL TRATAMIENTO.

TABLA N° 03

Contenido de hierro en caramelo de Cañihua

PARA 75 gr DE CAMELO			PARA 150 gr DE CAMELO	
ALIMENTO	CANTIDAD (gr)	Fe (gr)	CANTIDAD (gr)	Fe (gr)
<i>Cañihua</i>	50	7	100	13
<i>Mantequilla</i>	9	0.00	15	0.00
<i>Azúcar</i>	16	0.00	35	0.00
<i>Total</i>	75	7	150	13

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro N°01, se observa la dosificación de ingredientes para 75gr y 150 gr de caramelo, donde se dosifica 50gr del pseudocereal brindando 7 mg de hierro, así mismo se dosifico 9 gr de mantequilla y 16 gr de azúcar en ambos casos sin brindar aportes de hierro. y 150gr de caramelo, donde se dosifica 100gr del pseudocereal brindando 13 mg de hierro, así mismo se dosifico 15 gr de mantequilla y 35gr de azúcar en ambos casos sin brindar aportes de hierro. Obteniendo el único aporte proveniente de la cañihua.

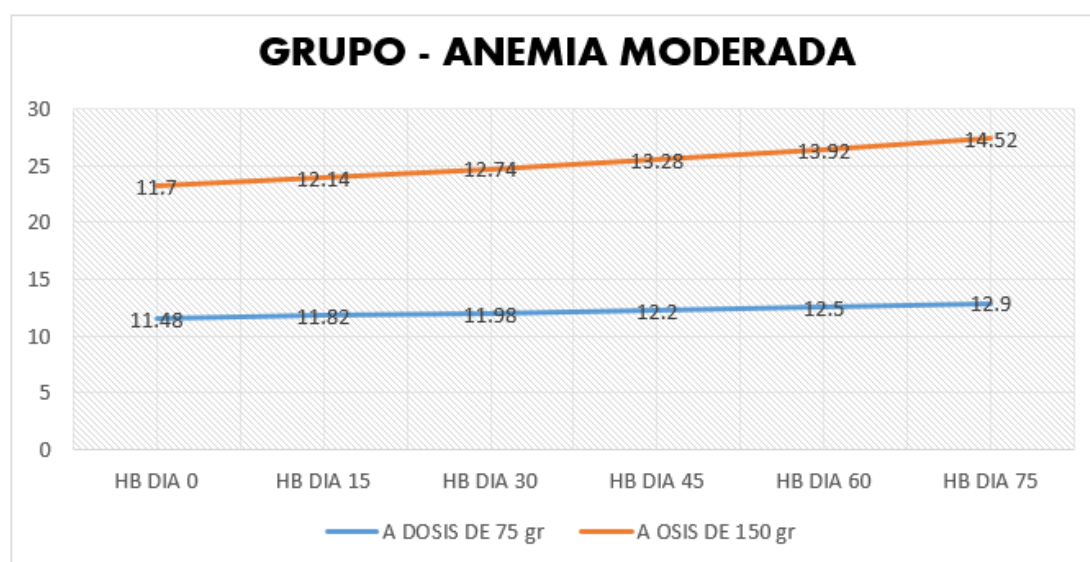
Para la dosificación de la cantidad de cañihua se tomó como referencia el requerimiento de hierro en este grupo etáreo, ya que para niños menores de 3 años el requerimiento es de 7mg/día, ya que en 100 gr. de cañihua encontramos 13mg de este mineral. Por otro lado tanto la mantequilla como el azúcar no presentan sustancias quelantes que puedan inhibir la absorción del hierro encontrado en la cañihua, así mismo el procedimiento en la elaboración del caramelo es favorable para mantener su contenido.

Ambas presentaciones de caramelo se brindaron durante 3 meses, los 5 días por semana después del desayuno, con agregado de vitamina C para la efectividad de la absorción. Esto pudo ser posible debido a que los niños participantes de la investigación son asistentes a los centros de cuidado "CUNA MAS", el cual se utilizó como estrategia para brindarles los caramelos.

4.3. EVALUACION DE LA EFICIENCIA DE LA SUPLEMENTACIÓN DE HIERRO PROVENIENTE DE LA CAÑIHUA EN FORMA DE CARAMELO SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA, A UNA DOSIS DIFERENTES.

GRAFICO N°2

Promedio de niveles de Hb de proceso en niños y niñas con diagnóstico de anemia moderada, durante la suplementación con caramelos a base de cañihua a una dosis de 75gr y 150 gr (de caramelo).



Fuente: Ficha de recolección de datos.

$$P(T \leq t) = 0,000031$$

$$\alpha = 0.05$$

En el Grafico N° 2, se observa el promedio de niveles de hemoglobina inicial de proceso y final, en los dos grupos de niños con anemia moderada que recibieron dosis de caramelo de 75gr y 150gr.

De acuerdo a la prueba de “t de student”, el valor calculado de $P(T \leq t) = 0,000031$ que es menor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$, entonces existe diferencia significativa entre el grupo de niños con anemia moderada que recibieron 75gr y 150gr de caramelo. Siendo el más eficiente la dosificación a 150gr de caramelo a base de cañihua.

Según Santa Jiménez Acosta en una investigación titulada “factores influyentes en la absorción del hierro”. Se encontró que la cantidad de estimuladores e inhibidores de la absorción de hierro en la comida, una dieta de baja disponibilidad está constituida

principalmente por cereales, leguminosas y tubérculos que proporcionan un alto contenido de fitatos; además, usualmente su contenido de carne y ácido ascórbico es inferior a los 50 g y 30 mg respectivamente. En personas con deficiencia, la absorción total de hierro está por debajo de 1 mg/día pese a que su ingesta puede ser superior a los 15 mg/día. Esta baja asimilación del hierro contenido en la dieta explica los altos índices de anemia observados aún en los grupos de la población considerados de bajo riesgo.

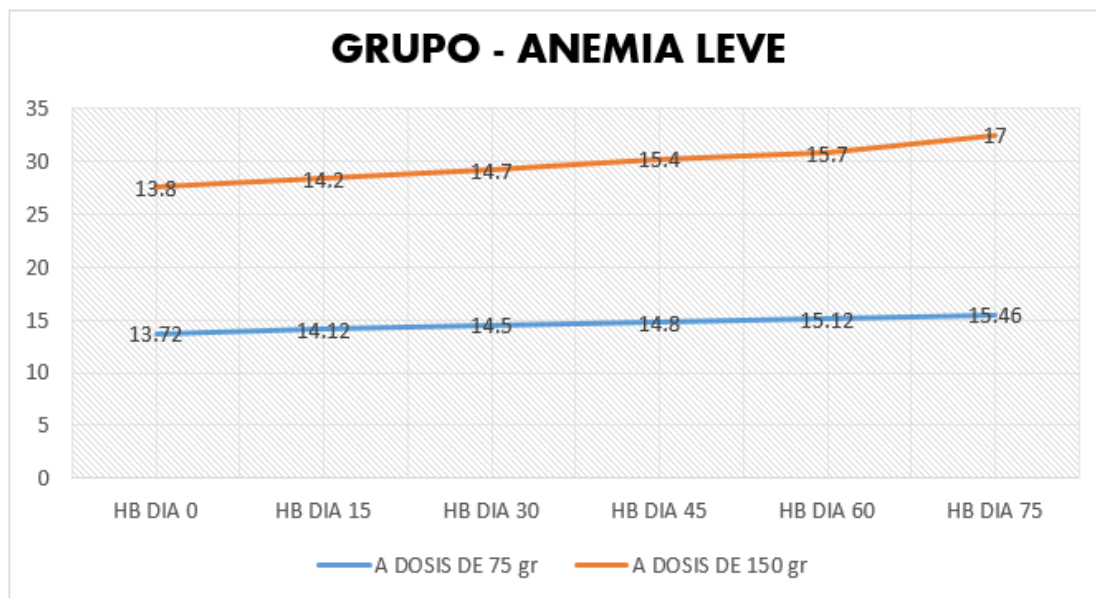
Se puede analizar que el grupo de niños que recibieron 75gr de caramelo a base de cañihua con adicional de Vitamina C, lograron incrementar sus niveles de hemoglobina de 11.48gr/dl (anemia moderada) a 12.9gr/dl (anemia moderada), siendo el ritmo de aumento quincenal de 0.34g/dl – 0.16g/dl – 0,22g/dl – 0.3g/dl – 0.4g/dl. En caso de los niños que recibieron 150gr de caramelo a base de cañihua que también recibieron adicional de Ácido ascórbico se logró incrementar de 11.7gr/dl (anemia moderada) a 14.4gr/dl (no presentar anemia), con un ritmo de aumento quincenal de 0.44g/dl – 0.6g/dl – 0,54g/dl – 0.64g/dl – 0.6g/dl.

Si bien es cierto en ambos grupos hubo un incremento en los niveles de Hb sérica, pero se puede observar valores más significativos en los niños que recibieron una dosis de 150gr de caramelo. En el cual se puede deducir que de los 100gr de cañihua utilizado los 13mg de hierro con ayuda de la vitamina C, lograron ser absorbidos más eficientemente que en el grupo de niños que recibió 75gr de caramelo donde se le brinda 7mg de hierro, el mismo que es requerimiento en este grupo de niños en los que se hizo la investigación. Lo más probable es que de los 7mg brindados en el caramelo a pesar de la vitamina C, las pequeñas cantidades de fitatos y fibra encontrados en la cañihua misma pudieron quelar pequeñas cantidades del hierro, no lográndose así la absorción completa.

La causa más frecuente de anemia por deficiencia de hierro es el insuficiente aporte de hierro biológicamente disponible a partir de la dieta. Se ha demostrado que la diferente biodisponibilidad del hierro alimentario es, desde el punto de vista nutricional, mucho más importante que el contenido total de hierro de la dieta. El ácido ascórbico y las proteínas de origen animal favorecen su absorción.

GRAFICO N° 3

Promedio de niveles de Hb de proceso en niños y niñas con diagnóstico de anemia moderada, durante la suplementación con caramelos a base de cañihua a una dosis de 75gr y 150 gr (de caramelo).



Fuente: Ficha de recolección de datos.

$$P(T \leq t) = 0,000025$$

$$\alpha = 0.05$$

En el Grafico N° 3, se observa el promedio de niveles séricos de hemoglobina inicial de proceso y final, en los dos grupos de niños con anemia severa que recibieron dosis de caramelo de 75gr y 150gr.

De acuerdo a la prueba de “t de student”, el valor calculado de $P(T \leq t) = 0,000025$ que es menor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$, entonces existe diferencia significativa entre el grupo de niños con anemia leve que recibieron 75gr y 150gr de caramelo. Siendo el más eficiente la dosificación a 150gr de caramelo a base de cañihua.

El grupo de niños que recibieron 75gr de caramelo a base de cañihua con adicional de Ácido ascórbico, lograron incrementar sus niveles de hemoglobina de 13.72 gr/dl (anemia leve) a 15.46 gr/dl (valores normales), siendo el ritmo de aumento quincenal

de 0.4g/dl – 0.38g/dl – 0,3g/dl – 0.32g/dl – 0.34g/dl. En caso de los niños que recibieron 150gr de caramelo a base de cañihua también con adicional de vitamina C, se logró incrementar de 13.8 gr/dl (anemia leve) a 17.0gr/dl (valores normales), con un ritmo de aumento quincenal de 0.4g/dl – 0.5g/dl – 0,7g/dl – 0.3g/dl – 1.3g/dl.

Según LOPEZ, Laura Beatriz, indica que una dieta de biodisponibilidad intermedia contiene una elevada cantidad de cereales, tubérculos y legumbres, por lo que el contenido de fitatos es elevado, pero a diferencia del caso anterior, la ingesta de carne y ácido ascórbico es superior a los 50 g y 30 mg respectivamente. En este caso la absorción del hierro no hémico es de aproximadamente un 8%, lo que provoca que la absorción de hierro total contenido en el alimento sea de 1.2 a 1.7 mg/día. En consecuencia la anemia por deficiencia de hierro está restringida principalmente a los grupos poblacionales considerados de riesgo. Este tipo de dieta es consumida en ciertas regiones de Latinoamérica por poblaciones de estrato socioeconómico bajo.

Las dietas con alta biodisponibilidad, contienen un bajo contenido de inhibidores y generosas cantidades de carne (superior a 100 g) y de ácido ascórbico (mayor a 50 mg). En este caso la absorción del hierro no hémico está favorecida y es cercana al 15%, lo que determina que la absorción total del hierro contenido en la comida sea mayor a 1.8 mg/día. En esta situación, la anemia por deficiencia de hierro está restringida fundamentalmente a los grupos poblacionales de riesgo pero en menor magnitud. Este tipo de dieta es consumida por las poblaciones de Latinoamérica de nivel socioeconómico medio y alto y por las poblaciones de las regiones desarrolladas.

Otro elemento que interfiere con la biodisponibilidad del hierro de la dieta es el calcio, el agregado de calcio a una comida en forma de leche o sal inorgánica, disminuye el porcentaje de absorción del hierro no hémico en los seres humanos. El efecto del calcio es complejo y los mecanismos por los cuales interfiere con la absorción del hierro no se conocen cabalmente. Investigaciones realizadas en seres humanos sugieren, que el calcio interfiere con la absorción de hierro debido a interacciones que ocurren en el lumen y que parece que involucran a otros compuestos dietarios. El efecto inhibitor

depende del tipo de comida, su contenido normal en calcio y en algunas instancias de la inhibición de la degradación de fitatos durante la cocción.

Si bien es cierto en ambos grupos hubo un incremento en los niveles de Hb sérica, pero se puede observar valores más significativos en los niños que recibieron una dosis de 150gr de caramelo. En el cual se puede deducir que de los 100gr de cañihua utilizado los 13mg de hierro con ayuda de la vitamina C, lograron ser absorbidos más eficientemente que en el grupo de niños que recibió 75gr de caramelo donde se le brinda 7mg de hierro, el mismo que es requerimiento en este grupo de niños en los que se hizo la investigación. Lo más probable es que de los 7mg brindados en el caramelo a pesar de la vitamina C, pequeñas cantidades de fitatos y fibra encontrados en la cañihua misma pudieron quelar pequeñas cantidades del hierro, no lográndose así la absorción completa.

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES:

5.1.1 *.Diagnostico de los niveles de hemoglobina inicial en niños anémicos menores de 3 años del Centro de Salud 4 de Noviembre – Puno Febrero – Abril 2013.*

Se diagnosticó los niveles de hemoglobina encontrándose lo siguiente:

- Del total de niños (30 niños) que participaron en la investigación 10 presentaron anemia severa, otros 10 presentaron anemia moderada y los 10 restantes presentaron anemia leve.
- De los 10 niños que presentaron anemia severa; el mínimo valor fue 6.7 ml/dl y el valor más alto fue de 7 ml/dl., de los 10 niños que presentaron anemia moderada; el mínimo valor fue de 7.7 ml/dl y el valor más alto que fue de 9.8 ml/dl., de los 10 niños; el mínimo valor fue 10.3 ml/dl y el valor más alto fue de 11.4 ml/dl. Todos estos valores fueron tomados antes de iniciar con el tratamiento.

5.1.2 *.Formulación y elaboración del suplemento de hierro a base de cañihua, para el tratamiento.*

- Se formuló los ingredientes, tanto para una ración de 150gr y 75gr de caramelo a base de cañihua.

5.1.3 *.Identificación de la eficiencia de la suplementación de hierro proveniente de la cañihua en forma de caramelo sobre los niveles de hemoglobina, a diferentes dosis.*

- El promedio de hemoglobina inicial de 6.92 g/dl, incrementó a una hemoglobina final de 8.04 g/dl. Aumentando 1.12 gr/dl durante 3 meses de tratamiento con caramelos a base de cañihua, con adicional de Ácido ascórbico.
- El promedio de hemoglobina inicial de 8.48 g/dl incrementó a una hemoglobina final de 9.9 g/dl. Aumentando 1.42 gr/dl durante 3 meses de tratamiento con caramelos a base de cañihua, con adicional de Ácido ascórbico.
- El promedio de hemoglobina inicial de 10.7 g/dl incrementó a una hemoglobina final de 12.5 g/dl. Aumentando 1.8 gr/dl durante 3 meses de tratamiento con caramelos a base de cañihua, con adicional de Ácido ascórbico.

- El promedio de hemoglobina inicial de 6.88 g/dl incrementó a una hemoglobina final de 10.28 g/dl. Aumentando 3.4 gr/dl durante 3 meses de tratamiento con caramelos a base de cañihua, con adicional de Ácido ascórbico.
- El promedio de hemoglobina inicial de 8.7 g/dl incrementó a una hemoglobina final de 11.5 g/dl. Aumentando 2.8 gr/dl durante 3 meses de tratamiento con caramelos a base de cañihua, con adicional de Ácido ascórbico.
- El promedio de hemoglobina inicial de 10.8 g/dl incrementó a una hemoglobina final de 14.0 g/dl. Aumentando 3.2gr/dl durante 3 meses de tratamiento con caramelos a base de cañihua, con adicional de Ácido ascórbico.

5.1.4. Evaluacion de la diferencia entre la eficiencia entre la suplementación de hierro proveniente de la cañihua en forma de caramelo sobre los niveles de hemoglobina, a una dosis diferentes.

- El promedio de niveles séricos de hemoglobina inicial de proceso y final, en los dos grupos de niños con anemia severa moderada y leve que recibieron dosis de caramelo de 75gr y 150gr. Siendo el más eficiente fue el grupo que recibió 150 gr de caramelo.

5.2. RECOMENDACIONES:

- Se recomienda realizar más estudios en diferentes grupos de edad evaluando la eficacia, empleando alimentos oriundos de la ciudad de puno y que ayuden a mejorar los contenidos séricos de hemoglobina.
- Se recomienda evaluar la eficiencia de la absorción del hierro proveniente en alimentos, in vitro.
- Se recomienda en próximas investigaciones similares, utilizar a parte de la hemoglobina sérica, proteínas como la ferritina y transferrina.
- Se recomienda fomentar investigaciones de tipo experimental, cuasiexperimental o casos clínicos.

VI. REFERENCIA BIBLIOGRAFIA

1. ACOSTA , A. AMAR M., CORNBLUTH.SZARFARE , SC 1984. La absorción del hierro de la dieta típica de América Latina. Am . J. Clin. Nutr . 39 : 953-62 .
2. BOLETA , D., BAYNES , R., Bothwell, T., GILOOLY , M., MACFARLANE , 3. B., MCPHAIL , A. , LYONS , G., DERMAN , G., BEZWODA , W., TORRANCE , J. Y Bothwell, J., 1987. Los efectos de los jugos de frutas y frutas en la absorción del hierro de una harina de arroz. Brit . J. Nutr . 57 : 331-343 .
3. BJÖRN - RASMUSSEN , E., HALLBERG L. , MAGNUSSON B., Rossander L. , Vanberg B. y ARVDSSON B. 1976. La medición de la absorción del hierro de las comidas compuestas. Am . J. Clin. Nutr . 29 : 772-778 .
4. BRODY , T., 1992. Nutritional Biochemistry , Academic Press, séptima edición . 6. BROWN, R., KLEIN , A., SIMMONS , W. Y HURRELL , R., 1990. La influencia de té de hierbas de Jamaica y otras bebidas que contienen polyfenol - sobre la absorción de hierro en la rata. Nutr . Res . 10 : 343-353 .
5. CALDERON , V. , Tupayachi , J. , Y WINDISEN , P. 1989. Hábitos y Actitudes alimentarias en los Distritos de Chincheros y Huancarani . Serie Materiales de Investigación del COPACA . Doc . n° 3 .
6. CAMERON , M. Y Hofvander , Y. 1983. Manual sobre la alimentación de lactantes y niños pequeños , Oxford University Press , Nueva York , Tercera Ed .
7. CLYDESDALE , F., 1983. Los determinantes físico-químicas de la biodisponibilidad de hierro. Food Tech . 133-138 .
8. COLLAZOS, C., ALVISTUR, E., VASQUEZ, J., QUIROZ, A., HERRERA, NIZA., ROBLES, N., ARIAS, M., VIÑAS, E., URQUIETA, R., DIAS, C., ROCA, A., FACHING, A., HERNANDEZ, E., WHITE, P., BRADFIELD, R., WHITE, H., HEGSTED, M. 1996. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos CENAN, MINSA. Sétima Ed.
9. COOK, J. Y REUSSER , M. 1983. Hierro fortificación: la captación , Am . J. Clin. Nutr . 38 : 648-659 .
10. COOK, J. 1990. La adaptación en el metabolismo del hierro , Am . J. Clin. Nutr . 51 : 3018 .
11. COOK, JD, MONSEN , ER 1976. Alimentos absorción de hierro en el sujeto humano . III Comparación del efecto de las proteínas de origen animal en la absorción nonhemeiron . Am . J. Clin. Nutr . 29 : 859-867 .
12. COOK, J. Y MONSEN , E. 1977. La vitamina C , la absorción de hierro frío y común. Am. J. Clin. Nutr . 30 : 235-241 .
13. COOK, J., Dassenko , S., y Lynch , S., 1991. Evaluación de la función de la disponibilidad del hierro no hemo en el equilibrio de hierro . Am . J. Clin. Nutr . 54 : 717-722 .
14. CREDO H., FUKUMOTO , M., Ugaz , M., 1995. Alimentación Infantil : Resultados De Una Campaña educativa en la comunidad . Instituto de Investigación Nutricional .

15. CREDO , H. 1990. Aspectos Metodológicos y Análisis de los patrones de Alimentación infantil . En Análisis de los Indicadores de Salud Materno Infantil en Perú . Reporte final
16. AID.Dallman , R., SIIMES , M. Y Stekel , A. 1980. La deficiencia de hierro en la infancia y la niñez . Am . J. Clin. Nutr . 33 : 86-118 .
17. P. LYNCH , S., CHARTON , R., TORRANCE , J., Bothwell, T., WALKER , R., y Mayer , F. 1975. El efecto del té sobre la absorción de hierro. Gut 16,193-200 .
18. FAO / OMS . 1990. Necesidades de Vitamina A, Hierro, Folato y vitamina B12 . Informe Técnico de la FAO No 23 Roma, Italia . Gillooly , M. 1983. Los efectos de los ácidos orgánicos , fitatos y polifenoles sobre la absorción del hierro de los vegetales Br . J. Nutr . 49 : 331-342 .
19. Gillooly , M., Bothwell, T., Charlton, R., TORALL , P., MAYER , F. 1984. Factores que afectan a la absorción del hierro de los cereales . Br . J. Nutr ., 51: 37-46 .
20. Glahn , R., AGNGLOFF , M. Van Campen , D., MILLER , D., HALLBERG L. 1981. densidad de nutrientes biodisponibles un nuevo concepto aplicado en la interpretación de los datos de absorción del hierro de los alimentos. Am . J. Clin. Nutr . 34 : 2242-7 .
21. HALLBERG , L. 1981. La biodisponibilidad de hierro en la dieta en el hombre. Ann . Rev. Nutr . 1 : 123-47 ..
22. HALLBERG , L., Rossander - HULTHÉN , L., BRUNE , M. y Gleerup , A. , 1992. El calcio y la absorción de hierro : mecanismo de acción y la importancia nutricional. EUR . J. Clin. Nutr . 46 : 317-327 .
23. Hurrel , R., S. LYNCH , TRINIDAD , T., Dassenko , S., COOK, J., 1988 .
24. La absorción de hierro en los seres humanos : la albúmina de suero bovino en comparación con clara de huevo muscular carne . Am . J. Clin. Nutr . 47 : 102-7 .
25. Hurrel , R., S. LYNCH , TRINIDAD , T., Dassenko , S., COOK, J., 1989 .
26. Jacos , A. , GREENMAN , D., 1969. Disponibilidad de hierro alimentos Br . Med . J. 1 : 675-6
27. KANE , A. , Miller , D., 1984. In vitro estimación de los efectos de las proteínas seleccionadas en Am biodisponibilidad de hierro. J. Clin. Nutr . 39 : 393-401
28. KAPSOKEFALOU , M. y Miller, D. 1991. Efectos de la carne y componentes de los alimentos seleccionados de la valencia del hierro no hemo durante digestion.J in vitro . Food Sci .; 56 : 352-358 .

29. Layrisse , M., MARTINEZ- TORRES , C., y Roche , M. 1974. Efecto de aminoácidos en la absorción de hierro . Am . J. Clin. Nutr . 21 : 1175-1183 .
30. Layrisse , M., MARTINEZ- TORRES , C., y Roche , M. 1968. Efecto de la interacción de diversos alimentos en la absorción de hierro. Am J Clin Nutr 21 : 1175-1183 .
31. MARTINEZ- TORRES , C., ROCHE , E. Layrisse , M., 1981. Efecto de la cisteína en la absorción de hierro en el hombre. Am J Clin Nutr . 34 : 322-7 .
32. McDowell, L.R. 1992. a. Los minerales en nutrición animal y humana . Academic Press, San Diego , California.

VII. WEBGRAFIA

1. Hierro <<http://www.inv.org/ave/hierro.html>> [consulta: 12 diciembre 2008].
2. Alimentación <<http://www.alimentacion-sana.com.es/informaciones/novedades/anemia2.htm>>
3. Anemia <<file://A:/CONSUMER-es.EROSKI,Anemia.htm>> [consulta: 20 diciembre 2006].
4. Washington,) <http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol13_6_09/san14609.htm> [consulta: día/mes/año].
5. <http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/2209/1/33%20Tesis.%20WS9%20B562.pdf>
6. George Ecismen RD. La buena nutrición: una mirada a lo básico del vegetarianismo
7. <<http://www.ivu.org/spanish/trans/naus-nutri.html>> [consulta: 10 diciembre 2008].
8. <http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/4/jer/evidencias/Nota%20T%C3%A9cnica%202012%20%209%20Eficacia%20de%20la%20Suplementaci%C3%B3n%20de%20Hierro%20Elemental%20en%20el%20Incremento%20en%20los%20ni%C3%ADos%20de%20hemoglobina%20en%20ni%C3%B1os%20de%206%20a%2036%20meses.pdf>
9. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/007134.htm> (X)

ANEXOS

ANEXO N°01

NIÑOS Y NIÑAS CON DIAGNOSTICO DE ANEMIA SEVERA QUE RECIBIERON 150 gr DE
CAMELO A BASE DE CAÑIHUA

COD	HISTORIA CLINICA	SEXO	DIA 0	DIA 15	DIA 30	DIA 45	DIA 60	DIA 75
1	21085	F	6.8	7.1	7.8	8.5	9	10.1
2	19596	F	6.9	7.9	8.3	8.7	9.2	9.8
3	20928	M	7	7.6	8.5	9.2	9.9	10.5
4	19822	F	7	7.9	8.4	9.1	10	11
5	21085	F	6.7	7.3	7.9	8.5	8.9	10

NIÑOS Y NIÑAS CON DIAGNOSTICO DE ANEMIA MODERADA QUE RECIBIERON 150 gr DE
CAMELO A BASE DE CAÑIHUA

COD	HISTORIA CLINICA	SEXO	DIA 0	DIA 15	DIA 30	DIA 45	DIA 60	DIA 75
6	21003	M	9.4	9.7	10.1	10.9	11.5	12
7	20165	M	7.9	8.4	8.9	9.5	10.6	11.1
8	21637	M	8.3	8.8	9.5	9.9	10.3	11
9	19265	F	8.1	8.7	9.6	10	10.5	11.1
10	21113	F	9.8	10.1	10.6	11.1	11.7	12.4

NIÑOS Y NIÑAS CON DIAGNOSTICO DE ANEMIA LEVE QUE RECIBIERON 150 gr DE
CAMELO A BASE DE CAÑIHUA

COD	HISTORIA CLINICA	SEXO	DIA 0	DIA 15	DIA 30	DIA 45	DIA 60	DIA 75
11	20654	M	10.8	11.4	11.9	12.6	13.3	13.9
12	19735	F	11	11.5	12	12.7	13.6	14.1
13	19054	F	11.4	11.7	12.2	12.8	13.7	14.4
14	20713	M	10.3	10.5	10.9	11.6	12.5	13
15	21189	M	10.7	10.9	11.4	12.2	12.7	13.4

NIÑOS Y NIÑAS CON DIAGNOSTICO DE ANEMIA SEVERA QUE RECIBIERON 75 gr DE
CAMELO A BASE DE CAÑIHUA

COD	HISTORIA CLINICA	SEXO	DIA 0	DIA 15	DIA 30	DIA 45	DIA 60	DIA 75
16	22002	M	7	6.9	7.3	7.4	7.7	8
17	21163	F	6.7	7	7.4	7.5	7.6	7.9
18	20335	F	7	7.1	7.3	7.4	7.6	8.1
19	21914	F	7	7.2	7.6	7.7	7.8	8.3
20	21714	M	6.9	6.8	7.2	7.3	7.5	7.9

NIÑOS Y NIÑAS CON DIAGNOSTICO DE ANEMIA MODERADA QUE RECIBIERON 75 gr DE
CAMELO A BASE DE CAÑIHUA

COD	HISTORIA CLINICA	SEXO	DIA 0	DIA 15	DIA 30	DIA 45	DIA 60	DIA 75
21	19425	F	9.7	9.9	9.8	9.9	10.3	10.5
22	19976	M	8.2	8	8.2	8.3	8.7	9.6
23	20544	F	7.7	8.6	8.7	8.9	9.1	9.3
24	20267	M	7.9	8.3	8.4	8.6	8.9	9.4
25	21896	M	8.9	9.3	9.8	10.3	10.5	10.7

 NIÑOS Y NIÑAS CON DIAGNOSTICO DE ANEMIA LEVE QUE RECIBIERON 75 gr DE
CAMELO A BASE DE CAÑIHUA

COD	HISTORIA CLINICA	SEXO	DIA 0	DIA 15	DIA 30	DIA 45	DIA 60	DIA 75
26	19736	M	10.3	11	11.4	11.7	12	12.4
27	20651	M	11.1	11.3	11.6	12	12.3	12.7
28	19630	M	11	11.7	11.9	12	12.3	12.5
29	21532	M	10.7	10.9	11.4	11.8	12.2	12.6
30	21707	F	10.5	10.7	11.2	11.5	11.8	12.1

ANEXO 2

CARAMELO DE 150 gr		
ALIMENTO	CANTIDAD	CONTENIDO EN HIERRO
TOTAL		

CARAMELO DE 175 gr		
ALIMENTO	CANTIDAD	CONTENIDO EN HIERRO
TOTAL		