

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



**“ACEPTABILIDAD Y EFECTO DEL HIERRO BI-GLICINATO
QUELATO, SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA EN
NIÑOS ANÉMICOS MENORES DE 3 AÑOS DE EDAD EN EL
CENTRO DE CUIDADO DIURNO LLAVINI-PUNO 2016”**

PRESENTADO POR:

Bach. BLADIMIR CRISTHIAN CURO ROQUE

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE:

LICENCIADO EN NUTRICIÓN HUMANA

PUNO-PERÚ

2016

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL NUTRICIÓN HUMANA

**"ACEPTABILIDAD Y EFECTO DEL HIERRO BI-GLICINATO
QUELATO, SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS
ANÉMICOS MENORES DE 3 AÑOS DE EDAD EN EL CENTRO DE
CUIDADO DIURNO LLAVINI-PUNO 2016"**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE LICENCIADO EN NUTRICIÓN HUMANA

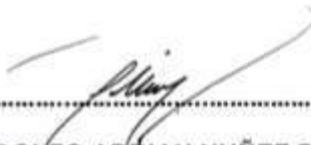
PRESENTADO POR:

BLADIMIR CRISTHIAN CURO ROQUE

Sustentado el 20 de enero de 2017

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE:


.....
Mg. RODOLFO ADRIAN NUÑEZ POSTIGO

PRIMER MIEMBRO:


.....
Lic. JOSE ANTONIO TOVAR VASQUEZ

SEGUNDO MIEMBRO:


.....
MSc. ANGELA KATIUSCA LAVALLE GONZÁLES

DIRECTOR DE TESIS:


.....
Dra. DELICIA VILMA GONZALES ARESTEGUI

Área: Nutrición Clínica

Tema: Micronutrientes en la salud Humana

INDICE GENERAL**Pág.**

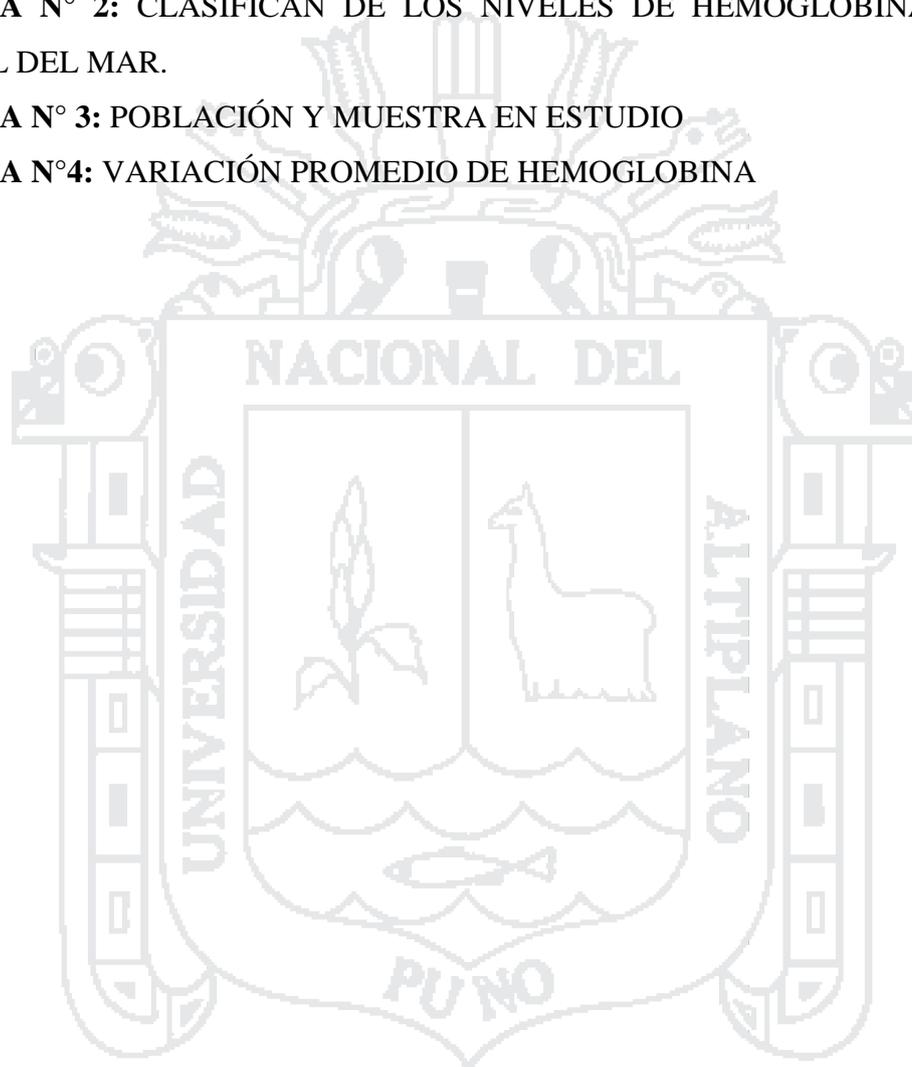
RESUMEN	8
I. INTRODUCCIÓN	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.2. JUSTIFICACIÓN	12
1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	13
II. REVISIÓN LITERARIA	
ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	
2.1. ANTECEDENTES	14
2.2. MARCO TEÓRICO	19
2.2.1. HIERRO	19
2.2.2. HIERRO AMINOQUELADO	25
2.2.3. HEMOGLOBINA	27
2.2.4. ANEMIA	29
2.2.5. ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO	30
III: MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1. TIPO DE ESTUDIO	35
3.1.1. POBLACIÓN	35
3.1.2. MUESTRA	35
3.1.3. VARIABLES DE ESTUDIO	36
3.1.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	37
3.1.5. DISEÑO EXPERIMENTAL	38
3.1.6. HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.2. MATERIALES Y MÉTODOS	39
3.2.1. CAPACITACIÓN A LOS PADRES DE FAMILIA	39
3.2.2. CONTROL DE PESO Y TALLA, DOSAJE DE HEMOGLOBINA Y DESPARASITACIÓN	40
3.2.3. ADMINISTRACIÓN DE HIERRO BI-GLICINATO QUELATO	41
3.2.4. DETERMINACIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL HIERRO BI-GLICINATO QUELATO	41

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. DETERMINACIÓN BASAL DE HEMOGLOBINA DE LOS NIÑOS ASISTENTES AL CENTRO DE CUIDADO DIURNO LLAVINI PUNO-2016.	42
4.2. DETERMINACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DEL SUPLEMENTO MEDIANTE PRUEBA HEDÓNICA EN LOS NIÑOS ASISTENTES AL CENTRO DE CUIDADO DIURNO LLAVINI PUNO-2016.	46
4.3. DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA AL FINALIZAR EL TRATAMIENTO EN LOS NIÑOS ASISTENTES AL CENTRO DE CUIDADO DIURNO LLAVINI PUNO-2016.	48
4.4. DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON HIERRO BI-GLICINATO QUELATO, SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA, EN LOS NIÑOS ASISTENTES AL CENTRO DE CUIDADO DIURNO LLAVINI PUNO-2016.	50
V.CONCLUSIONES	54
VI. RECOMENDACIONES	55
VII.REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	56
ANEXOS	61



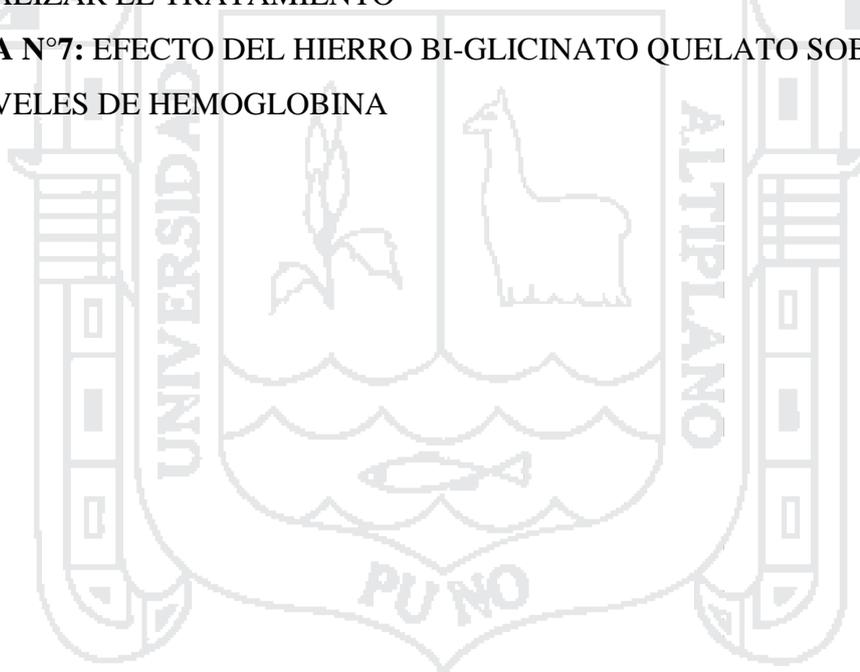
INDICE DE TABLAS**Pág.**

TABLA N° 1: AJUSTE DE HEMOGLOBINA SEGÚN ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR	28
TABLA N° 2: CLASIFICAN DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA A NIVEL DEL MAR.	30
TABLA N° 3: POBLACIÓN Y MUESTRA EN ESTUDIO	35
TABLA N°4: VARIACIÓN PROMEDIO DE HEMOGLOBINA	50



INDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA N° 1: ABSORCIÓN Y TRANSPORTE DE HIERRO	22
FIGURA N° 2: ESCALA HEDÓNICA DE POR CARITAS	33
FIGURA N°3: NIVEL DE HEMOGLOBINA BASAL EN LOS NIÑOS ASISTENTES AL CENTRO DE CUIDADO DIURNO LLAVINI PUNO-2016	42
FIGURA N°4: PORCENTAJE BASAL DE HEMOGLOBINA EN LOS NIÑOS ASISTENTES AL CENTRO DE CUIDADO DIURNO LLAVINI PUNO-2016.	44
FIGURA N°5: PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD DEL SUPLEMENTO EN EL JUGO DE FRUTAS	46
FIGURA N°6: DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA AL FINALIZAR EL TRATAMIENTO	48
FIGURA N°7: EFECTO DEL HIERRO BI-GLICINATO QUELATO SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA	52



INDICE DE ACRONIMOS

HBGQ	Hierro Bi-Glicinato Quelato
MINSA	Ministerio de Salud
CSV	Centro de Salud Vallecito
MMN	Multimicronutrientes
PDC	Prueba de Dígito Símbolo
COOH	Grupo Carboxilo
NH₂	Grupo a- amino
Hb	Hemoglobina



RESUMEN

La suplementación con hierro medicinal, es una estrategia útil para prevenir y tratar la anemia infantil. **Objetivo:** Determinar la aceptabilidad y efecto del Hierro Bi-Glicinato Quelato, sobre los niveles de hemoglobina en niños anémicos menores de 3 años de edad en el Centro de Cuidado Diurno del Barrio Llavini, en la ciudad de Puno. **Población y Métodos:** Estudio cuasi experimental de tipo: Retrospectivo, prospectivo y transversal, que incluye a niños mayores de siete meses hasta los 36 meses de edad, nacidos de madres que presentaron anemia durante el último trimestre del embarazo; niños que recibieron multimicronutrientes previo al tratamiento, niños asistentes en los últimos 2 meses al programa de Cuidado Diurno en el barrio Llavini, niños que se atiendan en el Centro de Salud Vallecito de la ciudad de Puno (CSV). Previo a la suplementación con HBGQ, se procedió al control de Peso, Talla, dosaje de hemoglobina y desparasitación, para ello se derivará al CSV, el cual procederán según protocolos de su institución y las directivas sanitarias del Ministerio de Salud (MINSA). La suplementación con HBGQ, se brindó por cinco semanas consecutivas en una sola preparación alimentaria, a la cual se determinó su aceptabilidad mediante prueba sensorial, utilizando la prueba hedónica a cinco escalas; se evaluó y se catalogó el porcentaje de cambio en los niveles de hemoglobina al finalizar el estudio. **Resultados:** Se llega a incrementar la hemoglobina hasta niveles normales, en el 95% de los niños anémicos, los resultados hacen referente a su efectividad en menor tiempo y poseer mejor aceptabilidad al no reportarse efectos adversos en su consumo. **Conclusión:** Los niveles de hemoglobina al final del tratamiento, se vieron incrementados en promedio 2.33g/dl, en un tiempo de duración de cinco semanas; teniendo recuperados al 95% de los niños con anemia ferropenia, y un 5% de los cuales aumentó sus niveles de hemoglobina pero que aún presenta anemia ferropenia por un mínimo rango de diferencia de 0.1g/dl.

PALABRAS CLAVES

Hierro Bi-Glicinato Quelato, Anemia Ferropenia, Efecto de la Suplementación, Aceptabilidad, Tratamiento.

ABSTRACT

Medical iron supplementation is a useful strategy for preventing and treating childhood anemia. The objective of this study was to determine the acceptability and effect of the Bi-Glycinate Chelate Iron on the levels of hemoglobin in anemic children under 3 years of age who were beneficiaries of the Llavini Neighborhood Day Care Center in the city of Puno. Population and Methods: A retrospective, prospective, cross-sectional, quasi-experimental study including children aged seven months and up to 36 months of age born to mothers who had anemia during the last trimester of pregnancy; Children who received multimicronutrients, children attending in the last 2 months to the Day Care program in the Llavini neighborhood, children attending the Vallecito Health Center in the city of Puno (CSV). Prior to supplementation with HBGQ, weight and height control, hemoglobin dosage and deworming will be performed. This will be derived from the CSV, which will proceed according to the protocols of its institution and the health directives of the Ministry of Health (MINSa). Expected results: Supplementation with HBGQ, provided for five consecutive weeks in a single food preparation, was cataloged for its acceptability, as well as changes in hemoglobin levels at the end of the study; Expecting to raise hemoglobin to normal levels in more than 90% of anemic children due to their effectiveness in a shorter time and to have better acceptability with lower adverse effects in their consumption. Conclusion: The use of iron supplements, will have different impacts depending on the preparation of the ferrous salts, because of the adverse effects it may present; But supplementation is a useful strategy when no bioavailable iron sources are found in the environment, so that any nutritional treatment must be accompanied by educational sessions and training of the mother

KEYWORDS:

Iron Bi-Glycinate Chelate, Iron deficiency anemia, Effect of Supplementation, Acceptability, treatment.

I. INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Por su alta prevalencia la anemia es un problema de salud pública y por presentarse especialmente en niños y mujeres en edad fértil. Se estima que la anemia está en 47% en niños menores de 5 años. Esta cifra absoluta, representan 293 millones de niños menores de 5 años, afectados por anemia en el mundo. En Latinoamérica, la prevalencia de anemia en niños menores de cinco años es del 29.3%, lo cual corresponde a un aproximado de 23 millones de niños afectados.(40)

La anemia en el Perú, es un problema de salud pública prioritario, con una alta prevalencia y con grupos poblacionales expuestos a un mayor riesgo de padecerla. El impacto de éstas en la vida de las personas y en la sociedad en general es enorme, en especial por sus efectos a largo plazo en la salud física y mental. (3)

La anemia en esta etapa de la vida, tiene consecuencias que perduran el resto de la vida del individuo. Estas consecuencias a largo plazo, tiene que ver principalmente con un desempeño cognitivo deficiente que se establece muy temprano en la vida y por ello, repercutirá en la adquisición de capacidades que todas las personas que van aprendiendo y desarrollando desde sus primeros años. Así, la anemia en la infancia se ha asociado con pobres logros educativos y capacidades para el trabajo deficiente y un enorme impacto económico, a través de un efecto negativo en el capital humano, lo que resulta en pérdidas de billones de dólares anualmente. (3)

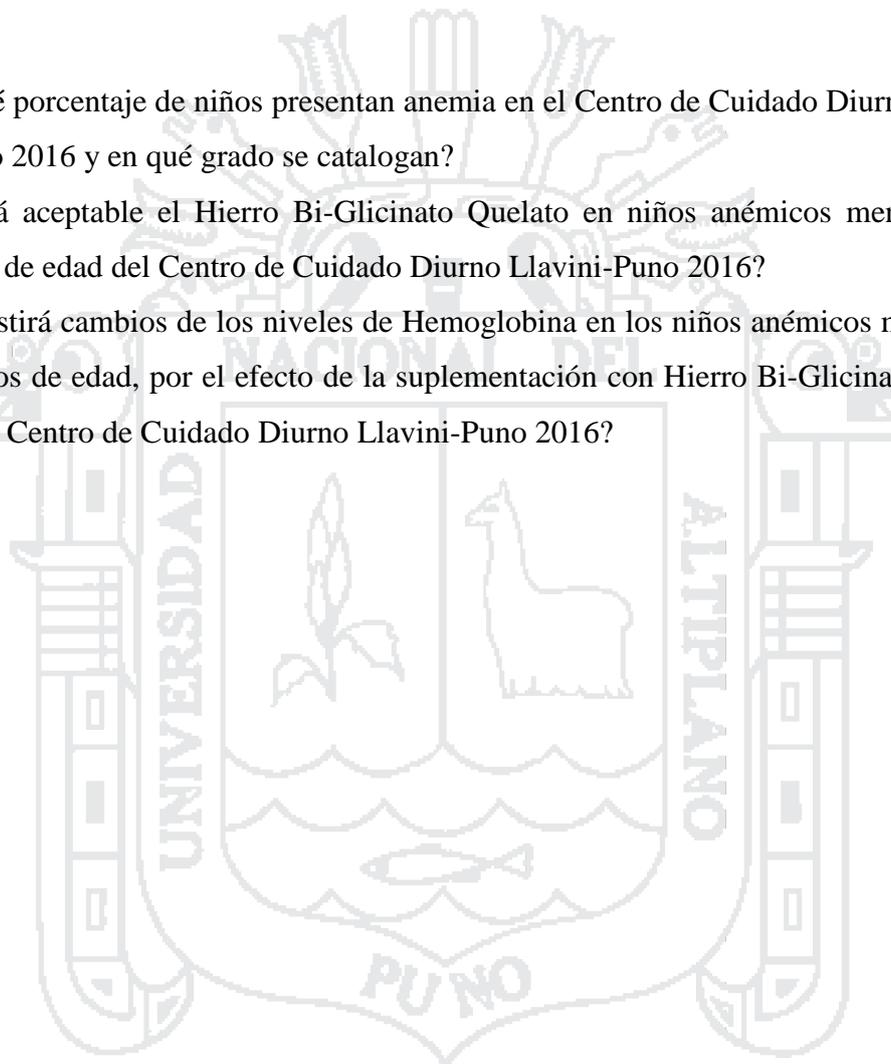
La prevalencia de Anemia a nivel interdepartamental varían entre 79.1% (Puno) y 28.4% (Moquegua) evidenciándose las inequidades existentes a nivel nacional.

Una revisión sistemática publicada en 2005 estudió los efectos de la suplementación con hierro sobre el desarrollo psicomotor en niños. En ella se concluyó que la suplementación mejoraba ligera pero significativamente las puntuaciones del desarrollo mental en los niños, sobre todo en aquellos con anemia ferropénica previa. En conclusión distintos estudios indican que la suplementación con hierro en niños con ferropenia genera un beneficio clínico relevante. (4)

Frente a ello nos planteamos la siguiente interrogante:

¿Cuál será la aceptabilidad y efecto del Hierro Glicinato Quelato, sobre los niveles de hemoglobina en niños anémicos menores de 3 años en el Centro de Cuidado Diurno Llavini-Puno 2016?

- ¿Qué porcentaje de niños presentan anemia en el Centro de Cuidado Diurno Llavini-Puno 2016 y en qué grado se catalogan?
- ¿Será aceptable el Hierro Bi-Glicinato Quelato en niños anémicos menores de 3 años de edad del Centro de Cuidado Diurno Llavini-Puno 2016?
- ¿Existirá cambios de los niveles de Hemoglobina en los niños anémicos menores de 3 años de edad, por el efecto de la suplementación con Hierro Bi-Glicinato Quelato en el Centro de Cuidado Diurno Llavini-Puno 2016?



1.2. JUSTIFICACIÓN

En Latinoamérica el estado de ferropenia crónica y anemia manifiesta que afecta al 52.55% de la población, siendo más grave el problema en la infancia. Las evidencias señalan que las madres son las que condicionan los hábitos y patrones de alimentación del niño influyendo en su estado nutricional, el que a su vez condiciona su potencial de desarrollo y crecimiento (Wagner, 2004). (5)

En el Perú, el sector más vulnerable a desarrollar anemia son: los niños menores de dos años, ya que en este período el crecimiento es muy acelerado y al mismo tiempo la alimentación que suelen recibir no les aporta la cantidad de hierro que necesitan. En los primeros doce meses de vida el niño triplica su peso corporal y los depósitos de hierro que ha formado durante la gestación le alcanzan solo hasta aproximadamente los cuatro meses. (5)

La OMS ha establecido entre sus objetivos prioritarios, la reducción o eliminación de esta carencia mediante estrategias como la educación nutricional de la población, la suplementación con hierro y el enriquecimiento de los alimentos (Antunes & Costa, 2002). (5)

En un estudio realizado en Chile, la biodisponibilidad del hierro aminoquelado en infantes anémicos, establecida por su efectividad en reponer la hemoglobina hasta niveles normales y en incrementar la reserva corporal del mismo, medida por incremento en ferritina sérica, fue hasta del 75%. (6)

Se tiene referencias que la suplementación con los multimicronutrientes (sulfato ferroso), para el tratamiento de la anemia, tiene buenos resultados cuando se llegan a consumir, sin embargo el consumo de estas no son frecuentes, en especial por las características organolépticas y las molestias que generan al menor (náuseas, estreñimiento, prurito, cambio de la coloración de las heces). (5)

El problema de la anemia ferropénica se tiene que solucionar tomando diferentes acciones, en este estudio se contribuye acerca de los beneficios de la suplementación de hierro, para este tratamiento fue “Hierro Glicinato Quelato”, a la cual se evaluó la aceptabilidad y su efecto en los niveles de hemoglobina, en vista que dentro de las posibles soluciones esta la suplementación para contribuir a la solución del problema.

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.3.1. Objetivo General

- Determinar la aceptabilidad y efecto del Hierro Bi-Glicinato Quelato, sobre los niveles de hemoglobina en niños anémicos menores de 3 años de edad en el centro de cuidado diurno Llavini –Puno 2016.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar niveles de hemoglobina basal en los niños menores de 3 años de edad, asistentes al programa de cuidado diurno Llavini.
- Determinar el grado de Aceptabilidad del Suplemento Hierro Bi-Glicinato Quelato en los niños menores de 3 años de edad, asistentes al programa de cuidado diurno Llavini.
- Determinar niveles de hemoglobina al final del tratamiento en los niños menores de 3 años de edad, asistentes al programa de cuidado diurno Llavini.
- Determinar el efecto de la suplementación de Hierro Bi-Glicinato Quelato sobre los niveles de hemoglobina en niños anémicos menores de 3 años de edad, asistentes al programa de cuidado diurno Llavini.

II. REVISIÓN LITERARIA

ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL

Cornbluth S y Col. (2001) Brasil: Realizaron un estudio titulado “Eficacia relativa de Hierro Bis-Glicinato Quelato y Sulfato Ferroso en el control de la deficiencia de hierro en mujeres embarazadas”. El estudio serializado en la comunidad de San André de Sao Paulo; de diseño longitudinal prospectivo de un grupo de 145 mujeres embarazadas, que asistieron al programa de control prenatal en 6 de las 13 unidades básicas de salud que tenían los programas implementados prenatales. En el estudio se consideraron a mujeres de menos de 20 semanas de embarazo distribuidas en dos grupos. Un grupo de (71 mujeres) suplementadas con 15mg de hierro elemental por día provenientes de FERROCHEL (Hierro Bis-Glicinato Quelato), y el otro (74 mujeres) con 40 mg de hierro elemental por día provenientes del sulfato ferroso. Se efectuaron mediciones de hemoglobina, ferritina y saturación de transferrina al ingreso al programa, entre 20 – 30 semanas y entre 30 – 40 semanas. La ingesta ininterrumpida por 13 semanas o más se consideró adecuada. La distribución en los valores de todos los parámetros medidos es menor en el grupo tratado con FERROCHEL, a pesar de que la dosis es más pequeña. Depauperación de hierro se encontró en 30.8% de las mujeres tratadas con FERROCHEL y en 54.5% de aquellas tratadas con sulfato ferroso. Entre los factores informados como responsable del abandono del tratamiento se encontró que el sabor es el factor más importante para las consumidoras de sulfato ferroso. Se concluye que la suplementación diaria con FERROCHEL es significativamente más efectiva a pesar que la dosis usada fue menor que la dosis de sulfato ferroso. (9)

Benavides C. (2003) Colombia: Realizaron un estudio titulado “Efecto de la suplementación con hierro en los niveles de hemoglobina, atención y memoria en escolares de nivel socioeconómico bajo en Cali”. Se tomaron una muestra 121 escolares de 8 a 10 años de edad. A los casos considerados anémicos se les suministró durante 8 semanas 5mg/kg/día y al resto 2mg/kg/día de hierro en presentación de sulfato ferroso. Al inicio y al final de suplementación, 8 semanas más tarde, se midieron los niveles de hemoglobina y hematocrito en sangre y se realizaron pruebas psicológicas en atención y

memoria inmediata no verbal, Prueba dígito símbolo (PDS) y Prueba Cubos de Corsi (PCC) respectivamente. El promedio de hemoglobina fue 12.6; 2.5% de los niños tenía niveles de hemoglobina inferiores a 11 mg/dL y 17.5% presenta niveles entre 11 y 11.9 mg/dL, Después de la suplementación con hierro no se presentó ningún caso con niveles de hemoglobina < 11 y el promedio aumento 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 ($p = 0.0005$, $T = -7.25$) y no se encontraron diferencias significativas en la prueba de memoria ($p > 0.05$) (9).

Rebosio J. (2003) Cuba: Realizó un estudio titulado “Anemia por deficiencia de hierro en niños de 6 meses – 24 meses y niños de 6 meses – 12 años de edad, Guantánamo”, Cuyo objetivo fue diagnosticar la de anemia por deficiencia de hierro en niños de 6 a 24 meses y en escolares de 6 a 12 años de edad residentes en la ciudad de Guantánamo, la investigación fue descriptiva transversal, la muestra estuvo compuesta por 220 niños, la concentración de hemoglobina se determinó por el método de la cianometahemoglobina y ferritina sérica, la prevalencia de anemia en niños menores de 24 meses fue 35.8% y en escolares el 22% presentó valores de anemia bajos. El primer grupo, recibió lactancia materna hasta el cuarto mes. El 62.5% de las madres de estos niños iniciaron la gestación con anemia y el 29.2% tuvieron anemia en cualquier trimestre del embarazo. Para el grupo de escolares el consumo de alimentos que contiene hierro hem y no hem fue poco frecuente. Se recomienda incrementar la fortificación de alimentos a estas edades, actividades de educación nutricional y mejorar los patrones de ingestión de alimentos ricos en hierro (7).

Urquidí C. (2006) Bolivia: Realizó un estudio titulado “Adherencia al tratamiento de la anemia con fumarato ferroso microencapsulado en La Paz”, cuyo objetivo fue evaluar según el porcentaje de respuestas (porcentaje de niños que pasan de estado anémico al no anémico), la adherencia al tratamiento de la anemia con microgránulos de fumarato ferroso microencapsulado, en condiciones similares al de un programa de intervención en curso, en comparación a las gotas de fumarato ferroso en niños de 6 meses a 24 meses de edad. La muestra estuvo compuesta por 124 niños con valores de hemoglobina menores a 13.7 g/dL y de 6 a 24 meses de edad ingresaron al estudio, quienes fueron aleatorizados en dos grupos, el grupo control recibió las gotas de fumarato ferroso y el grupo experimental recibió los microgránulos de fumarato

ferroso. Se tomó muestra de sangre capilar antes y después de la intervención con técnicas estandarizadas, las muestras fueron procesadas inmediatamente con el sistema Fotómetro B-Hemoglobín HemoCue Portable.

El porcentaje de niños que pasaron del estado anémico, al no anémico fue mayor en el grupo de fumarato ferroso (54%) que del grupo control (22%), ($p < 0.05$). Hubo una mayor proporción de niños que respondieron positivamente al tratamiento en el grupo fumarato (0.91) que al grupo control (0.71) ($p < 0.05$). La media de hemoglobina final del grupo experimental fue (13.5 g/dL), significativamente mayor que la media de hemoglobina en el grupo control (12.6 g/dL) ($p < 0.05$). El porcentaje de cumplimiento fue significativamente mayor en el grupo experimental (78%) que en el control (55%, $p < 0.05$). El uso de Fumarato Ferroso Microencapsulado, produce una reducción significativa de la prevalencia de anemia en una población pediátrica de alto riesgo por presentar mejor adherencia (8).

Moya A. y Sevilla J. (2007) Honduras: Realiza estudio titulado “Estudio Comparativo de hierro aminoquelado vs Sulfato Ferroso más ácido fólico en el tratamiento de anemia ferropénica en el embarazo”. Estudio clínico experimental, llevado a cabo en embarazadas con diagnóstico de anemia atendido en consulta externa del hospital de especialidades del IHSS atendidas en el período de Junio 2005 a Junio 2007. Se administró hierro aminoquelado a 21 embarazadas y sulfato ferroso a 26 valorándose a lo largo de dos meses, comparándose valores iniciales y finales por grupo y grupos.

No se encontró diferencias entre grupos respecto a sociodemografía, historia reproductiva, edad gestacional, diagnóstico de severidad de anemia. Se excluyó casos con indicación de ingreso hospitalario, neoplasias, patologías hematológicas agregada a hemólisis. La dosis de hierro aminoquelado fue de 75mg/día una dosis, el sulfato ferroso fue de 100mg/BID, se administró además ácido fólico 15mg/día en ambos grupos; todo por dos meses; No se encontró diferencia respecto a frecuencia de efecto ($p = 0.6$), se asoció efectos adversos con decisión de no seguir el tratamiento en el grupo de sulfato ferroso ($p = 0.017$; IC95%). Ambos fármacos mostraron efecto terapéutico sobre el nivel de hemoglobina inicial y final ($FeSo_4 = 0.000$ y hierro aminoquelado = 0.000), no se encontró diferencias entre grupos respecto a eficacia final ($p = 0.71$), así como peso respecto al nacer ($p = 0.6$) o riesgo de diagnóstico de pequeño para la edad

gestacional (PEG) ($P=0.44$). Ambos fármacos tienen un perfil de eficacia similar, con menor tasa de abandono con hierro aminoquelado. (12)

Cançado R. Y Col. (2010) Brasil: La Revista brasilera de hematología y hemoterapia, indica: Para brindar tratamiento y soluciones a la anemia, se tiene que identificar en lo posible la causa (as), que llevan a Anemia; tratar la anemia ferropriva sin identificar sus causas puede significar la pérdida de oportunidad del diagnóstico de una enfermedad, potencialmente curable.

El tratamiento de mejor opción para reposición de hierro es la vía oral. El beneficio de un suplemento de hierro está condicionado a factores como efectividad terapéutica, tolerancia gastrointestinal, incidencia de eventos adversos, perfil de seguridad con riesgo mínimo, tales como: Intensidad de anemia, capacidad de tolerancia y absorción intestinal del paciente a los suplementos como hierro en presencia de molestias concomitantes. A dosis terapéutica de hierro elemental recomendada para el tratamiento de anemia ferropriva es de 3mg/kg/día de hierro elemental, por un período de uno a dos meses, y restaurar las reservas de hierro en el organismo. Por lo tanto la duración del tratamiento puede variar ampliamente dependiendo de la intensidad de la deficiencia de hierro, la causa y dosis diaria de hierro elemental administrada. La administración de dosis mayor a 200mg no es recomendable, pues en ese caso la mucosa intestinal actúa como barrera, impidiendo la interiorización y absorción de hierro. (17)

2.1.2. A NIVEL NACIONAL:

Pastor J. (2012) Perú: Realizó un trabajo de Investigación sobre “Nivel de consumo, Aceptabilidad y prácticas en la suplementación con Multimicronutrientes sobre los niveles de hemoglobina en niños de 6 a 36 meses de edad beneficiarios de PRONAA, Abancay”, la investigación fue descriptiva, analítica y de corte transversal, la muestra estaba conformada por 60 niños, la investigación describe: Que el 70% no presenta ningún grado de anemia, el 23.33% presenta anemia leve y el 6.67% presenta anemia moderada. En los niveles de consumo, el 61.7% presenta un alto consumo del suplemento, el 33.33% consumo regular y el 5 % consumo bajo. En frecuencia de suplementación, el 53.33% ofrece diariamente un sobre, el 36.67% ofrece un sobre interdiario y el 10% ofrece tres sobres por semana. La aceptabilidad del multimicronutriente, al 83.33% acepta y el 16.67% rechaza el suplemento. Para las

prácticas de suplementación que utilizan las madres de niños, un 28.33% agrega dos cucharadas, el 55% agrega de tres a más y el 16.67% agrega en otras cantidades. La consistencia, al 25% agrega en consistencia líquida, mientras el 63.33% en semisólido y el 11.67% en sólidos. El horario de suplementación, el 65% antes de su comida principal, el 20% después de su comida principal y el 15% ofrece con otra comida principal. Y concluye que estadísticamente que el nivel de consumo, aceptabilidad y prácticas de suplementación si tienen efecto sobre los niveles de hemoglobina. (13)

Becerril N. y Mendigure J. (2013) Perú: Realizaron un estudio titulado “Eficacia del Sulfato Ferroso y Micronutrientes en el incremento de hemoglobina en los niños de 6 a 36 meses de edad, en los distritos de San Juna de Rontoy y Llamellín, Ancash”. Utilizaron un el diseño pre-experimental, se seleccionaron en total 100 niños; 55 del distrito de Llamellín, de los cuales el 50.9% fueron mujeres y 48.91% varones. Del distrito de San Juan de Rondoy fueron seleccionados 45 niños, 55.6% fueron mujeres y 44.4% varones. En ambos distritos los niños con anemia moderada o severa, recibieron suplemento de FERRAN 1mg/kg/día, en tanto los niños con anemia leve o sin anemia recibieron suplemento de micronutrientes 1 sobrecito diario, conocido como “chispitas”, Al inicio del programa el 3.6% tenía anemia severa; 50.9% anemia moderada; 16.4% anemia leve y el 29.1% estuvo libre de anemia; es decir que en global el 70.9% de los niños de Llamellín tenían anemia. En el distrito de San Juan de Rantoy el 6.7% tenía anemia severa; 26.7% anemia moderada; 33.3% anemia leve y el 33.3% sin anemia; por tanto el 66.7% presenta algún grado de anemia. Durante la intervención la media de la hemoglobina entre los niños de Llamellín que recibieron FERRON, se incrementó de 8.1 a 10.7 ($p<0.05$). Asimismo, en el distrito de San Juan de Rontoy la media de hemoglobina se incrementó de 8.9 a 10.7gr/dL ($p<0.05$). En tanto que la administración de multimicronutrientes, en el distrito de Llamellín, tuvo como resultado el incremento discreto de hemoglobina de 11.0 a 11.3gr/dL ($p>0.05$). Concluyeron que la administración del FERRAN en niños de los distritos de Llamellín y San Juan de Rontoy en forma de suplemento es eficaz para revertir la anemia ferropénica en niños de 6 a 36 meses de edad ($p<0.05$). (18)

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. EL HIERRO

El hierro es un elemento esencial para el cuerpo humano y juega un rol importante en la producción de energía y formación de hemoglobina, mioglobina y otras sustancias como los citocromos, la citocromo oxidasa, la peroxidasa y la catalasa. (14)

La cantidad total de hierro en el cuerpo es de 4 a 5g, de lo que aproximadamente el 65-90% está en forma de hemoglobina. Aproximadamente un 4% está en forma de mioglobina, un 1% en forma de varios compuestos hem que favorecen la oxidación intracelular, el 0.1% se combina con la proteína transferrina en el plasma sanguíneo, y el 15 a 30% se almacena principalmente en el sistema retículo endotelial y en las células del parénquima hepático principalmente en forma de ferritina. (14)

Mediante la exfoliación de la piel y de la mucosa se pierde normalmente pequeñas cantidades de hierro, casi 1mg/día (15).

En lactantes de 7 a 12 meses de edad, las pérdidas basales se estimadas son de 0.03mg/kg/día. En niños de 1 a 8 años de edad, las pérdidas basales del metal derivan de las pérdidas totales medidas en el adulto varón y estas son estimadas en 0.538mg/m²/día. (16)

2.2.1.1. Absorción del hierro en el organismo

La mayor absorción de hierro tiene lugar en el duodeno y el yeyuno superior del intestino delgado.

El hierro se absorbe con mayor facilidad en su estado ferroso (Fe^{2+}) o hemínico, pero la mayor parte del hierro dietético está en forma férrica (Fe^{3+}) o no hemínico. Los enterocito absorben el hierro hemínico como complejo porfiriana intacto, en cambio la absorción del hierro no hemínico depende de su concentración y pH. El hierro hemínico corresponde a solo el 5 – 10% de la dieta, sin embargo su absorción llega hasta el 35% a comparación con el 15% del hierro no hemínico. Las secreciones gástricas, disuelven el hierro a su forma ferrosa permitiendo la formación de complejos solubles. Debido a la solubilidad del hem, la absorción es más eficiente. Varios factores dietéticos afectan la disponibilidad de hierro para su absorción, por ejemplo, el ácido fítico que se encuentra

en los cereales reacciona con el hierro para formar compuestos insolubles en el intestino. Lo mismo sucede con los fosfatos, oxalatos y el jugo pancreático que va a inhibir la absorción del hierro.

El hierro es absorbido en el intestino delgado, predominantemente por la mucosa del duodeno y yeyuno proximal la cual está formada por las criptas de Leberkuhn. (23).

Clásicamente, tres mecanismos reguladores no comprendidos a cabalidad han sido propuestos para explicar la homeostasis del hierro. El primero es el bloqueo mucosal, en el cual según la carga del hierro dietético, el propio enterocito modula su absorción, un segundo mecanismo dependiente de los depósitos de hierro y el tercero llevado a cabo por la eritropoyetina es independiente de los niveles de hierro. (24)

Se ha encontrado que a menor reserva de hierro, encontrada como ferritina sérica, mayor absorción de hierro, e inversamente, a mayor reserva de hierro, menor absorción, concluyendo que la absorción del mineral está regulada por los depósitos de hierro del organismo por lo que no existe riesgo alguno de sobrecarga. (25)

- **Absorción Del Hierro Hemínico**

El hierro hemínico se absorbe a través de las células de la mucosa en forma de un complejo intacto de porfirina; la absorción se afecta sólo mínimamente por la composición de la comida y las secreciones gastrointestinales.

- **Absorción Del Hierro No Hemínico**

El hierro no hemínico presente en el duodeno y la parte superior del yeyuno en una forma soluble para su absorción. Se ioniza por el jugo gástrico que es ácido, se reduce a la forma ferrosa y pasa por quelación con las sustancias solubilizaste como ácido ascórbico, azúcares y los aminoácidos que contienen azufre. Conforme el quimo pasa del estómago hacia el duodeno, la adición de secreciones duodenales aumenta el pH a 7, en cuyo punto de la mayoría del hierro férrico se precipita a menos que haya sido quelado. El hierro ferroso es significativamente más soluble a un pH de 7 y en consecuencia aún está disponible para la absorción. Se desconoce el mecanismo preciso por el cual el hierro no hemínico se absorbe.(23)

El estado de los depósitos de hierro es el determinante más importante de la absorción del hierro no hemínico. Sin embargo los factores presentes en el lumen intestinal ejercen una poderosa influencia en la capacidad del organismo para extraer el hierro del pool luminal de hierro no hemínico. Son esenciales dos factores fisiológicos para lograr una óptima absorción: La secreción gástrica de ácido clorhídrico, la retención y mezcla de los alimentos en el estómago. El ácido gástrico es importante para la solubilización del hierro no hemínico en los alimentos. (26)

En suma el porcentaje de absorción varía con el tipo de alimento consumido y sobre todo, con una serie de condiciones orgánicas, como son el grado de reservas férricas, el nivel de hemoglobina y la actividad eritropoyética. Cuando las condiciones son normales, el porcentaje absorbido se acerca al 10%, y se sitúa alrededor del 20% en condiciones de déficit de hierro (27)

2.2.1.2. Transporte y almacén del hierro en el organismo

Una vez absorbido, el hierro pasa a la sangre y se transporta unido a la transferrina, cuya síntesis hepática parece estar regulada por la concentración de hierro intracelular de forma que cuando esta disminuye, la transferrina plasmática aumenta y viceversa. La transferrina lleva el hierro hasta las células, especialmente a los precursores eritropoyéticos de la médula ósea, donde es utilizado. Allí entra en la mitocondria y participa en la síntesis del heme, componente fundamental de la hemoglobina. (40)

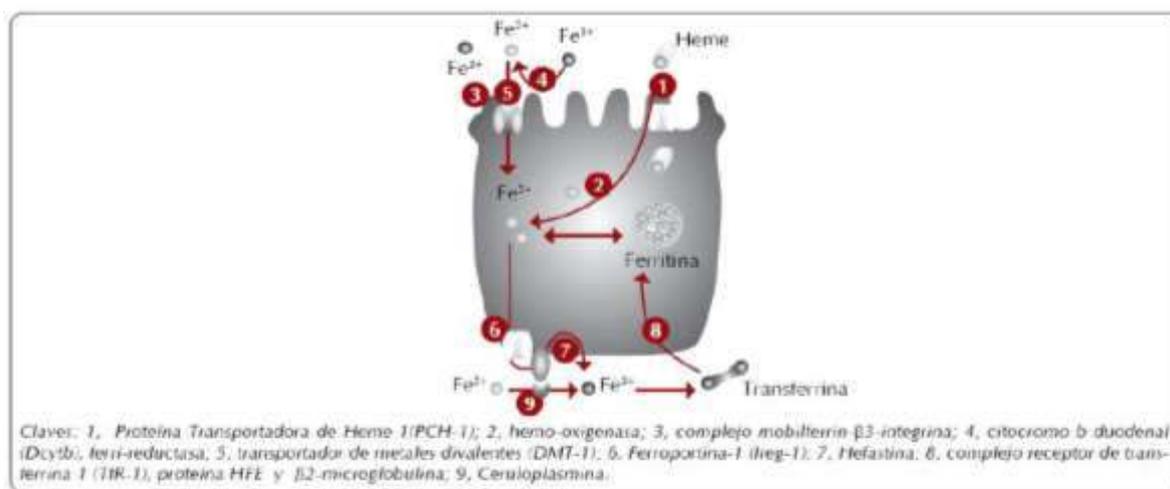
Por ello, el índice de saturación de la transferrina (IST), constituye un factor que regula la intensidad de la eritropoyesis, de forma que esta disminuye drásticamente cuando el IST es inferior a 16%. Por el contrario, cuando dicho índice está por encima del 90%, el hierro transportado por la transferrina se desvía hacía el hígado, para acúmulo de hemosiderina.(40)

Cuando el hierro se absorbe del intestino delgado se combina inmediatamente en el plasma sanguíneo con una globulina beta, la apotransferrina, para formar transferrina. El hierro se combina débilmente con la molécula y en consecuencia se puede liberar a cualquier célula tisular. Esta molécula de transferrina se une frecuentemente a receptores en las membranas celulares de los eritroblastos en la médula ósea, donde son

ingeridos por endocitosis. Allí la transferrina deja el hierro directamente en la mitocondria, donde se sintetizan el hem (protoporfirina + hierro). Cuando los hematíes han cumplido su ciclo de vida y son destruidos, la hemoglobina liberada es ingerida por otras células del sistema macrófago – monocítico. Allí se libera el hierro libre y después se almacena en la reserva de ferritina o se vuelve a utilizar para la formación de nueva hemoglobina.

En el citoplasma celular, el hierro se combina con la apoferritina para formar ferritina, este hierro almacenado como ferritina se llama hierro de depósito, las moléculas de ferritina en la membrana lisosómica pueden agregarse depósitos que contienen hasta 50% de hierro, a estos se denomina hemosiderina, estas formas se depositan en los hepatocitos principalmente y en las células retículo endoteliales de la médula ósea, cuando la cantidad de hierro en la sangre disminuye considerablemente, el hierro se separa de la ferritina muy fácilmente pero mucho menos de la hemosiderina. (38)

El hierro iónico libre es sumamente tóxico, ya que en un medio acuoso rico en oxígeno, puede alcanzar diferentes reacciones químicas cuyos productos son nocivos para las diferentes estructuras celulares. Por tal motivo, el hierro en el organismo se encuentra unido a diferentes ligando. (39)



Fuente: Muñoz Gómez M, Molero León SE y García-Erce JA. 2008. (Modificado de Muñoz et al. 2008).

FIGURA N° 1: ABSORCIÓN Y TRANSPORTE DE HIERRO

2.2.1.3. Funciones del hierro en el organismo

El hierro es un mineral fundamental para el normal desarrollo de las capacidades mentales y motoras de los individuos. Su deficiencia tiene directa relación con la pérdida de estas potencialidades. (41)

Entre las funciones biológicas del hierro, se destacan el transporte de oxígeno, como constituyente de la hemoglobina; su intervención en la respiración celular, formando parte de las enzimas implicadas en el proceso, en este caso los citocromos; participa en las funciones de defensa del organismo o respuesta inmune, además de ser necesario para el adecuado funcionamiento del cerebro en todas las edades, al participar en la función y síntesis de neurotransmisores (42).

El hierro es considerado un metal esencial no solo para el crecimiento normal, sino también para el desarrollo mental y motor del individuo ya que es ahí donde alcanza su mayor concentración, (41)

Es tan importante ese metal en los primeros años de vida, el 80% del total de hierro que existe en el adulto fue almacenado en su cerebro durante la primera década de la vida (41).

2.2.1.4. Las pérdidas de hierro del organismo

La baja solubilidad del hierro impide que la excreción sea un mecanismo importante en el mantenimiento de la homeostasis del hierro.

Así, en contraste con la mayoría de los minerales, cuya homeostasis es mantenida por medio de la excreción, el mecanismo primario para mantener la homeostasis del hierro corporal total es la regulación de la cantidad de hierro absorbida, de manera tal que esta se aproxime a las pérdidas.

Las pérdidas de hierro varían constante mente con el sexo del individuo. En varones, las pérdidas totales de hierro corporal han sido calculadas en 1 mg/día. La ruta más predominante de pérdida es a través del tracto gastrointestinal, y llega a 0.6 mg/día en varones adultos; las pérdidas fecales de hierro provienen de los enterocito que han sido mudados.

2.2.1.5. Deficiencia de hierro en el organismo

La carencia de hierro conduce a la anemia ferropénica, con tres estadios:

- La depleción de hierro, se caracteriza por la disminución de las reservas de hierro.
- La deficiencia de hierro con disminución de la eritropoyesis, se observa cuando hay depleción de las reservas de hierro, simultáneamente una insuficiente absorción del

micronutriente, de manera que no se logra contrarrestar las pérdidas corporales normales y se ve afectada la síntesis de hemoglobina.

- La anemia ferropénica, es el caso más grave y se caracteriza por la reducción de la síntesis de la hemoglobina.

2.2.1.6. Implicancias del déficit de hierro en el organismo

- Las consecuencias más conocidas de la deficiencia de hierro ocurre luego de la depleción de las reservas, la disminución en la concentración de hemoglobina, la concentración corpuscular media de hemoglobina, el tamaño y el volumen de las células rojas nuevas.
- Reducción de la capacidad del organismo de mantener la temperatura adecuada cuando se expone a temperaturas climáticas bajas.
- Reducción de la producción hormonal y del metabolismo, incluyendo los neurotransmisores y hormonas tiroideas asociadas con funciones neurológicas, musculares y reguladoras de la temperatura.
- Afección del desarrollo cognoscitivo en todas las edades.
- Provoca un desarrollo psicomotor retardado, y para cuando los niños asistan a la escuela, su capacidad de lenguaje, coordinación, y capacidad motriz habrán disminuido en forma significativa.

2.2.1.7. Causas del déficit de hierro en el organismo

La alta incidencia de deficiencia de hierro observada en la infancia se explica por la suma de varios factores:

- El nacer con reservas disminuidas de hierro, como lo es el caso niños nacido prematuros.
- El rápido crecimiento y las demandas excesivas.
- El consumo de alimentos con bajo contenido de hierro o pobre disponibilidad.
- Pérdidas aumentadas de hierro (generalmente relacionadas a sangrado),(9).

2.2.1.8. Consecuencias de la deficiencia de hierro en el organismo

Mucho antes de que se conozca las causas, se reconoció las asociaciones de la palidez de la anemia con la debilidad y el cansancio. Ahora se sabe la deficiencia leve y moderada de hierro, tienen consecuencias funcionales severas, los efectos negativos se

pueden medir en su impacto con su desarrollo cognitivo, así como en el estado inmune y la morbilidad de infecciones en todos los grupos de edad.

La deficiencia de hierro a nivel celular, afecta progresivamente muchas reacciones enzimáticas involucradas en la utilización de sustratos de energía por el músculo y otras células, en la mielinización, la producción y regulación de neurotransmisores, citoquinas y hormonas, en la duplicación y reparación del ADN y en la disminución del transporte y utilización de oxígeno. Estas disfunciones provocan alteraciones funcionales que incluyen la disminución del desempeño en el trabajo y tolerancia al ejercicio; la reducción de la transmisión neuronal y de la función mental, retraso en el desarrollo cognitivo y neuromuscular -limitación del tiempo de atención, capacidad de aprendizaje y cambios conductuales. (43)

2.2.2. Hierro Aminoquelado

El hierro amino quelado es un compuesto hidrosoluble en el cual dos moléculas de glicina se encuentran ligadas a un átomo de hierro formando dos anillos heterocíclicos, los cuales comparten el átomo de hierro. Los ligandos de esta molécula adoptan la orientación espacial más estable con ángulos tetraédricos. Esta orientación es fundamental para la protección de la molécula de la acción de los fosfatos, fitatos, taninos y fibras que son componentes normales de la dieta y para disminuir o eliminar la irritabilidad gástrica normalmente asociada con la ingestión de hierro inorgánico. (20) Químicamente este compuesto es hierro bis-glicino quelado, cada anillo está formado por átomo de oxígeno, los carbonos carboxílicos, alfa del aminoácido y el nitrógeno alfa del mismo. (21,22).

2.2.2.1. Absorción Del Hierro Amino Quelado

El hierro amino quelado se absorbe preferentemente a nivel del yeyuno y contrariamente a lo que sucede con sales inorgánicas de hierro (como el sulfato ferroso), su absorción no es interferida por componentes normales de la dieta como otros metales, fenoles, fitatos, entre otros. Aparentemente la absorción del hierro envuelve primero, la captación del metal por la mucosa intestinal, seguida del metabolismo intracelular del hierro el cual puede ser fijado por ferritina intracelular o ser transportado por transferrina a sus sitios de utilización (tejidos hematopoyéticos). (28)

En general la captación de hierro amino quelado se lleva a cabo rápidamente (29). Diversos estudios han confirmado que el hierro amino quelado no se mezcla con el pozo intestinal de absorción del hierro inorgánico, internalizándose en el eritrocito como quelado. En un estudio realizado en Chile, la biodisponibilidad del hierro amino quelado en infantes anémicos, establecida por su efectividad en reponer la hemoglobina hasta niveles normales y en incrementar la reserva corporal del mismo, medida por incremento en ferritina sérica, fue hasta del 75%, entre tanto, en el mismo estudio, la biodisponibilidad máxima del sulfato ferroso fue de 28%. (30)

En estudios de Novell-Benjamin, donde se compararon el sulfato, el biglicinato y triglicinato ferroso, se encontró una mayor absorción con los dos últimos.

La absorción del hierro como quelato de aminoácido, es mayor que, su absorción como sal inorgánico, al parecer debido a que los aminoácidos lo protegen de reacciones químicas que pueden interferir con su absorción, reducen el potencial de irritabilidad gástrica al evitar que entre en contacto con la mucosa y aumentan su biodisponibilidad gástrica al evitar que entre en contacto con la mucosa y aumentan su biodisponibilidad al utilizar rutas alternas de absorción, proporcionando un suministro rápido y seguro, lo que permite el uso de menores dosis para lograr resultados fisiológicos. Una vez absorbidos en la mucosa, el quelato es hidrolizado y la liberación del hierro en el plasma y al resto de los tejidos es regulado como para cualquier otra fuente de hierro. (47)

Los aminoácidos, con o sin ligar, son captados por un sistema de múltiples transportadores, entre los que se destacan los sistemas heterodiméricos, y el sistema cotransportador, ubicados en las células epiteliales del borde de cepillo. (26)

El estudio de Amidon y cols. (27), sugiere que los derivados de glicina pueden ser absorbidos por mecanismos como la difusión pasiva, sin gasto de energía.

En la reacción, el grupo carboxilo (COOH) forma un enlace iónico con el catión, mientras que el grupo α -amino (NH₂) dona un par de electrones a un orbital “d” vacío del ión metálico, formando así el enlace covalente coordinado (48). Estos compuestos son suficientemente estables cuando se formulan apropiadamente y pueden ser absorbidos intactos en el intestino delgado de todos los mamíferos (49).

Los quelatos de glicina con cationes como hierro, zinc y cobre han sido ampliamente estudiados (50) y han demostrado disminuir la competencia entre los metales por el sitio de absorción, que se presenta cuando estos están en su forma inorgánica (26).

- **Ventajas**

Una de las principales ventajas que posee éste tipo de compuestos es que está constituido en su totalidad por compuestos naturales que se encuentran presentes en los alimentos y no por compuestos sintéticos, no cambia las propiedades organolépticas de los alimentos con los que se mezcla (31), su absorción está regulada por el contenido de las reservas de hierro en el cuerpo (32), genera menos efectos adversos al compararlo con el sulfato ferroso (33), la tasa de abandono de las intervenciones es menor, tiene menor toxicidad en el aparato digestivo en comparación con las sales ferrosas (34) y su absorción se ve poco afectada por los inhibidores naturales de la dieta, debido a su estructura en la que los aminoácidos ocupan todas las cargas eléctricas en el ion metálico protegiéndolo de reaccionar con otras sustancias(35)

- **Desventajas**

Aunque menos propenso que el sulfato ferroso, su absorción puede verse afectada por algunos inhibidores como la leche, fitatos y polifenoles (36, 22, 30,36); puede causar mayor peroxidación lipídica en los alimentos fortificados (30, 37) y podría decirse que la objeción más común en cuanto al uso del hierro amino quelado está relacionada con el mayor costo relativo con respecto al sulfato ferroso y otras fuentes de hierro menos costosas (22). En cuanto a las reacciones adversas, pueden aparecer las mismas que han sido reportadas para el sulfato ferroso, aunque con menor severidad, entre ellas, el dolor abdominal, las náuseas, el vómito, diarrea y oscurecimiento de las heces. (22).

2.2.3. HEMOGLOBINA

La **hemoglobina** es una proteína de los glóbulos rojos que contiene hierro y que transporta oxígeno desde los pulmones a las células de todo el cuerpo. Su medición se realiza a través de la determinación de su concentración sérica, la cual puede verse afectada por diversos factores, como el sexo, la edad, el periodo de gestación, altitud, etnia, hábito tabáquico, entre otros. A partir de esta medición, se concluye la existencia o no de anemia, que no es otra cosa que una concentración de hemoglobina más baja que el límite determinado por la OMS, es decir, 11 g/dL para niños hasta los

5 años de edad(44,45)

La afinidad de la hemoglobina por el hierro determina la eficiencia del transporte de oxígeno desde la interface de los capilares de los alveolos en los pulmones, hasta la interface eritrocito-capilar-tejido, en los tejidos periféricos.

- **Niveles de hemoglobina en la altura:**

La gradiente de hemoglobina aumenta por que el organismo se adapta a al hipoxia hipobarica de la gran altitud mediante el aumento de la capacidad de la sangre para transportar oxígeno (46).

Los valores de concentración de hemoglobina varían de acuerdo a la altura este efecto puede notarse por encima de miles de metros sobre el nivel del mar, donde empieza una saturación de hemoglobina por ende, la deficiencia de anemia requiere un ajuste para la altitud en que vive el individuo.

La relación entre la concentración de hemoglobina y la altitud fue estudiada y se demuestra que la curva de aumento de la concentración de hemoglobina en función a la altitud es exponencial. (46).

TABLA N° 1: AJUSTE DE HEMOGLOBINA SEGÚN ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR

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

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

2.2.4. ANEMIA:

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), define la anemia como la baja concentración de hemoglobina en sangre por debajo del límite establecido como normal para la edad, el sexo y el estado físico. La anemia es considerada un amplio problema de salud pública que tiene consecuencias mayores para la salud del ser humano tanto como para el desarrollo social y económico. Los principales tipos de anemia nutricional son: en primer lugar, la anemia ferropénica y luego las anemias por deficiencia de folatos y vitamina B12. (40)

La OMS (2011) estima que en el mundo existen aproximadamente 2000 millones de personas anémicas y que cerca del 50% de los casos pueden atribuirse a la carencia de hierro. Los grupos etarios que presentan las más altas prevalencias son los lactantes y preescolares, porque se encuentran en un período de crecimiento y desarrollo rápido. En los países en desarrollo, el déficit de hierro se observa en una proporción del 40% al 60% de los niños. (40)

La OPS (2008) señala que las deficiencias de vitaminas y minerales, en particular las de hierro, vitamina A y zinc, afectan a más de 2 000 millones de personas en todo el mundo. Los niños pequeños son muy vulnerables debido al rápido crecimiento y a prácticas dietéticas inadecuadas. (40)

En Latinoamérica el estado de ferropenia crónica y anemia manifiesta que afecta al 52.55% de la población, siendo más grave el problema en la infancia. Las evidencias señalan que las madres son las que condicionan los hábitos y patrones de alimentación del niño influyendo en su estado nutricional, el que a su vez condiciona su potencial de desarrollo y crecimiento (Wagner, 2004). (40)

2.2.4.1. Anemia Ferropénica:

La anemia ferropénica resulta de una insuficiente cantidad de hierro para la síntesis de hemoglobina. Es la enfermedad hematológica más frecuente en el lactante y el niño (37).

2.2.4.2. Diagnóstico De Anemia:

El diagnóstico de anemia ferropénica se realiza cuando la administración de hierro es deficiente donde va estar acompañado de signos y síntomas como cansancio injustificado, palidez en la piel o los labios, latidos cardíacos acelerados. Se puede

sospechar que un niño tenga anemia a partir de los datos generales obtenidos de los antecedentes médicos el examen físico, el análisis de la sangre se realiza en el laboratorio donde mide la concentración de hemoglobina en el organismo y la cantidad de glóbulos rojos.

Un indicador de anemia es la concentración de hemoglobina de < 11 g/dl, conforme a los criterios de la OMS, a nivel del mar.

TABLA N° 2: CLASIFICAN DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA A NIVEL

Edad/Sexo	Normal (g/dl)	ANEMIA (g/dl)		
		LEVE	MODERADA	SEVERA
Niños de 6-36 meses	11 a 12.9	10 a 10.9	7 a 9.9	< 7

Fuente: OMS/OPS, WHO 2011

DEL MAR.

2.2.5. Aceptabilidad Del Producto:

La aceptabilidad es el deseo de una persona para adquirir un producto y no solo de la impresión agradable que la persona reciba al probar un alimento sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, hábitos, etc. (52)

Para lograr la buena aceptación de un producto por parte de los consumidores, es importante considerar los siguientes aspectos:

- El producto debe satisfacer una cierta necesidad del consumidor, este aspecto se refiere al objetivo esencial para el que fue creado.
- La apariencia del producto deberá de ser atractiva; implica el uso correcto de texturas, color y apariencia de los materiales.
- Es importante ofrecer un producto de calidad adecuada, en relación con productos similares.

2.2.5.1. Evaluación Sensorial:

La evaluación sensorial es el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos (53), La palabra sensorial deriva del latín sensus, que quiere decir sentido. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis o sea: sus cinco sentidos.

2.2.5.2. Las propiedades sensoriales

Las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos. Hay algunas propiedades que se perciben por medio de un solo sentido, mientras que otras son detectadas por dos o más sentidos.

- El Color

Esta propiedad es la percepción de la luz de una cierta longitud de onda, refleja por un objeto, El color de un objeto tiene tres características:

- **El tono**, el cual está determinado por el valor exacto de la longitud de onda de la luz reflejada.
- **La intensidad**, la cual depende de la concentración de las sustancias colorantes dentro del objeto o alimento.
- **El brillo**, depende de la cantidad de luz que se refleja por el cuerpo, en comparación con la luz que incide sobre él.

La evaluación del color es importante, es así que en la mayoría de las evaluaciones, el consumidor asocia el sabor de este con un color determinado.

- El Olor

El olor es la percepción, por medio de la nariz, de sustancias volátiles liberados en el alimento, la relación entre el olor y el tiempo es importante. Por ello la medición del olor debe ser rápida.

- El Sabor

Este atributo de los alimentos es muy complejo, ya que combina tres propiedades: el olor, el aroma y el gusto. El sabor es la suma de tres características y por lo tanto, su

medición y apreciación son más complejas. El sabor es lo que diferencia a un alimento de otro.

- **La Textura**

Textura es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído, que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación.

2.2.5.3. Tipos de pruebas

Las pruebas pueden clasificarse en tres tipos:

- **Pruebas Efectivas.**

Son aquellas en las cuales el juez expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, o si lo prefiere a otro. Estas pruebas son las que presentan mayor variabilidad en los resultados y estos son más difíciles de interpretar, ya que se trata de apreciaciones completamente personales. Para las pruebas efectivas es necesario contar con un mínimo de 25 a 30 jueces no entrenados, y estos deben ser consumidos habituales o potenciales.

- **Pruebas de Preferencia.**

Aquí simplemente se desea conocer si los jueces prefieren una cierta muestra sobre otra. Esta prueba es similar a una prueba discriminatoria de comparación apareada simple, pero con la diferencia de que en una prueba de preferencia no se busca determinar si los jueces pueden distinguir entre dos muestras donde no importan sus gustos personales si no que se quiere evaluar si realmente prefiere determinada muestra.

- **Pruebas de grado de satisfacción.**

Cuando se deben evaluar más de dos muestras a la vez, o cuando se desea obtener mayor información acerca de un producto, puede recurrirse a las pruebas de medición del grado de satisfacción.

Para llevar a cabo estas pruebas se utilizan las escalas hedónicas. La palabra “hedónico” proviene del griego que significa placer. Por lo tanto las escalas hedónicas son instrumentos de medición de las sensaciones placenteras o desagradables producidas por un alimento a quienes lo prueban.

Las escalas hedónicas pueden ser verbales o gráficas, y las elecciones del tipo de escala dependen de la edad de los jueces y del número de jueces a evaluar. (42)

- **Escalas Hedónicas Verbales.**

Estas escalas son las que presentan a los jueces una descripción verbal de la sensación que les produce la muestra. Deben tener siempre un número impar de puntos, y se debe de incluir el punto central “ni me gusta ni me agrada”

La escala hedónica de tres puntos, es la más sencilla, dando un número pequeño de puntos, puede usarse solamente cuando la prueba se aplique a la valuación de una o dos muestras. En el cuestionario no se aplican valores numéricos sino solo las descripciones.

- **Escala Hedónica Gráfica.**

Cuando hay dificultad para describir los puntos de una escala hedónica debido al tamaño de esta, o cuando los jueces tienen limitaciones para comprender las diferencias entre los términos mencionados en la escala (por ejemplo en los casos en que se emplean niños como jueces), pueden utilizar escalas gráficas. Un ejemplo es de este tipo de escala es la “escala de caritas”

FIGURA N° 2: ESCALA HEDÓNICA DE POR CARITAS



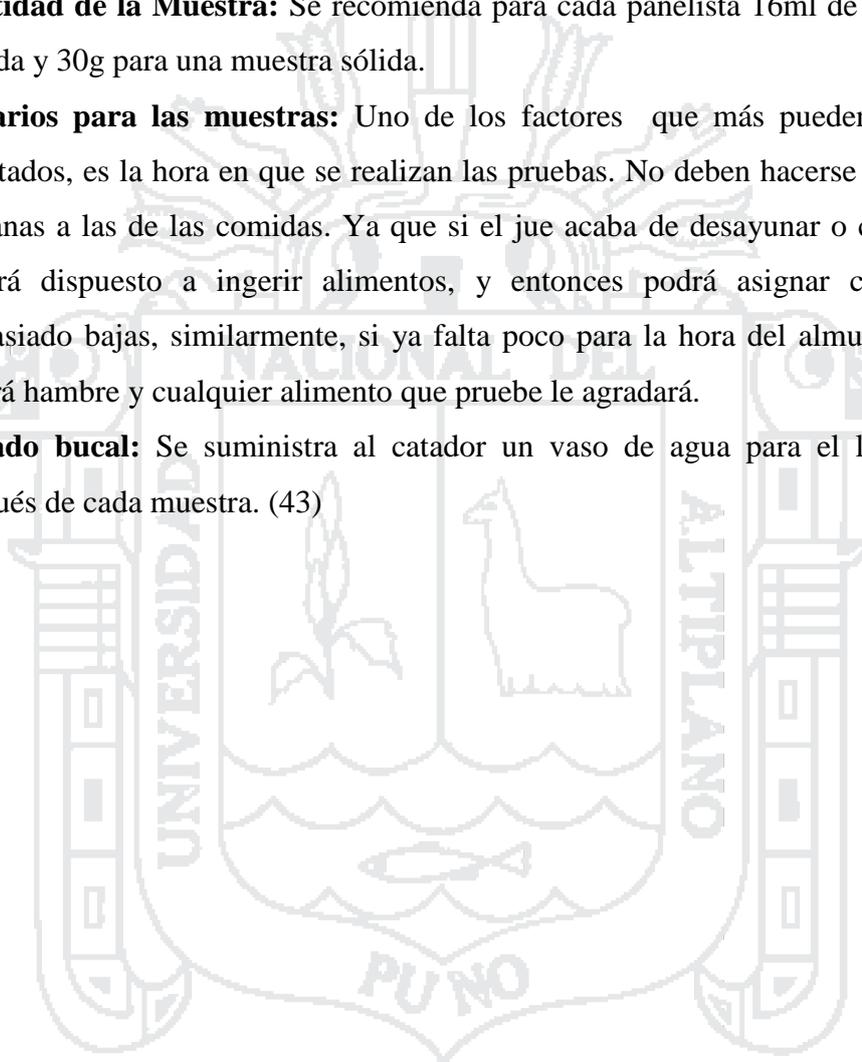
Fuente: Anzaldú A. (1994)

2.2.5.4. Condiciones De La Prueba

- **Temperatura de la muestra:** Se debe de emplear una temperatura a la que normalmente se consumen los alimentos, para garantizar resultados apropiados. Los alimentos calientes generalmente se sirven de 60° a 66°, las bebidas se suelen tomar

frías, se sirven a 4° a 10°C; los helados a una temperatura de 1° a 2°C y el resto de los alimentos a temperatura ambiente, 16°C.

- **Utensilios:** Los utensilios en que se sirven las muestras no deben impartir sabor u olor al producto. Se deben utilizar recipientes idénticos para todas las muestras, se prefieren los transparentes para facilitar la evaluación del color.
- **Cantidad de la Muestra:** Se recomienda para cada panelista 16ml de una muestra líquida y 30g para una muestra sólida.
- **Horarios para las muestras:** Uno de los factores que más pueden afectar los resultados, es la hora en que se realizan las pruebas. No deben hacerse a horas muy cercanas a las de las comidas. Ya que si el juez acaba de desayunar o comer, no se sentirá dispuesto a ingerir alimentos, y entonces podrá asignar calificaciones demasiado bajas, similarmente, si ya falta poco para la hora del almuerzo, el juez tendrá hambre y cualquier alimento que pruebe le agradará.
- **Lavado bucal:** Se suministra al catador un vaso de agua para el lavado bucal después de cada muestra. (43)



III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio fue cuasi experimental, de tipo retrospectivo, prospectivo, y transversal.

3.1.1. Población

La población para el trabajo de Investigación, estuvo conformado por todos los niños menores de 3 años de edad, asistentes al Centro de Cuidado Diurno Llavini del barrio Llavini de la ciudad de Puno, que hacen un total de 24 niños.

3.1.2. Muestra

Se tuvo que realizar dosaje de hemoglobina, a todos los niños en vista que el tratamiento específica a niños anémicos.

- Del total de niños asistentes al programa, 20 niños presentaron anemia

TABLA N° 3: POBLACIÓN Y MUESTRA EN ESTUDIO

NIVEL DE HEMOGLOBINA		
HEMOGLOBINA	N°	%
Normal	4	16.7
Anemia	20	83.3
Total	24	100

3.1.2.1. Los Criterios De Inclusión

Niños(as) que presentan anemia leve a moderada, niños que presentaron antecedentes de haber usado suplementos de hierro (mayor a 20 días, en los 3 últimos meses discontinuamente), niños que nacieron de madres las cuales presentaron anemia durante el último trimestre de gestación, niños nacidos a término (dentro de las 37 a 42 semanas gestacional), niños(as) de 7 meses hasta los 3 años de edad, padres de niños que aceptaron participar del estudio y firmaron consentimiento informado.

3.1.2.2. Los Criterios De Exclusión

Niños(as) aparentemente sanos que al dosaje presentaron hemoglobina mayor de 14.1mg/dl (incluye factor de corrección 3.1); niños que presentan EDAS recurrentes (de tres a más deposiciones líquidas o sueltas al día); niños que presentan IRAS recurrentes (con los siguientes síntomas: Tos, Rinorrea, Nariz tupida, Fiebre) niños menores de 7 meses de edad; niños mayores de 3 años de edad; padres de familia que no participaron del estudio; padres de familia que obtén por salir de la investigación por motivos que consideren inevitable o conveniente su ausencia dentro del estudio.

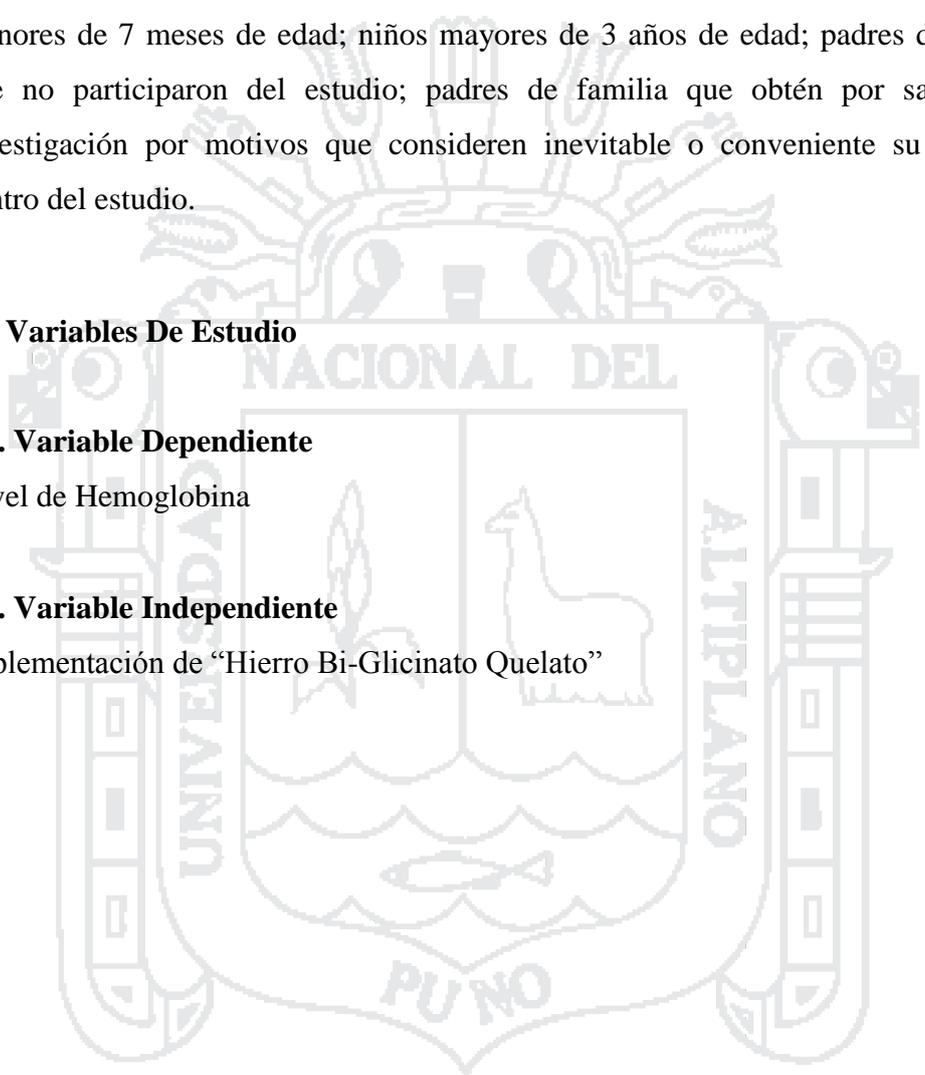
3.1.3. Variables De Estudio

3.1.3.1. Variable Dependiente

- Nivel de Hemoglobina

3.1.3.2. Variable Independiente

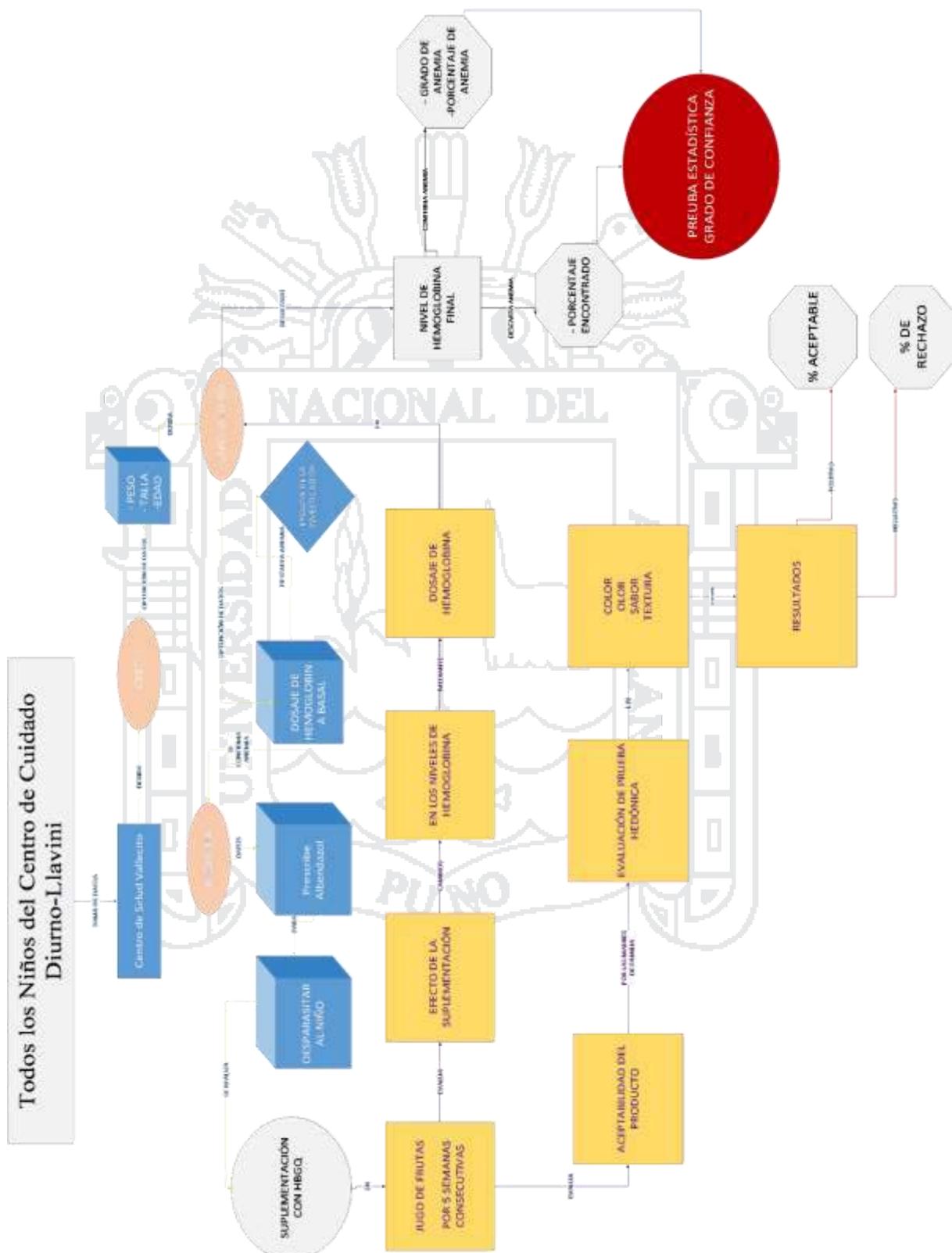
- Suplementación de “Hierro Bi-Glicinato Quelato”



3.1.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
VARIABLES		INDICADOR	INDICE
INDEPENDIENTE	Suplementación con Hierro Glicinato Quelato	Frecuencia	3mg elemental/Kg/día hierro
		Evaluación sensorial (Prueba Hedónica)	Me gusta mucho
			Me gusta
			Ni me gusta Ni me disgusta
			Me disgusta
			Me disgusta mucho
DEPENDIENTE	Hemoglobina	Nivel de hemoglobina	Normal: 14.1 - 15.9
			Anemia Leve: 13.1 - 14.0
			Anemia Moderada: 13.0 - 10.1
			Anemia severa: < 10.1

3.1.5. DISEÑO EXPERIMENTAL



3.1.6. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

- El Hierro Bi-Glicinato Quelato es aceptado en preparación de jugo de Frutas, en los niños anémicos menores de 3 años de edad en el centro de cuidado diurno Llavini-Puno 2016.
- Existe efecto positivo de la suplementación con Hierro Bi-Glicinato Quelato, sobre los niveles de hemoglobina en los niños anémicos menores de 3 años de edad en el centro de cuidado diurno Llavini-Puno 2016.

3.1.7. PRUEBA ESTADISTICA

- Método: T de Student
- Técnica: Muestras dependientes

$$T_c = \frac{\bar{D}}{S_D / \sqrt{n}} \sim t_{(n-1)}$$

Donde:

D : Diferencia (antes-después)

\bar{D} : Promedio de diferencias

S_D : Desviación estándar de diferencias

S_D^2 : Varianza de diferencias

n : Tamaño de muestra

3.2. MATERIALES Y MÉTODOS

3.2.1. CAPACITACIÓN A LOS PADRES DE FAMILIA:

- Método: EDUCATIVO
- Técnica: CAPACITACIÓN

Se procedió a invitar a los padres de familia de los niños beneficiarios y asistentes al centro de cuidado diurno del barrio Llavini, a una reunión en la que se desarrolló una capacitación acerca del problema de la anemia como “enfermedad y sus secuelas futuras”, se abordó la suplementación con hierro para la prevención y tratamientos de la

anemia; al mismo tiempo hacerles saber la realización del estudio denominado: “Aceptabilidad y efecto del Hierro Bi-Glicinato Quelato, sobre los nivel de hemoglobina en niños anémicos menores de 3 años de edad en el Centro de Cuidado Diurno Llavini-Puno 2016”, y los efectos beneficiosos a los cuales contribuye el estudio; terminada la reunión, y con preguntas resueltas por parte del auditorio, se procedió a la entrega del consentimiento informado, los cuales fueron firmados por los padres de familia, indicando con ello la participación en el estudio. Posterior a ello, se desarrolló dos conversatorios acerca del estudio, en la primera semana el primer conversatorio: Desparasitación del niño y modo de empleo, modo de consumo del suplemento en el hogar, ventajas de la suplementación, aceptabilidad del suplemento; en el segundo conversatorio luego del dosaje de hemoglobina, se abordó el tema de cambios en los niveles de hemoglobina.

- Instrumentos:

- * Guiones metodológicos
- * Consentimiento Informado
- * Ficha de asistencia de las madres de familia
- * Cartilla de Prueba Hedónica.

3.2.2. CONTROL DE PESO Y TALLA, DOSAJE DE HEMOGLOBINA Y DESPARASITACIÓN:

- Método: Coordinación
- Técnica: Diálogo

Se desarrolló dos mediciones, una inicial y una final (posterior a la suplementación con HBGQ) en: Peso, talla, dosaje de hemoglobina y también desparasitación, para este propósito se derivó a los niños al CSV, entidad encargada de atender a los usuarios que involucran a su jurisdicción, además de tener procedimientos normados por el MINSA (directiva sanitaria 001, 007, 056) y personal técnico-profesional, a los cuales se les encargo esta evaluación. Con la información brindada por el CSV, (cada actividad estuvo documentada y ratificada por el profesional de cada servicio bajo la supervisión del personal médico), se desarrolló el trabajo de investigación, que involucra suplementación en preparaciones alimentarias y se finalizó al verificar la variación de los niveles de hemoglobina respecto a los resultados iniciales.

- Instrumento:

- * Solicitud de Autorización del CSV
- * Constancia de Aprobación del Proyecto de investigación.

3.2.3. ADMINISTRACIÓN DE HIERRO BI-GLICINATO QUELATO:

- Método: Fortificación
- Técnica: Alimentación Vía Oral

Se suplementó la preparación alimentaria, en jugo industrializado (mango, naranja), la cual se brindó a razón de una dosis por día; fortificada con Hierro Bi-Glicinato Quelado dosis de 3mg/kg de hierro elemental, y completar con el alimento a un volumen de 90ml/día (incluye la suplementación, en una sola toma previa al desayuno, todos los niños(as) en estudio recibieron el tratamiento por cinco semanas consecutivas); se excluyeron todas las preparaciones fuera de la mencionada.

- Instrumento:

- *Registro diario de suplementación por niño

3.2.4. DETERMINACIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL HIERRO BI-GLICINATO QUELATO:

- Método: Análisis Sensorial
- Técnica: Prueba Hedónica

Se procedió diariamente a evaluar la aceptabilidad del suplemento en la preparación alimentaria, a prueba sensorial y bajo escala hedónica (color, olor, sabor, textura, y apariencia); los fines de semana la evaluación estuvo a cargo de las madres de familia (capacitadas en un primer momento), para el entendimiento y evaluación de la prueba hedónica, en los niños que no hayan desarrollado aún un nivel comunicativo respecto al idioma.

Terminada la evaluación se lleva al porcentaje los resultados obtenidos en la escala hedónica para determinar la aceptabilidad del suplemento.

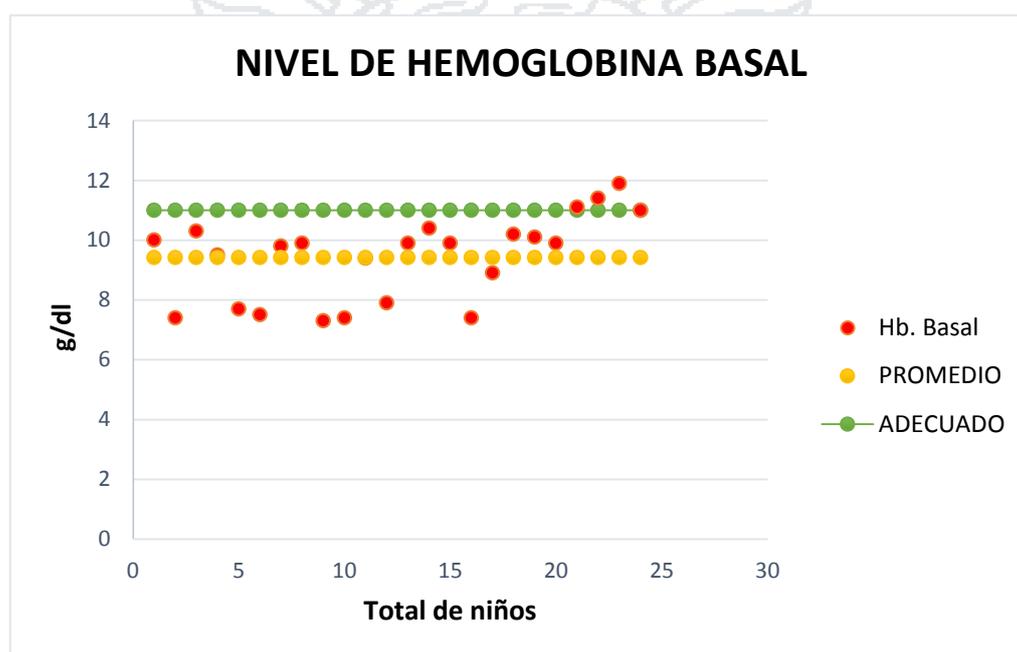
- Instrumento:

- * Prueba hedónica

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DETERMINACIÓN BASAL DE HEMOGLOBINA DE LOS NIÑOS ASISTENTES AL CENTRO DE CUIDADO DIURNO LLAVINI PUNO-2016.

FIGURA N°3: NIVEL DE HEMOGLOBINA BASAL EN LOS NIÑOS ASISTENTES AL CENTRO DE CUIDADO DIURNO LLAVINI PUNO-2016.



En el figura N°3, se muestra los niveles de hemoglobina basal, haciendo notorio la cantidad de niños que presentan anemia (20 niños debajo de la línea verde), considerando que como antecedente tuvieron tratamiento intermitente con multimicronutrientes por un período de dos meses; a la vez se aprecia 7 niños por debajo del promedio de hemoglobina 9.42 g/dl catalogándose como anemia moderada, pero también se muestra niveles de hemoglobina adecuados 11g/dl, en mínima cantidad.

En el Perú, el sector más vulnerable a desarrollar anemia son: los niños menores de dos años, ya que en este período el crecimiento es muy acelerado y al mismo tiempo la alimentación que suelen recibir no les aporta la cantidad de hierro que necesitan. En los primeros doce meses de vida el bebé triplica su peso corporal y los depósitos de

hierro que ha formado durante la gestación le alcanzan solo hasta aproximadamente los cuatro meses. (5)

La carencia de hierro en el organismo se debe al deficiente aporte de hierro en los alimentos, la cual es la causa más frecuente en el mundo y conduce a la anemia por deficiencia de hierro. Esta afección tiene tres estadios: 1) la depleción de hierro, que está caracterizada por la disminución de las reservas de hierro del organismo, 2) la deficiencia de hierro con disminución de la eritropoyesis, que se observa cuando hay depleción de las reservas de hierro y simultanea mente una insuficiente absorción alimentaria, de manera que no se logra contrarrestar las pérdidas corporales normales y se ve afectada la síntesis de hemoglobina y 3) la anemia ferropénica (por deficiencia de hierro), que es el caso más grave y se caracteriza por la reducción de la síntesis de hemoglobina. (2)

Se tiene referencias que la suplementación con los multimicronutrientes (sulfato ferroso), para el tratamiento de la anemia, tiene buenos resultados cuando se llegan a consumir, por un tiempo mayor a los seis meses, sin embargo el consumo de estas no son frecuentes, en especial por las características organolépticas y los efectos adversos que genera al menor (náuseas, estreñimiento, prurito, cambio de la coloración de las heces). (5)

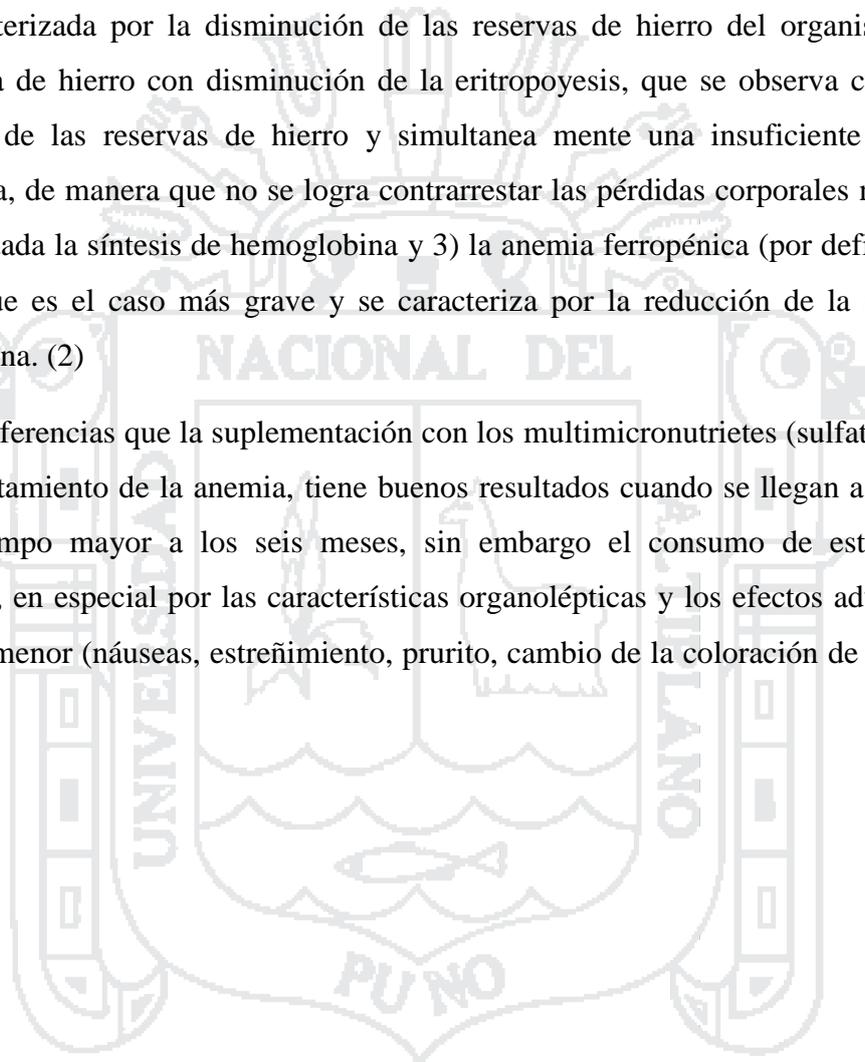
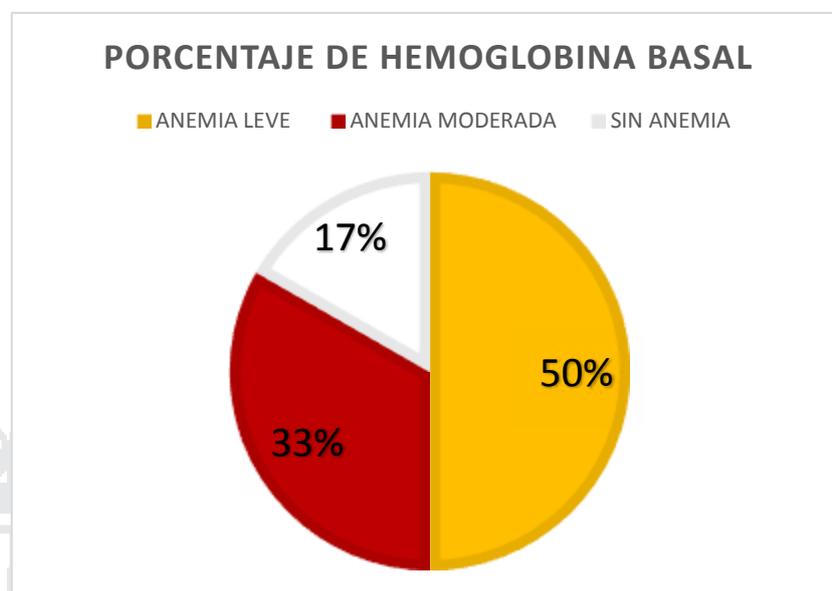


FIGURA N°4: PORCENTAJE BASAL DE HEMOGLOBINA EN LOS NIÑOS ASISTENTES AL CENTRO DE CUIDADO DIURNO LLAVINI PUNO-2016.

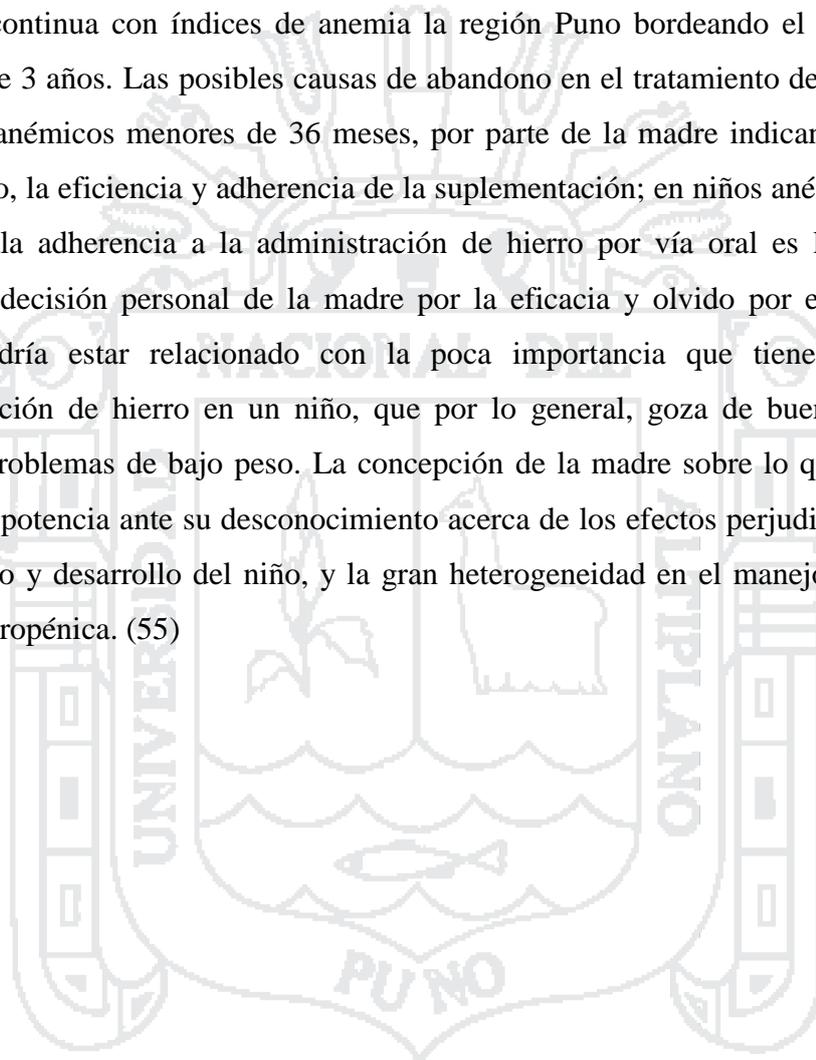


En el Figura N°4, muestra los porcentajes de anemia basal; teniendo 17% de niños que no presentan anemia, el 50% presenta anemia leve, y un 33% presenta anemia moderada; en suma se tiene 83% de niños con anemia en el centro de cuidado diurno en el 2016, es un realidad que merece un tipo de intervención diferente al tratamiento convencional.

El reporte de la mesa de concertación a la nutrición infantil del Perú, hace de conocimiento que la evolución de la anemia infantil de 6 a 36 meses de edad desde el año 2007 al 2014, se caracterizó por la reducción de la prevalencia de anemia, siendo en la zona urbana de 11%, mientras que en zonas rurales lograron una reducción del 3.5%. A nivel nacional y durante el año 2014, la prevalencia de anemia en menores de 6 a 35 meses muestra niveles variantes en cada uno de los quintiles, estando el espectro entre 26.4% en el quintil superior y 57.8% en el quintil inferior. En 13 departamentos la prevalencia de anemia se encuentra por encima del promedio nacional, de los cuales Puno (82.0%) encabeza la lista, Madre de Dios (68.4%), Junín (64.0%), Huancavelica (63.7%) y Pasco (60.6%). (2). Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), exceptuando la etapa de recién nacidos, la anemia es la presencia de valores de

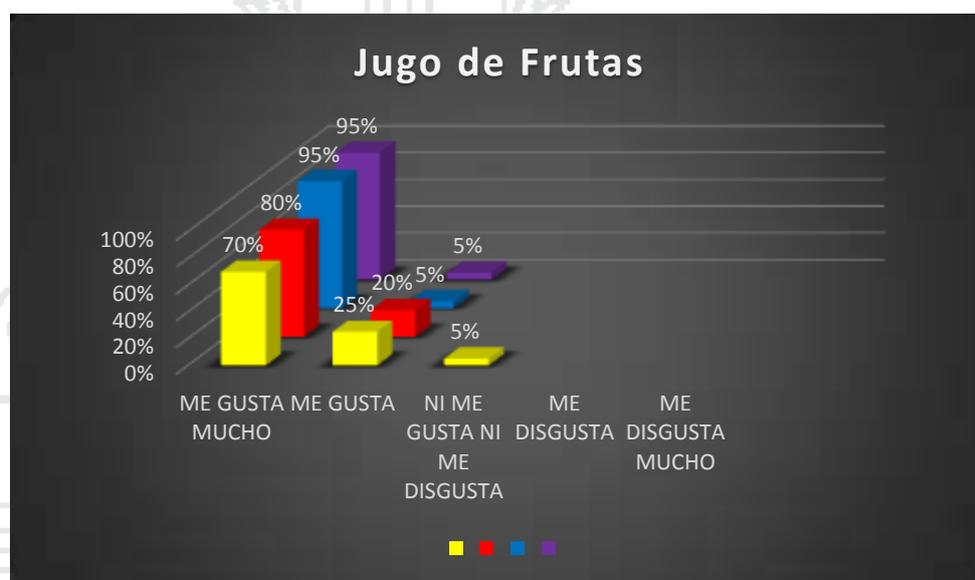
hemoglobina (Hb) inferiores a los 110g/L a nivel del mar; y un descenso por debajo de 90g/L, constituye un signo clínico cardinal para la palidez cutáneo-mucosa (19).

En el marco del Plan Nacional por la reducción de la Desnutrición Crónica y Anemia, se ha dado un mayor despliegue de acciones de capacitación en las regiones. Asimismo, se ha incursionado con mayor fuerza en campañas en medios de comunicación (54) sin embargo continua con índices de anemia la región Puno bordeando el 80% en niños menores de 3 años. Las posibles causas de abandono en el tratamiento de la anemia, de los niños anémicos menores de 36 meses, por parte de la madre indican el tiempo de tratamiento, la eficiencia y adherencia de la suplementación; en niños anémicos muestra que la mala adherencia a la administración de hierro por vía oral es la intolerancia digestiva, decisión personal de la madre por la eficacia y olvido por el tiempo, esta última podría estar relacionado con la poca importancia que tiene para ella la administración de hierro en un niño, que por lo general, goza de buena salud y no presenta problemas de bajo peso. La concepción de la madre sobre lo que significa la anemia se potencia ante su desconocimiento acerca de los efectos perjudiciales sobre el crecimiento y desarrollo del niño, y la gran heterogeneidad en el manejo clínico de la anemia ferropénica. (55)



4.2.DETERMINACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DEL SUPLEMENTO MEDIANTE PRUEBA HEDÓNICA EN LOS NIÑOS ASISTENTES AL CENTRO DE CUIDADO DIURNO LLAVINI PUNO-2016.

FIGURA N°5: PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD DEL SUPLEMENTO EN EL JUGO DE FRUTAS



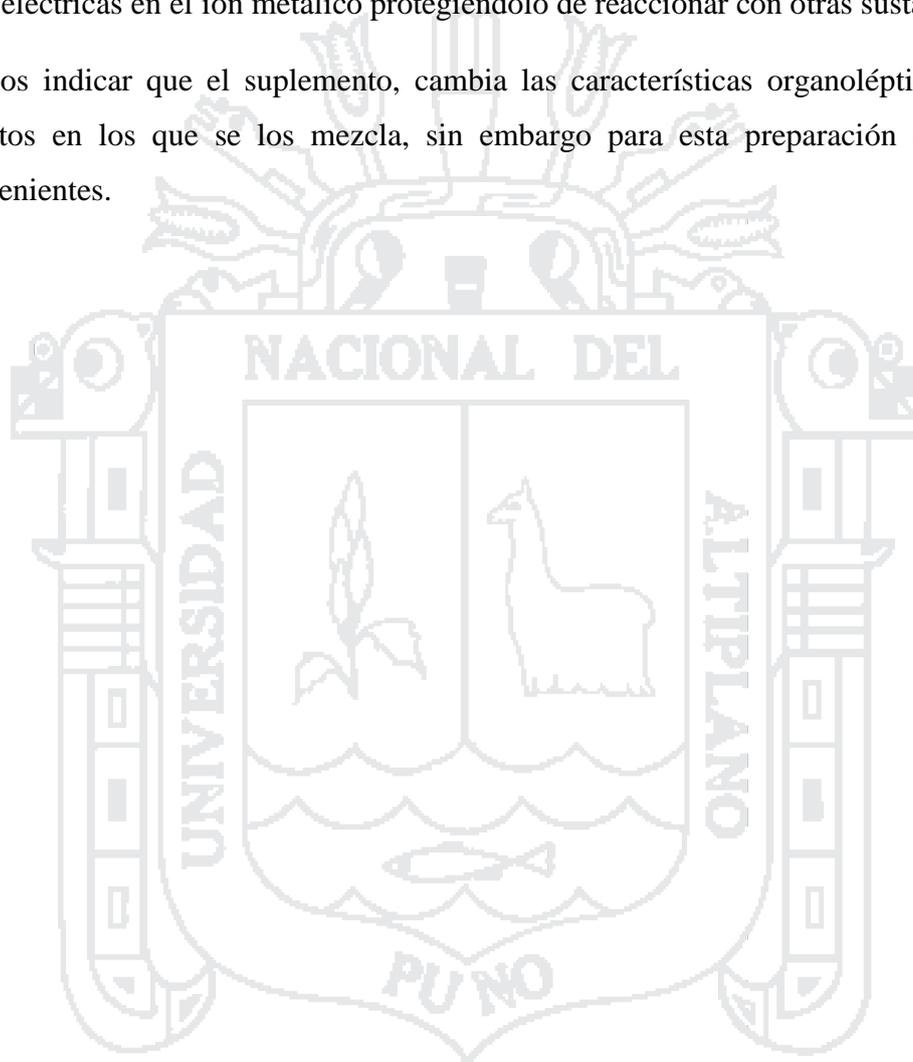
El figura N°5, indica que el suplemento en jugo de Frutas llevado a evaluación sensorial brinda:

- En características de textura y sabor se encuentran resultados semejantes, indicando que les gusta mucho al 95% y un 5% solo les gusta.
- Para la característica de olor se tiene un 80% indicando que le gusta mucho y a un 20% solo les gusta.
- en cuanto a la característica de color al 70% les gusta mucho el color del suplemento en el jugo de frutas, a un 25% solo les gusta, mientras que a un 5% ni les gusta ni les disgusta.
- No se reportaron características de disgusto en la prueba hedónica para el suplemento en el jugo de frutas.

Una de las principales ventajas que posee éste tipo de compuestos es que su combinación con los alimentos es menos complicado, no cambia las propiedades organolépticas de los alimentos con los que se mezcla (31); su absorción está regulada

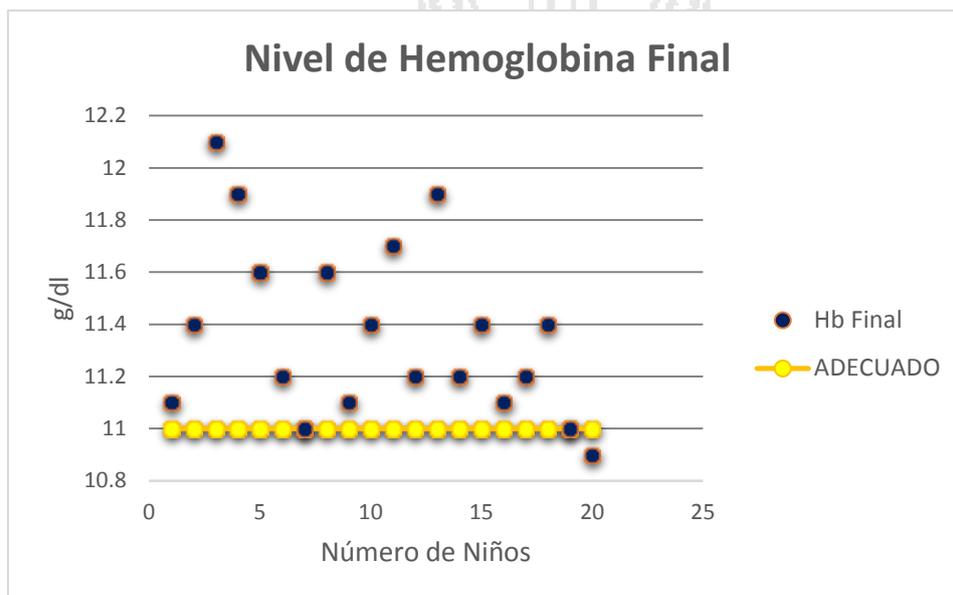
por el contenido de las reservas de hierro en el cuerpo (32), genera menos efectos adversos al compararlo con el sulfato ferroso (33), la tasa de abandono de las intervenciones es menor, tiene menor toxicidad en el aparato digestivo en comparación con las sales ferrosas (34) y su absorción se ve poco afectada por los inhibidores naturales de la dieta, debido a su estructura en la que los aminoácidos ocupan todas las cargas eléctricas en el ion metálico protegiéndolo de reaccionar con otras sustancias(35)

Podemos indicar que el suplemento, cambia las características organolépticas de los alimentos en los que se los mezcla, sin embargo para esta preparación estuvo sin inconvenientes.



4.3.DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA AL FINALIZAR EL TRATAMIENTO EN LOS NIÑOS ASISTENTES AL CENTRO DE CUIDADO DIURNO LLAVINI PUNO-2016.

FIGURA N°6: DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA AL FINALIZAR EL TRATAMIENTO.



En el figura N°6, se muestra niveles adecuados de hemoglobina al finalizar la suplementación por encima 11 g/dl (sobre de la línea amarilla); todos ellos tuvieron una intervención por cinco semanas consecutivas de suplementación con HBGQ.

Los resultados obtenidos son gracias a las ventajas que presenta el suplemento, en vista que tienen menores efectos adversos lo que se traduce en permanencia del niño en estudio, presenta menores inhibidores de su absorción, gracias a su doble quelación con glicina, protegiendo y suministra hierro para su absorción.

Aún se observa anemia leve, respecto a este último el tiempo de suplementación se podría alargar con el objetivo de restaurar las reservas de hierro y síntesis de hemoglobina, a la vez verificar posibles causas de reincidencia de anemia.

Dentro del tratamiento de la anemia se contempla la suplementación de hierro vía oral, teniendo en cuenta los efectos adversos que se puedan presentar, estos efectos pueden ser intensos o leves, dependiendo de la preparación de hierro, lo que significa que a menores efectos adversos que cause la suplementación de hierro mejora la adherencia al tratamiento, así considerando una mayor biodisponibilidad de hierro, el tiempo de

tratamiento también disminuye, contribuyendo a la restauración de hierro y producción de hemoglobina.

El logro de este propósito, fue con la utilización del Hierro Bi-Glicinato Quelato, en vista de su uso en diferentes estudios, muestra buena aceptabilidad, tolerancia y adherencia en el tratamiento, al no presentar efectos adversos intensos, y poseer una mayor biodisponibilidad a comparación de sales ferrosas (50), (12), (17).



4.4. DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON HIERRO BI-GLICINATO QUELATO, SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA, EN LOS NIÑOS ASISTENTES AL CENTRO DE CUIDADO DIURNO LLAVINI PUNO-2016.

TABLA N°4: VARIACIÓN PROMEDIO DE HEMOGLOBINA

Promedio de Hemoglobina		
Basal	Final	Variación
9.04 g/dl	11.37 g/dl	1.95g/dl

En el cuadro N°4, se tiene como efecto el aumento positivo de 1.95g/dl sobre los niveles de hemoglobina al final de la suplementación.

En reuniones informales con personal de nutrición que laboran en establecimientos de salud, hacen referencia que las madres indican que la suplementación y tratamiento de anemia con los insumos que proporciona el MINSA, les resulta tedioso porque “no les alcanza el tiempo” para realizar la preparación del puré o papilla para su menor niño.

Considerando a la suplementación como tratamiento, las cualidades del HBG es que es un hierro quelado, no iónico que no sufre interferencias en su absorción ante la presencia de las sustancias inhibidoras de la absorción de hierro (Fitatos, Oxalatos, taninos, Calcio, Zinc).

La Revista brasilera de hematología y hemoterapia, indica: Para brindar tratamiento y soluciones a la anemia, se tiene que identificar en lo posible la causa (as), que llevan a Anemia; tratar la anemia ferropriva sin identificar sus causas puede significar la pérdida de oportunidad del diagnóstico de una enfermedad, potencialmente curable.(17)

El tratamiento de mejor opción para reposición de hierro es la vía oral. El beneficio de un suplemento de hierro está condicionado a factores como efectividad terapéutica, tolerancia gastrointestinal, incidencia de eventos adversos, perfil de seguridad con riesgo mínimo, tales como: Intensidad de anemia, capacidad de tolerancia y absorción

intestinal del paciente a los suplementos como hierro en presencia de molestias concomitantes. (17)

Benavides N. y Col. (2003) Colombia: Realizó un estudio titulado “Efecto de la suplementación con hierro en los niveles de hemoglobina, atención y memoria en escolares de nivel socioeconómico bajo en Cali”. Se tomaron muestras a 121 escolares de 8 a 10 años de edad. A los casos considerados anémicos se les suministró durante 8 semanas 5mg/kg/día y al resto 2mg/kg/día de hierro en presentaciones de sulfato ferroso. Al inicio y al final de suplementación, 8 semanas más tarde. Se midieron los niveles de hemoglobina y hematocrito en sangre y se realizaron pruebas psicológicas en atención y memoria inmediato no verbal. Prueba dígito símbolo (PDS) y Prueba cubos de corsi (PCC) respectivamente. El promedio de hemoglobina fue 12.6; 2.5% de los niños tenían niveles de hemolinfina inferiores a 11mg/dL y 17.5% presenta niveles entre 11 y 11.9mg/dL. Después de la suplementación con hierro no se presentó ningún caso con niveles de hemoglobina <11g/dL y el promedio aumentó significativamente, lo que indica un mejoramiento en las reservas de hierro; se observó un mejor rendimiento en la prueba de atención después de la suplementación de hierro y no se encontraron diferencias significativas en las pruebas de memoria. (10)

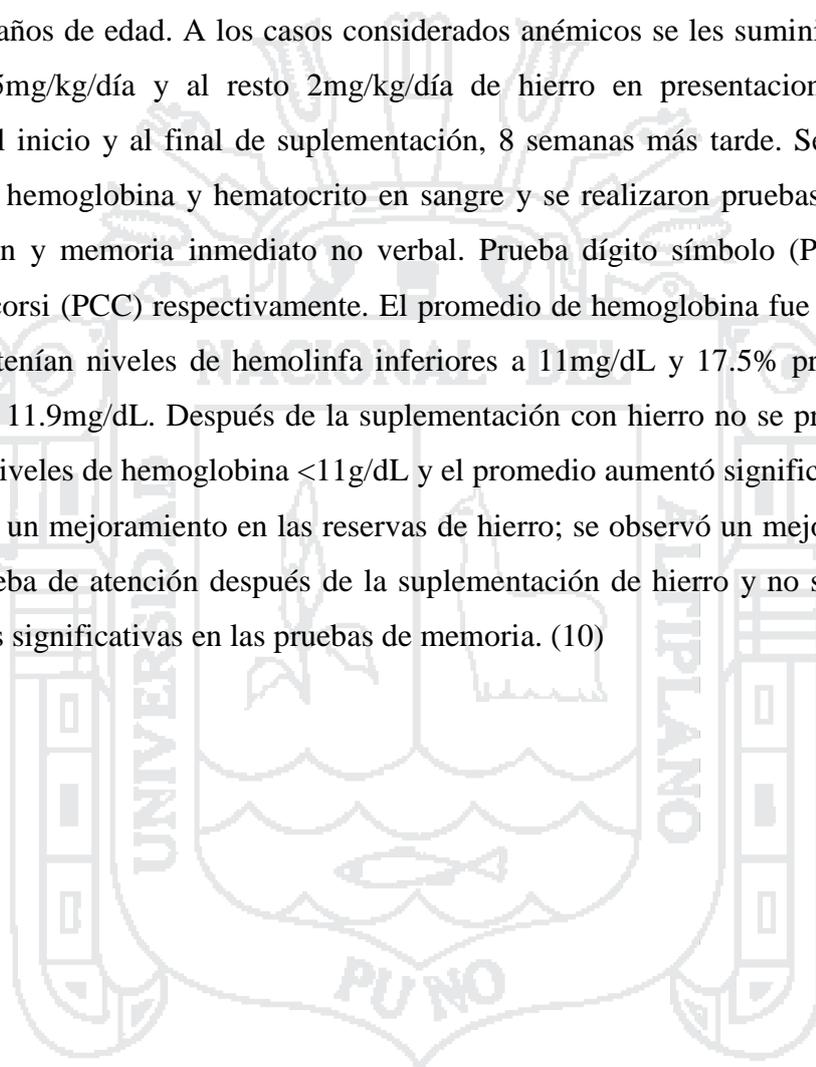
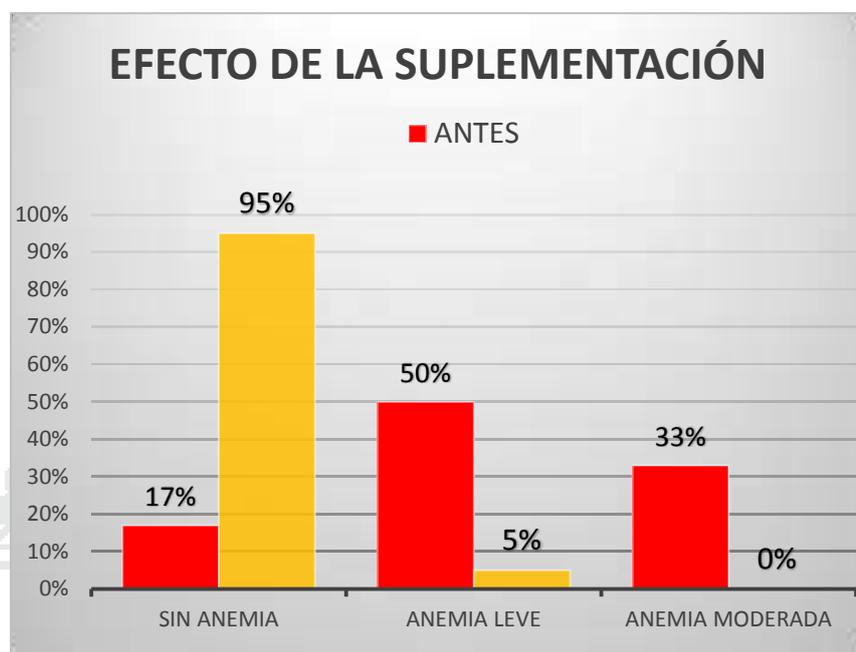


FIGURA N°7: EFECTO DEL HIERRO BI-GLICINATO QUELATO SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA.



En la figura N°7, se muestra el efecto de la suplementación sobre los niveles de hemoglobina teniendo de esta manera, una recuperación del 95% de niños sin anemia; apreciando a la vez una reducción de anemia leve a un 5% y se ve erradicada la anemia moderada.

Existe la posibilidad que en el tratamiento, se presenten factores sociales (reincidencia en parasitosis, inadecuada higiene; alimentación incompleta, el crecimiento acelerado), los cuales posibilitan la inadecuada cantidad de hemoglobina.

A Prueba de hipótesis con T de Student, por muestras dependientes:

Como $p = 0,0001$ es menor que $\alpha = 0,05$, la prueba estadística es significativa; es decir el promedio de hemoglobina ($\bar{X} = 11,37$) al final del experimento es mayor al promedio ($\bar{X} = 9,43$) de hemoglobina basal en el estudio.

Indicamos que se acepta la Hipótesis

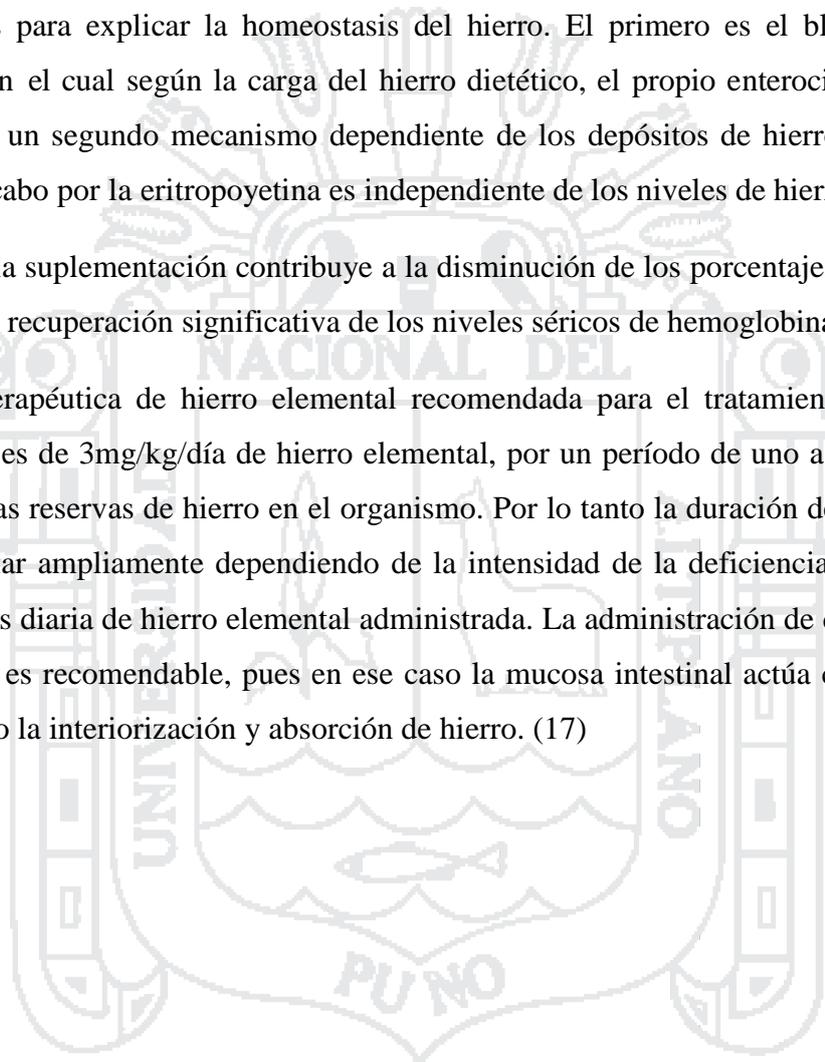
“Existe efecto positivo de la suplementación con Hierro Bi-Glicinato Quelato, sobre los niveles de hemoglobina en los niños anémicos menores de 3 años de edad en el centro de cuidado diurno Llavini-Puno 2016”

Se ha encontrado que a menor reserva de hierro, mayor absorción de hierro e inversamente, a mayor reserva de hierro, menor absorción, concluyendo que la absorción del mineral está regulada por los depósitos de hierro del organismo por lo que no existe riesgo alguno de sobrecarga. (25)

Clásicamente, tres mecanismos reguladores no comprendidos a cabalidad han sido propuestos para explicar la homeostasis del hierro. El primero es el bloqueo de la mucosa, en el cual según la carga del hierro dietético, el propio enterocito modula su absorción, un segundo mecanismo dependiente de los depósitos de hierro y el tercero llevado a cabo por la eritropoyetina es independiente de los niveles de hierro. (24)

El uso de la suplementación contribuye a la disminución de los porcentajes de anemia y brinda una recuperación significativa de los niveles séricos de hemoglobina.

A dosis terapéutica de hierro elemental recomendada para el tratamiento de anemia ferropriva es de 3mg/kg/día de hierro elemental, por un período de uno a dos meses, y restaurar las reservas de hierro en el organismo. Por lo tanto la duración del tratamiento puede variar ampliamente dependiendo de la intensidad de la deficiencia de hierro, la causa y dos diaria de hierro elemental administrada. La administración de dosis mayor a 200mg no es recomendable, pues en ese caso la mucosa intestinal actúa como barrera, impidiendo la interiorización y absorción de hierro. (17)



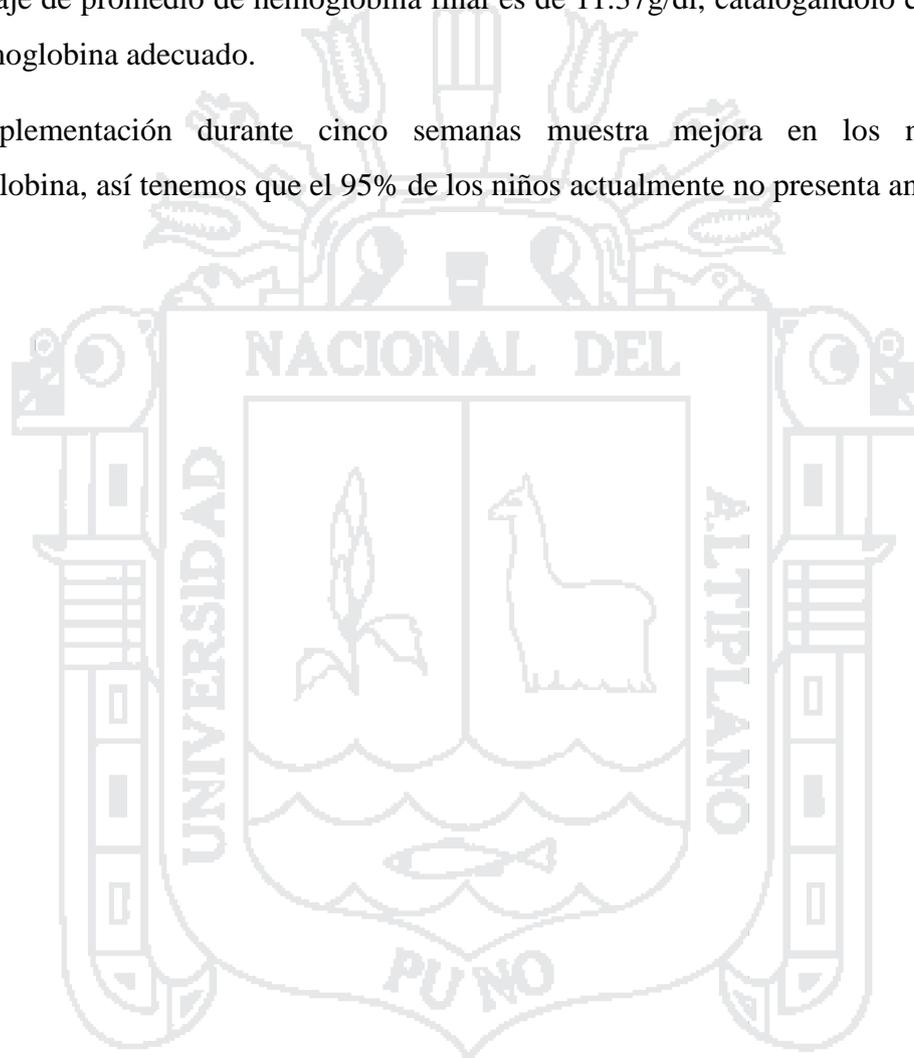
V. CONCLUSIONES

El dosaje de hemoglobina basal de los niños fue de 9.04g/dl, catalogándose con anemia

A prueba hedónica de cinco escalas del suplemento en jugo de frutas es 95%

El dosaje de promedio de hemoglobina final es de 11.37g/dl, catalogándolo con niveles de hemoglobina adecuado.

La suplementación durante cinco semanas muestra mejora en los niveles de hemoglobina, así tenemos que el 95% de los niños actualmente no presenta anemia.



VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda, realizar un ensayo clínico, para controlar todos los factores asociados a la nutrición, en vista que en el estudio realizado no contempla todos los factores nutricionales que intervinieron en el tratamiento, por ser cuasi-experimental; ello con el objetivo de ver un panorama más amplio en tema de anemia referente a las causales que la producen y sus posibles soluciones.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Salud, Ministerio de.** Nutrir a nuestros niños y niñas es responsabilidad de todos.. Oficina de Comunicaciones. . puno : Dirección Regional de Salud Puno, 2010.
2. Directiva sanitaria de suplementación con micronutrientes para niños menores de 5 años gestantes y puérperas. **reginal, Directiva sanitaria.** 002, peru : s.n., 2012, Vol. 02. MINSa.
3. **Salud, Ministerio de Salud. Instituto Nacional de.** Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Lineamientos de Nutrición Materno Infantil de Lima. Perú : s.n., 2004. MINSa.
4. Alimentación complementaria del niño de seis a 12 meses de edad. **J, Pardío López.** 80-8, Mexico : Acta Pediatr Mex, 2012, Vol. 2. LN .
5. Olivares M, Pizarro F, Pineda O, Name J, Hertrampf E, Walter T. Milk Inhibits and Ascorbic Acid Favors Ferrous Bis-Glycine Chelate Bioavailability in Humans. *J. Nutr.* 1997 jul;127(7):1407–11.
6. Pombo M, Castro L, Barreiro J. El Crecimiento, el Desarrollo y los Elementos Traza En: Metabolismo, Nutrición, Oligoelementos. 1.^a ed.
7. Alimnetacion complementaria en el primer año de vida . **Desa W, Dana S.** 04, Colombia : s.n., 2010, Vol. 08. CCAP.
8. **Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, Documento técnico.** lineamientos de gestión de la estrategia sanitaria de alimentación y nutrición saludable. Lima : s.n., 2011. MINSa .
9. **Salud, Ministerio de.** Nutrir a nuestros niños y niñas es responsabilidad de todos.. Oficina de Comunicaciones. . puno : Dirección Regional de Salud Puno, 2010.
10. Carabalí EM, Hernán D, Benavides NN. Efectos de la suplementación con hierro en niveles de hemoglobina, atención y memoria en escolares de nivel socioeconómico bajo en cali. *Colombia Médica.* 2003; 34(2).
11. JOSE MATAIX VERDU, Nutrición y Alimentación Humana. Editorial Océano, Edición editorial, España- 2005.
12. Moya A, Sevilla SJ. Estudio Comparativo de Hierro Aminoquelado Vs Sulfato Ferroso más Ácido Fólico en el Tratamiento. Post Grado de Medicina UNAH. 2008 Enero; 11(1).
13. Pastor J, Tesis: “Nivel de consumo, aceptabilidad y prácticas en la suplementación con multimicronutrientes en niños de 6 a 36 meses de edad.

14. Nutrición. **Thompson J, Manore M, Vaughan L.** España : Editorial Pearson Educación, 2008
15. Espinoza Moreno, Tula. Relación entre prevalencia de desnutrición y anemia ferropénica en menores de EN MENOERS DE 14 años de la comunidad de Santa María Baja, Carapongo, Chosica. Perú 2015.
16. Finch C, Huebers H. Perspectivas del hierro en el metabolismo EEUU 1982; 306:1520
17. Cançado R, Lobo C, Friedrech R. Tratamiento de anemia ferropénica con hierro por vía oral. *Brasileira Hematología y Hemoterapia.* 2010; 32(2).
18. Becerril N, Mendigure J. Eficacia del sulfato ferroso y multimicronutrientes en el incremento de hemoglobina en los niños de 6 a 36 meses de edad, en los distritos de San Juan de Rontoy y Llamellín, provincia Antonio Raimondi, Ancash. *Ciencias de la Salud.* 2013 Junio; 6(1)
19. Silva M, Returete E, Panique N. Incidencia de Factores de riesgo asociados a la anemia ferropénica en niños menores de cinco años. *Revista Electronica Dr. Zolio E. Marinello Vidaurreta.* 2015 Enero; 40(1). Christensen, J. et al. (1984) Effects of Divalent Amino Acids on Iron Absorption. *J. of Pharm. Sci.* 73 (9) : 1245-1248
20. US PATENT 6,518,240 Feb. 11, 2003
21. Ashmead, Stephen D. (2001) The chemistry of ferrous bis-glyci- nate chelate. *ALAN 51 (1 supl 1) : 7-12*
22. Malavika Vinod, Kumar and S. Rajagopalan. Impacto de los Multimicronutrinetes en la Suplementación de Niños, Fundación de Nutrición Toronto Canadá 2008.
23. Amidon, L. et al. (1982) Intestinal Absorption of Amino Acid Derivatives: Importance of the Free α -Amino Group. *J. of Pharm. Sci.* 10 (71) : 1138-1141.
24. Aceptabilidad de un Producto. Revisado en: <http://clubensayos.com/Temas-Variados/Aceptabilidad-De-Un-Producto/223727.html>
25. Viteri F, Mendoza C. Nuevos enfoques para la prevención y control de la deficiencia de hierro. Suplementación con hierro en los países en desarrollo. En: González, G. Comparación de la dosis única semanal de hierro con la dosis diaria, para el tratamiento y prevención de la anemia ferropénica en adolescentes mexicanas. [Tesis doctoral para optar al título de Doctor en Nutrición, tecnología e higiene de los alimentos]. [Bellatierra (España)]: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Veterinaria.; 2002.

26. Ashmead, Stephen D. (2001) The chemistry of ferrous bis-glycinate chelate. ALAN 51 (1 supl 1) : 7-12
27. Ashmead HD, DJ Graff & HH Ashmead (1985) Intestinal Absorption of Metal Ions and Chelates. Springfield, IL, Charles C Thomas.
28. Solomons, N. W. and Jacobs, R. (1981) Studies on the bioavailability of zinc in humans: effects of heme and nonheme iron on the absorption of zinc. AJCN (34) : 475-487.
29. Albion Laboratories Inc. Ferrochel Technical Monograph. En: Hernández, M. Determinación de niveles séricos de zinc en escolares del área rural de Guatemala, desparacitados y no desparacitados, previo y posterior al consumo de azúcar fortificada con vitamina A, Hierro y Zinc aminoquelados. 1995 may.
30. Lindsay H A. Advantages and Limitations of Iron Amino Acid Chelates as iron Fortificants. Nutrition Reviews. 2002;60(7):S18-S21.
31. Jeppsen R. Biochemistry and physiology of Albion metal aminoacid chelates as proofs of chelation. En: Hernández, M. Determinación de niveles séricos de zinc en escolares del área rural de Guatemala, desparacitados y no desparacitados, previo y posterior al consumo de azúcar fortificada con vitamina A, Hierro y Zinc aminoquelados. Salt Lake City; 1995.
32. Pombo M, Castro L, Barreiro J. El Crecimiento, el Desarrollo y los Elementos Traza En: Metabolismo, Nutrición, Oligoelementos. 1.^a ed.
33. Olivares M, Pizarro F, Pineda O, Name J, Hertrampf E, Walter T. Milk Inhibits and Ascorbic Acid Favors Ferrous Bis-Glycine Chelate Bioavailability in Humans. J. Nutr. 1997 jul;127(7):1407-11.
34. Cornbluth S, Núñez LM, Fujimori E, Guerra-Shinohara E, Vianna I. Relative effectiveness of iron bis-glycinate chelate (Ferrochel) and ferrous sulfate in the control of iron deficiency in pregnant women. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Suplemento. 2001;51(1):6.
35. Oyarzún E. Manual de alto riesgo obstétrico. 1.^a ed. Chile: Pontificia universidad Católica de Chile; 2000.
36. Castillo E. Comparación de dos tipos de hierro para aplicación en lechones recién nacidos [Trabajo de grado para optar al título de zootecnista]. [Guatemala]: Universidad San Carlos de Guatemala, Escuela de Zootecnia; 2006.

37. Malavika Vinod, Kumar and S. Rajagopalan. Impacto de los Multimicronutrientes en la Suplementación de Niños, Fundación de Nutrición Toronto Canadá 2008.
38. Livares Sonia. Necesidades Nutricionales y Calidad de la dieta. IINTA. Chile.1994.
39. Muñoz Gómez M, Molero León SE, García-Erce JA. Fisiopatología del metabolismo del hierro y sus implicaciones en la anemia perioperatoria. *Anemia*. 2008;1(2):47-60.
40. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). *Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo*. Capítulo 13: Carencia de hierro y otras anemias nutricionales. [Internet]. Depósitos de documentos de la FAO. [citado 2010 dic 30]. Available a partir de: <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0h.htm>
41. Mataix Verdú J, Corazo Marín E. *Nutrición para educadores*. 2.^a ed. Madrid (España): Diaz de Santos; 2005.
42. SIGHTAND LIFE. *Guía sobre anemia nutricional*. 1a ed. Jane Badham, Michael B. Zimmermann, Klaus Kraemer, editores. Suiza: SIGHTAND LIFE; 2007.
43. Serna Majem L, Aranceta Bartrina J. *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones*. [Internet]. 2a ed. Barcelona (España): MASSON S.A.; 2006 [citado 2010 dic 30]. Available a partir de: http://books.google.com.co/books?id=LVk80_G_QegC&pg=PA783&dq=fortificacion+zinc&hl=es&ei=9R8cTdSaA4OCIAe227jrCw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCgQ6AEwAA#v=onepage&q=aminoquelado&f=false
44. International Nutritional Anemia Consultative Group (INACG), Organización Mundial de la Salud (OMS), United Nations Childrens Fund (UNICEF). *Guidelines for the use of iron supplements to prevent and treat iron deficiency anemia*. Rebecca J. Stoltzfus, Michele L. Dreyfuss. Washington, DC: OMS; 1998.
45. Castillo E. *Comparación de dos tipos de hierro para aplicación en lechones recién nacidos* [Trabajo de grado para optar al título de zootecnista]. [Guatemala]: Universidad San Carlos de Guatemala, Escuela de Zootecnia; 2006.
46. Davidsson, L. et al. (1995) *Br. J. Nutr.* Zinc absorption in adult humans: the effect of iron fortification.; 74 pp 417-25.

47. Ashmead HD, DJ Graff & HH Ashmead (1985) Intestinal Absorption of Metal Ions and Chelates. Springfield, IL, Charles C Thomas.
48. H. DeWayne Ashmead (2001) The absorption and metabolism of iron amino acid chelate. Albion Laboratories, Inc. Clearfield, Utah U.S.A. ALAN 51 supl. 1 (1) : 13-21.
49. Bailar JC, et al. (1984). Chemistry. Orlando, FL, Academic Press, p. 223.
50. Cornbluth S, Nuñez de Cassana LM, Vianna de Olivera IM. Eficacia relativa de Hierro Bis-Glicinato Quelato y Sulfato Ferroso en el control de la deficiencia de hierro en mujeres embarazadas. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 2001 Marzo; 51(1). Ureña P. Evaluación Sensorial de los alimentos. Lima – Perú; 1999.
51. Horma ME, Rocha TM, Dos Santos L. Utilización de Hierro como Terapia Preventiva de Anemia Ferropénica en Niños Menores de 2 años. REV. de Posgrado de la VI Cátedra de Medicina. 2014 Abril;(216).
52. Milman N. Fisiología e Impacto de la Deficiencia de Hierro y Anemia en las Mujeres Gestantes y en los Recién Nacidos/Infantes. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia. 2012; 58(1).
53. López M, Serra D, AEP CdNdl. Importancia de la ferropenia en el niño pequeño: Repercusiones y prevención. Asociación Española de Pediatría. 2011 Diciembre; 74(6).
54. Mesa de Concertación Para la Lucha Contra la Pobreza. Evolución de la Anemia en la Población Infantil. Reporte. LIMA: MINSA, Lima; 2007-2015. Report No.:1.
55. Chistensen L, Sguassero Y, Cuentas C. Anemia y Adherencia a la suplementación oral con hierro en una muestra de niños usuarios de la red de salud pública de Rosario, Santa Fe. Archivos Argentinos de Pediatría. 2013 Febrero;(4).

B. CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CONSENTIMIENTO INFORMADO

1. DADA LA IDENTIFICACIÓN DEL SUJETO DE INVESTIGACIÓN O RESPONSABLE LEGAL.

A. Nombre del degustador:

.....

Documento de Identidad N°: Sexo()M ()F

Fecha de Nacimiento:/...../.....

Dirección:..... N°:.....

Barrio:..... Ciudad:.....

Teléfono o Celular:

2. DATOS SOBRE LA INVESTIGACIÓN

Titulo de la Investigación: **“ACEPTABILIDAD Y EFECTO DEL HIERRO BILICINATO QUELATO, SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS ANÉMICOS MENORES DE 3 AÑOS DE EDAD EN EL CENTRO DE CUIDADO DIURNO LLAVINI-PUNO 2016”**

B. Investigador:

Bachiller en Nutrición Humana: Bladimir Cristhian Curo Roque

C. Riesgo Evaluación De La Investigación

Riesgo mínimo () Riesgo medio (X) Riesgo Bajo () Mayor Riesgo ()

Duración de la evaluación:

3. RIESGO DE LAS EXPLICACIONES DEL INVESTIGADOR PARA EL PACIENTE O SU REPRESENTANTE LEGAL EN LA INVESTIGACIÓN, CONSIGNANDO:

Soy investigador de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional del Altiplano. Estoy llevando a cabo un estudio acerca de la suplementación de HIERRO BI-GLICINATO QUELATO en niños menores de tres años de edad, que presenten anemia de leve a modera; Lo que se quiere realizar es medir la aceptabilidad del suplemento (en el niño) y el efecto del tratamiento sobre los niveles de hemoglobina; Para lo cual el juez evaluador (niño de 6 a 36 meses de edad) recibirá jugo de frutas (industrializado que consta de mango y naranja) con la adición del suplemento a razón de 3mg de hierro elemental/kg/día, en un volumen de 60 ml/día a una temperatura de 16°C, (al tiempo), todo ello en un período de cinco semanas consecutivas

Se derivará al centro de Salud Vallecito para toma de peso talla dosaje de hemoglobina y desparasitación del menor, los cuales procederán bajo normativas estandarizadas por el MINSA, El dosaje de hemoglobina se llevará en dos oportunidades, inicialmente (confirmar que presenta anemia) y un dosaje al final del estudio, con el objetivo de verificar el cambio del nivel de hemoglobina.

La evaluación de la aceptabilidad se realizará diariamente, por evaluación sensorial, mediante prueba hedónica en color, olor, sabor, textura.

Le invitamos a participar de la investigación y, si lo desea, le rogamos que firme este documento.

4. ACLARACIONES DE LOS DATOS DEL INVESTIGADOR EN INVESTIGACIÓN

OBJETO DE GARANTIAS.

- i. El acceso a cualquier momento a la información sobre los procedimientos, riesgos y beneficios relacionados con la investigación, entre ellos para resolver cualquier duda.
- ii. La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento para dejar de participar en el estudio, sin que este daño aporta a la continuidad de la atención.
- iii. Salvaguardar la confidencialidad, el secreto y la privacidad.

5. NOMBRES DE INFORMACIÓN DIRECCIONES Y TELÉFONOS DE RESPONSABLE DE MONITOREO DE INVESTIGACIÓN DE CONTACTO EN CASO DE COMPLICACIONES MÉDICAS Y REACCIONES ADVERSAS.

Responsable de supervisar el estudio:

- Bachiller en Nutrición Humana Bladimir Cristhian Curo Roque

6. COMENTARIOS ADICIONALES

7. CONSENTIMIENTO DE POST.SAVVY

Declaro que después de aclarado adecuadamente por el investigador y haber entendido lo que se me explicó, el consentimiento para participar en este protocolo de investigación.

Puno, _____ de _____ del 2016

(Orientador)

(Degustador)

C. EVALUACIÓN SENSORIAL POR PRUEBA HEDÓNICA

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

FICHA PARA EVALUAR LA ACEPTABILIDAD LAS PREPARACIONES CON EL SUPLEMENTO.

Preparación Alimentaria:

Se brindará la preparación alimentaria al niño(a) y se procederá a marcar el grado de aceptabilidad indicada por el niño (< de 12 meses, se verificará el rostro del menor), y verificar si consume de la preparación.

Característica a evaluar del Jugo de Frutas con el suplemento, marcar sobre la carita, para cada cualidad.

	Me disgusta mucho	Me gusta	Ni me gusta Ni me disgusta	Me gusta	Me gusta Mucho
COLOR					
OLOR					
SABOR					
TEXTURA					

Gracia

s por su colaboración.....!!!!