



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



**COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON  
MULTIMICRONUTRIENTES Y EL CONSUMO DIETÉTICO A  
BASE DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS SOBRE LOS  
NIVELES DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DE  
EDAD DEL JARDIN UROS CHULLUNI - PUNO, 2019**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. MAMANI MAMANI JAVIER VIDAL**

**Bach. HANCCO VILAVILA RUTH YENY**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**LICENCIADO EN NUTRICIÓN HUMANA**

**PUNO – PERÚ**

**2020**



## DEDICATORIA

*A Dios, por brindarme vida, sabiduría y fortaleza para lograr mis metas, objetivos y guiarme por el buen camino en cada momento de mi vida.*

*Dedico de manera especial, A mi padre Alfonso Mamani Torres por su cariño, apoyo y consejos y en especial a mi madre María Mamani de Mamani, quien siempre está conmigo en las buenas y en las malas en cada etapa de mi vida, por su comprensión, apoyo, consejos e inculcándome los buenos valores haciendo posible mi desarrollo personal y profesional.*

*A mis queridos hermanos(as) Amalia (+), Fidel, Nelly, Yola, Carlos, que siempre han estado junto a mí brindándome su apoyo, consejos y a mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.*

*A todos mis amigos(as), por haber compartido buenos momentos y que de alguna manera me apoyaron durante toda mi formación profesional.*

**Javier Vidal Mamani Mamani**



## DEDICATORIA

*Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.*

*De igual forma, dedico esta tesis a mi padre Adrián Aurelio Hanco Masco y a mi madre Graciela Vilavila Espinoza, que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles que con sus ejemplos me inculcaron lo mejor de ellos.*

*A mis queridos hermanos Wily Abel (+), Alí maycol, Edgar Raúl, yakelin y mi sobrino Andy paúl que siempre han estado junto a mí brindándome su apoyo, y junto a ellos aprendí el valor de la paciencia y a mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.*

*A todos mis amigos(as), por haber compartido buenos momentos y que de alguna manera me apoyaron durante toda mi formación profesional.*

**Ruth Yeny Hanco Vilavila**



## AGRADECIMIENTO

*Queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos:*

- ❖ *A mi Alma Mater, la Universidad Nacional del Altiplano y a la Escuela Profesional de Nutrición Humana, por haberme formado profesional y haberme acogido durante estos años de estudio.*
- ❖ *A la directora y asesora Dra. Delicia Vilma Gonzales Arestegui por sus orientaciones constantes, conocimiento y paciencia.*
- ❖ *Al presidente de tesis Dr. José Oscar Alberto Bagazo Miranda, y a los miembros del jurado Dr. Moisés Guillermo Apaza Ahumada, Rodolfo Adrian Nuñez Postigo, por sus sugerencias fortaleciendo la culminación del presente trabajo de investigación.*
- ❖ *A las madres y niños del Centro Poblado Uros Chulluni Puno por su colaboración y participación en el presente estudio de investigación.*
- ❖ *Al personal docente y administrativo, por la confianza brindada y facilidades de ejecución del presente trabajo.*
- ❖ *A la directora Zenaida Aquise Dueñas y docentes de la I.E.I. 264 Jardín Uros Chulluni por abrirnos la puerta y habernos permitido realizar la ejecución del proyecto de investigación.*



## INDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**INDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**INDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN .....11**

**ABSTRACT .....12**

### **CAPITULO I**

#### **INTRODUCCIÓN**

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 14

1.1.1. Formulación del problema ..... 17

1.2. JUSTIFICACIÓN ..... 17

1.3. OBJETIVOS ..... 18

1.3.1. Objetivo general ..... 18

1.3.2. Objetivos específicos ..... 18

### **CAPITULO II**

#### **REVISIÓN DE LITERATURA**

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN ..... 19

2.2. MARCO TEÓRICO..... 23

2.2.1. Anemia ferropénica..... 23

2.2.2. Hierro ..... 27

2.2.3. Hemoglobina ..... 37

2.2.4. Multimicronutrientes..... 39

2.2.5. Bazo de Bos primigenius taurus ..... 41

2.2.6. Análisis sensorial..... 43



### CAPITULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO DE ESTUDIO .....	50
3.2. ÁMBITO DE TRABAJO .....	50
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	50
3.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN .....	50
3.5. VARIABLE DE ESTUDIO .....	51
3.6. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES .....	51
3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	52
3.8. MÉTODOS Y TÉCNICAS .....	53
3.9. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	61
3.10. VALIDEZ DEL INSTRUMENTO (CUESTIONARIO).....	61
3.11. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS .....	61
3.12. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO .....	63
3.12.2. Formulación de hipótesis estadística .....	64
3.13. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES .....	65

### CAPITULO IV

#### RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. CONSUMO HABITUAL DEL HIERRO EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DEL JARDÍN UROS CHULLUNI. PUNO - 2019. ..66	
4.2. ACEPTABILIDAD DE LAS PREPARACIONES DIETETICAS A BASE DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS Y MULTIMICRONUTRIENTES EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DEL JARDÍN UROS CHULLUNI. PUNO - 2019.....	71
4.3. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA AL INICIO Y FINAL DE LA INTERVENCIÓN EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DEL JARDÍN UROS CHULLUNI. PUNO - 2019.....	74
4.4. COMPARACIÓN DEL INCREMENTO DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA ENTRE LOS GRUPOS DE ESTUDIO EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DEL JARDÍN UROS CHULLUNI. PUNO - 2019. ....	79
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>82</b>



<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>83</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>84</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>90</b>

**Área** : Ciencias médicas y de la salud

**Tema** : Promoción de la salud de las personas

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 27 de octubre de 2020



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 1.</b> Absorción del hierro hemínico y no hemínico en el enterocito .....	31
<b>Figura N° 2.</b> Ejemplos de escalas en pruebas de aceptabilidad .....	47
<b>Figura N° 3.</b> Frecuencia del consumo de alimentos fuentes de hierro de los niños de 3 a 5 años del jardín uros chulluni.....	66
<b>Figura N° 4.</b> Adecuación del consumo de hierro total de los niños de 3 a 5 años del jardín uros chulluni. puno – 2019.....	68
<b>Figura N° 5.</b> Comparación del incremento de los niveles de hemoglobina entre los grupos de estudio.....	79



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1.</b> Valores normales de concentración de hemoglobina y grados de anemia en niños y niñas de 6 meses a 11 años (hasta 1000 msnm) .....	24
<b>Tabla N° 2.</b> Recomendaciones de ingesta de hierro (mg/día).....	34
<b>Tabla N° 3.</b> Contenido de hierro hem en mg por ración de 2 cucharadas en diversos alimentos .....	36
<b>Tabla N° 4.</b> Alimentos con fuentes de hierro no hem en 100gr.....	37
<b>Tabla N° 5.</b> Niveles de hemoglobina ajustada = hemoglobina observada – factor de ajuste por altitud.....	39
<b>Tabla N° 6.</b> Esquema de suplementación preventiva con multimicronutrientes para niños menores de 36 meses .....	41
<b>Tabla N° 7.</b> Composición de los multimicronutrientes .....	41
<b>Tabla N° 8.</b> Composición química del bazo de <i>Bos primigenius taurus</i> en 100g .....	42
<b>Tabla N° 9.</b> Clasificación de las pruebas sensoriales .....	43
<b>Tabla N° 10.</b> Operacionalización de variables.....	51
<b>Tabla N° 11.</b> Composición química nutricional de la preparación dietética “mazamorra morada a base de bazo de <i>Bos primigenius taurus</i> ” .....	57
<b>Tabla N° 12.</b> Composición química nutricional de la preparación dietética “mousse de bazo de <i>Bos primigenius taurus</i> ” .....	58
<b>Tabla N° 13.</b> Composición química nutricional de la preparación dietética “gelatina de bazo de <i>Bos primigenius taurus</i> ” .....	59
<b>Tabla N° 14.</b> Composición química nutricional de la preparación dietética “pure de camote con multimicronutrientes” .....	61
<b>Tabla N° 15.</b> Frecuencia del consumo de alimentos fuentes de hierro .....	62
<b>Tabla N° 16.</b> Clasificación según los valores de concentración de hemoglobina.....	63
<b>Tabla N° 17.</b> Aceptabilidad de las preparaciones dietéticas a base de bazo de <i>Bos primigenius taurus</i> y multimicronutrientes en los niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni, Puno - 2019 .....	71
<b>Tabla N° 18.</b> Clasificación según los valores de hemoglobina antes y después de la intervención en los diferentes grupos de estudio.....	74
<b>Tabla N° 19.</b> Diferencia de la media de los niveles de hemoglobina de los grupos de estudio antes y después del tratamiento en los niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni, Puno - 2019 .....	76
<b>Tabla N° 20.</b> Pruebas estadísticas aplicadas .....	79



## INDICE DE ACRÓNIMOS

- **Hb:** Hemoglobina
- **INEI:** Instituto Nacional de Estadística e Informática
- **OMS:** Organización mundial de la salud
- **FS:** Ferritina sérica
- **RTF:** Receptores de transferrina séricos
- **SAT:** Saturación de la transferrina
- **PLE:** Protoporfirina libre eritrocitaria
- **HEME:** Hemínico
- **NO HEME:** No Hemínico
- **Hto:** Hematocrito
- **ADN:** Ácido desoxirribonucleico
- **MINSA:** Ministerio de Salud
- **FAO:** La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
- **DMT1:** Transportador de Metales Divalentes 1
- **HCP1:** Transportador Heme Carrier Protein 1
- **DCytB:** Enzima Citocromo B Reductasa Duodenal



## RESUMEN

La investigación tuvo el objetivo de comparar el efecto de la suplementación con multimicronutrientes y el consumo dietético a base de bazo de bos primigenius taurus sobre los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años de edad del Jardín Uros Chulluni – Puno, 2019. El estudio es de tipo analítico, cuasi experimental y de cohorte longitudinal, el tamaño de muestra fue 60 niños; de los cuales 3 grupos fueron experimentales y 1 grupo control, cada grupo estuvo conformado de 15 niños con intervención durante 60 días; donde el “grupo control” niños sin anemia recibieron la muestra de Placebo; el “grupo experimental 1” niños sin anemia recibieron la preparación dietética a base de bazo de bos primigenius taurus con 12.5 mg de hierro; el “grupo experimental 2” niños con anemia ferropénica recibieron la preparación dietética a base de bazo de bos primigenius taurus con 12.5 mg de hierro, el “grupo experimental 3” niños con anemia ferropénica recibieron los multimicronutrientes con 12.5 mg de hierro, el cual se le administro en dos cucharadas de la preparación puré de camote. Para determinar el consumo habitual de hierro se aplicó el método dietético aplicando el cuestionario sobre la frecuencia de consumo habitual de hierro y recordatorio de 24 horas; para evaluar la aceptabilidad de las preparaciones dietéticas a base de bazo de bos primigenius taurus se utilizó el método de análisis sensorial a través de la escala hedónica facial de tres puntos. Para determinar los niveles de hemoglobina se utilizó el método bioquímico a través de la técnica de Venzetti al inicio y final de la intervención; Para el análisis estadístico se trabajó con las pruebas de análisis de varianza ANOVA, TUKEY, DUNCAN y T-STUDENT, donde se obtuvo como resultados: en cuanto a la adecuación del consumo del hierro total el 58.33% presenta un consumo de hierro normal y el 41.67% presenta un consumo deficiente; Para la aceptabilidad de las 3 preparaciones dietéticas a base de bazo de bos primigenius taurus son; mazamorra morada 95.00%, gelatina 96.67% y mousse 100.00% y para la preparación “puré de camote con multimicronutrientes” presento una aceptabilidad del 88.33%. En cuanto a la determinación de los niveles de hemoglobina se encontró, que el grupo control, grupo experimental 1, 2 y 3 presentaron un incremento de 0.05 g/dl, 1.61 g/dl, 1.82 g/dl y 0.53 g/dl respectivamente, Comparando estadísticamente la diferencia del incremento de hemoglobina entre los grupos se obtuvo un nivel de significancia de (0.000) demostrando así que el consumo dietético a base de bazo de bos primigenius taurus produce un incremento en los niveles de hemoglobina mayor en comparación con los multimicronutrientes.

**Palabras Claves:** Efecto, Multimicronutrientes, Hemoglobina, Bazo de Bos primigenius taurus.



## ABSTRACT

The research aimed to compare the effect of multimicronutrient supplementation and dietary intake based on *bos primigenius taurus* spleen on hemoglobin levels in children 3 to 5 years of age from the Uros Chulluni Garden - Puno, 2019. The study is analytical, quasi-experimental and longitudinal cohort, the sample size was 60 children; of which 3 groups were experimental and 1 control group, each group was made up of 15 children with intervention for 60 days; where the "control group" children without anemia received the Placebo sample; the "experimental group 1" children without anemia received the dietary preparation based on the spleen of *bos primigenius taurus* with 12.5 mg of iron; The "experimental group 2" children with iron deficiency anemia received the dietary preparation based on the spleen of *bos primigenius taurus* with 12.5 mg of iron, the "experimental group 3" children with iron deficiency anemia received the multimicronutrients with 12.5 mg of iron, which was I administer in two tablespoons of the sweet potato puree preparation. To determine the habitual consumption of iron, the dietary method was applied applying the questionnaire on the frequency of habitual iron consumption and a 24-hour reminder; To evaluate the acceptability of *bos primigenius taurus* spleen-based dietary preparations, the sensory analysis method was used through the three-point facial hedonic scale. To determine hemoglobin levels, the biochemical method was used through the Venzetti technique at the beginning and end of the intervention; For the statistical analysis, we worked with the ANOVA, TUKEY, DUNCAN and T-STUDENT analysis of variance tests, where the following results were obtained: regarding the adequacy of total iron consumption, 58.33% present a normal iron consumption and the 41.67% present a deficient consumption; For the acceptability of the 3 *bos primigenius taurus* spleen-based dietary preparations are; Purple porridge 95.00%, gelatin 96.67% and mousse 100.00% and for the preparation "mashed sweet potato with multimicronutrients" I present an acceptability of 88.33%. Regarding the determination of hemoglobin levels, it was found that the control group, experimental group 1, 2 and 3 presented an increase of 0.05 g / dl, 1.61 g / dl, 1.82 g / dl and 0.53 g / dl respectively, Statistically comparing the difference in the hemoglobin increase between the groups, a significance level of (0.000) was obtained, thus demonstrating that the dietary consumption based on the spleen of *bos primigenius taurus* produces a greater increase in hemoglobin levels compared to the multimicronutrients.

**Key Words:** Effect, Multimicronutrients, Hemoglobin, *Bos primigenius taurus* Spleen



# CAPITULO I

## INTRODUCCIÓN

En el Perú la anemia es un problema que afecta a la población del área urbana y del área rural, afectando principalmente a los lactantes y niños menores de 5 años como la población de mayor riesgo, debido a los mayores requerimientos de hierro por el crecimiento y desarrollo. (1) La anemia por deficiencia de hierro está relacionada a alteraciones del desarrollo cognitivo, principalmente si la anemia se presenta en el periodo crítico de crecimiento y diferenciación cerebral, cuyo pico máximo se observa en los niños menores de 5 años. En este periodo el daño puede ser irreversible. La corrección de la anemia en edades posteriores no conduce a mejor rendimiento intelectual, por lo que se debe enfatizar la prevención de anemia en edades tempranas de la vida. (2)

Según la Organización Mundial De Salud, estima que en el mundo existen 293 millones de niños menores cinco años con anemia, que representan alrededor del 47.4% de niños en países de bajos y medianos ingresos. La anemia es causada por un desorden nutricional principalmente por deficiencia de hierro y a pesar de haber disminuido en los últimos años, se mantiene como un importante problema de salud pública a nivel mundial. (3) En el Perú En el año 2018, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI la prevalencia de la anemia en niños de 6 a 35 meses de edad es de un 43.5 %. Puno es una de las regiones que presenta una tasa alta de prevalencia de anemia de un 67.7 %. (4)

El bazo de res es uno de los alimentos más recomendado por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición del Instituto Nacional de Salud, siendo el segundo alimento que presenta mayor contenido de hierro y a la vez se encuentra al alcance de la mayoría de familias por su bajo costo. (5) Según las Tablas Peruanas de Composición de Alimentos por cada 100gr de bazo de res encontramos 28,7 mg de hierro; cantidad que es necesaria para suplir las necesidades diarias que tiene una persona. (6) La inadecuada ingesta de hierro y otros nutrientes puede llevar a la deficiencia de hierro y que esta deficiencia en su fase más severa y prolongada ocasiona la anemia. A ello se suman los altos requerimientos de hierro y nutrientes de los infantes, debido a su elevada velocidad de crecimiento, por ejemplo, en el primer año de vida, el niño triplica su peso al nacer; por



otro lado, la alta carga de enfermedades como la diarrea, parasitosis, contribuye a la alta prevalencia de anemia. (7)

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo comparar el efecto de la suplementación con multimicronutrientes y el consumo dietético a base de bazo de bos *primigenius taurus* sobre los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años de edad del Jardín Uros Chulluni - Puno, 2019, y promover el consumo de alimentos fuentes de hierro que son más accesibles y bajo costo de esta manera prevenir la anemia.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el Perú la anemia es un problema de salud pública prioritario, con una alta prevalencia y con grupos poblacionales expuestos a un mayor riesgo de padecerla que afecta principalmente a los pobres o pobres extremos perjudicado principalmente a los lactantes y niños menores de 5 años como la población de mayor riesgo. Debido específicamente a que las madres, influenciadas por sus patrones culturales, creencias y costumbres alimentarias, repercuten en las formas de criar y alimentar a los niños, a estos también se suman el nivel de ingresos, educación, saneamiento, todos estos intervienen a contraer anemia.(2)

Se estima que la causa principal de la anemia, aunque no la única, es la deficiencia de hierro. Esta carencia en los infantes impacta negativamente en el desarrollo psicomotor, disminuyendo el desempeño escolar y la productividad en la vida adulta, a pesar de corregirse la anemia, los niños con este antecedente presentan, a largo plazo, un menor desempeño en las áreas cognitiva, social y emocional, afectando la calidad de vida, y en general la economía de las personas afectadas. (3)

Según la Organización Mundial de Salud, estima que en el mundo existen 293 millones de niños menores cinco años con anemia, que representan alrededor del 47.4% de niños en países de bajos y medianos ingresos. La anemia es causada por un desorden nutricional principalmente por deficiencia de hierro y que, si bien ha reducido en los últimos años, se mantiene como un importante problema de salud pública a nivel mundial.(3)

En el Perú el año 2018, la prevalencia de la anemia en niños de 6 a 35 meses de edad según el Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI, existen un 43.5 % de niños que presentan anemia. El porcentaje de anemia en niños de 6 a 35 meses de edad en el área rural fue 50,9% y en el área urbana 40.9%. La prevalencia de anemia en niños de 6



a 35 meses en el año 2018 fue más alta en Puno (67.7%), Pasco (58,7%) y Loreto (57,4%). Por el contrario, menores porcentajes se registraron en Cajamarca (31,9%), Moquegua (33,9%) y Tacna (34,9%). (4)

En el distrito de Puno en el año 2018, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, el 53.9% de niños de 6 a 35 meses padecen de anemia y que puede ser prevenible con el consumo de alimentos ricos en hierro. (4) Los alimentos que ayudan a la prevención de anemia son aquellos que contienen hierro; de acuerdo a su absorción varía según sea de origen animal o vegetal. El nivel de absorción de hierro en alimentos como las vísceras, carnes rojas y pescado es de 10 a 30%. La frecuencia de consumo de alimentos con fuente de hierro debe ser diario para cubrir el requerimiento y evitar así efectos negativos en el desarrollo cognitivo, motor, comportamiento y crecimiento de los niños, especialmente en preescolares. (8)

Rojas (9), observó que el 55.7 % de las madres encuestadas tienen un nivel de conocimiento inadecuado sobre la prevención de la anemia infantil. También manifiesta que las madres conocen los alimentos fuentes de hierro, pero desconocen su valor nutricional y cómo brindar estos alimentos a su niño, respecto a la suplementación manifiesta actitudes negativas sobre el consumo, y dejan de darles los multimicronutrientes debido a efectos adversos como estreñimiento, náuseas, vómitos, diarrea.

Actualmente el desconocimiento de las madres con respecto a la anemia y el consumo de los alimentos con mayor cantidad fuentes de hierro, es una de las dificultades que investiga la salud pública. En razón, a las creencias, costumbres, malos hábitos, falta de educación, que tienen las madres. La prevención y tratamiento de la anemia tiene como primera línea de manejo a la alimentación que debe tener como característica principal el consumo regular de alimentos ricos en hierro, que coincidentemente son aquellos alimentos de origen animal. (9) El problema no es solo el poder acceder a este tipo de alimentos sino más bien conocer la forma adecuada de prepararlos, esto sucede, por que las personas responsables de preparar los alimentos a nivel de los hogares no tienen un conocimiento adecuado de la preparación de alimentos.

Aliaga (10), determino el efecto del consumo del líquido de bazo de bos taurus en el nivel de hemoglobina de niños y niñas de 3 a 5 años con anemia ferropénica en los distritos de



Lampa y Pílcuyo, en cuanto a los niños del distrito de Lampa presentaron un incremento de la hemoglobina de 1.74 mg/dl para el grupo que recibió una dosis de 6.91 mg de hierro presente en el líquido de bazo de bos taurus y 3.04 mg/dl para el grupo que recibió una dosis de 13.82 mg de hierro presente en el líquido de bazo de bos taurus. Por otra parte, los niños pertenecientes al distrito de Pílcuyo presentaron un incremento de la hemoglobina de 1.28 mg/dl para el grupo que recibió una dosis de 6.91 mg de hierro presente en el líquido de bazo de bos taurus y 2.37 mg/dl para el grupo que recibió una dosis de 13.82 mg de hierro presente en el líquido de bazo de bos taurus. Demostrando que si existe efectividad del consumo del líquido de bos taurus en el incremento de la hemoglobina.

Ocaña (11), evaluó el nivel de conocimiento de las madres sobre los multimicronutrientes, el cual menciona que de las 66 madres encuestadas, el 57.6% de ellas tiene alguna idea de que son los multimicronutrientes, y un 42.4% los desconoce, en cuanto a la administración de los multimicronutrientes el 30.3% de las madres refieren no administrarlo a sus hijos porque ellas creen que sus hijos no los necesitan. Así mismo el 66.7% de las madres desconocen o no han comprendido totalmente el cómo preparar correctamente el suplemento. También según Carrión (12), menciona que el 55.3% y el 72.3% de las madres prepara y administra de forma incorrecta. Por lo tanto, esto puede atribuirse a la poca información que se les proporciona, o al poco interés que las madres ponen para el conocimiento de estos, ya que no acuden regularmente a los controles de niño sano para brindarles la debida información. Por otra parte según el Ministerio de Salud a través de la guía de capacitación “uso de micronutrientes y Alimentos ricos en hierro” (13) establece que los micronutrientes se deben de mezclarse en alimentos de consistencia espesa o sólida y en la cantidad de 2 cucharadas. Así mismo, Huanca (14), determino la efectividad de los multimicronutrientes, en niños de 18 a 24 meses de edad con anemia ferropénica del Centro de Salud Metropolitano Ilave – 2014, durante un periodo de tiempo de 30 días, donde se obtuvo como resultados que con la administración de los multimicronutrientes presento un incremento de 0.16 g/dl; con un promedio de los valores de hemoglobina basal 13.69 g/dl y al finalizar el estudio fue 13.80 g/dl. Así mismo, aplicaron la prueba T-Student donde obtuvieron un P-Valor de 2.82, lo que significa que la administración de los multimicronutrientes no tiene efecto estadístico significativo.



Por lo tanto, de ahí nace la idea de crear nuevas formas de preparación de alimentos fuentes de hierro, que sea de forma más innovadora, apetecible y de más aceptabilidad, este alimento es específicamente el bazo de *bos primigenius taurus*, porque es un alimento que tiene mayor cantidad de hierro, también a esto se suma la duda que las madres presentan sobre la forma de preparación de alimentos ricos en hierro que podrían mejorar la aceptabilidad de sus menores hijos y de esta manera poder mejorar la deficiencia de hierro en los niños menores de 5 años.

### **1.1.1. Formulación del problema**

#### **INTERROGANTE GENERAL**

¿Cuál es el efecto de la suplementación con multimicronutrientes y el consumo dietético a base de bazo de *bos primigenius taurus* sobre los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años de edad del Jardín Uros Chulluni – Puno, 2019?

#### **INTERROGANTES ESPECÍFICAS**

1. ¿Cuál es el consumo habitual de hierro en la alimentación de los niños?
2. ¿Cuál será la aceptabilidad de la preparación dietética a base de *bos primigenius taurus* en los niños de 3 a 5 años de edad?
3. ¿Cuáles serán los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años de edad al inicio y final del estudio?
4. ¿Cuál es la diferencia del efecto del consumo dietético a base de bazo de *bos primigenius taurus* y los multimicronutrientes sobre los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni?

### **1.2. JUSTIFICACIÓN**

La importancia de realizar esta investigación surge en vista de que en la región de Puno presenta una alta prevalencia de anemia en los niños menores de 5 años de edad a diferencia de otras regiones del Perú, a pesar de las intervenciones que realiza el estado dentro de sus políticas nacionales y regionales, la anemia persiste.

En el Perú, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI para el año 2018, la anemia afecta al 43,5% a niños menores de 5 años constituyendo un problema de salud pública, esta cantidad ha permanecido sin mayores cambios en los últimos cinco años a pesar de los esfuerzos del gobierno por reducirla. (4)



Los alimentos de origen animal como el hígado, bazo, carnes rojas y la sangre son fuentes que tienen alto contenido de hierro y su biodisponibilidad es mayor en comparación con los alimentos de origen vegetal. (15)

El presente trabajo de investigación permitió que las madres tengan una alternativa preventiva y recuperativa de la anemia; a través de preparaciones dietéticas que aporten 12.5 mg de hierro. incluyendo en su alimentación el bazo de bos primigenius taurus y darle mayor utilidad, debido a que este alimento tiene un alto contenido de hierro hemínico, según las tablas peruanas de composición de alimentos, su aporte nutricional de hierro del bazo del bos primigenius taurus en 100 g del alimento nos aporta 28.7 mg de hierro. Según la FAO/OMS los niños de 3 a 5 años de edad requieren 11 mg de hierro por día (16). Por lo tanto, es importante la adición de este insumo proponiendo o presentando en diferentes preparaciones dietéticas innovadoras y apetecibles e ideal que sean aceptadas por los niños, así mejorar la deficiencia de hierro en los niños de 3 a 5 años de edad.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Comparar el efecto de la suplementación con multimicronutrientes y el consumo dietético a base de bazo de bos primigenius taurus sobre los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni – Puno, 2019.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- ✓ Evaluar el consumo habitual del hierro en la alimentación de los niños de 3 a 5 años de edad.
- ✓ Evaluar la aceptabilidad de las preparaciones dietéticas a base de bazo de bos primigenius taurus y los multimicronutrientes en los niños de 3 a 5 años de edad.
- ✓ Determinar los niveles de hemoglobina en los niños de 3 a 5 años de edad antes y después del tratamiento.
- ✓ Comparar la diferencia del efecto del consumo de las preparaciones dietéticas a base de bazo de bos primigenius taurus y los multimicronutrientes en los niveles de hemoglobina en los niños de 3 a 5 años de edad.



## CAPITULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. Nivel internacional

Según el estudio de Chuquimarca (17), titulado “Efecto del suplemento de multimicronutrientes en el estado nutricional y anemia en niños de 6 a 59 meses de edad de Los Ríos, Ecuador - 2017”. La metodología aplicada fue analítico, observacional, retro-prospectivo y longitudinal, donde participaron 318 niños de 6 hasta 59 meses de edad. Así mismo, seleccionaron historias clínicas de niños con información inicial de: suplementación con multimicronutrientes, estado nutricional, diagnóstico de anemia y como información final estado nutricional y hemoglobina. En cuanto al tratamiento estadístico realizaron análisis bivariado (chi-cuadrado) que presentaron los siguientes resultados, de 318 niños, el 57 % tenía anemia leve y de ellos al final del estudio el 83 % resultó sin anemia, con una diferencia estadísticamente significativa de 0.0106. Por otra parte, el 42 % de los niños presentaron anemia moderada, de los cuales el 57 % se recuperó de la anemia con una diferencia significativa de 0.000. Así mismo, el 12 % que inició con talla baja, el 6 % mejoró, con una diferencia estadísticamente significativa de 0.0183. Por lo tanto, la suplementación con multimicronutrientes influye positivamente en el nivel de anemia y mejora el indicador talla/edad de los niños de 6 a 59 meses de edad.

Galarza (18), realizó la investigación titulado “Suplementación oral con multimicronutrientes para la prevención de anemia en niños menores de 7 años de la escuela Nuestra Señora de la Elevación de la comunidad de Misquilli de la parroquia Santa Rosa, Ambato – Ecuador, 2012 – 2013”. La metodología aplicada fue cuasi experimental, donde participaron 40 niños menores de 7 años de la escuela “Nuestra Señora de la Elevación”, de los cuales, determinaron los niveles de hemoglobina previo y posterior a la suplementación con multimicronutrientes. Así mismo, previo a la suplementación con micronutrientes el 45% presentaba un diagnóstico normal, 22.50% presentaba anemia leve y 32.50% presentaba anemia moderada y posterior a la suplementación 65% presentaba un diagnóstico normal, 7.50% presentaba anemia leve y 27.50% presentaba anemia moderada, observándose una mejoría posterior a la



suplementación con multimicronutrientes con una diferencia estadística significativa de 0.0000002. Por lo tanto, el consumo de multimicronutrientes puede prevenir la anemia y en casos de anemia revertir el proceso.

### **2.1.2. Nivel nacional**

Según el estudio de Guerra (19), titulado “Equivalencia de los niveles séricos de hierro tras la ingesta de extracto de bazo de bos taurus y tabletas de sulfato ferrosos genérico. Trujillo – Perú, 2009”. La metodología de estudio fue cuasi experimental y de corte transversal, donde participaron 16 voluntarios, a los cuales se administró en el primer periodo por vía oral una tableta de sulfato ferroso 300mg, y en el segundo periodo ingirieron 300g de extracto de bazo de bos taurus con 250 ml de agua. Así mismo, los resultados que obtuvieron en las determinaciones a los 30 minutos, 1 hora, 4 horas, 6 horas y 8 horas para el extracto de bazo de bos taurus fue de 360,63 µg/dl, 673,13 µg/dl, 10,08 µg/dl, 415,415 µg/dl, 181,977 µg/dl y 73,24 µg/dl; mientras que para las tabletas genéricas de sulfato ferroso fue de 27,75 ug/dl, 83,22 µg/dl, 128,65 µg/dl, 301,12 µg/dl, 438,23 µg/dl y 266.59 µg/dl. De tal manera, concluyeron que la ingesta de extracto de bazo de bos taurus tuvo una mayor absorción y una elevada concentración sérica de hierro, en comparación con las tabletas genéricas de sulfato ferroso.

Guerra (20), realizó la investigación sobre la “Cuantificación de hierro en bazo de bos taurus en diferentes formas de preparación –Trujillo, 2009”. El tipo de estudio que realizaron fue descriptivo simple, donde los resultados que obtuvieron para la concentración de hierro por cada 100g de muestra de bazo de bos taurus; crudo, sancochado, jugo del sancochado y extracto fue de 38.44, 37.57, 36.87 y 38.07 respectivamente. De tal manera, concluyeron que el bazo de bos taurus crudo presenta mayor concentración de hierro, seguido por el extracto de bazo de bos taurus y que la preparación que presenta menor concentración es el jugo del sancochado.

Acevedo (21), realizó la investigación sobre “Cuantificación de la concentración de hierro presente en bazo de bos taurus, ovis aries, sus doméstica y capra hircus – Trujillo, 2009”. El tipo de estudio que realizaron fue descriptivo, así mismo, se procedió a la preparación de las muestras de cada especie donde se procedió a homogenizar y luego a secar en la estufa hasta obtener un peso constante y seguidamente se llevaron a la mufla hasta la obtención de cenizas blancas, de tal manera se determinaron la concentración de hierro para el bazo de bos taurus, Ovis Aries, Sus doméstica y Capra Hircus por cada 100 gramos



de muestra, Así mismo, los resultados que obtuvieron en las determinaciones fueron de 30.24mg, 23.82mg, 18.30mg, 16.12mg respectivamente. Por lo tanto, concluyeron que el bazo de *bos taurus* presenta mayor concentración de hierro, seguido por bazo de sus domésticas y los bazos que presentan menor concentración son los, *Ovis Aries* y *Capra Hircus*.

### 2.1.3. Nivel local

Según el estudio de Aliaga (10), titulado “Efecto del consumo del bazo de *bos taurus* en el nivel de hemoglobina de niños y niñas con anemia ferropénica de 3 a 5 años en los distritos de Lampa y Pilcuyo – Puno, 2018”. Así mismo, el tipo de estudio fue cuasi experimental, que estuvo conformado por 56 niños, de los cuales 16 niños sin anemia fueron el grupo control, a quienes se brindaron la muestra de placebo y 32 niños con anemia ferropénica leve y moderada conformaron el grupo experimental, a quienes se brindaron el líquido de bazo de res por un periodo de dos meses en forma inter diaria. Así mismo, determinaron los niveles de hemoglobina al inicio y final del estudio. Donde se obtuvo como resultados que para los niños del distrito de Lampa que recibieron una dosis de 6.91 mg de hierro presentaron un incremento de la hemoglobina de 1.74 mg/dl y 3.04 mg/dl para el grupo que recibió una dosis de 13.82 mg de hierro presente en el líquido de bazo de *bos Taurus*. Por otra parte, los niños pertenecientes al distrito de Pilcuyo presentaron un incremento de la hemoglobina de 1.28 mg/dl para el grupo que recibió una dosis de 6.91 mg de hierro presente en el líquido de bazo de *bos taurus* y 2.37 mg/dl para el grupo que recibió una dosis de 13.82 mg de hierro. Demostrando que si existe efectividad del consumo del líquido de *bos taurus* en el incremento de la hemoglobina.

Gutierrez (22), realizo un estudio titulado “Efecto de las prácticas de la suplementación con multimicronutrientes y consumo de hierro dietético en los niveles de hemoglobina en niños con anemia de 6 a 36 meses de edad del centro de salud metropolitano – puno 2017”. La metodología que aplico fue descriptiva y de corte transversal, donde participaron 30 niños con anemia. Así mismo, aplicó el método de la encuesta y como instrumento el cuestionario de recordatorio de 24 horas para identificar el consumo de hierro dietético y para determinar los niveles de hemoglobina utilizo el método bioquímico a través de la técnica de Venzetti. Donde obtuvo como resultado que la práctica de suplementación con los multimicronutrientes presenta un efecto positivo sobre los niveles de hemoglobina. En cuanto al consumo de hierro dietético también presenta



un efecto positivo sobre los niveles de hemoglobina. Por lo tanto, existe efecto de la suplementación con los multimicronutrientes y el consumo de hierro dietético en los niveles de hemoglobina.

Según el estudio de Lupaca (23), titulado “Comparación del efecto de la suplementación con Multimicronutrientes y la propuesta dietética a base de sangrecita de res en los niveles de hemoglobina en niños y niñas de 18 a 36 meses de edad del Centro de Salud José Antonio Encinas Puno - 2018”. El tipo de estudio que se aplicó fue cuasi – experimental, donde participaron 40 niños; de los cuales 3 grupos fueron experimentales y un grupo control, cada grupo estuvo conformado por 10 niños con intervención durante 60 días, así mismo, utilizó el método bioquímico para determinar los niveles de hemoglobina a los 0, 30 y 60 días; Donde obtuvo como resultado que el grupo experimental 1 en niños con anemia que recibieron la propuesta dietética a base de sangre de res presentó un mayor incremento de hemoglobina de +1.78 g/dl, y el grupo control en niños con anemia presentaron un incremento de -0.24 g/dl y en el grupo experimental 2 en niños sin anemia que recibieron la propuesta dietética a base de sangre de res presentaron un incremento de hemoglobina de +1.20 g/dl, y en el grupo experimental 3 en niños sin anemia que recibieron los multimicronutrientes presentó un incremento de 0.54 g/dl. Según el análisis de T–Student obtuvo el valor de 0.899, que es mayor o superior al valor de significancia (0.05). Por lo tanto, en cuanto a la comparación de los niveles de hemoglobina, el grupo que recibe propuesta dietética y el grupo que recibe suplementación con los multimicronutrientes son iguales, siendo esta una diferencia no significativa.



## 2.2. MARCO TEÓRICO

### 2.2.1. Anemia ferropénica

Según la OMS, la anemia es la disminución de glóbulos rojos o de la concentración de hemoglobina (Hb) circulante, en relación con los valores límites definidos como normales para la edad, género, cambios fisiológicos y condiciones medio-ambientales (altitud). (24) Afectando principalmente a niños menores de 5 años, debido a las altas demandas de hierro por su rápido crecimiento y a la baja disponibilidad del mismo en su alimentación, con posible repercusión en el desarrollo cerebral del niño. Así mismo, dificultando el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre la sangre y las células del organismo. (25)

La anemia ferropénica es la anemia producida por eritropoyesis deficiente en hierro, debido a la falta o disminución de este en el organismo. (26) Se caracteriza por descenso en la concentración de hemoglobina y por un perfil férrico deficitario. Generalmente los glóbulos rojos son de menor tamaño. (27)

El tiempo que pasa para tener deficiencia de hierro es largo. Infantes a término nacidos con suficientes depósitos de hierro lo mantienen alrededor de los 4 meses de edad, después de ello se debe mantener una adecuada dieta absorbible de fierro para evitar su deficiencia. (26)

Alrededor del cuarto mes de edad los depósitos de hierro están reducidos a la mitad, y el hierro exógeno es necesario para mantener la concentración de hemoglobina durante la fase de crecimiento rápido entre los 4 y 12 meses de edad. La absorción de alrededor de 0.8 mg/día de hierro en la dieta es requerida, de los cuales 0.6 mg son necesarios para el crecimiento y 0.2 mg para reemplazar pérdidas. (28)

#### 2.2.1.1. Clasificación de la anemia ferropénica.

**A. ANEMIA LEVE:** La anemia leve suele no presentar los síntomas. Pero si existe una disminución del apetito el cual es una de la característica más importante debido a que esto influye en la nutrición del niño o niña. Otra de las características que presenta la anemia leve es quejarse de sueño, fatiga, disnea y palpitaciones sobre todo después del ejercicio. (29) Se considera anemia leve cuando una persona presenta valores de hemoglobina de 10 a 10.9 g/dl a nivel del mar. (30)

**B. ANEMIA MODERADA:** Son incapaces de tolerar esfuerzos importantes. Puede ser consciente del estado hiperdinámico y quejarse de palpitaciones, la disminución del apetito es mayor, la palidez es uno de los signos físicos que más se presenta en este tipo de anemia. (26) Se considera anemia moderada cuando una persona presenta valores de hemoglobina de 7 a 9.9 g/dl a nivel del mar. (30)

**C. ANEMIA SEVERA:** Los síntomas de este tipo de anemia se extienden a otros sistemas orgánicos, pueden presentar mareos, cefaleas y sufrir de síncope, vértigo, muchos pacientes se muestran irritables y tienen dificultades para el sueño y la concentración. Debido a la disminución del flujo sanguíneo cutáneo, los pacientes pueden mostrar hipersensibilidad al frío. (27) Se considera anemia severa cuando una persona presenta valores de hemoglobina inferior a 7 g/dl a nivel del mar. (30)

**TABLA N° 1: VALORES NORMALES DE CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA Y GRADOS DE ANEMIA EN NIÑOS Y NIÑAS DE 6 MESES A 11 AÑOS (HASTA 1000 MSNM)**

POBLACIÓN	Con anemia según niveles de hemoglobina (g/dl)			Sin anemia según niveles de hemoglobina (g/dl)
	SEVERA	MODERADA	LEVE	NORMAL
Niños de 6 meses a 5 años cumplidos	< 7.0	7.0 – 9.9	10.0 – 10.9	≥ 11.0
Niños de 5 a 11 años de edad	< 8.0	8.0 – 10.9	11.0 – 11.4	≥ 11.5

*Fuente:* Ministerio de Salud. Norma Técnica Peruana - Manejo Terapéutico y preventivo de la anemia. Abril. 2017. (30)

#### 2.2.1.2. Causas de la anemia ferropénica

La deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional más prevalente a escala mundial y la principal causa de anemia (28) . En los países en vías de desarrollo los grupos más afectados son los niños debido a los mayores requerimientos determinados por el crecimiento, y la mujer en edad fértil por la pérdida de hierro debida al sangramiento menstrual o a las mayores necesidades de este mineral durante el embarazo. Este aumento de las necesidades no es cubierto por la dieta habitual la que tiene cantidades insuficientes de hierro y/o presenta una baja biodisponibilidad de este nutriente (predominante en inhibidores de la absorción de hierro y con un bajo contenido de hierro hemínico) (31)



En los niños de 3 a 5 años, la causa más frecuente de la carencia de hierro es la nutricional, originada por las altas demandas de hierro por su rápido crecimiento y a la baja disponibilidad del mismo en su alimentación (28). Esta predisposición a desarrollar anemia es aún mayor en el prematuro debido a sus menores depósitos de hierro al nacer y requerimientos de hierro más elevados. Esta susceptibilidad también es mayor en el niño con lactancia artificial, a menos que reciba fórmulas lácteas fortificadas, ya que el contenido de hierro de la leche de vaca es bajo y este mineral es pobremente absorbido. Por el contrario el lactante de término alimentado con leche materna exclusiva, pese al bajo contenido de hierro de ésta, se encuentra protegido hasta los 6 meses de vida debido a la excelente biodisponibilidad del hierro de esta leche (50%).(29)

En el niño mayor la etiología nutricional es menos prevalente, debido a la disminución del ritmo de crecimiento y a una dieta más abundante y variada, siendo habitualmente a esta edad la deficiencia una situación que se arrastra desde el período de lactante (28). En esta etapa de la vida adquieren importancia otras causas, especialmente las pérdidas sanguíneas aumentadas y el síndrome de malabsorción. De los sangramientos el más frecuente es el digestivo. (26) En los países tropicales una causa común de pérdida crónica de sangre son infestaciones por parásitos intestinales hematófagos, como la trichocefalosis masiva. La malaria, en regiones donde es endémica aumenta la incidencia de la anemia, pero no se debe exclusivamente al déficit de hierro (7).

La deficiencia de hierro se puede prevenir mediante modificaciones de la dieta, fortificación de los alimentos y suplementación con hierro medicinal. Ninguna de estas estrategias es excluyente. La forma ideal de prevenir la carencia de hierro es mediante una dieta adecuada, lo que no siempre es posible de lograr por limitaciones económicas o hábitos muy arraigados. (31) Las modificaciones de la dieta incluyen aumentar el consumo de alimentos ricos en sustancias que favorecen la absorción del hierro no hemínico (ácido ascórbico, carne), disminuir el consumo de inhibidores de la absorción (polifenoles, fitatos) y aumentar el consumo de hierro hemínico (todo tipo de carnes, sangre). La fortificación de los alimentos con hierro es la forma más práctica de prevenir la carencia de hierro. Su principal ventaja es que el consumo de estos productos no requiere de una conducta activa del sujeto. (8) Cuando no se está consumiendo alimentos fortificados con hierro o se requiere proveer una gran cantidad de hierro en un período corto, se recomienda la suplementación con hierro medicinal. (15)



### 2.2.1.3. Consecuencias de la anemia

La anemia es una afección que sufren más de 1600 millones de personas en todo el mundo, según los datos de la OMS (Organización Mundial de la Salud). Esto significa que casi una cuarta parte de la población mundial la sufre, siendo más frecuente los niños. (3)

Los niños menores de 5 años tienen un mayor riesgo debido a su rápido crecimiento y las fuentes dietéticas limitadas en hierro, de tal manera Puede tener consecuencias muy negativas sobre el desarrollo en los niños, esto es debido a que especialmente si se da en las mujeres embarazadas o en niños de corta edad. En adultos, los efectos negativos también pueden ser muy serios. (32)

El desarrollo de los niños de 3 a 5 años es un proceso de continuos cambios en el niño, en las cuales se ha documentado ampliamente la asociación que existe con la anemia en las primeras etapas de vida; (31) estas áreas son el desarrollo del área cognitiva, en esta etapa el niño gana la capacidad de la Teoría de la mente, es decir, la habilidad de atribuir intenciones, creencias y motivaciones únicas a los demás; área del lenguaje, mejora el control en el uso del lenguaje propiamente, se apoyan en él para la total comunicación; área socio-emocional, el niño disfruta de la compañía de otros niños con los que crece y aprende a compartir juegos y logros de forma natural, aceptan pactos y soluciones intermedias cuando se dan conflictos entre iguales; área motora, dominan el control de esfínteres y adquieren más independencia de movimiento. (33)

La deficiencia de hierro en los niños de 3 a 5 años impacta negativamente en el desempeño psicomotor y conductual. Estos efectos podrían tener un impacto a largo plazo, que no es posible revertir a pesar de haber superado la anemia. El desarrollo motor del niño es el resultado de muchos factores, propios del niño y otros de su entorno, siendo un riesgo muy importante la presencia de anemia durante el período crítico de los primeros 5 años de vida. (7)

Los niños de 3 a 5 años con anemia suelen estar cansado y sentir fatiga, ellos no tienen el mismo nivel de atención que otros niños, afectando en su vida diaria; están en mayor riesgo a tener alguna enfermedad infecciosa, las defensas suelen estar bajas en los niños con anemia, haciendo que estos niños tengan enfermedades con mayor frecuencia en comparación a otros que no tienen anemia; afecta su desarrollo cerebral, Los niños con



anemia van a tener menos capacidades de sociabilización, menos desarrollo psicomotor, además, estos tendrán deficiencia de atención y concentración; Tienen un bajo rendimiento escolar, debido a las consecuencias en el cerebro de la anemia en los niños, estos, al iniciar su etapa escolar, pueden tener bajo rendimiento, es muy importante, entonces, prevenir la anemia desde muy temprana edad. (32)

### **2.2.2. Hierro**

El hierro es uno de los metales más importantes en la tierra. Representa alrededor del 5% de la corteza terrestre y es el segundo metal en abundancia luego del aluminio y el cuarto elemento más abundante después del oxígeno, el silicio y el aluminio. (31) Es el componente principal del núcleo terrestre con el 80%. Es un metal esencial para la mayoría de las diferentes formas vivientes y para la fisiología humana normal. La cantidad promedio de hierro en nuestro organismo es de alrededor de 4,5 g lo que representa el 0,005%. (34)

El hierro es uno de los minerales más importantes en la nutrición humana. Participa en funciones corporales vitales como transporte de oxígeno y forma parte de grupos prostéticos de enzimas vinculadas a la respiración celular. También juega un papel en la regulación genética. (35)

Se reconoce como nutriente esencial al hierro desde 1860. (26) El 80% están formando parte del hierro funcional y de ello el 85% está formado parte de la hemoglobina, gracias al cual esta proteína es capaz de transportar el oxígeno por los glóbulos rojos desde los pulmones a los tejidos. Un 20% se encuentra almacenado en forma de ferritina y hemosiderina. (28)

En los glóbulos rojos, la proteína hemínica que contiene Fe, se combina con el oxígeno en los pulmones y en el dióxido de carbono en los tejidos (transporte respiratorio de oxígeno y dióxido de carbono). La mioglobina es otra proteína hemínica, que proporciona oxígeno al músculo. (26)

El hierro se asocia también con la función inmune, aunque los mecanismos implicados no son bien conocidos. Parece, asimismo ser muy importante en el estado cognitivo (atención, aprendizaje o memoria). (28)

El hierro se conserva muy bien en el organismo y el 90% es recuperado y reutilizado. El hierro de los alimentos se encuentra en forma de sales férricas o formando parte de las



ferroproteína (hemoglobina, mioglobinas). Sin embargo, se absorbe mejor las sales ferrosas. (31)

### **2.2.2.1. Clasificación del hierro**

Se clasifica en hierro hemínico y no hemínico:

#### **2.2.2.1.1. Hierro hemínico:**

El hierro en forma hemínico, o hierro hemínico, se llama así porque forma parte de la estructura del grupo hemínico, presente en las moléculas de hemoglobina, mioglobina y algunos citocromos. (36)

La hemoglobina es una proteína presente en los glóbulos rojos (hematíes) que, gracias a la presencia del grupo hemínico con su hierro incomparado, puede llevar a cabo el transporte de oxígeno de los glóbulos rojos desde los pulmones a todos los tejidos corporales. (37) La mioglobina es una proteína hemínico análoga a la hemoglobina, que proporciona oxígeno a nivel muscular. Algunas enzimas, que intervienen en el proceso de obtención de energía, como es el caso de ciertos citocromos, son igualmente proteínas hemínico. (31)

#### **2.2.2.1.2. Hierro no hemínico:**

El hierro no hemínico está presente en otras componentes que no presentan grupo hemínico (por ejemplo, diversas enzimas), y generalmente está asociado a proteína encargada de su almacenamiento, como la ferritina. (27)

### **2.2.2.2. Funciones del hierro**

Las principales funciones del hierro en el organismo son las siguientes:

- Transporta oxígeno, como constituyente de la hemoglobina: La hemoglobina, proteína de la sangre, que está compuesto de un átomo de hierro, transporta el oxígeno desde los pulmones hacia el resto del organismo. (38)
- Intervienen en la respiración celular (o utilización del oxígeno cuando llega a la célula) formando parte de enzimas implicadas en el proceso (citocromos), que tienen al grupo hemínico en su composición. (39)
- Participa en las funciones de defensa del organismo (funciones inmunitarias): La enzima mieloperoxidasa está presente en los neutrófilos y poseen en su composición un grupo hemínico, produce sustancias (ácido hipocloroso) que son usadas por los neutrófilos para destruir las bacterias y otros microorganismos. (37)



- La ingesta adecuada de hierro es esencial para el funcionamiento normal del sistema inmunológico. Tanto la sobrecarga como la deficiencia de hierro pueden ocasionar cambios en la respuesta inmune. (34)
- Es necesario para una función cerebral normal en todas las edades al participar en la función y síntesis de neurotransmisores y quizás de mielina, en funciones encefálicas relacionadas al aprendizaje y a la memoria como a ciertas funciones motoras y reguladoras de la temperatura.(2)
- En la síntesis de ADN, ya que forma parte de una enzima (ribonucleótido reductasa) necesaria para la síntesis de ADN y para la división celular. (39)

### **2.2.2.3. Absorción del hierro en el organismo**

El hierro proveniente de la dieta puede estar disponible como hierro hemínico u orgánico, o como hierro no hemínico o inorgánico. El hierro hemínico se encuentra, principalmente, en las carnes (mioglobina) y sangre (hemoglobina), en cambio, las principales fuentes del hierro no hemínico son de origen vegetal, y en algunos alimentos de origen animal tales como la leche y el huevo, y se encuentra mayormente en su forma oxidada ( $Fe^{+3}$ ) y unido a diversas macromoléculas. (36) A pesar de que el hierro no hemínico es la forma que más predomina en la dieta habitual (80-90% del total del hierro), es el que presenta menor biodisponibilidad, puesto que su absorción puede ser interferida por otros factores dietarios tales como los fitatos, el calcio, o la mucina. Por otro lado, el hierro hemínico solo representa el 10-20% del hierro presente en la dieta, pero su absorción es más eficiente. La absorción del hierro se da principalmente en el duodeno y su entrada al enterocito es mediada principalmente por el transportador de metales divalentes 1 (DMT1: para el hierro inorgánico) y por el transportador *Heme Carrier Protein 1* (HCP1: para el hierro hemínico). (40)

#### **2.2.2.3.1. Absorción hierro no hemínico**

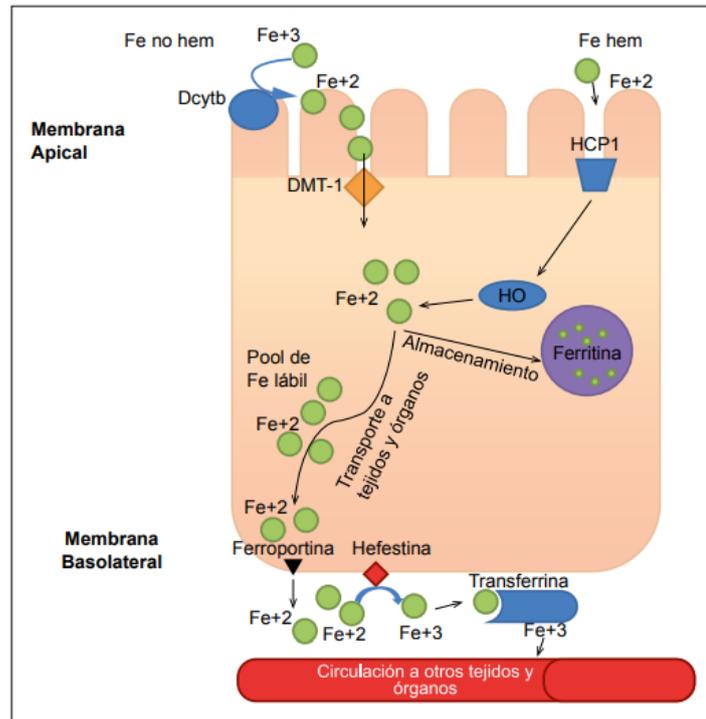
La absorción del hierro no hemínico requiere de su solubilización y reducción del estado férrico ( $Fe^{+3}$ ) a ferroso ( $Fe^{+2}$ ) que comienza en el medio ácido gástrico, debido a que el hierro en estado férrico es muy poco absorbible. (38) Existen factores dietarios que también tienen la capacidad de reducir al hierro como el ácido ascórbico, la cisteína y la histidina. En el duodeno, la actividad de la enzima citocromo B reductasa duodenal (DCytB) en el borde del cepillo, cumple con la función de reducir el hierro, debido a su actividad reductasa. (36)



Luego de esta reducción, el hierro es ingresado al citoplasma mediante el transportador DMT1, el cual es capaz de transportar hierro y otros metales en su estado reducido, utilizando para ello el gradiente de potencial electroquímico de protones como fuente de energía. (41) En el citoplasma, según las necesidades del nutriente, el hierro puede: 1) ser almacenado en la ferritina (proteína reservorio de hierro y que puede contener hasta 4500 átomos de hierro); 2) ser utilizado en los procesos metabólicos celulares, o 3) puede ser transportado a la sangre a través de la membrana basolateral, utilizando para ello al transportador ferroportina (también denominado IREG1). Junto a este transportador se encuentra la proteína hefestina (una óxido-reductasa) que reoxida el hierro a  $Fe^{+3}$  (esta actividad es realizada por la ceruloplasmina en el hepatocito). En este estado, es captado por la proteína plasmática transferrina que, finalmente, transporta el hierro a los tejidos periféricos. (36)

#### **2.2.2.3.2. Absorción hierro hemínico**

El hierro hemínico, al encontrarse en la membrana apical del enterocito, es captado por el transportador HCP1. Luego, en el citoplasma, la enzima hem oxigenasa (HO) degrada al grupo hem, liberando hierro, monóxido de carbono y biliverdina. El hierro liberado pasa a formar parte del *pool* de hierro lábil, al igual que el hierro no hemínico, y puede ser almacenado de igual manera en la ferritina o transportarse en la sangre a través de la ferroportina. (36) La Figura 2, resume la absorción en el enterocito del hierro hemínico y no hemínico.



**Figura N° 1.** Absorción del hierro hemínico y no hemínico en el enterocito

**Fuente:** Sermini C, Acevedo M, Arredondo M. Biomarcadores Del Metabolismo Y Nutrición De Hierro. 2017. (36)

**Figura 2.** Absorción de hierro hemínico y no hemínico en el enterocito. El hierro no hemínico se reduce a Fe+2 por la DCytB, luego es incorporado al citoplasma por el transportador DMT1, donde forma parte del pool de Fe lábil. El Fe puede ser almacenado en ferritina o ir a la circulación a través de la ferroportina. Luego se oxida a Fe+3 por la hefestina y transportado por la circulación en la transferrina. El Fe hemínico es captado por el transportador HCP1, luego la enzima hem oxigenasa libera al Fe de esta forma sigue igual camino que el Fe no hemínico.

#### 2.2.2.4. Factores que aumentan o promueven la absorción del hierro

- **Presencia de vitamina C (ácido ascórbico):**

Es un promotor de la absorción de hierro, actúa manteniendo el hierro en forma soluble cuando el pH luminal aumenta una vez que el contenido gástrico pasa al duodeno. Cuando el hierro se encuentra en estado férrico es soluble solamente a pH ácido. Por encima de un pH 4 precipita casi todo el hierro como una solución de cloruro férrico. Sin embargo, si se agrega ácido ascórbico al cloruro férrico soluble en una solución ácida, se forma un complejo de ácido ascórbico y hierro que permanece soluble en un amplio rango de valores. (42)

- **Tejidos animales:**

Los alimentos de origen animal son importantes constituyentes dietarios no solamente por su alta disponibilidad de hierro hemínico sino también por ser mejoradores de la absorción de hierro no hemínico. Entre ellos tenemos: la carne bovina, pescado, cordero, hígado, carne de cerdo, entre otros. (43)



- **Ácidos orgánicos:**

Existen otros ácidos orgánicos como: ácido cítrico, ácido láctico y ácido málico también benefician la absorción del hierro no hemínico. (43)

- **La vitamina A:**

Mantiene el hierro soluble y disponible para que pueda ser absorbido ya que compite con otras sustancias polifenoles y fitatos. (42)

### 2.2.2.5. Factores que disminuyen la absorción de hierro

- **Polifenoles:**

Los taninos presentes en la dieta reducen la absorción del hierro no hemínico, debido a la formación de compuestos insolubles, tanatos de hierro, los cuales no son absorbidos por el organismo. (41) Se ha encontrado que el té es un inhibidor potente, observándose que al añadir una taza de té a las comidas, se pudo disminuir desde 11,5% a 2,5% la absorción de hierro no hemínico. (36) Los polifenoles se encuentran presentes en otras infusiones populares como el café y los mates. El efecto inhibidor del café es en menor potencia comparada con el té. Los polifenoles parecen ser equivalentes en importancia a los fitatos como inhibidores en la absorción del hierro no hemínico. (44)

- **Proteínas:**

Es el único macronutriente que tiene el efecto inhibidor sobre la absorción de hierro. Mientras que los tejidos animales mejoran la absorción del hierro no hemínico, algunas proteínas de origen animal o vegetal ejercen un efecto inhibitorio. (31) Fuentes proteicas, de origen animal como la leche entera, caseinato y proteínas derivadas del suero de la leche, queso, huevo entero y clara de huevo o la albúmina sérica bovina purificada, disminuye la absorción entre 10 a 50%. Así mismo, el gluten y la proteína de soya presentan un efecto inhibitorio. (42)

- **Fibra:**

Los componentes de la fibra ligan al hierro, sin embargo, existen pocas evidencias que la fibra tenga un importante rol en la absorción de hierro. (45) Se ha postulado que la fibra tiene un efecto inhibitorio sobre la absorción del hierro, estudios realizados con diferentes clases de fibra, pectina, celulosa y salvado observaron que la fibra tuvo un menor efecto de inhibición sobre la absorción del hierro no hemínico. (43)

- **Calcio:**



El agregar calcio a una comida en forma de leche o sal inorgánica, disminuye la absorción de hierro no hemínico en humanos. El Ca y el hierro no Hem compiten por el transportador DMT1, lo cual explica el efecto inhibitorio sobre este tipo de hierro. (44)

- **Otros minerales:**

Como el zinc, manganeso, magnesio, cobre. La ingesta conjunta de alimentos ricos en dichos minerales en una misma comida puede llegar a impedir la absorción de hierro, El efecto de estos minerales se debe a que compiten por los trasportadores de membrana de los enterocitos. (44)

#### **2.2.2.6. Metabolismo del hierro en el organismo**

Se calcula que el cuerpo de una persona adulta contiene 4,5 g de hierro, que es regulado principalmente mediante cambios en la cantidad absorbida por la mucosa intestinal. La absorción de hierro se realiza en el duodeno y en la parte superior del yeyuno y está influenciada por la cantidad del mismo que en forma de reserva exista en el organismo, por la cantidad y naturaleza química del hierro en la dieta y por otra serie de factores dietéticos que incrementan o disminuyen la biodisponibilidad del hierro en su absorción. (45) Cuando el contenido de hierro absorbido es la dieta es suficiente, la mucosa intestinal regula la absorción de éste de manera que tiende a mantener su contenido constante en el organismo. En los estados deficientes, la eficacia de su absorción se incrementa. (31)

El hierro absorbido por las células de la mucosa digestiva puede ser transferido a la sangre asociado a la transferrina, o almacenarse en la misma mucosa como ferritina. (36) A partir de que el hierro se encuentra en la sangre se produce una distribución y posterior almacenamiento del mismo en órganos en los que ejerce una cierta función como en la médula ósea, donde se utiliza para la formación de hemoglobina. Esta hemoglobina, tras un periodo de recirculación sanguínea es degradada en el bazo a hemosiderina, y posteriormente trasformada en el hígado en pigmentos biliares. (46)

El hierro puede ser absorbido rápidamente, detectándosele en los eritrocitos a las cuatro horas de la ingestión; no obstante, se necesita alrededor de una semana para su incorporación completa a la molécula de hemoglobina. (31) Una vez absorbido, el organismo retiene insistentemente el hierro y solamente se excretan cantidades muy pequeñas, a consecuencia de lo cual los requerimientos son pequeños, a no ser para reponer pérdidas de sangre. La absorción del hierro es el 10% del ingerido en la dieta. Si

la dieta contiene de 10 – 20 mg de hierro, solo se absorberá 1 – 2 mg de hierro, el cual es transportado por la transferrina que se encuentra en el plasma, para la formación de hemoglobina, el cual representa el 75% de esta absorción, entre el 10 – 20% se almacena en el hígado y en el corazón en forma de ferritina y del 5 al 15% es utilizado en otros procesos del organismo. (47)

La cantidad de hierro excretado por la orina, las heces, el sudor es solamente de 1 mg – 2 mg al día, una gran parte corresponde probablemente a hierro de la dieta no absorbido y al procedente de la destrucción de los hematíes. El hierro que se libera a consecuencia de la destrucción de los glóbulos rojos puede usarse para la síntesis de nuevas moléculas de hemoglobina, prácticamente sin pérdidas. (36)

#### **2.2.2.7. Requerimientos nutricionales del hierro**

Los requerimientos fisiológicos de hierro van a variar en cada etapa de la vida el cual está determinado por los cambios a que se enfrenta el organismo. (31) Además, los requerimientos dietéticos de hierro son afectados por su biodisponibilidad en la dieta según el tipo de hierro (hemínico o no hemínico) y por la presencia de sustancias que favorecen o interfieren con la absorción del hierro no hemínico; es decir, que el balance de hierro en el organismo depende de la absorción (ingesta y biodisponibilidad). (48)

Los niños menores de un año tienen las necesidades de hierro más elevadas que en cualquier otro momento de la vida, hasta los seis meses su requerimiento de hierro (0.27mg/día) es cubierto con las reservas que obtuvo durante la gestación, a partir de los 7 a los 12 meses su necesidad se incrementa a 11 mg/día. El requerimiento de ingesta de hierro en niños mayores de un año es de 7 a 11 mg/día, por lo que se requiere aumentar la ingesta y absorción de hierro de la dieta ya que en esta etapa se presenta una alta exposición del niño al consumo de alimentos de bajo valor nutricional. (16)

**TABLA N° 2: RECOMENDACIONES DE INGESTA DE HIERRO (mg/día)**

<b>REQUERIMIENTO DE HIERRO</b>	<b>INGESTA DIARIA DE HIERRO RECOMENDADA (mg/día)</b>
Niños de 6 meses a 8 años	11

*Fuente: Adaptado de FAO/OMS. Human Vitamin and Mineral Requirements. (2001). (16)*



### **2.2.2.8. Fuentes alimentarias del hierro**

La deficiencia de hierro se define como la baja concentración y/o biodisponibilidad del hierro en la dieta. (31) El aporte de este micronutriente se debe de tener en cuenta los requerimientos de acuerdo a las características de cada uno de los individuos o grupos poblacionales. El hierro está presente en los alimentos en dos formas: hierro Hem y hierro no Hem. (38)

#### **2.2.2.8.1. Hierro hemínico (Fe- Hem):**

El hierro hemínico (derivado de hemoglobina y mioglobina de tejidos animales), es una importante fuente dietética de hierro porque es absorbido con mucha mayor eficiencia que el hierro no hemínico y más aún porque potencia la absorción de este último. (45) Su elevado porcentaje de absorción obedece a la estructura hemo, que le permite entrar directamente en la células de la mucosa del intestino en forma de complejo hierro porfirina, es así como la presencia de sustancias inhibidoras o potenciadoras prácticamente no afectan su absorción, a excepción del calcio, que en condiciones muy especiales, puede ser un inhibidor hasta de la tercera parte del hierro hemínico ingerido. Del total de hierro que tiene la carne, entre el 45% al 60% se encuentra en forma hemínico. (27)

El hierro hemínico tiene alta biodisponibilidad, con niveles de absorción de 20% a 30%, se encuentra en carne de vacuno, pescado y alpaca; en las vísceras como el hígado, riñón y en la sangre, su absorción se transfiere en forma intacta al enterocito de la pared intestinal y es allí donde se libera el hierro del organismo sin sufrir modificaciones relacionadas por otros elementos de la dieta. (42)

**TABLA N° 3: CONTENIDO DE HIERRO HEM EN MG POR RACION DE 2  
CUCHARADAS EN DIVERSOS ALIMENTOS**

ALIMENTOS	CANTIDAD DE HIERRO EN MG POR RACIÓN DE 2 CUCHARADAS (30 GRAMOS)
Sangre de pollo cocida	8.9
Bazo de res	8.6
Riñón de res	3.4
Hígado de pollo	2.6
Charqui de res	2.0
Pulmón (Bofe)	2.0
Hígado de res	1.6
Carne seca de llama	1.2
Corazón de res	1.1
Carne de Carnero	1.1
Pavo	1.1
Carne de res	1.0
Pescado	0.9
Carne de pollo	0.5

*Fuente: Ministerio de Salud del Perú (MINSA). Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Perú. 2017. (6)*

#### **2.2.2.8.2. Hierro no hemínico (Fe- No Hem):**

El hierro no hemínico puede encontrarse en dos formas químicas: como ferritina no hemínica o como sales y quelados de hierro. (49) Este tipo de hierro está en estado férrico y se obtiene de alimentos adicionados o naturales como, cereal, leguminosa, vegetal y de suplementos farmacológicos como las sales ferrosas. (36) La absorción de este tipo de hierro es pobre debido a que se encuentra en forma de complejos férricos poco solubles y es regulada por factores dietéticos (ácido cítrico, taninos, fitatos) que tienen la capacidad de promoverla o inhibirla. Su incorporación en la dieta es partir de los 12 meses. (45)

La absorción del hierro no Hem presente en los vegetales tiene una menor absorción de 1 – 15% y es afectada por la dieta. (32) El hierro inorgánico por acción del ácido clorhídrico pasa a su forma reducida, hierro ferroso, que es la forma química soluble capaz de atravesar la membrana de la mucosa intestinal. El ácido gástrico es importante para la solubilización del hierro no hemínico, es máxima cuando una sal soluble de hierro es administrada en ayunas a un individuo deplecionado en hierro. (47)

El único alimento con hierro no hemínico que tiene un porcentaje de absorción de 50% es la leche materna. Este privilegio se debe a que su composición química difiere de las otras leches, al tener un contenido más bajo de calcio, fósforo y proteínas, pero una mayor

cantidad de lactoferrina y vitamina C. A pesar de que la leche humana tiene un contenido similar de hierro que la leche de vaca, el porcentaje de absorción de esta última es de apenas un 10%. (36)

**TABLA N° 4: ALIMENTOS CON FUENTES DE HIERRO NO HEM EN 100gr**

ALIMENTOS	CANTIDAD DE HIERRO NO HEM EN 100gr
Cañihua	15
Maca	14.6
Habas	13
Kiwicha tostada	8.1
Arvejas	7.5
Quinoa	7.5
Lenteja	7.1
Pallares	6.7
Papa	5.5
Avena	4.5
Espinaca	4

*Fuente: Ministerio de Salud del Perú (MINSA). Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Perú. 2017. (6)*

### **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. (37) 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, entre otros. (50) 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. (24)

#### **2.2.3.1. Niveles de hemoglobina en la altura:**

La gradiente de hemoglobina aumenta por que el organismo se adapta a al hipoxia hipobárica de la gran altitud mediante el aumento de la capacidad de la sangre para transportar oxígeno.(36) 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. (30)

### **2.2.3.2. Formación de la hemoglobina**

La síntesis de la hemoglobina se inicia en los eritroblastos y prosigue lentamente incluso durante la etapa de reticulosis (de los glóbulos rojos), porque cuando estos dejan la medula ósea y pasan a la sangre siguen formando cantidades muy pequeñas de hemoglobina durante un día. (50) La porción hem de la hemoglobina se sintetiza principalmente a partir del ácido acético y glicina y que la mayor parte de esta a partir de ácido acético y glicina, la mayor síntesis ocurre en la mitocondria. (51)

El ácido acético se transforma durante el ciclo de Krebs en succinil - coA, y a continuación dos moléculas de estas se combinan con dos moléculas de glicina para formar un compuesto pirrólico. (37) A su vez cuatro compuestos pirrólicos se combinan para formar una protoporfirina IX y está a su vez, se combina con una molécula de hierro para formar la molécula hem. Por último, se combina cuatro moléculas hem con una cadena poli peptídica denominada globina, cada lo que forma una sub unidad de hemoglobina llamada cadena de hemoglobina, cada uno de estas cadenas tiene un peso molecular aproximado de 16.000 y a su vez cuatro de ellas se unen entre sí para formar la molécula de hemoglobina. (36)

### **2.2.3.3. Tablas para el ajuste de hemoglobina según la altura sobre el nivel del mar**

El ajuste de los niveles de hemoglobina se realiza cuando el niño, adolescente, gestante o puérpera residen en localidades ubicadas en altitudes por encima de los 1,000 metros sobre el nivel del mar. (30) La concentración de hemoglobina en la sangre de los individuos que viven en tales altitudes se incrementa por efecto de la hipoxemia (baja en la concentración del oxígeno del aire); por consiguiente, es necesario realizar ajustes a los valores encontrados, a fin de hacerlos comparables con los valores a nivel del mar. Para ello, al valor encontrado en el examen, se le resta un factor que varía según la altitud y resulta de la aplicación de una fórmula. (52)

**TABLA N° 5: NIVELES DE HEMOGLOBINA AJUSTADA = HEMOGLOBINA OBSERVADA – FACTOR DE AJUSTE POR ALTITUD**

ALTITUD (msnm)		Factor de Ajuste por altitud
DESDE	HASTA	
3082	3153	2.0
3154	3224	2.1
3225	3292	2.2
3293	3360	2.3
3361	3425	2.4
3426	3490	2.5
3491	3553	2.6
3554	3615	2.7
3616	3676	2.8
3677	3736	2.9
3737	3795	3.0
3796	3853	3.1
3854	3910	3.2
3911	3966	3.3
3967	4021	3.4
4022	4076	3.5
4077	4129	3.6
4130	4182	3.7

*Fuente:* Ministerio de Salud. Norma Técnica Peruana - Manejo Terapéutico y preventivo de la anemia. Abril. 2017. (30)

#### **2.2.4. Multimicronutrientes**

Los multimicronutrientes (MMN) son sobres con una cantidad de 1 gramo, que contienen una mezcla de hierro como fumarato ferroso (12.5mg), zinc (5mg), ácido fólico (160 ug), vitamina A (300 ug) y vitamina C (30mg) que se encuentran en forma de polvo para que pueda ser mezclada con preparaciones o alimentos semisólidos. (53)

Al respecto la OMS, resalta que los multimicronutrientes, son una nueva forma de micronutrientes en polvo, envasados en sobres individuales para una dosis diaria que debe ser mezclada con los alimentos diarios del niño. (54)

Según el MINSA, los multimicronutrientes espolvoreados; también llamados Chispitas, son una combinación de vitaminas y minerales en polvo que se mezclan fácilmente con las comidas, fortificándolas inmediatamente. Vienen en pequeños sobres de 1 gramo cada uno, que se encuentran en forma de polvo para que sean espolvoreados en los alimentos. (13)

#### **2.2.4.1. Características del consumo de multimicronutrientes**

**Preparación y almacenamiento:** los sobres de multimicronutrientes vienen en una presentación de monodosis, que puede ser mezclado sobre una preparación o un alimento semisólido consumido en casa, (53) Según el MINSA establece que los micronutrientes se deben de mezclarse en alimentos de consistencia espesa o sólida y en la cantidad de 2 cucharadas, (13) la comida que ha sido mezclada con el multimicronutriente se debe consumir dentro de los 30 minutos porque las vitaminas y minerales harán que los alimentos gradualmente se oscurezcan. (30) En tanto el multimicronutriente debe ser guardado y almacenado correctamente, bajo condiciones higiénicas óptimas, libre de plagas y la contaminación de productos químicos. (55)

**Cantidad:** según la OPS, la cantidad de micronutrientes chispitas que las madres deben de recoger del centro de salud es una caja mensualmente, donde vienen 30 sobres de chispitas. (56)

**Calidad:** los multimicronutrientes se puede añadir a cualquier alimento complementario semisólido cocinado en el hogar, así mismo las chispitas deben ser consumidas diariamente por los niños. (13) Por otro lado, debido a la capa lipídica, las chispitas no se mezclan bien con líquidos tales como bebidas, la leche materna y la sopa (hace que el contenido flote en la superficie del líquido). (55)

#### **2.2.4.2. Presentación de los multimicronutrientes**

Los multimicronutrientes vienen en sobres (monodosis) en forma de polvo con una cantidad de 1 gramo. Así mismo, no tienen olor ni sabor, por lo tanto, no resultan desagradables al gusto. (13) Dichos multimicronutrientes contienen vitaminas y minerales que se pueden espolvorear sobre un alimento semisólido consumido en casa, en la escuela o en cualquier otro lugar. Los polvos se utilizan para aumentar el contenido de micronutrientes presente en la dieta del niño sin cambiar sus hábitos alimentarios. (30)

**TABLA N° 6: ESQUEMA DE SUPLEMENTACIÓN PREVENTIVA CON MULTIMICRONUTRIENTES PARA NIÑOS MENORES DE 36 MESES**

<b>EDAD DE ADMINISTRACIÓN</b>	<b>DOSIS (VÍA ORAL)</b>	<b>PRODUCTO A UTILIZAR</b>	<b>DURACIÓN DE SUPLEMENTACIÓN</b>
6 a 36 meses de edad	1 sobre diario	Micronutrientes: sobre de 1 gramo en polvo	Hasta que complete el consumo de 360 sobres

*Fuente: Ministerio de Salud. Norma Técnica - Manejo Terapéutico Y Preventivo De La Anemia. Abril. 2017. (30)*

### 2.2.4.3. Composición de los multimicronutrientes

**TABLA N° 7: COMPOSICIÓN DE LOS MULTIMICRONUTRIENTES**

<b>NUTRIENTE</b>	<b>CANTIDAD</b>
Hierro	12.5 mg
Vitamina C	30 mg.
Vitamina A	300 µg.
Ácido fólico	160 µg.
Zinc	5 mg.

*Fuente: Ministerio de Salud. Norma Técnica - Manejo Terapéutico Y Preventivo De La Anemia. Abril. 2017. (30)*

### 2.2.5. Bazo de *Bos primigenius taurus*

El bazo es el órgano vascular, ubicado por encima de saco dorsal del rumen por el lado izquierdo de la cavidad abdominal del bovino. Tiene forma ovoide y alargada con bordes redondeados, con un color rojo intenso. De tal modo, este color está relacionado con sus funciones: almacén y eliminación de células sanguíneas. (57)

El bazo está compuesto de dos tipos de tejido, pulpa blanca y pulpa roja. La pulpa blanca está formada por tejido linfático, principalmente linfocitos y macrófagos. La principal misión de la pulpa blanca es producir y diferenciar linfocitos. La pulpa roja está compuesta de la red vascular encargada de filtrar la sangre. (58) Así mismo, los macrófagos se encargan de destruir eritrocitos y plaquetas en mal estado, así como material reconocido como extraño. También es un sitio de almacén de hierro, eritrocitos y plaquetas. (59)

### 2.2.5.1. Valor nutritivo del bazo

El bazo de res es uno de los alimentos más recomendado por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición del Instituto Nacional de Salud, siendo el segundo alimento que presenta mayor contenido de hierro y a la vez se encuentra al alcance de la mayoría de familias por su bajo costo. (5) Según las Tablas Peruanas de Composición de Alimentos por cada 100gr de bazo de res encontramos 28,7 g de hierro; cantidad que es necesaria para suplir las necesidades diarias que tiene una persona. (6)

**TABLA N° 8: COMPOSICION QUIMICA DEL BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS  
EN 100g**

NUTRIENTES	CANTIDAD
Energía	115
Proteína	18.20
Fibra (g)	3.20
Calcio (mg)	13
Hierro (mg)	28.7
Vitamina A (mg)	87

*Fuente: Ministerio de Salud del Perú (MINSA). Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Perú. 2017. (6)*

### 2.2.5.2. Características del bazo de bos primigenius taurus

- Forma alargada
- Consistencia elástica
- Color rojizo y violáceo.

### 2.2.5.3. Preparacion

Guerra (20), menciona que la forma más adecuada de preparación del bazo de bos primigenius taurus es mediante el método de baño maría. Porque se aprovecha mejor sus nutrientes.

### 2.2.5.4. Coccion a baño maria

El baño María es un método para calentar una sustancia líquida o sólida, uniforme y lentamente, sumergiendo el recipiente que la contiene en otro mayor con agua u otro líquido que se lleva a ebullición. De esta manera, el alimento se cocina por medio del agua caliente y no por el calor directo proveniente del horno o de la cocina. Asimismo, se confiere una temperatura uniforme al alimento, ya sea sólido o líquido, para calentarlo lentamente. (20)

### 2.2.6. Análisis sensorial

El análisis sensorial es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos. Dicho de otro modo, es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima. (60) Este tipo de análisis comprende un conjunto de técnicas para la medida precisa de las respuestas humanas a los alimentos y minimiza los potenciales efectos de desviación que la identidad de la marca y otras informaciones pueden ejercer sobre el juicio del consumidor. (61) Es decir, intenta aislar las propiedades sensoriales u organolépticas de los alimentos o productos en sí mismos y aporta información muy útil para su desarrollo o mejora, para la comunidad científica del área de alimentos y para los directivos de empresas. (62)

#### 2.2.6.1. Clasificación y objetivos de la evaluación sensorial:

**TABLA N° 9: CLASIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS SENSORIALES**

<b>Clasificación</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Pregunta de interés</b>	<b>Tipo de prueba</b>	<b>Características de panelistas</b>
Discriminatoria	Determinar si dos productos son percibidos de manera diferente por el consumidor	¿Existen diferencias entre los Productos?	Analítica	Reclutados por agudeza sensorial, orientados a la método usado, algunas veces entrenados
Descriptiva	Determinar la naturaleza de las diferencias sensoriales	¿En qué tipos de características específicas difieren los Productos?	Analítica	Reclutados por agudeza sensorial y motivación, entrenados o altamente entrenados
Afectiva	Determinar la aceptabilidad de consumo de un producto	¿Qué productos gustan más y cuáles son los Preferidos?	Hedónica	Reclutados por uso del producto, no entrenados

*Fuente: Reyna M. Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos. Lima. 2007. (62)*



## **2.2.6.2. Pruebas afectivas o hedónicas**

### **2.2.6.2.1. Características generales de la prueba**

Las pruebas afectivas o hedónicas se refieren al grado de preferencia y aceptabilidad de un producto. Este tipo de pruebas nos permiten no sólo establecer si hay diferencias entre muestras, sino el sentido o magnitud de la misma. (63) Esto nos permite mantener o modificar la característica diferencial. Dentro de las pruebas afectivas o hedónicas podemos encontrar: pruebas de preferencia (preferencia pareada y categorías de preferencia) y pruebas de aceptabilidad. Muchas veces se confunden el término preferencia con aceptabilidad, sin embargo, son terminologías diferentes. Aceptabilidad se refiere al grado de gusto o disgusto de una persona sobre un producto. Se basa en una escala de medición de una persona y su comportamiento. Mientras que preferencia se refiere a la elección entre varios productos sobre la base del gusto o disgusto. Se basa en la elección de una persona entre un conjunto de alternativas (dos o más productos). (64) Cuando se usan dos productos se refiere a una prueba pareada. Cuando se usan dos o más productos se refieren a una prueba de ranking. Comúnmente se utilizan pruebas hedónicas para evaluar la preferencia y/o aceptabilidad de un producto. (62)

#### **2.2.6.2.1.1. Ventajas Y Limitaciones Del Método**

Una de las principales ventajas es que provee de información esencial del producto. Asimismo, permite identificar el grado de gusto o disgusto de un producto y relaciona el perfil descriptivo y otras variables para poder optimizar o mejorar el producto. (65)

Dentro de las limitaciones es que los resultados pueden no ser claros y pueden dar un pobre diagnóstico, debido a que se trata de la apreciación en relación a los gustos y preferencias de panelistas. Puede resultar difícil obtener un panel representativo de la población objetivo y finalmente los datos o categorías de preferencia pueden ser ambiguos.(62)

#### **2.2.6.2.1.2. Uso de las pruebas afectivas y hedónicas:**

El uso de las pruebas afectivas o hedónicas dependen del tipo de prueba que realicemos: pruebas de preferencia o pruebas de aceptabilidad.

Las pruebas de aceptabilidad son usadas para:

- Nos permite identificar las características de un producto traducidas en grados de aceptabilidad de diferentes cualidades del mismo, por ejemplo: la aceptabilidad del



sabor, color, consistencia, grado de dulzor, etc. (66)

- Las pruebas de aceptabilidad se pueden realizar incluso ante situaciones adversas en el ambiente, es decir se pueden realizar en el hogar, en ambientes no especialmente diseñados para la prueba. (63)

Las pruebas de preferencia y aceptabilidad pueden combinarse con otros análisis sensoriales para determinar el diseño óptimo del producto:

- Se quiere introducir un producto al mercado y se quiere indagar las expectativas del consumidor.
- Cuando se tiene un producto en el mercado y se quiere obtener información sobre las quejas en la formulación del producto o el producto en sí a fin de diseñar uno óptimo. (62)

### **2.2.6.3. Pruebas de preferencia**

Las pruebas de preferencia pueden ser a su vez de preferencia pareada o categorías de preferencia.

#### **2.2.6.3.1. Prueba de preferencia pareada**

Se usa cuando uno quiere comparar un producto en relación al otro, ejemplo: comparar un producto mejorado vs otro; comparar un producto vs otra marca. (63) Este tipo de prueba se aplica a panelistas sin entrenamiento e incluso poco nivel educativo. Permite hacer series de diferencias pareadas. Se trata de una prueba sencilla que responde a la pregunta: ¿Cuál prefiere?, en este caso se evalúa el producto como un todo. (62)

El panelista debe elegir de todas maneras una de las opciones, aunque en algunas ocasiones se puede usar una alternativa de no preferencia por ninguna de las muestras. Sin embargo, esto produce ciertos inconvenientes como, por ejemplo: puede ocasionar la disminución de la muestra de datos (por lo que se requeriría mayor número de panelistas para controlar las pérdidas debidas a las respuestas de no preferencia), puede complicar el análisis y causar diferencias por omisión. (67)

También se pueden usar escalas de intensidad de preferencia: prefiere fuertemente, prefiere moderadamente y prefiere.



#### **2.2.6.3.2. Categorías De Preferencia**

A través de la prueba de categorías de preferencia se establece una escala ascendente o descendente en orden de preferencia o gusto. Esto permite evaluar la dirección de preferencia, sin embargo, no se puede establecer el tamaño de la preferencia. (63)

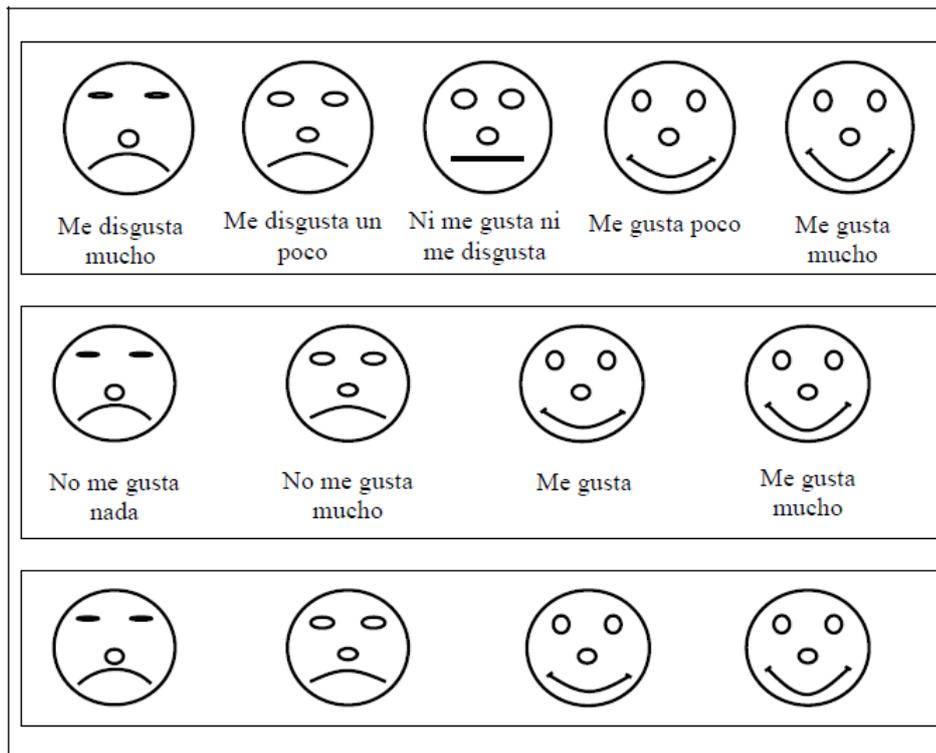
En las pruebas de preferencia se pueden evaluar múltiples productos, a diferencia de la prueba pareada. Por lo tanto, el número de muestras que se prueban pueden ser 3 o más. (61) El orden de las muestras se debe presentar en forma aleatoria. Aquí no se permiten empates como en la prueba de preferencia pareada (67)

#### **2.2.6.4. Pruebas de aceptabilidad**

En este tipo de pruebas se asume que el nivel de aceptabilidad del consumidor existe en un continuo, no necesariamente hay el mismo nivel de escala entre me gusta mucho y me gusta, que entre me disgusta mucho y me disgusta. (63) Las respuestas están categorizadas en escalas desde gusta a no gusta, también se pueden evaluar otros atributos del alimento, por ejemplo: salado, dulce, espeso, aguado, etc. Para el análisis se asigna un valor numérico a cada escala. No se debe buscar otra alternativa o alternativas intermedias, se usa las que están dadas (sobre todo en las ya definidas). (66)

El número de escalas puede variar, en la figura 3 se muestran algunos ejemplos. Así se puede usar las categorías cinco niveles de escala entre me disgusta mucho a me gusta mucho, incluyendo una intermedia no me gusta ni me disgusta. (Ver Figura 3). (62)

Otra alternativa con cuatro niveles de aceptabilidad: no me gusta nada, no me gusta mucho, me gusta, me gusta mucho (Figura 3). También se puede usar una línea de conexión entre no me gusta, me gusta (Figura 3). (63)



**Figura N° 2.** Ejemplos de escalas en pruebas de aceptabilidad

**Fuente:** Reyna M. Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos. Instituto de Investigación Nutricional. 2007. (62)

#### **2.2.6.4.1. Supuestos en pruebas de aceptabilidad**

En las pruebas de aceptabilidad se usa una escala hedónica para categorizar el nivel de aceptabilidad de un producto o varios, dentro de éstos hay supuestos a tomar en cuenta:

- Se asume que las preferencias del consumidor existen en un continuo, lo cual no es totalmente cierto, pues no necesariamente existe la misma distancia entre no me gusta, no me gusta nada, que entre me gusta y no me gusta ni me disgusta. (62)
- Por lo general se asigna un valor numérico a cada escala para el análisis, hay que tener cuidado, por lo expuesto en el punto anterior.(63)
- Generalmente se usan escalas entre me gusta y no gusta, las cuales pueden aumentar o disminuir (4 a 9 escalas). Por ejemplo: me disgusta en lo extremo, me disgusta mucho, me disgusta moderadamente, me disgusta poco, no me gusta ni me disgusta, me gusta poco, me gusta moderadamente, me gusta mucho, degusta en extremo. (65)
- Es necesario ser cuidadosos y evitar jugar con las escalas.



- Se debe tomar en cuenta que se deben usar sólo las alternativas que se muestran, es decir si existe 7 escalas entre me disgusta y me gusta, se tiene que optar por una de ellas, no se debe marcar entre dos escalas. (67)

## **2.2.6.5. Consideraciones del análisis sensorial**

### **2.2.6.5.1. Los panelistas**

#### **a. Panelista Experto**

Es la persona que tiene una gran experiencia en probar un determinado alimento, posee gran sensibilidad para percibir la diferencia entre varias muestras. Además de distinguir y evaluar las características de los mismos. (63)

#### **b. Panelista Entrenado**

Es aquella persona que posee bastante habilidad para la detección de alguna propiedad sensorial o algún sabor o textura en particular, que ha recibido cierta enseñanza teórica y práctica acerca de la evaluación sensorial y tiene conocimiento sobre lo que desea medir en una prueba. (68) Los jueces entrenados se emplean en las pruebas sensoriales descriptivas o para pruebas discriminativas concretas. Cuando se utilizan este tipo de jueces se requiere por lo mínimo 7 y como máximo 15. (66)

#### **c. Panelista semientrenado o de laboratorio**

Son personas que han recibido entrenamiento teórico, que realizan pruebas sensoriales con frecuencia y tiene suficiente habilidad, pero solamente participan en pruebas discriminativas sencillas. Para este tipo de pruebas se emplean como mínimo 10 y como máximo 25, con 3 o 4 repeticiones por juez y por cada muestra. (69)

#### **d. Panelista Consumidor**

Son personas que no tienen que ver con las pruebas, ni han efectuado evaluaciones sensoriales periódicas. Por lo general son personas tomadas al azar. Los jueces de este tipo solamente se deben aplicar para pruebas afectivas y nunca para discriminativas o descriptivas. (62)



### 2.3. MARCO CONCEPTUAL

**COMPARACIÓN:** Se entiende por comparación a la acción de cotejar dos o más cosas para dar con sus posibles semejanzas, diferencias o relaciones de algún tipo, ya sea apelando a su aspecto físico o al simbólico o imaginario. (70)

**EFEECTO:** Es el resultado, consecuencia, conclusión de algo que se deriva como una causa, la ciencia y la filosofía indica que de ahí proviene el principio fundamental de causa efecto. (23)

**ANEMIA:** la anemia es una condición en la cual la sangre carece de suficientes glóbulos rojos o la concentración de hemoglobina es menor que los valores de referencia según edad, sexo y altitud. (71)

**HEMOGLOBINA:** Es una proteína globular, que se encuentra en grandes cantidades dentro de los glóbulos rojos y es de vital importancia fisiológica, para el aporte normal de oxígeno a los tejidos. (72)

**MULTIMICRONUTRIENTES:** Los multimicronutrientes (MMN) son sobres con una cantidad de 1 gramo, que contienen una mezcla de hierro como fumarato ferroso (12.5mg), zinc (5mg), ácido fólico (160 µg), vitamina A (300 µg) y vitamina C (30mg) que se encuentran en forma de polvo para que pueda ser mezclada con preparaciones o alimentos semisólidos. (53)

**BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS:** El bazo es el órgano vascular, tiene forma ovoide y alargada con bordes redondeados, de un color rojo intenso. Con la función de almacén y eliminación de células sanguíneas. (57)



## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3. MATERIALES Y METODOLOGIA

##### 3.1. TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio es de tipo analítico, cuasi experimental y de cohorte longitudinal.

##### 3.2. ÁMBITO DE TRABAJO

El presente estudio se realizó en el Jardín Uros Chulluni, ubicada en el Centro Poblado Uros Chulluni, Distrito de Puno, Provincia de Puno, departamento de Puno.

##### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

- **Población:** Niños de 3 a 5 años de edad que pertenecen al Jardín Uros Chulluni, quienes son en total 64 niños matriculados.
- **Muestra:** Para determinar la muestra poblacional se utilizó el método de muestreo no probabilístico por conveniencia y para hallar el tamaño de muestra se calculó a través de la formula estadística, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 3.0% donde se obtuvo como tamaño de muestra de 60 niños de 3 a 5 años de edad, los mismos que cumplieron con el criterio de exclusión e inclusión. (Anexo 4)

##### 3.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

###### 3.4.1. Criterios de inclusión

- Niños de 3 a 5 años de edad.
- Niños que pertenecen al ámbito geográfico de intervención.
- Niños que contaron con consentimiento informado suscrito por los padres o apoderados.

###### 3.4.2. Criterios de exclusión

- Niños que no contaron con consentimiento informado suscrito por los padres o apoderados
- Niños que no asisten con regularidad al I.E.I. Jardín Uros Chulluni.



### 3.5. VARIABLE DE ESTUDIO

#### 3.5.1. Variable dependiente

- Nivel de hemoglobina.

#### 3.5.2. Variable independiente

- Consumo de hierro de las preparaciones dietéticas a base de bazo de bos primigenius taurus.
- Consumo de hierro de la suplementación con Multimicronutrientes.

#### 3.5.3. Variables intervinientes

- Consumo habitual de hierro.

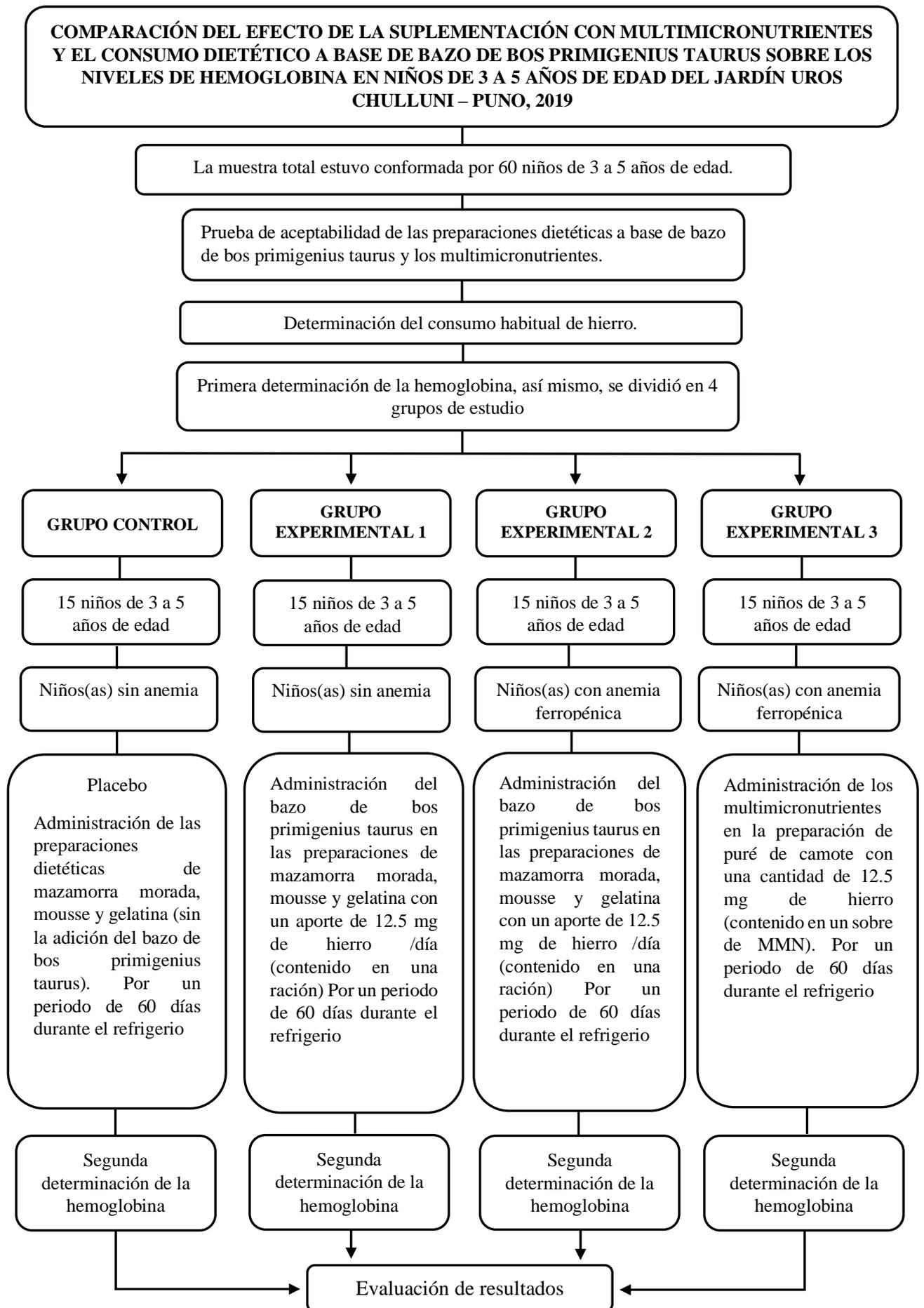
### 3.6. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

**TABLA N° 10: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES**

VARIABLES	INDICADOR	ÍNDICE
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b> Niveles de hemoglobina	Valores de hemoglobina	Normal: 11.0 – 14.0 g/dl Anemia leve: 10.0 – 10.9 g/dl Anemia moderada: 7.0 – 9.9 g/dl Anemia severa < 7.0 g/dl
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> Consumo de hierro de las preparaciones dietéticas a base de bazo de bos primigenius taurus	Cantidad de hierro	12.5 mg de hierro
	Frecuencia	1 vez por día / refrigerio
	Tiempo de administración	60 días
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> consumo de hierro de la suplementación con Multimicronutrientes	Cantidad de hierro	12.5 mg Fe / 1 gr
	Frecuencia	1 vez por día / refrigerio
	Tiempo de administración	60 días
<b>VARIABLE INTERVINIENTE</b> Consumo habitual de hierro total	Adecuación del consumo del hierro total	< 90%: Deficiente 90% a 110%: Normal >110%: Exceso

*Fuente: Elaboración propia de la investigación*

### 3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN





### **3.8. MÉTODOS Y TÉCNICAS**

#### **3.8.1. Para determinar el consumo habitual de hierro**

##### **3.8.1.1. Frecuencia de consumo alimentario**

**A) MÉTODO:** Encuesta.

**B) TÉCNICA:** Entrevista.

**C) INSTRUMENTO:** Frecuencia de consumo alimentario. (Ver Anexo 7)

**D) PROCEDIMIENTO:** La entrevista se aplicó al inicio de la ejecución de la investigación en el Jardín de Uros Chulluni, donde se le pidió a la madre que recuerde la cantidad de veces consumidos de un alimento durante el día, semana, mes o si nunca consumió algún determinado alimento, donde se registró en el cuestionario correspondiente.

##### **3.8.1.2. Recordatorio de 24 horas**

**A) MÉTODO:** Encuesta.

**B) TÉCNICA:** Entrevista.

**C) INSTRUMENTO:** Recordatorio de 24 horas. (Ver Anexo 8)

**D) PROCEDIMIENTO:**

Se informó a la madre sobre los propósitos de la investigación, la entrevista se aplicó en el jardín de Uros Chulluni, que consistió en registrar todos los alimentos y bebidas que el niño consumió durante las 24 horas previas a la entrevista, con las cantidades en medidas caseras, para así poder registrar la información obtenida en el cuestionario de recordatorio de 24 horas.

#### **3.8.2. Para determinar la aceptabilidad de la preparación dietética**

**A) MÉTODO:** Análisis sensorial.

**B) TÉCNICA:** Prueba de aceptabilidad a través de la escala hedónica facial de tres puntos.

**C) INSTRUMENTO:** Ficha de escala hedónica facial de tres puntos. (Anexo 6)

**D) PROCEDIMIENTO:** Se realizó en todos los niños que participaron en el estudio,



donde se informó a la madre sobre la aplicación del instrumento (escala hedónica facial de tres puntos), el cual se realizó en un ambiente con una buena iluminación y libre de olores extraños, donde se preparó la muestra ya codificada, con la ficha de prueba de aceptabilidad, un vaso de agua, cubiertos, servilletas y elementos necesarios para el panel o representantes

### **3.8.3. Para la determinación de hemoglobina**

**A) MÉTODO:** Azidametahemoglobina.

**B) TÉCNICA:** Vanzetti, que utiliza una micro muestra capilar de 10 microlitros ( $\mu\text{L}$ ), que se obtiene a través de una punción en el pulpejo de un dedo de la mano. (con la lanceta retráctil)

**C) INSTRUMENTO:**

1. Hemoglobinómetro Hb201 portátil.

- Marca: HemoCue
- Modelo: Hb 201+

2. ficha de registro de hemoglobina. (Ver Anexo 13)

**D) PROCEDIMIENTO:**

1. Se le explico al niño o a la madre el procedimiento que se realizó.
2. Se le desinfecto con torundas impregnadas en alcohol de 70 grados el dedo.
3. Se realizó una punción con una lanceta retráctil pediátrica perpendicularmente al lateral extremo del pulpejo de un dedo de la mano.
4. Se desechó la primera gota de sangre del dedo que se realizó la punción.
5. La segunda gota de sangre se colocó en la microcubeta.
6. Se introdujo la microcubeta al aparato Hemoglobinómetro portátil HemoCue para su lectura y se evaluó la Hb obtenida, los cuales fueron registrados.

### **3.8.4. Para la intervención nutricional con las tres preparaciones dietéticas mazamorra morada, gelatina y mousse a base de bazo de Bos primigenius taurus**

**A) MÉTODO:** Dietético

**B) TÉCNICA:** Culinaria



**C) INSTRUMENTO:** Diagrama de flujo de las preparaciones dietéticas. (Ver Anexo 9).

**D) PROCEDIMIENTO:** Para la intervención nutricional con las preparaciones dietéticas se realizó primeramente la recepción de bazo de bos primigenius taurus en el “CAMAL DE AZOGUINI SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD” de la Ciudad de Puno, y después se procedió a realizar las tres preparaciones dietéticas a base de bazo de bos primigenius taurus, de los cuales son: mazamorra morada con un aporte total de 12.8 mg de hierro, mousse de bazo con un aporte total de 12.8 mg de hierro y gelatina con un aporte total de 12.5 mg de hierro; los mismos que fueron entregados durante los refrigerios de los niños por un periodo de 60 días.

#### **3.8.4.1. Descripción del procedimiento del diagrama de flujo para la preparación de bazo de Bos primigenius taurus**

**1. RECEPCION Y SELECCIÓN:** Se adquirió el bazo de bos primigenius taurus en el “CAMAL DE AZOGUINI SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD” de la ciudad de Puno, después del sacrificio del vacuno (bos primigenius taurus) en estado fresco, se seleccionó el bazo de bos primigenius taurus, donde se realizó una inspección visual del estado que presento, como las características organolépticas aceptables de (color, olor y textura).

**2. LIMPIEZA:** El bazo de bos primigenius taurus, fue sometido a lavado con agua potable. Esta operación de lavado se realizó en recipientes por lo que se procedió a efectuar enjuagues sucesivos por un tiempo de 5 minutos. La finalidad de este proceso es eliminar todas las impurezas que pudieran tener, y así se obtuvo el bazo de bos primigenius taurus limpio y seleccionado.

**3. CORTADO Y RASPADO:** En esta operación se realizó la técnica culinaria de cortar y raspar para eliminar el tejido del bazo de bos primigenius taurus que cubre toda la parte superficial y partes duras de las venas, luego se hizo el raspado del bazo de bos primigenius taurus, para que su cocción sea rápida y homogénea.

**4. PESADO:** El pesado se realizó en una balanza analítica digital, donde se procedió a realizar el peso de una cantidad de 43.5 gr del bazo de bos primigenius taurus.

**5. COCCIÓN A BAÑO MARÍA:** El proceso se realizó por cocción a vapor, que consiste en cocinar a través de vapor con un medio líquido (agua), sin que estos entren en contacto. Se colocó una rejilla dentro del recipiente que contenía agua y se llevó a ebullición. El



vapor permitirá que exista una cocción del bazo de *bos primigenius taurus* a una temperatura de 100°C por un tiempo de 15 minutos. Tiempo que permitió que el bazo se cocine en forma lenta y no pierda nutrientes en los fluidos. La cocción por vapor disminuye la carga microbiana, además de permitir la coagulación y facilita el ablandamiento para poder ser procesado posteriormente.

**6. ENFRIADO:** Se enfrió a temperatura ambiente por un tiempo de 5 minutos.

**7. LICUADO:** Se procedió a licuar el bazo sancochado en una licuadora, hasta obtener una consistencia semisólida uniforme.

**8. COLADO:** Se realizó el colado a través de un colador para eliminar los tejidos (grumos) del bazo de *bos primigenius taurus*.

**9. ENVASADO Y ALMACENADO:** Una vez ya obtenido el bazo de *bos primigenius taurus* (licuado), se envaso en un recipiente de vidrio y posteriormente fue almacenado a una temperatura ambiente de 13 a 18C° bajo sombra en un lugar limpio, seco. Lo cual servirá como ingrediente principal para la adición a las tres preparaciones dietéticas (mazamorra morada, mousse, gelatina).

#### **3.8.4.2. Descripción del procedimiento del diagrama de flujo para la preparación de mazamorra morada a base de bazo de *Bos primigenius taurus*:**

- 1. MATERIA PRIMA:** Para la preparación de mazamorra morada se utilizó maíz morado, mandioca, piña, azúcar y el licuado de bazo de *bos primigenius taurus*.
- 2. RECEPCION:** Los insumos pasaron por un proceso de inspección visual, para verificar que no contengan algún material contaminante ni han sido adulterados.
- 3. DOSIFICACION Y PESADO:** Se procedió con la dosificación de los insumos y el pesado (maíz morado 25 gr, mandioca 10gr, piña 15 gr, azúcar 7.5 gr, limón 1 gota, agua hervida 150 ml, clavo de olor 0.05gr y canela 0.1gr) cantidades que son para una ración.
- 4. LAVADO:** Se realizó el lavado de los insumos (maíz morado y piña).
- 5. HERVIDO:** Se procedió a calentar el agua en una olla hasta el punto de ebullición durante 10 minutos y se añadió canela, clavo, maíz morado y piña.
- 6. COLADO:** Se procedió a colar el concentrado del líquido de maíz morado, piña, canela, clavo.
- 7. MEZCLADO Y COCCION:** Se procedió a disolver en agua tibia la mandioca hasta obtener una consistencia homogénea y luego se procedió a mezclar con el concentrado

del líquido (maíz morado, piña, canela, clavo), para así poder hervir durante 5 minutos para que tenga una consistencia semisólida, luego se le agregó azúcar y zumo de limón para que sea agradable y apetecible.

8. **ENFRIADO:** Se realizó el enfriado de la mazamorra morada durante 5 minutos.
9. **ADICION Y MEZCLADO:** Se procedió la adición del licuado del bazo de bos primigenius taurus de 45.3 gr a la mazamorra morada.
10. **ENVASADO:** Se procedió a envasar en recipientes de capacidad de 250 ml con tapa de rosca para cada niño.
11. **ROTULADO:** Se rotulo el envase con los nombres de cada niño.

**TABLA N° 11: COMPOSICIÓN QUÍMICA NUTRICIONAL DE LA PREPARACIÓN DIETÉTICA “MAZAMORRA MORADA A BASE DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS”**

PREPARACIÓN	ALIMENTOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	KCAL	APORTE DE FE (mg)
<b>MAZAMORRA MORADA</b>	Bazo de Res	g	43.5	40.0	12.5
	Maíz Morado	g	25	89.3	0.1
	Azúcar rubia	g	7.5	28.9	0.1
	Mandioca	g	10	36.5	0.0
	Piña	g	15	6.9	0.1
	Agua	ml	150	0.0	0.0
	Canela	g	0.1	0.3	0.0
	Clavo de olor	g	0.05	0.2	0.0
<b>TOTAL</b>			<b>251.15</b>	<b>202.0</b>	<b>12.8</b>

*Fuente: Elaboración propia en base a las Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Perú. 2017. (6)*

#### **3.8.4.3. Descripción del procedimiento del diagrama de flujo para la preparación de mousse a base de bazo de Bos primigenius taurus:**

1. **MATERIA PRIMA:** Para la preparación del mousse a base de bazo de bos primigenius taurus se utilizó galleta de vainilla, esencia de vainilla, galleta de soda, clavo de olor y canela y el licuado de bazo de bos primigenius taurus.
2. **RECEPCION:** Los insumos pasaron por un proceso de inspección visual, para verificar que los insumos no contengan algún material contaminante ni han sido adulterados, verificando la fecha de vencimiento.

3. **DOSIFICACION Y PESADO:** Se procedió con la dosificación y el pesado de los insumos (galleta de vainilla 40gr, esencia de vainilla 5ml, galleta de soda 15gr, clavo de olor 0.05gr y canela 0.1gr). cantidades que son para una ración.
4. **HERVIR:** Se procedió a hervir el agua en una olla hasta el punto de ebullición durante 5 minutos y luego se añadió canela y clavo.
5. **ENFRIADO:** Se enfrió a temperatura ambiente por un tiempo de 5 minutos.
6. **COLADO:** Se procedió a colar el líquido concentrado de canela y clavo.
7. **LICUADO Y ADICION:** Se procedió añadir a una licuadora el concentrado de agua de canela y clavo, galleta de vainilla y esencia de vainilla y se puso a licuar hasta que tenga una consistencia semi sólida y luego se realizó la adición del licuado de bazo de bos primigenius taurus.
8. **ENVASADO:** Se envaso en recipientes de capacidad de 250 ml con tapa de rosca para cada niño.
9. **ROTULADO:** Se rotulo el envase con los nombres de cada niño.

**TABLA N° 12: COMPOSICIÓN QUÍMICA NUTRICIONAL DE LA PREPARACIÓN  
DIETÉTICA “MOUSSE DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS”**

PREPARACIÓN	ALIMENTOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	KCAL	APORTE DE FE (mg)
<b>MOUSSE DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS</b>	Bazo de Res	g	43.5	40.0	12.5
	Esencia de vainilla	ml	5	0.0	0.0
	Galleta vainilla	g	40	175.2	0.2
	Galleta Soda	g	15	66.3	0.1
	Agua	ml	60	0.0	0.0
	Canela	g	0.1	0.3	0.0
	Clavo de olor	g	0.05	0.2	0.0
<b>TOTAL</b>			<b>123.65</b>	<b>281.9</b>	<b>12.8</b>

*Fuente: Elaboración propia en base a las Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Perú. 2017. (6)*

#### **3.8.4.4. Descripción del procedimiento del diagrama de flujo para la preparación de gelatina a base de bazo de Bos primigenius taurus:**

1. **MATERIA PRIMA:** Para la preparación de la gelatina a base de bazo de bos primigenius taurus se utilizó gelatina, clavo de olor y canela y el licuado de bazo de bos primigenius taurus.
2. **RECEPCION:** Los insumos pasaron por un proceso de inspección visual, para verificar que los insumos no contengan algún material contaminante ni han sido adulterados, verificando la fecha de vencimiento.

3. **DOSIFICACION Y PESADO:** Se realizó la dosificación y el pesado (gelatina 20gr, agua 150ml, clavo de olor 0.05gr y canela 0.1 gr). cantidades que son para una ración.
4. **HERVIR:** Se procedió a hervir el agua en una olla hasta el punto de ebullición durante 5 minutos y luego se añadió canela y clavo.
5. **COLADO:** Se procedió a colar el líquido del concentrado de canela y clavo.
6. **ENFRIADO:** Se procedió a enfriar en un recipiente la mitad de agua hervida durante 5 minutos.
7. **MEZCLADO Y ADICIÓN:** Se disolvió en agua hervida la gelatina para la dilución del azúcar que contiene la gelatina, luego se realizó el mezclado de agua fría (hervida) y luego se realizó la adición del licuado de bazo de bos primigenius taurus.
8. **ENVASADO:** Se envaso en recipientes de capacidad de 250 ml con tapa de rosca para cada niño
9. **ROTULADO:** Se rotulo el envase con los nombres de cada niño.
10. **ENFRIAMIENTO Y GELIFICACIÓN:** Se procedió a realizar el enfriado y gelificación para así poder obtener finalmente la gelatina.

**TABLA N° 13: COMPOSICIÓN QUÍMICA NUTRICIONAL DE LA PREPARACIÓN DIETÉTICA “GELATINA DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS”**

PREPARACIÓN	ALIMENTOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	KCAL	APORTE DE FE (mg)
<b>GELATINA DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS</b>	Bazo de Res	g	43.5	40.0	12.5
	Gelatina	g	20	11.8	0.0
	Agua	ml	150	0.0	0.0
	Canela	g	0.1	0.3	0.0
	Clavo de olor	g	0.05	0.2	0.0
<b>TOTAL</b>			<b>83.65</b>	<b>52.1</b>	<b>12.5</b>

*Fuente: Elaboración propia en base a las Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Perú. 2017. (6)*

### 3.8.5. Para la intervención nutricional con los multimicronutrientes

A) **MÉTODO:** Dietético

B) **TECNICA:** Culinaria

C) **INSTRUMENTO:** Diagrama de flujo de la preparación dietética.

D) **PROCEDIMIENTO:** Para la intervención nutricional con los multimicronutrientes se realizó primeramente la preparación dietética del puré de camote y después se procedió a mezclar el contenido de un sobre de 1 gr de MMN en 2 cucharadas de la preparación



puré de camote; los mismos que fueron entregados durante los refrigerios de los niños por un periodo de 60 días.

### **3.8.5.1. Descripción del procedimiento del diagrama de flujo para la preparación del puré de camote**

- 1. MATERIA PRIMA:** Para la preparación del puré de camote se utilizó camote, clavo de olor y canela.
- 2. RECEPCION:** Los insumos pasaron por un proceso de inspección visual, para verificar que los insumos no contengan algún material contaminante ni han sido adulterados.
- 3. DOSIFICACION Y PESADO:** Se realizó la dosificación y el pesado (camote 34 gr, agua 20ml, clavo de olor 0.05gr y canela 0.1gr). cantidades que son para una ración.
- 4. LAVADO:** Se realizó el lavado de camote con agua fría.
- 5. COCCION:** Se procedió a poner agua fría en un recipiente para la cocción de camote durante 15 a 20 minutos, dependiendo del tamaño de éstos.
- 6. HERVIR:** Se procedió a hervir el agua en una olla hasta el punto de ebullición durante 5 minutos y luego se añadió canela y clavo.
- 7. COLADO:** Se procedió a colar el líquido concentrado de canela y clavo de olor.
- 8. ENFRIADO:** Se procedió a enfriar durante 5 minutos para pelar los camotes.
- 9. TRITURADO Y MEZCLADO:** En un recipiente se hizo el triturado del camote con un prensador, así mismo, se procedió a mezclar con el concentrado del líquido de (canela, clavo), de tal forma que presente una textura homogénea de pasta o hasta obtener una consistencia espesa
- 10. ADICION:** Se procedió a realizar la adición del contenido de un sobre de 1 gr de los multimicronutrientes en dos cucharadas del puré de camote.
- 11. ENVASADO:** Se envaso en recipientes de capacidad de 250 ml con tapa de rosca para cada niño
- 12. ROTULADO:** Se rotulo el envase con los nombres de cada niño.

**TABLA N° 14: COMPOSICIÓN QUÍMICA NUTRICIONAL DE LA PREPARACIÓN  
DIETÉTICA “PURE DE CAMOTE CON MULTIMICRONUTRIENTES”**

PREPARACIÓN	ALIMENTOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	KCAL	APORTE DE FE (mg)
PURÉ DE CAMOTE CON MULTIMICRONUTRIENTES	Camote	g	34	30.9	0.1
	Agua	ml	20	0.0	0.0
	Canela	g	0.1	0.3	0.0
	Clavo de olor	g	0.05	0.2	0.0
	Multimicronutrientes	g	1	0.0	12.5
<b>TOTAL</b>			<b>55.15</b>	<b>31.4</b>	<b>12.6</b>

*Fuente: Elaboración propia en base a las Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Perú. 2017. (6)*

### 3.9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para la realización del presente estudio se solicitó la autorización de la directora del jardín Uros Chulluni, así mismo, también se le solicitó el consentimiento informado a cada uno de los padres de familia de los niños de 3 a 5 años de edad que acuden al jardín Uros Chulluni. (Ver Anexo 5)

### 3.10. VALIDEZ DEL INSTRUMENTO (CUESTIONARIO)

La validez del cuestionario se efectuó a través del juicio de 3 expertos (nutricionistas). (Anexo 3)

VALIDEZ: El cuestionario presenta dicha validez puesto que pasó por juicio de expertos a través de 3 jurados. Donde se obtuvo la puntuación de 21 que indica que se encuentra en una validez aceptable.

### 3.11. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

#### 3.11.1. Consumo de hierro

Se ennumeró y codificó cada una de las fichas de registro de cada uno de los niños, luego se ingresó la información al Software Print/Roy de Excel, el mismo que se determinó la cantidad de hierro total, para ello también se utilizó las Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Perú. 2017. (6) Posteriormente se procedió a calcular la adecuación del consumo de Hierro total en programa de Microsoft Excel. (Anexo 12)

Para la obtención de la adecuación de hierro total en la dieta se empleó la siguiente fórmula:



$$\% \text{ de adecuación} = \frac{\text{Ingesta de hierro total}}{\text{Recomendación de hierro total}} \times 100$$

Se utilizó como rangos de normalidad, según Olivares (73), indica los valores comprendidos entre 90 a 110% y para la obtención del porcentaje de adecuación de hierro total se utilizó los requerimientos y recomendaciones del MINSA (30).

### 3.11.2. Frecuencia de consumo alimentario

Para evaluar el consumo alimentario se recopiló información sobre la frecuencia de consumo alimentario, luego se procedió a ingresar los datos obtenidos al programa de Microsoft Excel, donde permitió determinar el porcentaje de la cantidad de niños que consumen alimentos fuentes de hierro según la frecuencia del consumo. (Anexo 11)

Para evaluar la frecuencia del consumo de alimentos fuentes de hierro se realizó de la siguiente manera:

**TABLA N° 15: FRECUENCIA DEL CONSUMO DE ALIMENTOS FUENTES DE HIERRO**

ALIMENTOS FUENTES DE HIERRO	FRECUENCIA DEL CONSUMO							TOTAL
	NO CONSUME	AL MES	A LA SEMANA			AL DÍA		
		(1 - 3)	1	(2 - 4)	(5 - 6)	1	Más de 2	
%	%	%	%	%	%	%	%	

(% = Porcentaje de la cantidad de niños que consumen alimentos fuente de hierro según la frecuencia de consumo)

### 3.11.3. Nivel de hemoglobina

Los resultados obtenidos de hemoglobina fueron clasificados según los valores normales de concentración de hemoglobina y grados de anemia en niños y niñas de 6 meses a 5 años. Así mismo, se aplicó el ajuste respectivo según la altitud.

Para determinar los niveles de hemoglobina en los niños del Jardín Uros Chilluni se realizó de la siguiente manera:

#### 3.11.3.1. Formula de ajuste hemoglobina según altitud

El I.E.I.264 Jardín Uros Chilluni, pertenece al Centro Poblado Uros Chilluni del Distrito de Puno, el cual se encuentra a la altura de 3810 m.s.n.m, por lo tanto, el factor de corrección es de 3.1 g/dl.

**HEMOGLOBINA AJUSTADA = HEMOGLOBINA OBSERVADA - AJUSTE  
POR ALTURA**

**FACTOR DE AJUSTE POR ALTURA PARA 3834 MSNM = 3.1 g/dl**

**TABLA N° 16: CLASIFICACIÓN SEGÚN LOS VALORES DE CONCENTRACIÓN DE  
HEMOGLOBINA**

POBLACIÓN	Con anemia según niveles de hemoglobina (g/dl)			Sin anemia según niveles de hemoglobina (g/dl)
	SEVERA	MODERADA	LEVE	NORMAL
Niños de 6 meses a 5 años	< 7.0	7.0 – 9.9	10.0 – 10.9	≥ 11.0

*Fuente: Ministerio de Salud. Norma Técnica Peruana - Manejo Terapéutico y preventivo de la anemia. Abril. 2017. (30)*

### 3.12. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

El procesamiento y análisis de datos se efectuó mediante el Software Microsoft Excel y el paquete estadístico SPSS V. 25

#### 3.12.1. Análisis estadístico

Los datos fueron procesados a través de la prueba de análisis de varianza ANOVA, para hallar la diferencia entre los diferentes grupos de estudio, en donde se establece que si alguno de los tratamientos administrados es similar o diferente de los demás grupos de estudio. Así mismo, se aplicó la prueba estadística de TUKEY y DUNCAN para realizar las comparaciones múltiples y la comparación de homogeneidad entre los grupos de estudio, para así poder encontrar cuál de los tratamientos administrados es más efectivo. Por otra parte, se aplicó la prueba T-STUDENT para verificar si existe un cambio significativo entre el antes y después del tratamiento de cada grupo de estudio. (Ver Anexo 14)

### REGLA DE DECISIÓN PARA LA PRUEBA T-STUDENT ENTRE EL ANTES Y DESPUÉS DEL TRATAMIENTO DE CADA GRUPO DE ESTUDIO

1. Nivel de Significancia:  $\alpha = 0.05$ .

2. La regla de decisión es: SI

- Significación es  $< 0.05$ : se acepta la  $H_a$  y se rechaza la  $H_o$ .
- Significación es  $> 0.05$ : se acepta la  $H_o$  y se rechaza la  $H_a$ .



## REGLA DE DECISIÓN PARA LA PRUEBA DE ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) PARA LA COMPARACIÓN ENTRE LOS 4 GRUPOS DE ESTUDIO

1. Nivel de Significancia:  $\alpha = 0.05$ .

2. La regla de decisión es: SI

- Significación es  $< 0.05$ : se acepta la  $H_a$  y se rechaza la  $H_o$ .
- Significación es  $> 0.05$ : se acepta la  $H_o$  y se rechaza la  $H_a$ .

### 3.12.2. Formulación de hipótesis estadística

#### 3.12.2.1. Hipótesis para la prueba t-student

##### Grupo control

**H<sub>o</sub>:** No existe incremento significativo entre el consumo de la muestra placebo en los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni – Puno, 2019.

**H<sub>a</sub>:** Existe incremento significativo entre el consumo de la muestra placebo en los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni – Puno, 2019.

##### Grupo Experimental 1

**H<sub>o</sub>:** No existe incremento significativo entre el consumo de bazo de bos primigenius taurus en los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni – Puno, 2019.

**H<sub>a</sub>:** Existe incremento significativo entre el consumo de bazo de bos primigenius taurus en los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni – Puno, 2019.

##### Grupo Experimental 2

**H<sub>o</sub>:** No existe incremento significativo entre el consumo de bazo de bos primigenius taurus en los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni – Puno, 2019.

**H<sub>a</sub>:** Existe incremento significativo entre el consumo de bazo de bos primigenius taurus en los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni – Puno, 2019.



### **Grupo Experimental 3**

**Ho:** No existe incremento significativo entre el consumo de multimicronutrientes en los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni – Puno, 2019.

**Ha:** Existe incremento significativo entre el consumo de multimicronutrientes en los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni – Puno, 2019.

#### **3.12.2.2. Hipótesis para la prueba de análisis de varianza (ANOVA) de los tratamientos experimentales**

**Ho:** No existe ninguna diferencia entre las medias de los diferentes grupos de estudio sobre los niveles de hemoglobina en los niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni – Puno, 2019.

**Ha.** Al menos uno de los tratamientos es significativamente diferente de los demás grupos de estudio sobre los niveles de hemoglobina en los niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni – Puno, 2019.

### **3.13. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES**

#### **3.13.2. Recursos humanos**

- Egresados de la Escuela Profesional de Nutrición Humana de la Facultad de Ciencias de La Salud de la UNA-Puno. Con el grado de Bachiller en Nutrición Humana
- Niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni – Puno.
- Docente asesora del proyecto de investigación

#### **3.13.3. Recursos materiales**

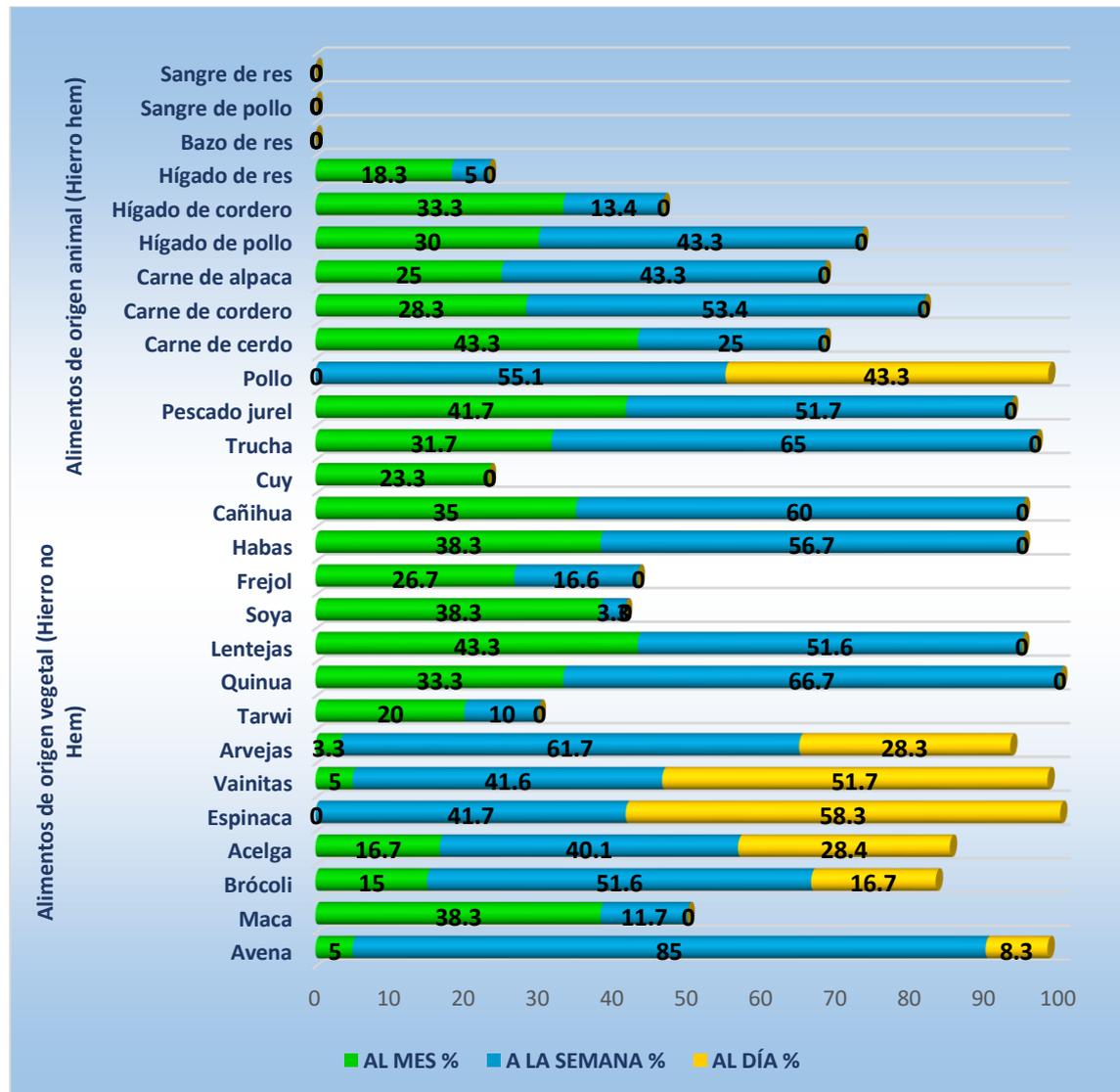
- Material de laboratorio
- Material de bioseguridad
- Material de menaje
- Insumo alimentario
- Material de escritorio

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4. RESULTADOS

#### 4.1. CONSUMO HABITUAL DEL HIERRO EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DEL JARDÍN UROS CHULLUNI. PUNO - 2019.



**Figura N° 3.** Frecuencia del consumo de alimentos fuentes de hierro de los niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni.

**Fuente:** Elaborado en base a la encuesta sobre la frecuencia del consumo habitual de hierro en niños(as) de 3 a 5 años de edad, del Jardín Uros Chulluni. Puno – 2019. (Anexo 11).



En la Figura N° 3, se presentan los resultados de la frecuencia alimentario del consumo de hierro hemínico y no hemínico en los niños de 3 a 5 años de edad del Jardín Uros Chulluni, según datos obtenidos de la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos fuentes en hierro, aplicada a las madres de la población en estudio, entre los alimentos fuentes de hierro más consumidos a la semana son el pescado jurel con un porcentaje de 51.7%, trucha 65.0%, carne de cordero 53.4%, hígado de pollo 43.3%, carne de alpaca 43.3%, lentejas 51.6%, quinua 66.7%, cañihua 60%, arvejas 61.7%, brócoli 51.6%, por otra parte el consumo de los alimentos fuentes de hierro durante el día son las vainitas 51.7%, espinaca 58.3%, pollo 43.3% y en cuanto al porcentaje de los alimentos que no consumen son; sangre de res 0.0%, sangre de pollo 0.0%, bazo de res 0.0%.

Según el estudio de Vega (74), realizó una investigación de tipo descriptivo, analítico y de corte transversal, en los niños de 3 a 5 años de edad beneficiarios del Programa vaso de leche Cono Norte – Puno, donde menciona que el 54.3% consume alimentos ricos en hierro de origen animal como: vísceras (hígado de pollo), carnes rojas (cordero, res, cerdo, alpaca) y el 45.7% los consume a veces. El 65.7% de los niños siempre consume alimentos ricos en hierro vegetal como: espinaca, lechuga, betarraga y solo el 34.3% lo consume a veces. Demostrando así que el consumo de verduras es diario y el consumo de carnes, pescado, leguminosas es semanal. comparando con nuestro estudio los resultado son similares.

Según el estudio de Gómez (75), donde realizó una investigación de tipo explicativo, sobre la determinación de Hábitos alimenticios frente a la prevalencia de anemia en niños y niñas menores de tres años con desnutrición crónica del Centro De Salud “Simón Bolívar” de la ciudad de Puno en el año 2018. Menciona que la causa más frecuente de anemia por deficiencia de hierro es el insuficiente aporte de hierro biológicamente disponible a partir de la dieta. Así mismo, el hierro puede clasificarse como hierro hemo y no hemo. El hierro hemo, que se encuentra en la carne, el pescado y vísceras, muestra una alta biodisponibilidad y pese a que normalmente sólo representa una pequeña fracción del contenido de hierro total en los alimentos, contribuye a una cantidad considerable del hierro absorbido. Hasta el 20-30% del hierro hemo de la alimentación se absorbe y su captación no se ve afectada por otros componentes de la alimentación. Por otra parte, el hierro no hemo está disponible en cantidades variables en todos los alimentos de origen vegetal y constituye la mayor parte del hierro de la alimentación con frecuencia más del

90%. Su biodisponibilidad se ve fuertemente afectada por la presencia de factores de inhibición, los fitatos (salvado y semillas), oxalatos (fruta y verduras), polifenoles (té, café), calcio y mientras la vitamina C tienen un efecto potenciador. Sin embargo, en comparación con nuestra investigación según las encuestas de la frecuencia del consumo de alimentos ricos en hierro, se observó que; el 0.0% de los niños no consume sangre de res, sangre de pollo y bazo de res; por consiguiente, estos alimentos aportan 64.40 mg de hierro, 27.30 mg de hierro y 28.70 mg de hierro hemínico en 100g; Por lo tanto, esto nos indica un deficiente consumo de hierro hemínico, por ello es un factor por el cual se tenga un alto porcentaje de anemia, así mismo existen otros factores que producen anemia en niños, así como el nivel socio-económico, el estado nutricional, la parasitosis, la falta de educación y conocimiento de las madres sobre la prevención de la anemia ferropénica, como también el desconocimiento de alimentos fuentes de hierro.



**Figura N° 4.** Adecuación del consumo de hierro total de los niños de 3 a 5 años del Jardín Uros  
Chulluni. Puno – 2019

**Fuente:** Elaboración en base de la encuesta de recordatorio de 24 horas aplicada a las madres de los niños de 3 a 5 años de edad, del Jardín Uros Chulluni. Puno – 2019. (Anexo 12).

En la Figura N° 4 se muestra la adecuación del consumo de hierro de los niños de 3 a 5 años de edad del Jardín Uros Chulluni, según datos obtenidos de la encuesta aplicada a las madres de la población en estudio a través del cuestionario de recordatorio de 24 horas, donde el 58.33% presenta un consumo de hierro normal y el 41.67% presenta un consumo deficiente.



Gutiérrez (22), realizó una investigación de tipo descriptivo y corte transversal, donde, determino el efecto de las prácticas de la suplementación con multimicronutrientes y consumo de hierro dietético en los niveles de hemoglobina en niños con anemia de 6 a 36 meses de edad del centro de salud metropolitano – puno, 2017. Donde menciona que los niños que presenta anemia tienen un consumo deficitario de hierro en su alimentación diaria, lo que demuestra que el aporte de este micronutriente está por debajo de las recomendaciones y necesidades nutricionales de los niños. En el presente estudio el consumo de hierro de los niños del Jardín Uros Chulluni, un 41.67% presenta un consumo deficiente de hierro y a su vez no cubre los requerimientos y necesidades nutricionales de hierro, por lo tanto, la deficiencia del mismo representa uno de los problemas nutricionales más relevantes. Sin embargo, los principales factores que determinan una adecuada incorporación del hierro al organismo son: la cantidad de hierro total ingerido con la dieta, la presencia de activadores e inhibidores de la absorción de hierro no hemínico contenido en el alimento. A su vez, estos factores dependen del estado fisiológico de la persona, de los hábitos culturales y de la situación socioeconómica. Por lo tanto, los niños menores de 5 años requieren un alto consumo de estos micronutrientes ya que los niños se encuentran en una etapa de rápido crecimiento y desarrollo cognitivo, es más el consumo de hierro dietario debe estar acompañado de un suplemento de hierro para obtener una mejor calidad de alimentación adecuada que además esta debe garantizar el consumo diario de dos raciones de alimentos de origen animal ricos en hierro (hierro hemínico o de alta biodisponibilidad).

Según el estudio de Concepción (76), que realizó un estudio de tipo explicativo sobre las causas y consecuencias de la deficiencia de hierro en el Centro de Investigaciones en Nutrición. Buenos Aires, Argentina. Donde, menciona que los habitantes de los países en vías de desarrollo, debido a su desfavorable situación socioeconómica, consumen una insuficiente cantidad de alimentos que contienen hierro, o bien, consumen una cantidad adecuada, pero de una dieta que contiene fundamentalmente hierro de tipo no hemínico, bajo contenido de ácido ascórbico y/o carne y un elevado contenido de fitatos, taninos y otros inhibidores de la absorción del hierro no hemínico, que reducen la asimilación del mismo en el alimento. Por otra parte, los habitantes de los países desarrollados, en general consumen cantidades adecuadas de alimentos que contienen fundamentalmente hierro de tipo hemínico y una alta relación de activadores/inhibidores de la absorción de hierro no



hemínico. Es por ello que la deficiencia nutricional de hierro posee una mayor incidencia en los países en vías de desarrollo que en los países desarrollados.

Maya (77), realizó la investigación en el Centro Poblado de Uros Chulluni – Puno en el año 2017. Donde, menciona que la economía en dicha localidad se basa ante todo en la pesca como su principal actividad económica, como también a la artesanía y al turismo. Por otra parte, tienen una escasa producción agrícola, debido a su desfavorable situación socioeconómica, consumen una insuficiente cantidad de alimentos que contienen hierro, o bien, consumen una cantidad adecuada, pero de una dieta que contiene fundamentalmente hierro de tipo no hémico. Así mismo también menciona que los pobladores del Centro Poblado Uros Chulluni tienen un consumo mayor de pescado. Por el cual corroborando con nuestro estudio el consumo de pescado entre a la semana y al día es de 65.0%. El cual tiene una relación con dicho estudio. Pero si bien el cierto el pescado “trucha” según las Tablas Peruanas de Composición de Alimentos presenta en 100g del alimento nos aporta 2.20 mg de hierro, el cual el pescado aporta una menor cantidad de hierro hémico en comparación con el bazo de res que nos aporta 28.7mg de hierro en 100g de dicho alimento (6). Así mismo también existe un deficiente consumo de carnes rojas, sangre de res y vísceras (bazo de res, hígado de res) que presentan un aporte mayor de hierro hémico.

#### 4.2. ACEPTABILIDAD DE LAS PREPARACIONES DIETÉTICAS A BASE DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS Y MULTIMICRONUTRIENTES EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DEL JARDÍN UROS CHULLUNI. PUNO - 2019.

**TABLA N° 17: ACEPTABILIDAD DE LAS PREPARACIONES DIETÉTICAS A BASE DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS Y MULTIMICRONUTRIENTES EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DEL JARDÍN UROS CHULLUNI. PUNO - 2019**

NIVEL DE SATISFACCIÓN	MAZAMORRA MORADA DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS		GELATINA DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS		MOUSSE DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS		PURE DE CAMOTE CON MULTIMICRONUTRIENTES	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
No me gusto	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
No me gusto ni me disgusto	3	5.00	2	3.33	0	0.00	7	11.67
Me gusto	57	95.00	58	96.67	60	100.00	53	88.33
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100.00</b>	<b>60</b>	<b>100.00</b>	<b>60</b>	<b>100.00</b>	<b>60</b>	<b>100.00</b>

*Fuente:* Elaboración en base a la ficha de prueba de aceptabilidad. Setiembre – 2019. (Anexo 10).

En la tabla N° 17 se muestra, la aceptabilidad de las preparaciones dietéticas a base de bazo de bos primigenius taurus y multimicronutrientes. Donde se observa que para la preparación “mazamorra morada de bazo de bos primigenius taurus” el 95.00% respondieron que le gusto la preparación y el 5.00% respondieron que no me gusto, ni me disgusto. Para la preparación “gelatina de bazo de bos primigenius taurus” el 96.67% respondieron que le gusto la preparación y el 3.33% respondieron que no me gusto, ni me disgusto. Para la preparación “mousse de bazo de bos primigenius taurus” el 100.00% respondieron que les gusto la preparación. Para la preparación “puré de camote con multimicronutrientes” el 88.33% respondieron que le gusto la preparación y el 11.67% respondieron que no me gusto, ni me disgusto.

Por otra parte, de las preparaciones realizadas a base de bazo de bos primigenius taurus se puede apreciar que ninguno de los niños menciona que no les gusto las preparaciones dietéticas, por el contrario las 3 preparaciones fueron aceptadas por los niños y dentro de las preparación que tuvo mayor aceptabilidad por los niños fue el “mousse de bazo de bos primigenius taurus” ya que en esta preparación no se siente directamente el sabor característico y propio del bazo de bos primigenius taurus que a comparación de la “gelatina de bazo de bos primigenius taurus” y “mazamorra morada de bazo de bos



primigenius taurus” se sentía ligeramente el sabor característico y propio del bazo de bos primigenius taurus.

Aco (57), elaboro galletas de harina de bazo de bos primigenius taurus para niños en etapa preescolar en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, donde realizo la prueba de aceptabilidad para la galleta de harina de bazo de bovino presentando una aceptabilidad del 95%. Por otra parte, en la investigación de Cochevare (78), Realizo la elaboración de pan dulce enriquecido con harina de cañihua y extracto de bazo de de bos primigenius taurus en la Universidad Nacional Jose Faustino Sánchez Carrión, Huacho - Perú, el cual determino el grado de aceptabilidad, desde malo a muy bueno. Donde obtuvo un puntaje promedio de 16,35. Siendo así, la preparación “pan dulce enriquecido con harina de cañihua y extracto de bazo de bos primigenius taurus” presenta una aceptabilidad dentro de la clasificación de “muy bueno”. Por lo tanto, en comparación con nuestra investigación el “mousse de bazo de bos primigenius taurus” tuvo una mayor aceptabilidad en un porcentaje del 100% ya que a los 60 niños les gusto dicha preparación. Esto es debido a que nuestra preparación es más apetecible y agradable al paladar de los niños.

Beltrán (79), realizo un estudio descriptivo en la ciudad de Bogotá, Colombia. Donde, menciona que la obtención de hábitos alimentarios saludables adquiridos en la infancia, pueden intervenir favorablemente en un óptimo estado de salud de la persona, contribuyendo a la prevención y a la reducción del riesgo a desarrollar enfermedades de malnutrición como la (desnutrición, anemia por deficiencia de hierro, u otras). En la población infantil, la preferencia por uno u otro alimento está determinada por un conjunto de estímulos sensoriales y culturales y no sólo por la predilección por sabores simples, como dulce o salado. Por lo tanto, las prácticas culturales se transmiten de una persona a otra, la aceptación de un alimento incrementa en los niños cuando es modelada por adultos, profesores y otros niños. Esto más aún, si se tiene en cuenta que la selección de los alimentos, durante los primeros años de la vida, depende de las actitudes y de las elecciones hechas por los padres y/o cuidadores encargados de la alimentación. En este sentido los niños se ven influenciados por sus madres ya que generalmente son ellas quienes están encargadas directamente de la alimentación de sus hijos, de tal manera, son ellas quienes enseñan a los niños a alimentarse.



Cruz (80), Determino los factores socioculturales que influyen en la aceptabilidad y consumo de los multimicronutrientes en las familias con niños menores de 3 años. Chilete – 2015, donde menciona que la característica tangible de un producto resulta en cierta forma una ventaja al momento de aceptar y consumir un producto, siendo así, evaluó la aceptabilidad y consumo de los multimicronutrientes en las familias con niños menores de 3 años, respecto al “sabor, olor y color” de los “multimicronutrientes” el 90% de las familias manifestó que el MMN tiene un sabor “acido”, el 70% refieren un olor agradable y el 86 % un color claro. A su vez estas características tienen gran aceptabilidad en la mayoría de las familias; sin embargo, al evaluar los efectos adversos el 52% de las familias reporta el estreñimiento como un efecto desfavorable del multimicronutrientes, seguido de las náuseas con un 28%, lo que repercute en la aceptabilidad y consumo del multimicronutrientes, así mismo en cuanto al cumplimiento del proceso de suplementación, el 68% abandona la administración de los multimicronutrientes. Del mismo modo los hallazgos de Mamani (81) Determino los factores sociodemográficos y abandono del tratamiento de multimicronutrientes de niños de 6 a 36 meses, centro de salud ollantay, Lima – Perú en el año 2017. Donde evaluó la aceptabilidad que genera los multimicronutrientes en las familias reportaron efectos adversos después de su ingesta como: desagradable sabor metálico, la tinción dental, que siguen siendo principales barreras para alcanzar las metas trazadas por los diferentes programas de suplementación con hierro, sobre todo para los padres quienes deben suministrar y lograr que sus niños ingieran el suplemento. Comparando con nuestro estudio, la preparación dietética “puré de camote con multimicronutrientes”, 53 niños mencionaron que “les gusta” dicha preparación, presentando así una aceptabilidad de 88.33% y el 11.67% mencionaron que “no me gusta, ni me disgusta”.

#### 4.3. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA AL INICIO Y FINAL DE LA INTERVENCIÓN EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DEL JARDÍN UROS CHULLUNI. PUNO - 2019.

**TABLA N° 18: CLASIFICACIÓN SEGÚN LOS VALORES DE HEMOGLOBINA ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN EN LOS DIFERENTES GRUPOS DE ESTUDIO**

NIVELES DE HEMOGLOBINA	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL 1		GRUPO EXPERIMENTAL 2		GRUPO EXPERIMENTAL 3	
	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES
	%	%	%	%	%	%	%	%
Normal	100	100	100	100	0	100	0	33.33
Anemia Leve	0	0	0	0	0	0	100	66.67
Anemia Moderada	0	0	0	0	100	0	0	0
Anemia Severa	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100

*Fuente:* Elaboración en base a la ficha de registro de hemoglobina. Diciembre. 2019. (Anexo 12).

En la tabla N° 18 se muestra, la clasificación según los valores de hemoglobina antes y después de la intervención en el grupo control, grupo experimental 1, grupo experimental 2 y grupo experimental 3.

En el grupo control, antes de la intervención el 100% de los niños presentaban un diagnóstico normal y después de la intervención en su segundo dosaje de hemoglobina el 100% de niños seguían presentando un diagnóstico normal. En el grupo experimental 1, el 100% de niños antes de la intervención con las preparaciones dietéticas a base de bazo de *bos primigenius taurus* presentaron un diagnóstico normal “sin anemia” y después de la intervención el 100% de los niños seguían presentando un diagnóstico normal. En el grupo experimental 2, el 100% de niños antes de la intervención con las preparaciones dietéticas a base de bazo de *bos primigenius taurus* presentaron un diagnóstico de anemia moderada y después de la intervención ningún niño presentó anemia ya que todos los niños llegaron a recuperarse presentando un diagnóstico normal. En el grupo experimental 3, el 100% de los niños antes de la intervención con los multimicronutrientes presentaron un diagnóstico de anemia leve y después de la intervención el 33.33% de niños llegaron a recuperarse presentando un diagnóstico normal y el 66.67% de niños seguían presentando anemia leve.

Según la OMS (24), la anemia es la disminución de glóbulos rojos o de la concentración de hemoglobina; debido a la carencia del hierro. También la anemia en los niños puede ser debido a diferentes causas. De los cuales son, un bajo o inadecuado aporte de hierro,



falta de acceso a los alimentos, mala combinación de alimentos, falta o poco aporte de alimentos potenciadores de absorción. Presencia de diarreas, consumo de medicamentos que reducen la absorción del hierro, hemorragias o algunas patologías. Según la investigación de Gómez (75), Donde determino los hábitos alimenticios frente a la prevalencia de anemia en niños y niñas menores de tres años con desnutrición crónica Centro de Salud “Simón Bolívar” de la ciudad de Puno en el año 2018. Menciona que el hecho de que un niño nazca con peso normal no significa que no puede tener anemia ferropenia, ya que esta tiene relación directa con la calidad, cantidad y frecuencia de la alimentación complementaria, así como haber recibido lactancia materna exclusiva y no haber padecido infecciones como diarrea y parasitosis que alteran la absorción de los nutrientes. Stanley (82), indica que el tiempo que pasa para tener deficiencia de hierro es largo. Infantes a término nacidos con suficientes depósitos de hierro lo mantienen alrededor de los 4 meses de edad, después de ello se debe mantener una adecuada dieta absorbible de hierro para evitar su deficiencia.

Guerra (19), determino la equivalencia de los niveles séricos de hierro tras la ingesta de extracto de bazo de *Bos primigenius taurus* y tabletas de sulfato ferroso genérico en la ciudad de Trujillo – Perú, donde demostró que la ingesta de extracto de bazo de *Bos primigenius taurus* tuvo una mayor absorción y una elevada concentración sérica de hierro, en comparación con las tabletas genéricas de sulfato ferroso. Comprobando así que el bazo de *Bos primigenius taurus* es un alimento funcional, importante para prevenir y disminuir los casos de anemia. Por otra parte, según el estudio de Foraquita, (49) donde determino la relación entre el Consumo de hierro y los niveles de hemoglobina en niños de 6 a 59 meses de la Provincia de Puno en el año 2018. Donde, los resultados obtenidos fueron: 81.1% de niños presentan una ingesta de hierro inferior a la recomendación, el 83.3% de los niños consume dietas con biodisponibilidad baja, el 55.6% presenta anemia moderada y 26.7% anemia leve. Demostrando así que el consumo de alimentos ricos en hierro tiene relación con los niveles de Hemoglobina. Comparando estos resultados con nuestro estudio, se puede observar que el grupo experimental 2 niños con anemia después de la intervención llegaron a recuperarse de la anemia presentando un diagnóstico normal, esto es debido a que el bazo de *Bos primigenius taurus* es un alimento de origen animal y de alta biodisponibilidad de tal manera que su absorción a nivel de la membrana apical del enterocito va a ser mucho más eficiente que en comparación con los alimentos de origen vegetal.

**TABLA N° 19: DIFERENCIA DE LA MEDIA DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO ANTES Y DESPUÉS DEL TRATAMIENTO EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DEL JARDÍN UROS CHULLUNI. PUNO - 2019**

Tiempo	Diferencia de la media del nivel de hemoglobina			
	Grupo control (placebo) g/dL	Grupo experimental 1 (administración del bazo de bos primigenius taurus)	Grupo experimental 2 (administración del bazo de bos primigenius taurus)	Grupo experimental 3 (administración de los multimicronutrientes)
Antes	11.58 g/dL	11.51 g/dL	9.79 g/dL	10.40 g/dL
Después	11.63 g/dL	13.12 g/dL	11.61 g/dL	10.93 g/dL
Incremento de Hb	0.05 g/dL	1.61 g/dL	1.82 g/dL	0.53 g/dL
Prueba T-STUDENT (P-Valor)	0.715	0.000	0.000	0.000

*Fuente: Elaboración en base a la ficha de registro de hemoglobina. Diciembre. 2019. (Anexo 13).*

En la tabla N° 19, se muestra la diferencia de la media de los niveles de hemoglobina de los grupos de estudio antes y después del tratamiento en los niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni, donde se puede observar lo siguiente:

El grupo control antes de la administración del placebo presentaba una media del nivel de hemoglobina de 11.58 g/dl y después de la administración presento una media de 11.63 g/dl con un incremento de 0.05 g/dl, con un P-Valor de la prueba T-Student de 0.715 demostrando que no hay diferencia o cambio alguno entre el antes y después de la administración del placebo. Así mismo, esto es debido a que a en el grupo control la administración de placebo en las preparaciones de mazamorra, mousse y gelatina no se le adiciono el bazo de bos primigenius taurus y el aporte de hierro total del placebo fue de 0.0 a 0.3 mg de hierro. Siendo esta cantidad de hierro muy mínima para que pueda aprovecharse y absorberse a nivel de la membrana apical del enterocito.

En el grupo experimental 1, se puede observar que la media antes de la administración del bazo de bos primigenius taurus es de 11.51 g/dl y después de la administración presento una media de 13.12 g/dl con un incremento de 1.61 g/dl. Para el grupo experimental 2, la media antes de la administración del bazo de bos primigenius taurus es de 9.79 g/dl y después de la administración presento una media de 11.61 g/dl, con un incremento de 1.82 g/dl y con un P-Valor de la prueba T-Student de 0.000 demostrando que hay diferencia entre el antes y después de la administración de las preparaciones dietéticas a base de bazo de bos primigenius taurus. Por lo tanto, existe incremento significativo del consumo de bazo de bos primigenius taurus en los niveles



de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni. Así mismo, el incremento que presento es debido a que el aporte de hierro de las preparaciones dietéticas que se administraron fue de 12.5 mg de hierro hemínico, de tal manera su absorción va a ser más eficiente, el cual es captado a nivel de la membrana apical del enterocito por el Transportador Heme Carrier Protein 1 (HCP1). Luego, el hierro absorbido por los enterocitos de la mucosa digestiva es transferido a la sangre asociado a la transferrina, a partir de que el hierro se encuentra en la sangre se produce una distribución y posterior almacenamiento del mismo en órganos en los que ejerce una cierta función como en la médula ósea, donde se utiliza para la formación de hemoglobina.

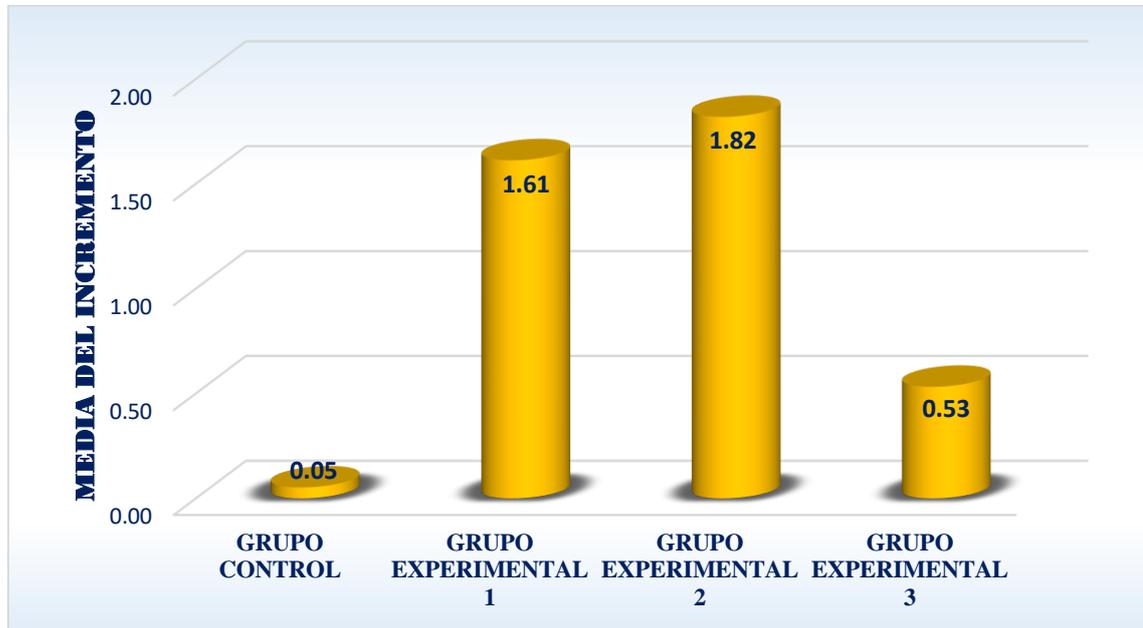
Huanca (14), determino la efectividad de los multimicronutrientes, en niños de 18 a 24 meses de edad con anemia ferropénica del Centro de Salud Metropolitano Ilave – 2014, durante un periodo de tiempo de 30 días, donde se obtuvo como resultados que con la administración de los multimicronutrientes presento un incremento de 0.16 g/dl; con un promedio de los valores de hemoglobina basal 13.69 g/dl y al finalizar el estudio fue 13.80 g/dl. Así mismo, aplicaron la prueba T-Student donde obtuvieron un P-Valor de 2.82, lo que significa que la administración de los multimicronutrientes no tiene efecto estadístico significativo. Es decir, hubo escaso efecto en la recuperación de los niños con anemia, debido a que los niños no lograron el consumo adecuado por los problemas que presentaron durante el tratamiento tales como: diarreas, estreñimiento y rechazo de los multimicronutrientes por parte del niño. Comparando estos resultados con nuestro estudio se puede observar que el grupo experimental 3 presento una media antes de la administración de los multimicronutrientes de 10.40 g/dl y después de la administración presento una media de 10.93 g/dl con un incremento de 0.53 g/dl y un nivel de significancia de la prueba T-Student de 0.000 el cual es menor que 0.05. Por lo tanto, el incremento mayor que se presentó en nuestro estudio es debido a que el tiempo de administración fue de 60 días; así mismo, se superviso y controló a los niños de que consuman los multimicronutrientes. Por otra parte, los niños no presentaron los problemas que se menciona en el estudio de Huanca. Por lo cual, existe incremento significativo entre el consumo de multimicronutrientes en los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del Jardín Uros Chulluni.

Lupaca (23), determino el efecto del consumo de la propuesta dietética de muss de sangrecita de res con una aceptabilidad del 66.7% y con un aporte de hierro total de 12.6 mg de hierro en los niveles de hemoglobina en niños y niñas de 18 a 36 meses de edad



del Centro de Salud José Antonio Encinas Puno - 2018, con intervención durante 60 días, donde obtuvo como resultado que el grupo experimental 1 en niños con anemia que recibieron la propuesta dietética a base de sangre de res presentó un mayor incremento de hemoglobina de +1.78 g/dl, y en el grupo experimental 2 en niños sin anemia que recibieron la propuesta dietética a base de sangre de res presentaron un incremento de hemoglobina de +1.20 g/dl. Comparando con nuestro estudio de investigación el grupo experimental 2 en niños con anemia con la administración de preparaciones dietéticas a base de bazo de bós primigenius taurus presentó un incremento de 1.82 g/dl y en el grupo experimental 1 con la administración de las preparaciones dietéticas a base de bazo de bós primigenius taurus en niños sin anemia presentó un incremento de 1.61 g/dl. Por lo tanto, en nuestro estudio presentó un mayor incremento en los niveles de hemoglobina debido a que las preparaciones dietéticas a base de bazo de bós primigenius taurus presentaron una mayor aceptabilidad entre el 95.00% al 100%. Así mismo, Lupaca, menciona que en su estudio hubo niños que no incrementaron sus niveles de hemoglobina, ya que en algunos casos no terminaban el consumo de la propuesta dietética de sangre de res.

#### 4.4. COMPARACIÓN DEL INCREMENTO DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA ENTRE LOS GRUPOS DE ESTUDIO EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DEL JARDÍN UROS CHULLUNI. PUNO - 2019.



*Figura N° 5.* Comparación del incremento de los niveles de hemoglobina entre los grupos de estudio

*Fuente:* Elaboración en base a la ficha de registro de hemoglobina. Diciembre, 2019. (Anexo 13).

**TABLA N° 20: PRUEBAS ESTADÍSTICAS APLICADAS**

PRUEBA ESTADISTICA	COMPARACIÓN	SIGNIFICANCIA
ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)	Comparación entre grupos	0.000
PRUEBA DE TUKEY	Comparaciones múltiples	0.000
PRUEBA DE DUNCAN	Comparación de homogeneidad	1.000

*FUENTE:* Elaboración en SPSS (Vers. 25) en base a los resultados obtenidos del dosaje de hemoglobina. (Anexo 14)

En la figura N°5 se muestra, la comparación del incremento de los niveles de hemoglobina entre los grupos de estudio, donde se puede observar que el incremento para el grupo control es de 0.05 g/dl, para el grupo experimental 1 es de 1.61 g/dl, para el grupo experimental 2 es de 1.82 g/dl y para el grupo experimental 3 es de 0.53 g/dl.

En la tabla N° 20, Según el análisis de varianza (ANOVA) se obtuvo el valor de significancia de 0.000, que es menor o inferior al valor de significancia (0.05). Por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, lo que quiere decir que al menos uno de los tratamientos es significativamente diferente de los demás grupos



de estudio. Así mismo, según la prueba estadística de TUKEY la comparación del grupo control entre el grupo experimental 1, 2 y 3 existe diferencia entre los grupos de estudio; pero en cuanto a la comparación del grupo experimental 1 y 2, ambos son iguales. Según la prueba estadística de DUNCAN, todos los tratamientos son diferentes y el mejor tratamiento fue del grupo experimental 2, que junto con el gráfico N°5 se aprecia esta diferencia significativa de medias. Por lo tanto, el consumo dietético a base de bazo de bos primigenius taurus produce un incremento en los niveles de hemoglobina mayor en comparación con los multimicronutrientes en los niños de 3 a 5 años de edad.

En cuanto a la comparación, el grupo que más incremento su nivel de hemoglobina fue del grupo experimental 2 con la administración de las preparaciones dietéticas a base de bazo de bos primigenius taurus con un incremento positivo de +1.82 g/dl y seguidamente el grupo experimental 1 también con la administración de las preparaciones dietéticas a base de bazo de bos primigenius taurus presentó un incremento de +1.61 g/dl, este resultado fue positivo debido al aporte de hierro presente en el bazo de bos primigenius taurus y a la síntesis de hemoglobina que comienza a nivel de las células proeritroblastos, que dentro de estas células se encuentra una molécula llamada Succinil-CoA, y a continuación dos moléculas de estas se combinan con dos moléculas de glicina para formar un compuesto pirrolico y a su vez, cuatro compuestos pirrolicos se combinan para formar una protoporfirina IX. Así mismo, la protoporfirina IX se unirá a una molécula de hierro para la formación de la porción HEMO de la hemoglobina, Por último, se combina la porción HEMO con una proteína de globulina para formar una cadena de hemoglobina y a su vez cuatro cadenas de hemoglobinas se unen entre sí para formar la molécula de hemoglobina. De tal manera, esto producirá un incremento en los niveles de hemoglobina. Por otra parte, a la mayoría de los niños le gustaron las 3 preparaciones dietéticas a base de bazo de bos primigenius taurus (mazamorra morada con una aceptabilidad de 95.00%, mousse de bazo con una aceptabilidad de 100% y gelatina con una aceptabilidad de 96.67%). y en cuanto al grupo control con la administración de placebo presentó un incremento de 0.05 por consiguiente no hay un incremento significativo en el grupo control, esto es debido a que en el grupo control la administración de placebo presentó un aporte de hierro total de 0.0 a 0.3 mg de hierro. Siendo esta cantidad de hierro muy mínima para que pueda aprovecharse y absorberse a nivel de la membrana apical del enterocito y posteriormente ser utilizado para la síntesis de hemoglobina.



Comparando con los resultados obtenidos por Chuquimarca (17), quienes evaluaron el efecto de la suplementación con multimicronutrientes en niños con anemia ferropénica en la Provincia de Los Ríos, Ecuador – 2017. En quienes se encontró el 57 % tenía anemia leve y de ellos al final del estudio el 83 % resultó sin anemia; así mismo se encontró una diferencia estadísticamente significativa con un valor de 0.000 que es menor que 0.05. Por otra parte, iniciaron con anemia moderada el 42 % de niños, de los cuales el 57 % resultó sin anemia con una diferencia significativa 0.000 que es menor que 0.05. En comparación con los resultados de nuestro estudio, el grupo experimental 3 después de la administración de los multimicronutrientes el 33.33% se llegó a recuperar de la anemia presentando un diagnóstico normal (sin anemia). Por lo tanto, el consumo de los multimicronutrientes influye sobre los niveles de hemoglobina en niños con anemia, sin embargo en cuanto a la comparación de la administración de las preparaciones dietéticas a base de bazo de bosc primigenius taurus, en los niños con anemia, el 100% de los niños que pertenecen al grupo experimental 2 se llegó a recuperarse de la anemia, por consiguiente el consumo dietético a base de bazo de bosc primigenius taurus produce un incremento en los niveles de hemoglobina mayor en comparación con la administración de los multimicronutrientes en niños con anemia de 3 a 5 años.

Guerra (19), determinó la equivalencia de los niveles séricos de hierro tras la ingesta de extracto de bazo de bosc primigenius taurus y tabletas de sulfato ferroso genérico en la ciudad de Trujillo – Perú. Donde, demostró que la ingesta de extracto de bazo de bosc primigenius taurus tuvo una mayor absorción y una elevada concentración sérica de hierro, en comparación con las tabletas genéricas de sulfato ferroso. Comprobando así que el bazo de bosc primigenius taurus es un alimento funcional, importante para prevenir y disminuir los casos de anemia. Esto señala que, si es efectivo el consumo de bazo de bosc primigenius taurus, así mismo es uno de los alimentos más recomendado por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición del Instituto Nacional de Salud, siendo el segundo alimento que presenta mayor contenido de hierro y a la vez se encuentra al alcance de la mayoría de familias por su bajo costo. (5) Según las Tablas peruanas de composición de alimentos por cada 100gr de bazo de bosc primigenius taurus encontramos 28,7 g de hierro (6); cantidad que es necesaria para suplir las necesidades diarias que requieren los niños.



## V. CONCLUSIONES

1. El 58.33% presento un consumo normal de hierro total y el 41.67% presento un consumo deficiente de hierro total, así mismo, se observó que el consumo de sangre de res, sangre de pollo y bazo de res es el 0.0%.
2. La aceptabilidad de las preparaciones dietéticas a base de bazo de bos primigenius taurus son; mazamorra morada 95.00%, gelatina 96.67%, mousse 100.00% y para la preparación “puré de camote con multimicronutrientes” presento una aceptabilidad del 88.33%.
3. Según la Prueba T- STUDENT, el incremento que presento el grupo experimental 1, 2 y 3 fue de 1.61 g/dl, 1.92 g/dl y 0.53 g/dl respectivamente. Por lo tanto, existe un incremento significativo entre el antes y después del consumo del consumo de bazo de bos primigenius taurus y los multimicronutrientes en los niveles de hemoglobina, sin embargo, el grupo control presento un incremento de 0.05 g/dl y un nivel de significancia de 0.715, lo que se concluye que no hay diferencia entre el antes y después de la administración del placebo.
4. Según la prueba ANOVA, TUKEY y DUNCAN, existe un incremento significativo del consumo de bazo de bos primigenius taurus en los niveles de hemoglobina mayor en comparación con los multimicronutrientes.



## VI. RECOMENDACIONES

- Continuar con la línea de investigación del estudio y que consideren administrar en diferentes dosis en cuanto al aporte de hierro del bazo de *bos primigenius taurus* para poder determinar el efecto e incremento.
- Realizar la investigación en diferentes grupos de población como es el caso de mujeres en edad fértil o en animales de experimentación.
- Implementar medidas y establecer políticas en cada sector de gobierno local y regional en la gestión de promoción de la salud a través de sesiones educativas y demostrativas de la importancia del consumo del bazo de *bos primigenius taurus* en las preparaciones que se realizaron en la investigación siendo preparaciones innovadoras, agradables y apetecibles.
- Implementar actividades para prevenir la anemia ferropénica al Centro de Salud de Uros Chulluni concientizando y promocionando la importancia del consumo de alimentos ricos en hierro y también el consumo de bazo de *bos primigenius taurus* en las preparaciones que se realizaron en la investigación, como también en diferentes preparaciones dietéticas innovadoras y agradables para los diferentes grupos etarios y en especial para niños que se encuentran en una etapa de crecimiento y desarrollo.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud (MINSA). Directiva sanitaria que establece la suplementación con multimicronutrientes y hierro para la prevención de anemia en niñas y niños menores de 36 meses. Lima, Perú [Internet]. 2014; Available from: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3933.pdf>
2. Carrero C, Oróstegui M, Ruiz L, Barros D. Anemia infantil: desarrollo cognitivo. Arch Venez Farmacol y Ter. 2018;37(4):411–26.
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). Prevalencia mundial de la anemia y número de personas afectadas. Ginebra. 2019;1–2.
4. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Indicadores de Resultados de los Programas Presupuestales, 2013 - 2018. (Encuesta Demográfica y de Salud Familiar). Lima, Perú. 2019;159.
5. Instituto Nacional de Salud (INS). Guías Alimentarias para la Población Peruana. Lima, Perú. 2019;55.
6. Ministerio de Salud (MINSA). Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Lima, Perú. 2017. 64 p.
7. Zavaleta N, Astete L. Efecto de la Anemia en el Desarrollo Infantil: Consecuencias a Largo Plazo. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2017;34(4):716–22.
8. Quispe R. Conocimiento y actitud sobre la prevención de anemia ferropénica en madres de niños menores de 3 años atendidos en el servicio de control de crecimiento y desarrollo del niño sano, Hospital San Juan de Lurigancho, Lima - 2018. Tesis Pregrado. Lima, Peru. Universidad Maria Auxiliadora; 2018.
9. Rojas E. Nivel de conocimiento sobre la prevención de la anemia infantil en madres que acuden al consultorio de crecimiento y desarrollo del centro de salud sesquicentenario callao. Tesis Pregrado. Lima, Peru. Universidad Cesar Vallegio; 2017.
10. Aliaga P, Mamani L. Efecto del consumo del bazo de bos taurus en el nivel de hemoglobina de niños y niñas con anemia ferropénica de 3 a 5 años en los Distritos de Lampa y Pílcuyo - Puno 2018. Tesis Pregrado. Lima, Peru. Universidad Nacional del Altiplano; 2018.
11. Ocaña D. Impacto del programa de suplementación con micronutrientes para evitar anemia en niños de 6 meses a 2 años de edad en el subcentro de salud Picaihua, periodo Enero-Junio 2013. Tesis Pregrado. Ambato, Ecuador. Universidad Técnica De Ambato; 2014.
12. Carrion D. Factores que influyen en el consumo de multimicronutrientes, en niños (as) de 6 a 35 meses, Establecimiento de Salud Acora I – 4, Puno 2014. Tesis Pregrado. Puno, Peru. Universidad Nacional del Altiplano; 2015.
13. Ministerio de Salud (MINSA). Guía de capacitación: Uso de Micronutrientes y Alimentos ricos en Hierro. Lima, Perú. 2015;1:34.
14. Huanca R, Mamani M. Efectividad del consumo de Cañihua y Vitamina C comparada con multimicronutrientes, en niños de 18- 24 meses de edad con Anemia Ferropénica Leve -



- Centro De Salud Metropolitano Ilave 2014. Tesis Pregrado. Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano; 2014.
15. Comité Nacional de Hematología Oncología y Medicina Transfusional. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica: Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento. Arch Argent Pediatr. 2017;115(4):68–82.
  16. Organización Mundial de la Salud (OMS). Human Vitamin and Mineral Requirements. Ginebra. 2001;2:341 p.
  17. Chuquimarca C, Caicedo L, Zambrano J. Efecto del suplemento de micronutrientes en el estado nutricional y anemia en niños. Rev Med (Puebla). 2017;12(6):737–50.
  18. Galarza Pasmíño M. Suplementación oral con micronutrientes para la prevención de anemia en niños menores de 7 años de la escuela Nuestra Señora de la Elevación de la comunidad de Misquilli de la parroquia Santa Rosa del periodo lectivo 2012 – 2013. Tesis Pregrado. Ambato, Ecuador. Universidad Técnica de Ambato; 2013.
  19. Guerra D, Huaman Y. Equivalencia de los niveles séricos de hierro tras la ingesta de extracto de bazo de bazo de bosc taurus y tabletas de sulfato ferroso generico. Tesis Pregrado. Trujillo, Peru. UNiversidad Nacional de Trujillo; 2009.
  20. Guerra D, Huamán Y. Cuantificación de hierro en bazo de bosc taurus L. en diferentes formas de preparación. Tesis Pregrado. Trujillo, Peru. Universidad Nacional de Trujillo; 2009.
  21. Acevedo M, Duarez L. Cuantificación de la concentración de hierro presente en bazo de bosc taurus, Ovis aries, Sus doméstica y Capra hircus. Tesis Pregrado. Trujillo, Peru. Universidad Nacional de Trujillo; 2009.
  22. Gutierrez M. Efecto de las practicas de la suplementacion con multimicronutrientes y consumo de hierro dietetico en los niveles de hemoglobina en niños con anemia de 6 a 36 meses de edad del Centro de Salud Metropolitano - Puno 2017. Tesis Pregrado. Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano; 2018.
  23. Lupaca Y, Tapara C. Comparación del efecto de la suplementación con multimicronutrientes y la propuesta dietética a base de sangrecita de res en los niveles de hemoglobina en niños y niñas de 18 a 36 meses de edad del Centro de Salud José Antonio Encinas Puno – 2018. Tesis Pregrado. Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano; 2018.
  24. Organización Mundial de la Salud (OMS). Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Ginebra. 2011. 1–7 p.
  25. García M, Díaz M, Fernández M. Anemia en edad pediátrica. Act Pediatr Aten Prim. 2016;9(4):149–55.
  26. Feldman L, Najle R, Rivero M, Rodríguez E, Estein S. Anemia inflamatoria: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Acta Bioquim Clin Latinoam. 2017;51(3):361–74.
  27. García J, Montserrat R. Manejo del déficit de hierro en distintas situaciones clínicas (Papel del hierro intravenoso). Sociedad española de hematología y reumatología. España. 2018. 176 p.



28. Martínez O, Baptista H. Anemia por deficiencia de hierro en niños: un problema de salud nacional. *Rev Hematol Mex.* 2019;20(2):96–105.
29. Viera B, Verdecia R, Meléndez L, Viltres M. Anemia ferropénica en niños menores de 5 años. *Rev Cuba.* 2017;6(2):5–9.
30. Ministerio de Salud (MINSA). Norma Técnica Peruana - Manejo Terapeutico y preventivo de la anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas. 1st ed. Lima, Perú. 2017. 40 p.
31. Agirrezabala J, Aizpurua I, Albizuri M. Tratamiento de las anemias por déficit de hierro y de vitamina B12. *INFAC.* 2018;26(4):28–35.
32. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Prevencion, diagnostico y tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro en niños y adultos. CENETEC. Ciudad de México, México; 2010. 3–49 p.
33. Quicios B. Etapas de la infancia: evolución del niño en la primera infancia. *Guia Infant.* 2018;1(2):4–7.
34. Gonzales G, Olavegoya P, Vásquez C, Alarcón D. Anemia en menores de cinco anos. *Peru Med Interna.* 2018;31(2):92–103.
35. Román C, Pardo M, Cornejo J, Andrade D. Prevalencia de anemia en niños del proyecto EquiDar de la región de Azuay-Ecuador. *Rev Cubana Pediatr.* 2018;90(4):360.
36. Sermini C, Acevedo M, Arredondo M. Biomarcadores del metabolismo y nutrición de hierro. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2017;34(4):690–8.
37. Viza B, Zegarra J. Niveles de hemoglobina y anemia en niños: implicancias para el desarrollo de las funciones ejecutivas. *Rev Ecuat Neurol.* 2020;29(1):53–61.
38. Mercedes N. Hepcidina: La llave del metabolismo del hierro. *Acta Bioquím Clín Latinoam.* 2017;51(3):375–83.
39. Grosso R, Salassa B, Tonelli A, Fader C. Eritropoyesis: Mecanismos moleculares que favorecen la maduración eritroide. *UNCuyo.* 2018;11(1):10–4.
40. Barreto G, Buncs M, Acosta G, Salazar M. Control y cuidado de los infantes con cuadro anémico. *Rev Científica Mundo la Investig y el Conoc.* 2019;3(3):1415–28.
41. Ramirez D, Lisset H. Consumo de hierro y vitamina C en la anemia. Tesis Pregrado. Lima, Perú. Universidad Peruana Unión; 2019.
42. Paredes E. La biodisponibilidad de hierro como factor determinante de la anemia ferropénica en menores de tres años del Centro Infantil del Buen Vivir “pequeñitos del futuro”, Febrero - Julio 2017. Tesis Posgrado. Riobamba, Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2019.
43. Tostado T, Benítez I, Pinzón A, Bautista M, Ramírez J. Actualidades de las características del hierro y su uso en pediatría. *Acta Pediatr Mex.* 2015;36(3):189–200.
44. Gaitan D, Olivares M, Arredondo M, Pizarro A. Biodisponibilidad de hierro en humanos. *Rev Chil Nutr.* 2006;33(2):142–8.



45. Medallo P. Factores que favorecen e impiden la absorción del hierro. Tesis Pregrado. Madrid, España. Universidad Complutense de Madrid; 2018.
46. Valadez J, Herrera S, Garcia E. Nanopartículas de hierro como tratamiento y prevención contra la anemia ferropénica. *Rev Salud Jalisco*. 2019;2(3):210–8.
47. García J, Altés A, López M, Remacha A. Manejo del déficit de hierro en distintas situaciones clínicas y papel del hierro intravenoso: recomendaciones del Grupo Español de Eritropatología de la SEHH. *Rev Clin Esp*. 2020;220(1):31–42.
48. Guevara M. Anemia y Hierro. *Rev Educ en ciencias e Ing*. 2020;2(42):32.
49. Foraquita R. Consumo de hierro y su relación con los niveles de ferritina, transferrina y hemoglobina séricas en niños de 6 a 59 meses de la Provincia de Puno-2018. Tesis Pregrado. Puno, Perú. Universidad Nacional Del Altiplano; 2018.
50. Franco L. La Hemoglobina: Una Molécula Prodigiosa. *Rev R Acad Cienc Exact Fís Nat*. 2010;104(1):213–32.
51. Huerta J, Cela E. Interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación. *Congr Actual Pediatría Madrid*. 2019;3(1):507–28.
52. Catalina A, González T, Mejía E, Fernando W, Pinzón B, Serrato M, et al. Comportamiento de la concentración de hemoglobina, el hematocrito y la saturación de oxígeno en una población universitaria en Colombia a diferentes alturas. *Nutr Hosp*. 2015;32(5):2309–18.
53. Gardenia A. Factores relacionados a la no adherencia del consumo de multimicronutrientes en madres de niños de 6 a 36 meses, Centro De Salud Carlos Showing Ferrari, Amarilis. Tesis Postgrado. Huánuco, Perú. Universidad de Huánuco; 2017.
54. Zapata M, Fortino J, Palmucci C, Padrós S. Diferencias en las prácticas de lactancia materna y alimentación complementaria, según los indicadores básicos propuestos por la OMS, en niños con diferentes condiciones sociodemográficas de Rosario, Argentina. *Diaeta (BAires)*. 2015;33(150):12–20.
55. Zlotkin S. “ Sprinkles ” (Chispitas Nutricionales) Para uso En Los Bebés Y Niños Pequeños: Directrices sobre las recomendaciones de uso y un programa de seguimiento y evaluación. *Global Health initiative*. 2010. 1–27 p.
56. Aparco J, Huamán L. Barreras y facilitadores a la suplementación con micronutrientes en polvo. Percepciones maternas y dinámica de los Servicios de Salud. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2017;34(4):590–600.
57. Aco K, Quispe G. Formulación para elaborar galletas de harina de bazo de origen bovino (bos taurus) para niños en etapa preescolar. Tesis Pregrado. Arequipa, Perú. Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa; 2019.
58. Megias M, Molist P, Pombal M. Atlas de Histología Animal y Vegetal. Madrid, España. 2017. 14 p.
59. Moraleda M. Pregrado de Hematología. 4th ed. Madrid; 2017. 421–435 p.
60. Medina L. Factores que afectan en la evaluacion sensorial de alimentos. Tesis Pregrado.



- Arequipa, Perú. Universidad Nacion de San Agustin; 2018.
61. Espinosa J. Evaluacion sensorial de los alimentos. Editorial Universitaria. Ciudad de La Habana, Cuba; 2007. 39–53 p.
  62. Instituto de Investigación Nutricional (IIN). Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos. Lima, Perú. 2007.
  63. Cárdenas N, Cevallos C, Salazar J, Romero E, Gallegos P, Cáceres M. Uso de pruebas afectivas, discriminatorias y descriptivas de evaluación sensorial en el campo gastronómico. Dom Cien. 2018;4(3):253–63.
  64. Carretero M. Gastronomía: Análisis sensorial. 1st ed. Ciudad de México, México. 2014. 3–71 p.
  65. González V, Rodeiro C. Introducción al análisis sensorial: Estudio hedónico del pan en el IES Mugardos. Tesis Pregrado. Galicia, España. Universidade de Santiago de Compostela; 2014.
  66. Osorio M. Técnicas modernas en el analisis sensorial de los alimentos. Tesis Pregrado. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2018.
  67. Ángeles C. Modelos estandarizados de algunas encuestas dietéticas. Madrid, España. 2013. 1–180 p.
  68. Ninisterio de Agricultura Ganaderia y Pesca. Analisis sensorial de los alimentos: el imperio de los sentidos. Buenos Aires, Argentina. 2009. 1–65 p.
  69. Celis I. Fundamentos y metodologías básicas de evaluación sensorial , en el entrenamiento de un panel sensorial (caso práctico : cerveza artesanal). Tesis Postgrado. Medellin, Colombia. Universidad Nacional de Colombia; 2019.
  70. Yepes C, Molina D. La comparación en el análisis de la investigación cualitativa con teoría fundada. Rev Fac Nac Salud Pública. 2015;33(1):2.
  71. Documet K. Evaluación Nutricional y Sensorial de Galletas Fortificadas con Hígado de res. Tesis Posgrado. Piura, Perú. Universidad de Piura; 2015.
  72. Brandan M, Aguirre M, Giménez E. Hemoglobina. Ciudad de Corrientes, Argentina. 2008. 263–267 p.
  73. Olivares S, Soto A, Zacarias H. Nutrición: Prevención de riesgo y tratamiento dietético. 2 Edición. Santiago de Chile,. 1991. 1–232 p.
  74. Laura Y. Influencia de Hábitos Alimentarios y consumo alimentario en el estado Nutricional y niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años de edad beneficiarios del programa vaso de leche cono norte – puno, 2013. Tesis Pregrado. Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano; 2013.
  75. Gomez T. Hábitos alimenticios frente a la prevalencia de anemia en niños y niñas menores de tres años con desnutrición crónica Centro de Salud “Simón Bolívar”- Ministerio de Salud, Puno. Tesis Posgrado. Juliaca, Peru. Universidad Andina “Nestor Cáceres Velasquez”; 2018.
  76. Concepción M, Zubillaga M, Martinez M. Causas y Consecuencias de la deficiencia de



- Hierro. Arch Latinoam Nutr. 2004;54(2):5–14.
77. Maya N. La Situación Actual de la Etnia de los Urus Chulluni del Lago Titicaca. Tesis Posgrado. Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano; 2017.
  78. Chochevare S, Sanchez R. Pan dulce enriquecido con harina de cañihua y extracto de bazo de ganado vacuno. Tesis Pregrado. Huacho, Perú. Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion; 2015.
  79. Beltrán D. Factores influyentes en el comportamiento alimentario infantil. Rev Fac Med. 2014;62(2):237–45.
  80. Cruz I. Factores socioculturales que influyen en la aceptabilidad y consumo de los multimicronutrientes en las familias con niños menores de 3 años. Tesis Posgrado. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca; 2017.
  81. Mamani N. Factores sociodemográficos y abandono del tratamiento de multimicronutrientes de niños de 6 a 36 meses, centro de salud ollantay. Tesis Pregrado. Lima, Perú. Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018.
  82. Stanley L, Robbins C. Patología Estructural y Funcional. Vol. 9a Ed, Elsevier. 2015. 821–822 p.



## ANEXOS



## ANEXO 1

### AUTORIZACIÓN PARA EJECUCIÓN DE TESIS

**SOLICITO: PERMISO PARA  
EJECUCIÓN DE TESIS**

**DIRECTOR(A) DEL JARDÍN UROS CHULLUNI**

Yo, **MAMANI MAMANI JAVIER VIDAL**, Bachiller de la Escuela Profesional de Nutrición Humana de la Universidad Nacional Del Altiplano, identificado con DNI N° 71437675 con domicilio en el Jr. José de San Martín de esta ciudad, con Teléf. Cel. N° 910451489. Con el debido respeto me presento y expongo lo siguiente:

Que debido a que me encuentro realizando mi proyecto de tesis titulado “COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON MULTIMICRONUTRIENTES Y EL CONSUMO DIETÉTICO A BASE DE BAZO DE BOS TAURUS SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DE EDAD DEL JARDÍN UROS CHULLUNI - PUNO, 2019” **Por tal motivo solicito a usted la autorización a los egresados con el grado de (Bachiller en Nutrición Humana) de la E.P de Nutrición Humana de la Universidad Nacional del Altiplano, Mamani Mamani Javier Vidal y Hanco Vilavila Ruth Yeny, para ejecutar dicho estudio de investigación en el Jardín Uros Chulluni.** El desarrollo del mismo se realizara a partir del 26 de agosto hasta el 8 de noviembre del presente año. Para lo cual adjunto los siguientes documentos:

- Acta de aprobación de proyecto de tesis
- Perfil de proyecto de tesis

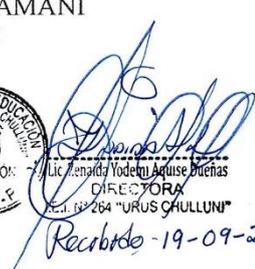
POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a mi petición por ser justa y legal

Puno, 19 de agosto del 2019

  
-----  
Javier Vidal MAMANI MAMANI  
DNI N° 71437675



  
Lic. Yanilda Yodemi Aquise Dueñas  
DIRECTORA  
DNI N° 264 "UROS CHULLUNI"

Recibido - 19-09-2019.



## ANEXO 2

### AUTORIZACIÓN DE LA DIREMID

SOLICITO: AUTORIZACIÓN DE  
LA DIREMID PARA LA  
OBTENCION DE LOS  
MULTIMICRONUTRIENTES

SEÑOR:

DIRECTOR DE LA DIRECCION REGIONAL DE SALUD - PUNO

Yo, **MAMANI MAMANI JAVIER VIDAL**, Bachiller de la Escuela Profesional de Nutrición Humana de la Universidad Nacional Del Altiplano, identificado con DNI N° 71437675 con domicilio en el Jr. José de San Martín de esta ciudad, con Teléf. Cel. N° 910451489. Con el debido respeto me presento y expongo lo siguiente:

Que debido a que me encuentro realizando mi proyecto de tesis titulado “COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON MULTIMICRONUTRIENTES Y EL CONSUMO DIETÉTICO A BASE DE BAZO DE BOS TAURUS SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DE EDAD DEL JARDÍN UROS CHULLUNI - PUNO, 2019” **Por tal motivo solicito a usted la autorización dirigida a la dirección de medicamentos insumos y drogas (DIREMID) para poder obtener los multimicronutrientes para la prevención de la anemia, en una cantidad de 300 sobres de 1 gramo en polvo ya que es un insumo necesario para poder ejecutar mi proyecto de tesis. Para lo cual adjunto los siguientes documentos:**

- Acta de aprobación de proyecto de tesis

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a mi petición por ser justa y legal

Puno, 12 de setiembre del 2019

Javier Vidal MAMANI MAMANI  
DNI N° 71437675





## ANEXO 3

### VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

#### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

##### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: ZEA LARA LILIANA NATALIA

Especialidad del validador: M.Sc. GERENCIA DE PROYECTOS Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

DNI: 406032110

Nombre del Instrumento: Cuestionario

Autores del instrumento: Mamani Mamani Javier Vidal, Hanco Vilavila Ruth Yený

Director de tesis: Dra. Gonzales Arestegui Delicia Vilma

Instrucciones: luego de analizar el instrumento y cortejar las interrogantes con la encuesta de frecuencia del consumo habitual del hierro, le solicito que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su validación.

##### II. EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO:

GRADO DE PuntuACIÓN				
1. Muy poco	2. Poco	3. Regular	4. Aceptada	5. Muy Aceptable

INDICADOR	CRITERIO	PuntuACIÓN				
		1	2	3	4	5
Claridad	Esta formulado el instrumento con un lenguaje apropiado				X	
Objetividad	El instrumento evidencia la obtención de datos observables					X
Organización	El instrumento tiene una organización lógica				X	
Suficiente	Son suficientes en cantidad y calidad los elementos que contiene el instrumento				X	
Coherencia	Existe coherencia y relación de los ítems				X	
TOTAL DE LA PuntuACIÓN		21				

##### III. OBSERVACIONES (precisar si es necesario):

.....

##### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

(Marcar con una X en la casilla en blanco según la puntuación total)

5 – 10	No valido, reformular	
11 – 15	No valido, modificar	
16 – 20	Valido, mejorar	
21 - 25	Valido, aplicar	X

  
Firma del Informante  
CNP 8828  
DOCENTE E.P.N.H.  
UNA - PUNO



## VALIDACION DE INSTRUMENTO

Observaciones (precisar si hay suficiente):

Mejorar los términos técnicos

Opinión de la aplicabilidad:

- ❖ Aplicable [ ]
- ❖ Aplicable después de corregir [ X ]
- ❖ No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador:

ZEA JARA LILIANA NATALIA

DNI: 40603310

Especialidad del validador:

M. Sc. GERENCIA DE PROGRAMAS Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Fecha: 01 de JULIO del 2019

Firma de experto informante  
Lic. LILIANA ZEA JARA  
CNP. 3625  
DOCENTE E.P.N.H.  
UNA - PUNO



### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: PARRILLO OÑAVE María ISABEL

Especialidad del validador: NUTRICIONISTA

DNI: 01332966

Nombre del Instrumento: Cuestionario

Autores del instrumento: Mamani Mamani Javier Vidal, Hanco Vilavila Ruth Yeny

Director de tesis: Dra. Gonzales Arestegui Delicia Vilma

Instrucciones: luego de analizar el instrumento y cortejar las interrogantes con la encuesta de frecuencia del consumo habitual del hierro, le solicito que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su validación.

**II. EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO:**

GRADO DE PUNTUACIÓN				
1. Muy poco	2. Poco	3. Regular	4. Aceptada	5. Muy Aceptable

INDICADOR	CRITERIO	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
Claridad	Esta formulado el instrumento con un lenguaje apropiado				X	
Objetividad	El instrumento evidencia la obtención de datos observables				X	
Organización	El instrumento tiene una organización lógica					X
Suficiente	Son suficientes en cantidad y calidad los elementos que contiene el instrumento				X	
Coherencia	Existe coherencia y relación de los ítems				X	
TOTAL DE LA PUNTUACIÓN		21				

**III. OBSERVACIONES (precisar si es necesario):**

.....

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

(Marcar con una X en la casilla en blanco según la puntuación total)

5 – 10	No valido, reformular	
11 – 15	No valido, modificar	
16 – 20	Valido, mejorar	
21 - 25	Valido, aplicar	X

Lic. María Isabel Parrillo Oñave  
CNP. 4783

Firma del experto informante



## VALIDACION DE INSTRUMENTO

Observaciones (precisar si hay suficiente):

..... *Corregir algunos términos.* .....

Opinión de la aplicabilidad:

- ❖ Aplicable [ ]
- ❖ Aplicable después de corregir [X]
- ❖ No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador:

..... *Parrillo Onque, María ISABEL* .....

DNI: *01332966* .....

Especialidad del validador:

..... *NUTRICIONISTA* .....

Fecha: *10* de *Julio* del 2019

Lic. María Isabel Parrillo Onque  
CNP: 4783

Firma del experto informante



## VALIDACION DE INSTRUMENTO

Observaciones (precisar si hay suficiente):

El título solo precisa hierro en general, la encuesta solo considera  
hierro animal

Opinión de la aplicabilidad:

- ❖ Aplicable [ ]
- ❖ Aplicable después de corregir [x]
- ❖ No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador:

Camacho de Bariza Gladys Teresa

DNI: 01324884

Especialidad del validador:

Licenciada en Nutrición y Dietética

Fecha: 04 de 07 del 2019

Firma del experto informante



## ANEXO 4

### FÓRMULA PARA CALCULAR EL TAMAÑO DE MUESTRA

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente formula estadística

**DONDE:**

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Z = Nivel de confianza (95%)

N = Tamaño de población (64)

p = Probabilidad a favor (50%)

q = Probabilidad en contra (50%)

e = Error de estimación (0.3%)

n = Tamaño de muestra (60)



## ANEXO 5

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este formulario de Consentimiento Informado está dirigido a padres de familia o apoderados de niños de 6 a 59 meses de edad, que asisten al I.E.I 264 Jardín Uros Chulluni. A quienes se les invita a participar en la investigación titulada “Comparación del efecto de la suplementación con multimicronutrientes y el consumo dietético a base de bazo de bos primigenius taurus sobre los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años de edad del Jardín Uros Chulluni - Puno, 2019.

Nombre de los investigadores: Ruth Yeny Hanco Vilavila, Javier Vidal Mamani Mamani (Tesis) Egresados de la Universidad Nacional del Altiplano Puno con el grado de Bachiller en Nutrición Humana. A través de este documento le voy a dar información e invitar a participar en esta investigación que tiene por objetivo comparar el efecto de la suplementación con multimicronutrientes y el consumo dietético a base de bazo de bos primigenius taurus sobre los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años de edad. Donde se realizarán las siguientes actividades:

1. Se realizará una encuesta a la madre, padre o apoderado a través de un cuestionario “frecuencia de consumo de alimentos ricos en hierro” al inicio de la investigación que consistirá en registrar todos los alimentos que consumió el niño(a) según la frecuencia del consumo (al mes, a la semana, al día o en caso de que no consume). Así mismo, también se aplicará un cuestionario de “recordatorio de 24 horas” que consistirá en registrar todos los alimentos y bebidas que el niño consumió durante las 24 horas previas a la entrevista que se aplicara una vez a la semana.
2. También se aplicará al inicio de la investigación una prueba de aceptabilidad que consiste en determinar el grado de aceptabilidad de me gusta o no me gusta de las preparaciones dietéticas (mazamorra morada, gelatina y mousse a base de bazo de bos primigenius taurus). Para así, posteriormente administrar las preparaciones dietéticas durante 60 días a los niños que participaran en el estudio.
3. Luego se realizará el dosaje de hemoglobina que permitirá conocer si su niño presenta anemia (leve, moderada o severa). El dosaje de hemoglobina se realizará al inicio y final de la investigación.

La anemia es una enfermedad ocasionada por la deficiencia de hierro en la dieta, afectando el desarrollo psicomotor de los niños(as) y esto, no les permite desarrollar su desarrollo intelectual. Por lo tanto, La investigación que se pretende realizar permitirá dar una alternativa preventiva y recuperativa de la anemia; a través de preparaciones dietéticas a base de bazo de bos primigenius taurus.



La participación es voluntaria y su decisión no afectará en el cuidado de la salud de su niño(a). La información que se brindará no será divulgada, sólo será para fines de la investigación en mención.

**Responsables de supervisar el estudio:**

- ✓ Ruth Yeny Hanco Vilavila - N° de celular: 963484925
- ✓ Javier Vidal Mamani Mamani - N° de celular: 910451489

**CONSENTIMIENTO**

Yo, ..... Padre/Madre, identificado con DNI N° ..... del Centro Poblado de Uros Chulluni, doy pleno consentimiento para que mi menor hijo(a) de nombre ..... participe en el estudio de investigación titulado “Comparar el efecto de la suplementación con multimicronutrientes y el consumo dietético a base del líquido de bazo de bos primigenius taurus sobre los niveles de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del Centro Poblado Uros Chulluni Puno – 2019. Así mismo, entiendo que a mi hijo(a) lo realizaran el dosaje de hemoglobina, y a mi persona se me realizaran encuestas de frecuencia de consumo de alimentos fuentes de hierro y recordatorio de 24 horas.

He leído la información proporcionada. He tenido la oportunidad de preguntar sobre las inquietudes y dudas que presente y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante.

\_\_\_\_\_  
FIRMA  
DNI.....

## ANEXO 6

### FICHA DE PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

#### FICHA DE PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

Se brindará la preparación dietética al niño(a) y se procederá a marcar el grado de aceptabilidad indicada por el niño (se verificará el rostro del menor), y también verificar si consume la preparación, marcar sobre la carita, según el gesto (rostro del menor).



No me gustó

1



No me gustó, ni me  
Disgustó

2



Me gustó

3

¡Gracias por su colaboración.....!!!



## ANEXO 7

### FRECUENCIA DEL CONSUMO HABITUAL DE HIERRO

#### ENCUESTA SOBRE LA FRECUENCIA DEL CONSUMO HABITUAL DE HIERRO EN NIÑOS(AS) DE 3 A 5 AÑOS DE EDAD, DEL JARDÍN UROS CHULLUNI - PUNO – 2019

Código de la Encuesta: ..... Fecha: .....

**INSTRUCCIONES:** A continuación, usted tendrá que marcar con una (X) la frecuencia del consumo habitual de hierro en su niño(a), por lo tanto, solicitamos responder con la mayor sinceridad posible.

#### II. DATOS SOBRE LA ALIMENTACIÓN DE SU NIÑO(A):

TIPO DE ALIMENTO	FRECUENCIA DEL CONSUMO							
	NO CONSUME	AL MES	A LA SEMANA			AL DÍA		
		(1 - 3)	(1)	(2 - 4)	(5 - 6)	(1)	(2- 4)	4 +
<b>Alimentos de origen animal ricos en Hierro hemínico</b>								
Sangre de res								
Sangre de pollo								
Bazo de res								
Hígado de res								
Hígado de cordero								
Hígado de pollo								
Carne de alpaca								
Carne de cordero								
Carne de cerdo								
Pollo								
Pescado Jurel								
Trucha								
Cuy								
<b>Alimentos de origen vegetal ricos en Hierro no hemínico</b>								
Cañihua								
Habas								
Frejol								
Soya								
Lentejas								
Quinoa								
Tarwi								
Arvejas								
Vainitas								
Espinaca								
Acelga								
Brócoli								
Maca								
Avena								



## ANEXO 8

### ENCUESTA DE RECORDATORIO DE 24 HORAS

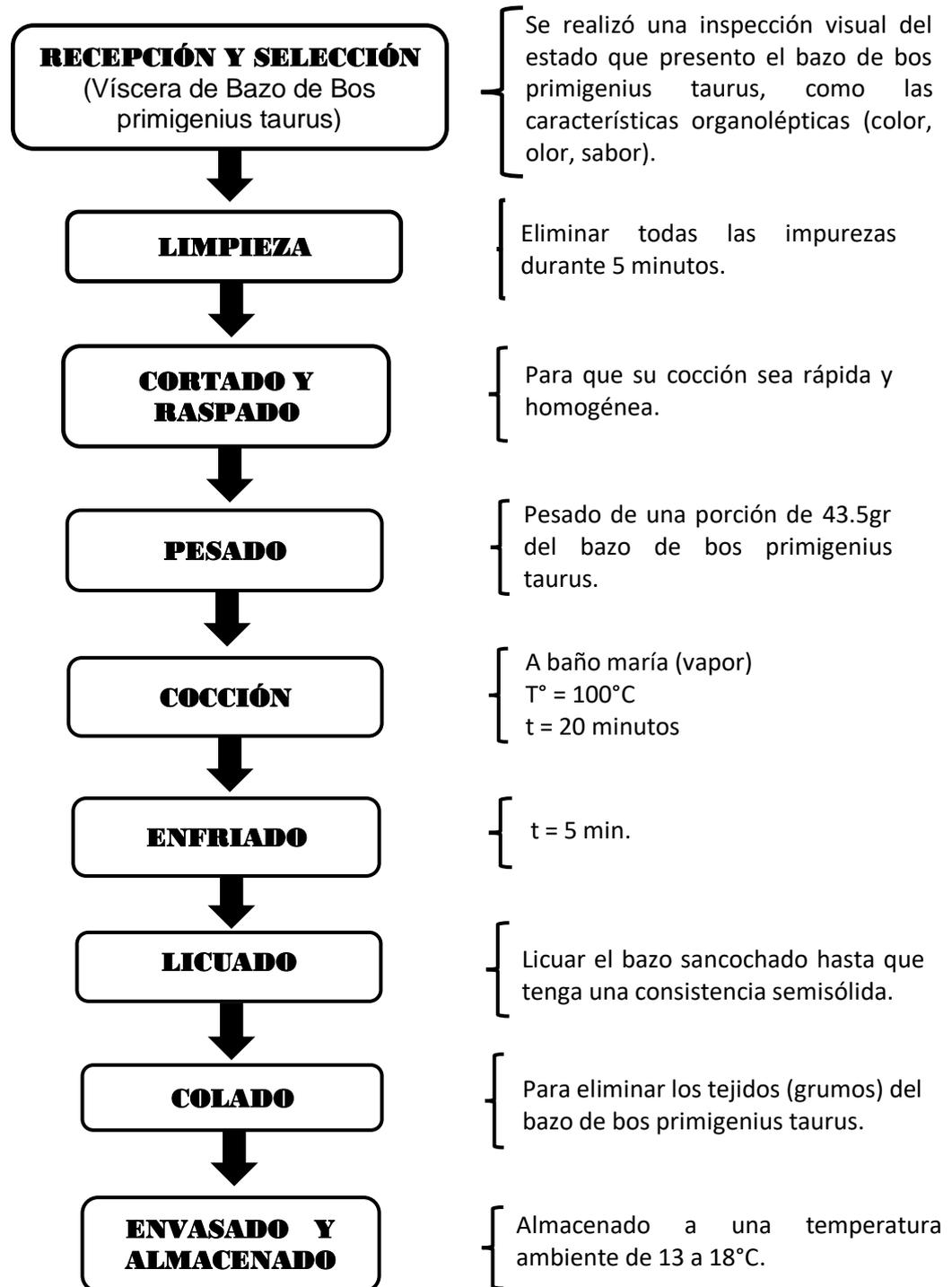
Código de la Encuesta: ..... Fecha: .....

NOMBRE DE ALIMENTOS Y/O PREPARACIONES	LISTADO DE ALIMENTOS	CANTIDAD DE MEDIDA PRACTICA	g / ml
<b>Desayuno</b>			
<b>Entre comidas (media mañana)</b>			
<b>Almuerzo</b>			
<b>Entre comidas (media mañana)</b>			
<b>Cena</b>			
<b>Alimentos y/o preparaciones extras</b>			

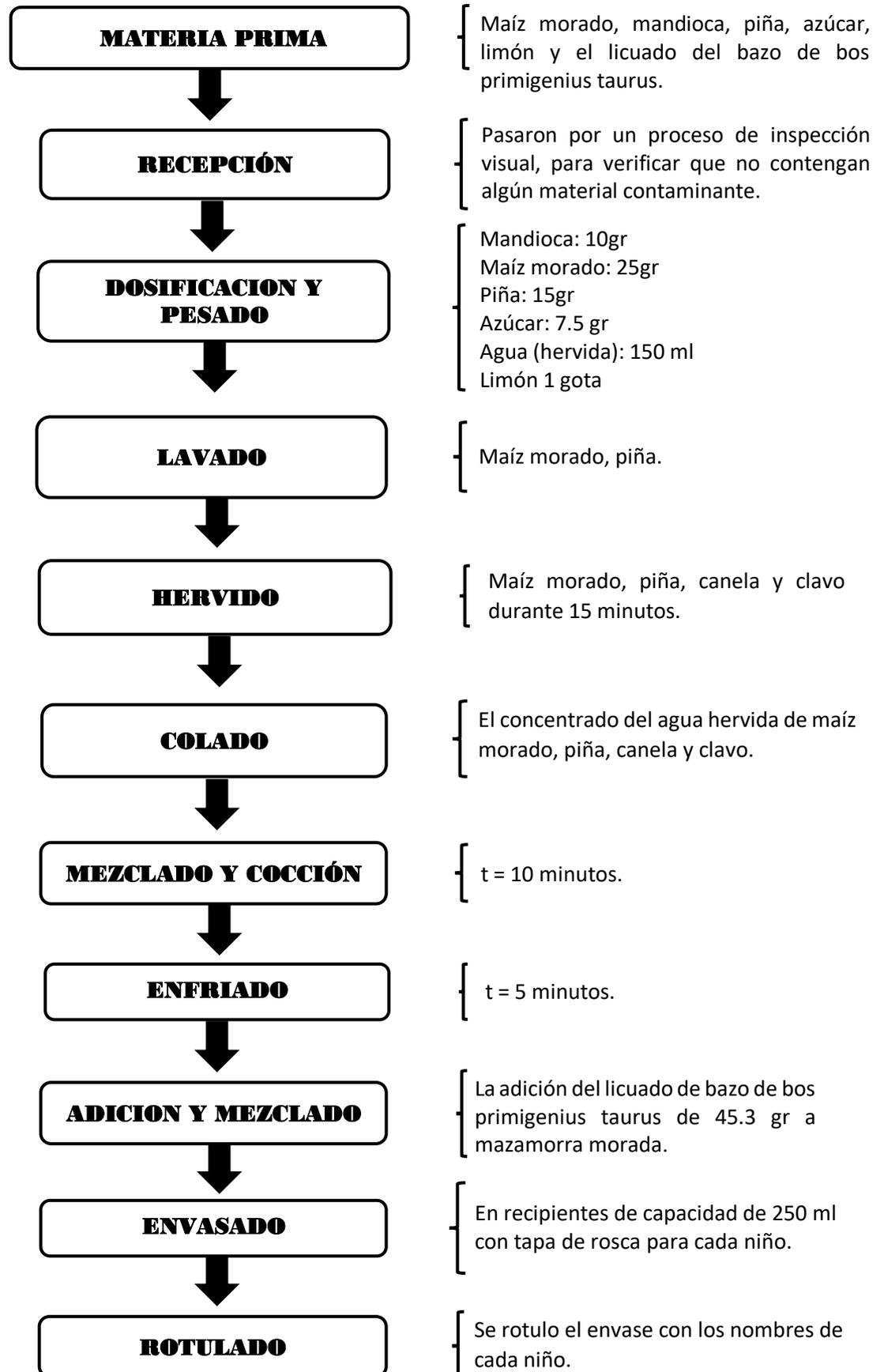
## ANEXO 9

### DIAGRAMA DE FLUJO PARA LAS PREPARACIONES DIETÉTICAS

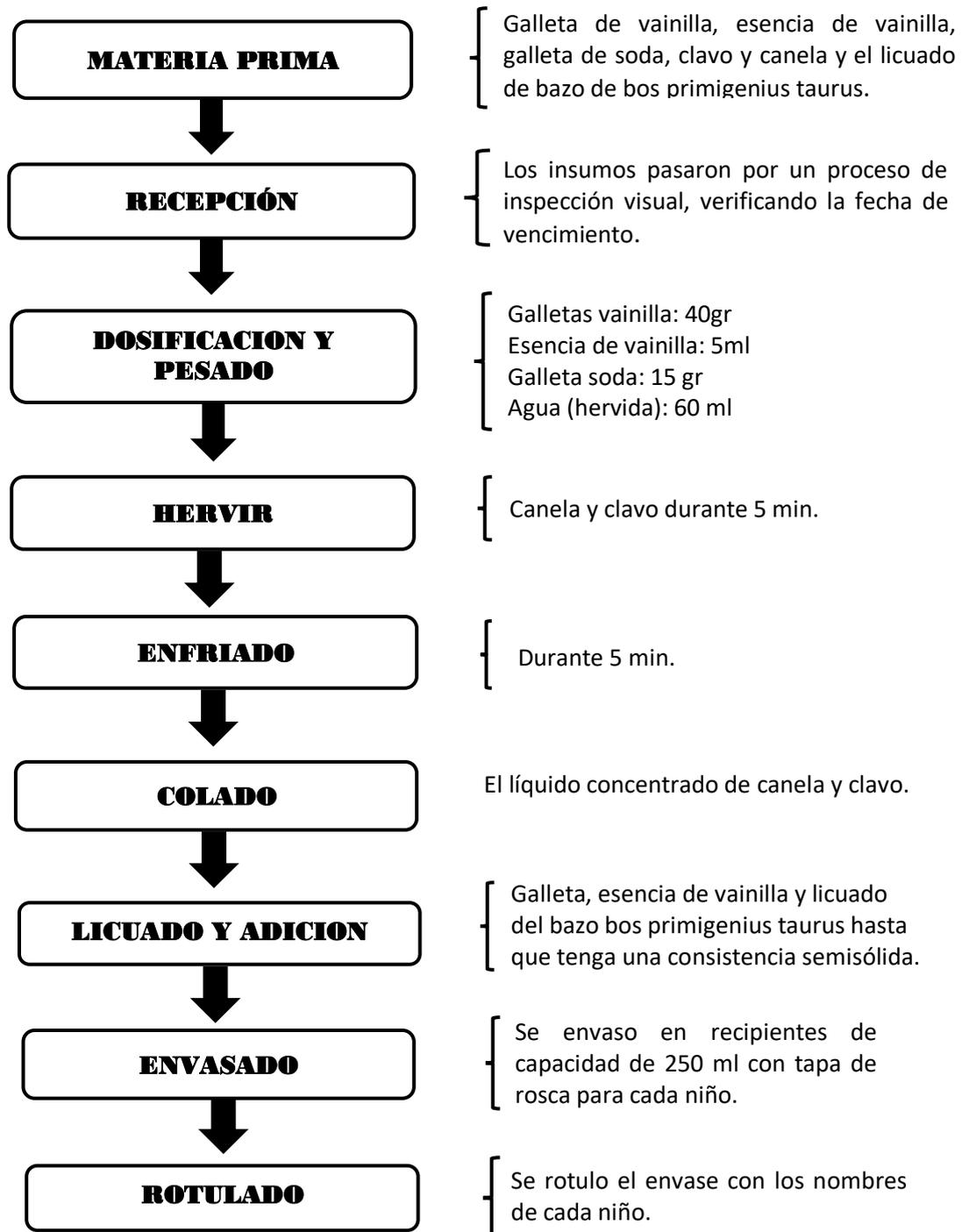
#### ANEXO 9A. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PREPARACIÓN DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS



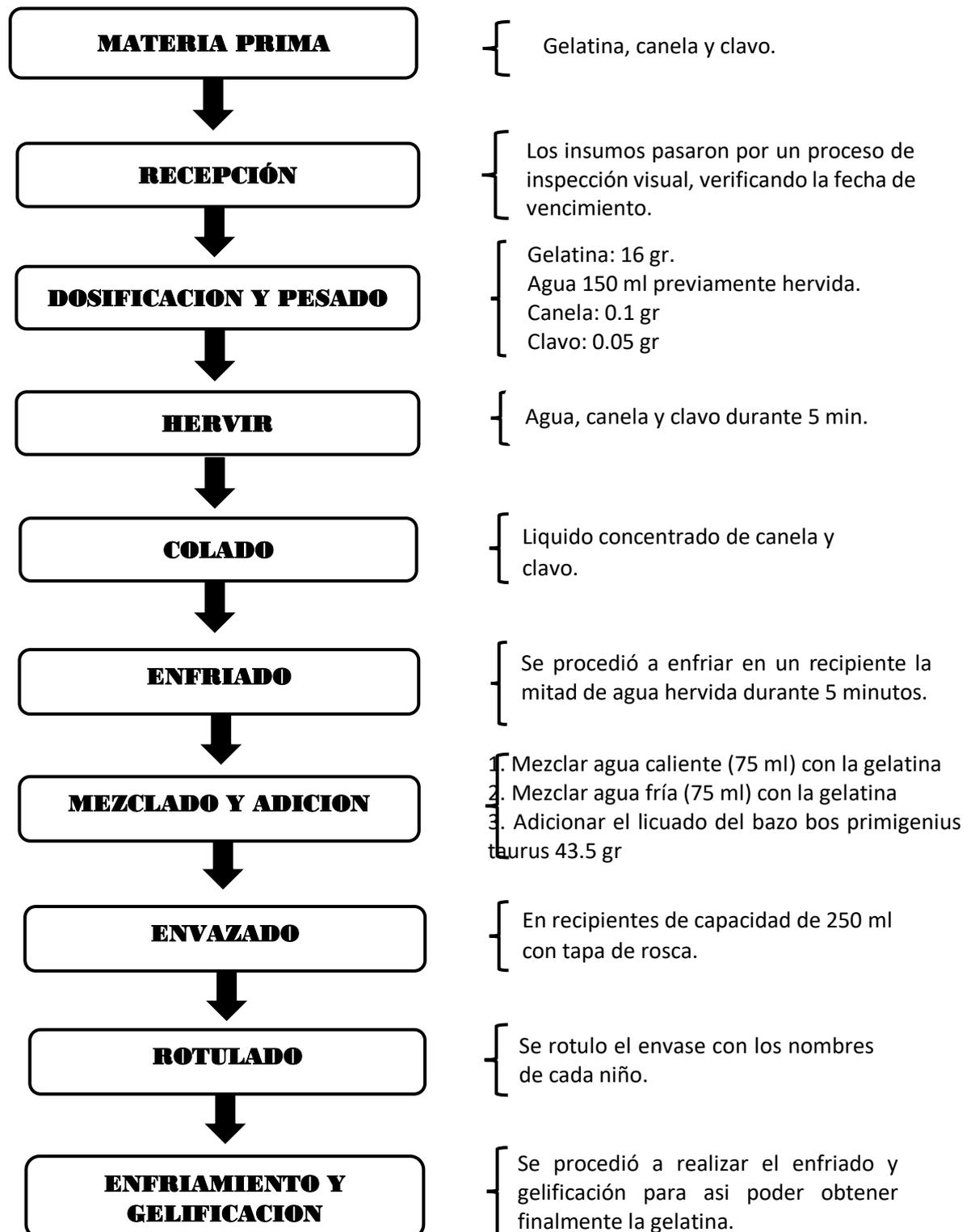
## ANEXO 9B. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PREPARACIÓN DE LA MAZAMORRA CON BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS



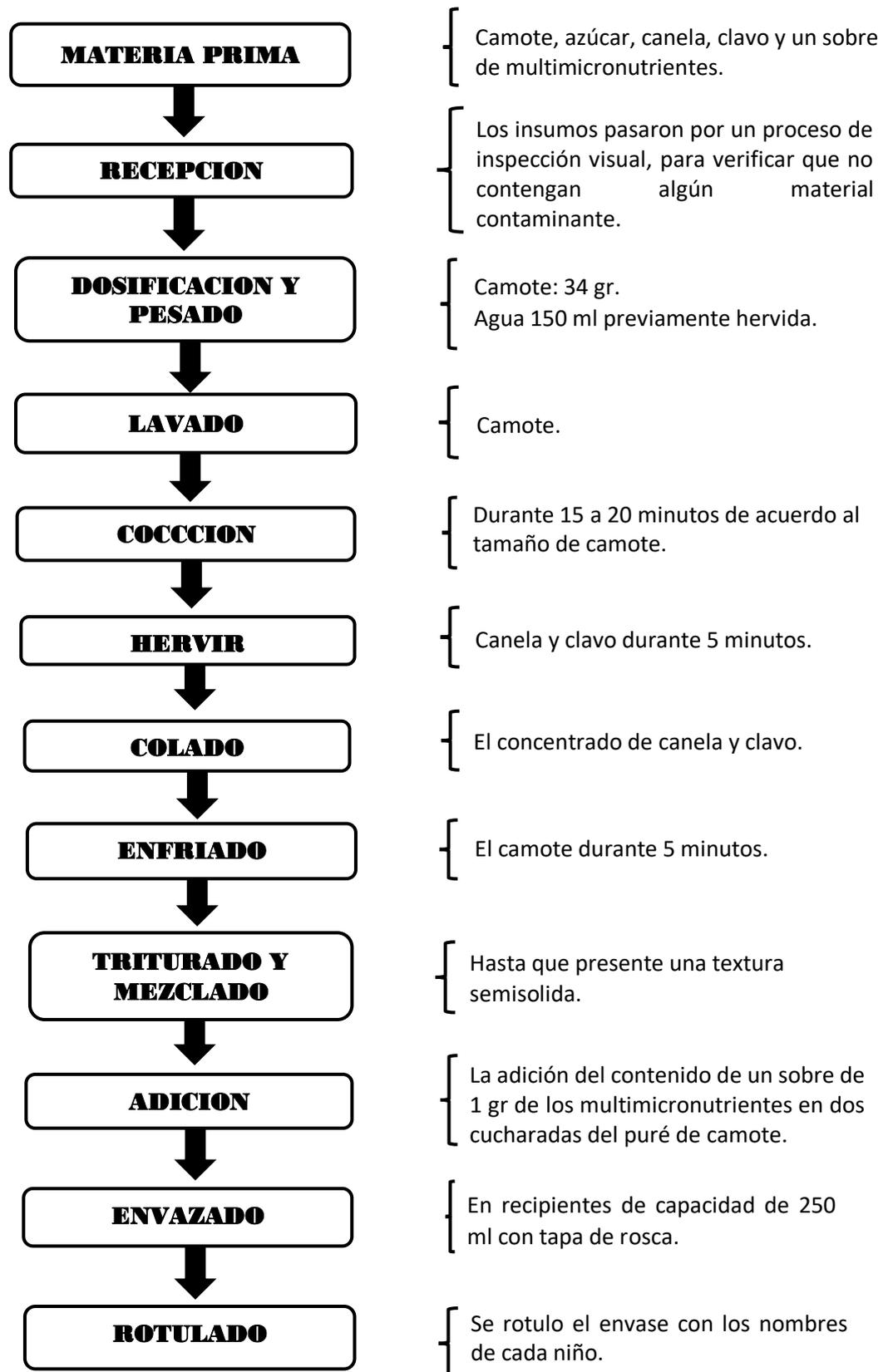
## ANEXO 9C. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PREPARACIÓN DE MOUSSE A BASE DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS



## ANEXO 9C. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PREPARACIÓN DE GELATINA A BASE DEL BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS



## ANEXO 9C. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PREPARACIÓN DE PURE DE CAMOTE





## ANEXO 10

### BASE DE DATOS OBTENIDOS DE LA FICHA DE PRUEBA DE ACEPTABILIDAD DE LOS NIÑOS DEL JARDÍN UROS CHULLUNI - 2019

#### ANEXO 10A. PRUEBA DE ACEPTABILIDAD PARA LA PREPARACIÓN DE LA MAZAMORRA MORADA DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS

MAZAMORRA MORADA DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS			
CODIGO	RESULTADO	CODIGO	RESULTADO
3001	Me gusto	3031	Me gusto
3002	Me gusto	3032	Me gusto
3003	Me gusto	3033	Me gusto
3004	Me gusto	3034	Me gusto
3005	Me gusto	3035	Me gusto
3006	Me gusto	3036	Me gusto
3007	Me gusto	3037	Me gusto
3008	Me gusto	3038	Me gusto
3009	Me gusto	3039	Me gusto
3010	Me gusto	3040	Me gusto
3011	Me gusto	3041	No me gusto, ni me disgusto
3012	Me gusto	3042	Me gusto
3013	Me gusto	3043	Me gusto
3014	Me gusto	3044	Me gusto
3015	Me gusto	3045	Me gusto
3016	Me gusto	3046	Me gusto
3017	Me gusto	3047	Me gusto
3018	Me gusto	3048	Me gusto
3019	No me gusto, ni me disgusto	3049	Me gusto
3020	Me gusto	3050	Me gusto
3021	Me gusto	3051	Me gusto
3022	Me gusto	3052	Me gusto
3023	Me gusto	3053	Me gusto
3024	Me gusto	3054	No me gusto, ni me disgusto
3025	Me gusto	3055	Me gusto
3026	Me gusto	3056	Me gusto
3027	Me gusto	3057	Me gusto
3028	Me gusto	3058	Me gusto
3029	Me gusto	3059	Me gusto
3030	Me gusto	3060	Me gusto

FUENTE: Datos obtenidos de la de prueba de aceptabilidad, aplicada en dicha investigación.



## ANEXO 10B. PRUEBA DE ACEPTABILIDAD PARA LA PREPARACIÓN DE LA GELATINA DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS

GELATINA DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS			
CODIGO	RESULTADO	CODIGO	RESULTADO
3001	Me gusto	3031	Me gusto
3002	Me gusto	3032	Me gusto
3003	Me gusto	3033	Me gusto
3004	Me gusto	3034	Me gusto
3005	Me gusto	3035	Me gusto
3006	Me gusto	3036	Me gusto
3007	Me gusto	3037	Me gusto
3008	Me gusto	3038	Me gusto
3009	Me gusto	3039	Me gusto
3010	Me gusto	3040	Me gusto
3011	Me gusto	3041	Me gusto
3012	Me gusto	3042	Me gusto
3013	Me gusto	3043	Me gusto
3014	Me gusto	3044	Me gusto
3015	Me gusto	3045	Me gusto
3016	Me gusto	3046	Me gusto
3017	Me gusto	3047	Me gusto
3018	Me gusto	3048	Me gusto
3019	Me gusto	3049	Me gusto
3020	Me gusto	3050	Me gusto
3021	Me gusto	3051	Me gusto
3022	Me gusto	3052	No me gusto, ni me disgusto
3023	Me gusto	3053	Me gusto
3024	Me gusto	3054	Me gusto
3025	Me gusto	3055	Me gusto
3026	Me gusto	3056	Me gusto
3027	Me gusto	3057	Me gusto
3028	No me gusto, ni me disgusto	3058	Me gusto
3029	Me gusto	3059	Me gusto
3030	Me gusto	3060	Me gusto

FUENTE: Datos obtenidos de la de prueba de aceptabilidad, aplicada en dicha investigación.



## **ANEXO 10C. PRUEBA DE ACEPTABILIDAD PARA LA PREPARACIÓN DEL MOUSSE DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS**

<b>MOUSSE DE BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS</b>			
<b>CODIGO</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>RESULTADO</b>
3001	Me gusto	3031	Me gusto
3002	Me gusto	3032	Me gusto
3003	Me gusto	3033	Me gusto
3004	Me gusto	3034	Me gusto
3005	Me gusto	3035	Me gusto
3006	Me gusto	3036	Me gusto
3007	Me gusto	3037	Me gusto
3008	Me gusto	3038	Me gusto
3009	Me gusto	3039	Me gusto
3010	Me gusto	3040	Me gusto
3011	Me gusto	3041	Me gusto
3012	Me gusto	3042	Me gusto
3013	Me gusto	3043	Me gusto
3014	Me gusto	3044	Me gusto
3015	Me gusto	3045	Me gusto
3016	Me gusto	3046	Me gusto
3017	Me gusto	3047	Me gusto
3018	Me gusto	3048	Me gusto
3019	Me gusto	3049	Me gusto
3020	Me gusto	3050	Me gusto
3021	Me gusto	3051	Me gusto
3022	Me gusto	3052	Me gusto
3023	Me gusto	3053	Me gusto
3024	Me gusto	3054	Me gusto
3025	Me gusto	3055	Me gusto
3026	Me gusto	3056	Me gusto
3027	Me gusto	3057	Me gusto
3028	Me gusto	3058	Me gusto
3029	Me gusto	3059	Me gusto
3030	Me gusto	3060	Me gusto

*FUENTE: Datos obtenidos de la de prueba de aceptabilidad, aplicada en dicha investigación.*



### **ANEXO 10D. PRUEBA DE ACEPTABILIDAD PARA LA PREPARACIÓN DEL PURE DE CAMOTE CON LOS MULTIMICRONUTRIENTES**

<b>PURE DE CAMOTE CON LOS MULTIMICRONUTRIENTES</b>			
<b>CODIGO</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>CODIGO</b>	<b>RESULTADO</b>
3001	Me gusto	3031	Me gusto
3002	Me gusto	3032	Me gusto
3003	Me gusto	3033	Me gusto
3004	Me gusto	3034	Me gusto
3005	No me gusto, ni me disgusto	3035	Me gusto
3006	Me gusto	3036	Me gusto
3007	Me gusto	3037	Me gusto
3008	Me gusto	3038	No me gusto, ni me disgusto
3009	Me gusto	3039	Me gusto
3010	Me gusto	3040	Me gusto
3011	Me gusto	3041	Me gusto
3012	Me gusto	3042	Me gusto
3013	Me gusto	3043	No me gusto, ni me disgusto
3014	No me gusto, ni me disgusto	3044	Me gusto
3015	Me gusto	3045	Me gusto
3016	Me gusto	3046	Me gusto
3017	Me gusto	3047	No me gusto, ni me disgusto
3018	Me gusto	3048	Me gusto
3019	Me gusto	3049	Me gusto
3020	Me gusto	3050	Me gusto
3021	Me gusto	3051	Me gusto
3022	Me gusto	3052	Me gusto
3023	Me gusto	3053	Me gusto
3024	Me gusto	3054	Me gusto
3025	Me gusto	3055	Me gusto
3026	No me gusto, ni me disgusto	3056	Me gusto
3027	Me gusto	3057	Me gusto
3028	Me gusto	3058	Me gusto
3029	Me gusto	3059	No me gusto, ni me disgusto
3030	Me gusto	3060	Me gusto

*FUENTE: Datos obtenidos de la de prueba de aceptabilidad, aplicada en dicha investigación.*

## ANEXO 11

### BASE DE DATOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA DE FRECUENCIA DEL CONSUMO HABITUAL DEL HIERRO DE LOS NIÑOS DEL JARDÍN UROS CHULLUNI – 2019

ALIMENTOS FUENTES DE HIERRO		NO CONSUME	AL MES	A LA SEMANA			AL DÍA		TOTAL
			(1 - 3)	1	(2 - 4)	(5 - 6)	1	Más de 2	
		N	N	N	N	N	N	N	N
Alimentos de origen animal ricos en hierro	Sangre de res	60	0	0	0	0	0	0	60
	Sangre de pollo	60	0	0	0	0	0	0	60
	Bazo de res	60	0	0	0	0	0	0	60
	Hígado de res	46	11	3	0	0	0	0	60
	Hígado de cordero	32	20	7	1	0	0	0	60
	Hígado de pollo	16	18	23	3	0	0	0	60
	Carne de alpaca	19	15	12	14	0	0	0	60
	Carne de cordero	11	17	13	18	1	0	0	60
	Carne de cerdo	19	26	15	0	0	0	0	60
	Pollo	1	0	7	19	7	21	5	60
	Pescado jurel	4	25	25	4	2	0	0	60
	Trucha	2	19	32	7	0	0	0	60
	Cuy	46	14	0	0	0	0	0	60
Alimentos de origen vegetal ricos en hierro	Cañihua	3	21	25	11	0	0	0	60
	Habas	3	23	25	9	0	0	0	60
	Frejol	34	16	8	2	0	0	0	60
	Soya	35	23	2	0	0	0	0	60
	Lentejas	3	26	29	2	0	0	0	60
	Quinoa	0	20	24	16	0	0	0	60
	Tarwi	42	12	2	3	1	0	0	60
	Arvejas	4	2	14	19	4	15	2	60
	Vainitas	1	3	5	12	8	27	4	60
	Espinaca	0	0	1	13	11	30	5	60
	Acelga	9	10	4	10	10	13	4	60
	Brócoli	10	9	12	14	5	9	1	60
	Maca	30	23	4	1	2	0	0	60
	Avena	1	3	17	24	10	5	0	60

FUENTE: Datos obtenidos de la encuesta de frecuencia de consumo aplicada en dicha investigación.

## ANEXO 12

### BASE DE DATOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA DE RECORDATORIO DE 24 HORAS DE LOS NIÑOS DEL JARDÍN UROS CHULLUNI - 2019

N°	APORTE DE HIERRO TOTAL DE LA DIETA																		% ADECUACION	NIVEL DE ADECUACION
	SEMANA N° 1	SEMANA N° 2	SEMANA N° 3	SEMANA N° 4	SEMANA N° 5	SEMANA N° 6	SEMANA N° 7	SEMANA N° 8	SEMANA N° 9	SEMANA N° 10	SEMANA N° 11	SEMANA N° 12	SEMANA N° 13	MEDIA (X)						
1	9.8	10.3	11.5	11.4	10.6	10.7	10.1	10.9	11.5	10.5	11.8	11.2	11.4	10.9	99.09	NORMAL				
2	7.6	8.4	9.9	10.2	9.8	10.5	10.7	11.2	10.2	10.4	11.2	11.1	10.8	10.2	92.32	NORMAL				
3	9.3	9.9	10.3	10.7	9.8	9.4	10.2	9.8	10.4	9.5	10.8	9.9	10.2	10.0	91.03	NORMAL				
4	8.2	8.5	9.4	8.5	9.7	9.5	8.5	8.7	8.2	9.2	10.2	8.5	9.3	9.0	81.41	DEFICIENTE				
5	9.2	10.3	11.2	9.8	11.2	10.4	10.8	11.1	11.5	10.4	11.4	10.2	11.9	10.7	97.45	NORMAL				
6	10.6	10.2	11.3	10.6	9.8	10.2	10.9	10.3	10.7	10.4	9.6	10.7	10.3	10.4	94.79	NORMAL				
7	7.6	8.4	8.5	9.2	8.2	9.6	10.2	9.3	7.5	9.4	8.9	9.3	10.5	9.0	81.52	DEFICIENTE				
8	9.3	9.6	10.3	10.6	10.2	11.3	10.5	9.3	11.7	10.8	10.3	11.6	10.1	10.4	94.85	NORMAL				
9	7.5	8.5	9.3	8.2	10.3	7.5	9.2	8.3	10.2	8.3	9.5	9.2	10.2	8.9	81.24	DEFICIENTE				
10	10.1	11.3	10.4	9.6	11.5	10.1	9.5	10.3	10.6	11.4	10.2	11.6	10.3	10.5	95.75	NORMAL				
11	9.9	9.4	10.3	10.3	10.3	11.5	10.2	11.6	10.5	9.3	10.2	9.6	10.3	10.3	93.31	NORMAL				
12	7.6	8.4	7.3	9.6	7.8	9.2	10.4	10.3	9.8	8.4	10.3	8.5	9.2	9.0	81.69	DEFICIENTE				
13	9.4	7.8	9.3	8.5	10.2	8.3	9.3	8.2	10.1	8.2	8.4	9.1	10.2	9.0	81.78	DEFICIENTE				
14	8.3	9.4	10.1	8.4	9.3	9.4	8.2	9.6	10.2	8.4	9.3	10.3	8.3	9.2	83.34	DEFICIENTE				
15	8.0	8.5	9.2	8.5	7.3	9.3	10.2	8.4	9.9	9.5	8.2	9.4	10.2	9.0	81.52	DEFICIENTE				
16	7.7	8.2	9.4	7.4	8.5	10.2	8.2	9.2	8.9	10.3	8.4	9.6	10.1	8.9	81.19	DEFICIENTE				
17	10.7	10.3	11.2	11.7	9.9	10.2	12.3	10.3	11.5	10.5	10.1	10.6	10.5	10.8	97.77	NORMAL				
18	7.5	8.3	7.4	9.2	8.5	8.3	9.4	8.9	9.3	10.2	10.4	9.4	10.1	9.0	81.77	DEFICIENTE				

FUENTE: Datos obtenidos de la encuesta de recordatorio de 24 horas, aplicada en dicha investigación.

**BASE DE DATOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA DE RECORDATORIO DE 24 HORAS DE LOS NIÑOS DEL  
JARDÍN UROS CHULLUNI - 2019**

N°	APORTE DE HIERRO TOTAL DE LA DIETA													% ADECUACION	NIVEL DE ADECUACION			
	SEMANA N° 1	SEMANA N° 2	SEMANA N° 3	SEMANA N° 4	SEMANA N° 5	SEMANA N° 6	SEMANA N° 7	SEMANA N° 8	SEMANA N° 9	SEMANA N° 10	SEMANA N° 11	SEMANA N° 12	SEMANA N° 13			MEDIA (X)		
19	10.9	10.3	10.6	11.4	10.2	11.6	10.4	11.2	10.2	10.7	10.4	10.2	10.4	10.2	11.2	10.7	97.38	NORMAL
20	10.3	10.5	11.5	10.3	10.7	11.5	10.3	10.8	10.1	11.3	12.3	11.1	10.8	10.9	10.8	10.9	98.93	NORMAL
21	10.9	10.3	10.6	10.4	11.5	10.2	11.4	10.6	11.4	11.3	10.6	10.2	10.6	10.8	11.5	10.8	98.50	NORMAL
22	8.4	7.9	9.6	9.4	7.3	9.4	8.3	9.1	8.1	9.6	10.2	9.3	10.1	9.0	10.1	9.0	81.59	DEFICIENTE
23	7.3	8.2	8.5	10.2	8.2	9.1	7.4	9.4	10.2	9.7	8.7	10.2	9.4	9.0	9.4	9.0	81.47	DEFICIENTE
24	10.9	10.4	11.3	10.6	10.3	10.7	10.8	11.3	10.4	9.5	10.2	10.5	9.9	10.5	9.9	10.5	95.69	NORMAL
25	8.9	8.3	8.5	10.2	9.5	10.4	8.4	9.6	10.4	10.1	10.2	8.8	9.2	9.4	9.2	9.4	85.69	DEFICIENTE
26	10.7	10.3	10.7	9.6	10.3	11.2	11.5	10.5	10.5	10.6	10.8	11.4	10.8	10.7	10.8	10.7	97.12	NORMAL
27	10.3	10.5	9.3	10.5	10.7	10.2	11.3	10.6	11.5	10.5	10.4	10.2	10.8	10.5	10.8	10.5	95.68	NORMAL
28	7.7	8.5	7.2	8.3	10.3	9.4	8.3	9.2	8.7	9.7	9.6	9.4	10.2	9.0	10.2	9.0	81.46	DEFICIENTE
29	9.9	10.4	10.6	11.5	10.3	10.7	10.3	9.7	10.3	11.4	10.8	10.3	10.5	10.5	10.5	10.5	95.59	NORMAL
30	9.9	9.4	10.3	11.2	10.5	10.6	10.3	10.8	12.3	10.4	11.7	10.3	10.6	10.6	10.6	10.6	96.72	NORMAL
31	8.7	7.3	9.3	8.2	10.1	9.1	8.5	9.3	8.3	10.1	8.2	9.3	10.4	9.0	10.4	9.0	81.68	DEFICIENTE
32	7.3	8.1	9.3	10.3	9.2	9.5	8.4	9.1	10.1	9.3	8.3	8.5	9.4	9.0	9.4	9.0	81.68	DEFICIENTE
33	7.1	7.9	8.8	9.3	8.5	10.2	9.2	8.3	9.4	9.3	8.4	10.2	10.3	9.0	10.3	9.0	81.75	DEFICIENTE
34	8.0	8.4	9.5	8.1	8.4	10.2	8.3	8.7	9.3	8.1	9.4	10.4	10.1	9.0	10.1	9.0	81.73	DEFICIENTE
35	8.5	9.4	10.2	9.5	10.5	10.6	9.7	11.1	10.4	10.7	11.8	10.8	10.4	10.3	10.4	10.3	93.40	NORMAL
36	8.1	9.9	9.3	10.3	11.4	9.7	10.2	9.5	10.2	10.6	10.8	10.3	11.2	10.1	11.2	10.1	91.96	NORMAL
37	8.7	10.4	9.4	10.4	11.4	10.2	11.7	10.8	11.7	10.5	10.7	10.3	10.9	10.5	10.9	10.5	95.87	NORMAL
38	7.9	8.4	7.4	8.2	9.4	10.3	9.3	8.9	10.4	9.1	8.4	8.6	10.2	9.0	10.2	9.0	81.47	DEFICIENTE

FUENTE: Datos obtenidos de la encuesta de recordatorio de 24 horas, aplicada en dicha investigación.

**BASE DE DATOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA DE RECORDATORIO DE 24 HORAS DE LOS NIÑOS DEL  
JARDÍN UROS CHULLUNI - 2019**

N°	APORTE DE HIERRO TOTAL DE LA DIETA													% ADECUACION	NIVEL DE ADECUACION	
	SEMANA N° 1	SEMANA N° 2	SEMANA N° 3	SEMANA N° 4	SEMANA N° 5	SEMANA N° 6	SEMANA N° 7	SEMANA N° 8	SEMANA N° 9	SEMANA N° 10	SEMANA N° 11	SEMANA N° 12	SEMANA N° 13			MEDIA (X̄)
39	9.8	8.3	9.4	10.2	10.5	10.6	10.3	10.8	9.8	10.4	10.4	11.3	10.4	10.2	92.45	NORMAL
40	8.9	9.2	9.5	9.7	10.2	11.3	10.4	11.2	9.4	11.4	11.6	10.2	10.7	10.3	93.50	NORMAL
41	10.6	10.5	11.4	10.3	11.5	10.6	10.3	10.8	11.4	10.6	10.2	11.4	10.6	10.8	98.04	NORMAL
42	7.8	8.4	8.3	9.4	8.1	9.3	8.5	9.6	9.3	10.2	8.3	10.2	9.4	9.0	81.68	DEFICIENTE
43	9.6	10.2	11.3	10.4	10.5	10.7	10.9	11.2	10.3	10.6	10.8	9.6	10.2	10.5	95.31	NORMAL
44	10.8	10.4	10.7	10.3	10.5	11.6	10.8	10.3	10.7	11.2	11.6	12.2	10.7	10.9	99.16	NORMAL
45	9.4	9.8	10.3	11.2	10.8	10.5	10.8	11.4	10.7	10.4	10.3	10.6	10.6	10.5	95.66	NORMAL
46	8.7	9.2	10.2	11.3	10.3	10.5	10.8	10.4	10.3	11.6	10.4	11.2	10.4	10.4	94.62	NORMAL
47	7.5	8.2	9.3	8.5	9.3	10.1	9.2	9.2	8.2	10.2	8.5	10.2	8.4	9.0	81.68	DEFICIENTE
48	9.8	8.3	9.4	10.3	10.5	10.3	10.6	10.4	10.4	10.4	11.2	10.4	10.6	10.2	92.73	NORMAL
49	9.8	10.4	9.2	10.3	10.6	11.4	10.2	11.5	10.2	10.5	10.7	10.8	10.9	10.5	95.45	NORMAL
50	8.4	8.2	11.3	10.4	10.7	9.4	10.5	11.2	11.5	12.3	9.8	10.2	10.4	10.7	97.27	NORMAL
51	9.5	9.3	10.3	11.2	10.2	10.5	10.7	10.2	11.3	10.4	10.3	10.3	11.3	10.4	94.76	NORMAL
52	7.2	8.5	10.1	7.4	9.5	9.4	9.9	9.8	8.1	8.3	9.2	10.4	9.1	9.0	81.75	DEFICIENTE
53	7.3	7.8	8.4	7.3	8.3	9.5	10.2	9.5	9.4	10.3	8.5	10.2	10.1	9.0	81.68	DEFICIENTE
54	8.3	9.5	7.5	8.2	9.2	10.2	9.4	10.1	8.4	9.1	8.3	19.2	8.5	9.7	88.04	DEFICIENTE
55	9.1	9.8	8.9	9.5	9.6	10.5	10.2	10.5	9.2	9.6	10.4	10.1	9.7	10.5	95.45	NORMAL
56	7.4	7.8	7.6	8.2	8.8	10.3	8.5	10.3	8.9	9.4	10.7	8.7	10.2	9.0	81.68	DEFICIENTE
57	10.2	9.9	11.3	10.5	10.3	9.5	9.8	8.9	10.2	9.7	11.2	10.8	10.1	10.2	92.61	NORMAL
58	10.2	10.3	11.2	8.9	10.5	9.8	10.2	10.8	10.4	10.9	10.8	11.5	10.2	10.4	94.88	NORMAL
59	10.8	9.8	10.2	10.5	10.8	9.9	10.9	8.9	10.4	10.7	11.3	9.6	10.4	10.3	93.83	NORMAL
60	8.5	7.3	8.9	8.9	9.1	10.2	8.9	9.2	10.3	8.7	8.6	8.9	9.3	9.0	81.71	DEFICIENTE

FUENTE: Datos obtenidos de la encuesta de recordatorio de 24 horas, aplicada en dicha investigación.

### ANEXO 13

## BASE DE DATOS OBTENIDOS DE LA FICHA DE REGISTRO DE HEMOGLOBINA DE LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DE EDAD DEL JARDÍN UROS CHULLUNI - 2019

### ANEXO 13A. REGISTRO DE HEMOGLOBINA DEL GRUPO CONTROL

N° ORDEN	CODIGO	PRIMER DOSAJE DE HEMOGLOBINA				SEGUNDO DOSAJE DE HEMOGLOBINA				DIFERENCIA DE LA HB
		FECHA DE TOMA DE DATOS	HB SIN FACTOR DE CORRECCION	HB AJUSTADA (G/DL)	DIAGNOSTICO	FECHA DE TOMA DE DATOS	HB SIN FACTOR DE CORRECCION	HB AJUSTADA (G/DL)	DIAGNOSTICO	
1	GC-NOR	02/09/2019	14.6	11.5	NORMAL	13/12/2019	14.9	11.8	NORMAL	0.3
2	GC-NOR	02/09/2019	14.7	11.6	NORMAL	13/12/2019	14.4	11.3	NORMAL	-0.3
3	GC-NOR	02/09/2019	14.3	11.2	NORMAL	13/12/2019	14.5	11.4	NORMAL	0.2
4	GC-NOR	02/09/2019	14.3	11.2	NORMAL	13/12/2019	14.3	11.2	NORMAL	0.0
5	GC-NOR	02/09/2019	14.2	11.1	NORMAL	13/12/2019	14.3	11.2	NORMAL	0.1
6	GC-NOR	03/09/2019	14.3	11.2	NORMAL	13/12/2019	14.5	11.4	NORMAL	0.2
7	GC-NOR	03/09/2019	15.5	12.4	NORMAL	13/12/2019	15.7	12.6	NORMAL	0.2
8	GC-NOR	03/09/2019	14.2	11.1	NORMAL	13/12/2019	14.3	11.2	NORMAL	0.1
9	GC-NOR	03/09/2019	14.7	11.6	NORMAL	13/12/2019	14.7	11.6	NORMAL	0.0
10	GC-NOR	03/09/2019	15.3	12.2	NORMAL	13/12/2019	15.4	12.3	NORMAL	0.1
11	GC-NOR	03/09/2019	14.9	11.8	NORMAL	13/12/2019	14.9	11.8	NORMAL	0.0
12	GC-NOR	03/09/2019	14.7	11.6	NORMAL	13/12/2019	14.8	11.7	NORMAL	0.1
13	GC-NOR	03/09/2019	14.9	11.8	NORMAL	13/12/2019	14.9	11.8	NORMAL	0.0
14	GC-NOR	03/09/2019	14.7	11.6	NORMAL	13/12/2019	14.8	11.7	NORMAL	0.1
15	GC-NOR	04/09/2019	14.9	11.8	NORMAL	13/12/2019	14.6	11.5	NORMAL	-0.3

FUENTE: Datos obtenidos del dosaje de hemoglobina, aplicada en dicha investigación.

**ANEXO 13B. REGISTRO DE HEMOGLOBINA DEL GRUPO EXPERIMENTAL I**

N° ORDEN	CODIGO	PRIMER DOSAJE DE HEMOGLOBINA				SEGUNDO DOSAJE DE HEMOGLOBINA				DIFERENCIA DE LA HB
		FECHA DE TOMA DE DATOS	HB SIN CORRECCIÓN	HB AJUSTADA (G/DL)	DIAGNOSTICO	FECHA DE TOMA DE DATOS	HB SIN CORRECCIÓN	HB AJUSTADA (G/DL)	DIAGNOSTICO	
1	GE1-NOR	04/09/2019	15.3	12.2	NORMAL	13/12/2019	16.6	13.5	NORMAL	1.3
2	GE1-NOR	04/09/2019	14.2	11.1	NORMAL	13/12/2019	15.9	12.8	NORMAL	1.7
3	GE1-NOR	04/09/2019	14.4	11.3	NORMAL	13/12/2019	16.3	13.2	NORMAL	1.9
4	GE1-NOR	04/09/2019	14.6	11.5	NORMAL	13/12/2019	16.2	13.1	NORMAL	1.6
5	GE1-NOR	04/09/2019	14.5	11.4	NORMAL	13/12/2019	16.3	13.2	NORMAL	1.8
6	GE1-NOR	04/09/2019	14.8	11.7	NORMAL	13/12/2019	16.3	13.2	NORMAL	1.5
7	GE1-NOR	04/09/2019	14.5	11.4	NORMAL	13/12/2019	15.9	12.8	NORMAL	1.4
8	GE1-NOR	04/09/2019	14.4	11.3	NORMAL	13/12/2019	16.3	13.2	NORMAL	1.9
9	GE1-NOR	04/09/2019	14.7	11.6	NORMAL	13/12/2019	16.9	13.8	NORMAL	2.2
10	GE1-NOR	04/09/2019	15.4	12.3	NORMAL	13/12/2019	16.5	13.4	NORMAL	1.1
11	GE1-NOR	04/09/2019	15.5	12.4	NORMAL	13/12/2019	16.7	13.6	NORMAL	1.2
12	GE1-NOR	04/09/2019	14.2	11.1	NORMAL	13/12/2019	15.8	12.7	NORMAL	1.6
13	GE1-NOR	04/09/2019	14.1	11	NORMAL	13/12/2019	16	12.9	NORMAL	1.9
14	GE1-NOR	04/09/2019	14.2	11.1	NORMAL	13/12/2019	15.7	12.6	NORMAL	1.5
15	GE1-NOR	04/09/2019	14.3	11.2	NORMAL	13/12/2019	15.9	12.8	NORMAL	1.6

FUENTE: Datos obtenidos del dosaje de hemoglobina, aplicada en dicha investigación.

**ANEXO 13C. REGISTRO DE HEMOGLOBINA DEL GRUPO EXPERIMENTAL 2**

N° ORDEN	CODIGO	PRIMER DOSAJE DE HEMOGLOBINA				SEGUNDO DOSAJE DE HEMOGLOBINA				DIFERENCIA DE LA HB
		FECHA DE TOMA DE DATOS	HB SIN FACTOR DE CORRECCIÓN	HB AJUSTADA (G/DL)	DIAGNOSTICO	FECHA DE TOMA DE DATOS	HB SIN FACTOR DE CORRECCIÓN	HB AJUSTADA (G/DL)	DIAGNOSTICO	
1	GE2-MOD	02/09/2019	13.0	9.9	ANEMIA MOD	13/12/2019	14.9	11.8	NORMAL	1.9
2	GE2-MOD	02/09/2019	12.8	9.7	ANEMIA MOD	13/12/2019	15.0	11.9	NORMAL	2.2
3	GE2-MOD	02/09/2019	12.7	9.6	ANEMIA MOD	13/12/2019	14.8	11.7	NORMAL	2.1
4	GE2-MOD	02/09/2019	12.8	9.7	ANEMIA MOD	13/12/2019	14.6	11.5	NORMAL	1.8
5	GE2-MOD	02/09/2019	13.0	9.9	ANEMIA MOD	13/12/2019	14.6	11.5	NORMAL	1.6
6	GE2-MOD	03/09/2019	12.9	9.8	ANEMIA MOD	13/12/2019	14.8	11.7	NORMAL	1.9
7	GE2-MOD	03/09/2019	13.0	9.9	ANEMIA MOD	13/12/2019	14.3	11.2	NORMAL	1.3
8	GE2-MOD	03/09/2019	12.9	9.8	ANEMIA MOD	13/12/2019	14.9	11.8	NORMAL	2.0
9	GE2-MOD	03/09/2019	13.0	9.9	ANEMIA MOD	13/12/2019	14.7	11.6	NORMAL	1.7
10	GE2-MOD	03/09/2019	12.9	9.8	ANEMIA MOD	13/12/2019	14.7	11.6	NORMAL	1.8
11	GE2-MOD	03/09/2019	12.9	9.8	ANEMIA MOD	13/12/2019	14.6	11.5	NORMAL	1.7
12	GE2-MOD	04/09/2019	12.8	9.7	ANEMIA MOD	13/12/2019	14.7	11.6	NORMAL	1.9
13	GE2-MOD	04/09/2019	12.9	9.8	ANEMIA MOD	13/12/2019	15.0	11.9	NORMAL	2.1
14	GE2-MOD	04/09/2019	12.8	9.7	ANEMIA MOD	13/12/2019	14.5	11.4	NORMAL	1.7
15	GE2-MOD	04/09/2019	13.0	9.9	ANEMIA MOD	13/12/2019	14.6	11.5	NORMAL	1.6

FUENTE: Datos obtenidos del dosaje de hemoglobina, aplicada en dicha investigación.

**ANEXO 13D. REGISTRO DE HEMOGLOBINA DEL GRUPO EXPERIMENTAL 3**

N° ORDEN	CODIGO	PRIMER DOSAJE DE HEMOGLOBINA				SEGUNDO DOSAJE DE HEMOGLOBINA				DIFERENCIA DE LA HB
		FECHA DE TOMA DE DATOS	HB SIN CORRECCIÓN	HB AJUSTADA (G/DL)	DIAGNOSTICO	FECHA DE TOMA DE DATOS	HB SIN CORRECCIÓN	HB AJUSTADA (G/DL)	DIAGNOSTICO	
1	GE3-LEV	02/09/2019	13.4	10.3	ANEMIA LEVE	13/12/2019	14.0	10.9	ANEMIA LEVE	0.6
2	GE3-LEV	02/09/2019	13.7	10.6	ANEMIA LEVE	13/12/2019	14.4	11.3	NORMAL	0.7
3	GE3-LEV	02/09/2019	13.5	10.4	ANEMIA LEVE	13/12/2019	13.9	10.8	ANEMIA LEVE	0.4
4	GE3-LEV	02/09/2019	13.6	10.5	ANEMIA LEVE	13/12/2019	14.3	11.2	NORMAL	0.7
5	GE3-LEV	02/09/2019	13.4	10.3	ANEMIA LEVE	13/12/2019	13.8	10.7	ANEMIA LEVE	0.4
6	GE3-LEV	02/09/2019	13.6	10.5	ANEMIA LEVE	13/12/2019	14.0	10.9	ANEMIA LEVE	0.4
7	GE3-LEV	02/09/2019	13.3	10.2	ANEMIA LEVE	13/12/2019	13.9	10.8	ANEMIA LEVE	0.6
8	GE3-LEV	02/09/2019	13.4	10.3	ANEMIA LEVE	13/12/2019	13.8	10.7	ANEMIA LEVE	0.4
9	GE3-LEV	03/09/2019	13.7	10.6	ANEMIA LEVE	13/12/2019	14.4	11.3	NORMAL	0.7
10	GE3-LEV	03/09/2019	13.6	10.5	ANEMIA LEVE	13/12/2019	14.0	10.9	ANEMIA LEVE	0.4
11	GE3-LEV	03/09/2019	13.4	10.3	ANEMIA LEVE	13/12/2019	14.2	11.1	NORMAL	0.8
12	GE3-LEV	04/09/2019	13.7	10.6	ANEMIA LEVE	13/12/2019	14.4	11.3	NORMAL	0.7
13	GE3-LEV	04/09/2019	13.5	10.4	ANEMIA LEVE	13/12/2019	13.8	10.7	ANEMIA LEVE	0.3
14	GE3-LEV	04/09/2019	13.4	10.3	ANEMIA LEVE	13/12/2019	13.9	10.8	ANEMIA LEVE	0.5
15	GE3-LEV	04/09/2019	13.3	10.2	ANEMIA LEVE	13/12/2019	13.7	10.6	ANEMIA LEVE	0.4

FUENTE: Datos obtenidos del dosaje de hemoglobina, aplicada en dicha investigación.

**ANEXO 14****BASE DE DATOS DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA ANOVA,  
T-STUDENT, TUKEY Y DUNCAN****ANEXO 14A. PRUEBA T-STUDENT PARA EL ANTES Y DESPUÉS  
DEL TRATAMIENTO DE CADA GRUPO DE ESTUDIO**

GRUPO CONTROL (ADMINISTRACIÓN DEL PLACEBO)				
Tratamiento de hemoglobina de un antes y después	N	Media	Desviación Estándar	Media de error Estándar
Antes	15	11.58	0.3877	0.1001
Después	15	11.633	0.403	0.104

FUENTE: Elaboración en SPSS (Vers. 25) en base a los resultados obtenidos del dosaje de hemoglobina.

Grupo Control (administración del placebo)	PRUEBA T-STUDENT PARA LA IGUALDAD DE MEDIAS						
	T	G.L.	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	0.369	28	0.715	0.0533	0.1444	-0.2424	0.3491
No se asumen varianzas iguales	0.369	27.958	0.715	0.0533	0.1444	-0.2424	0.3491

FUENTE: Elaboración en SPSS (Vers. 25) en base a los resultados obtenidos del dosaje de hemoglobina.

GRUPO EXPERIMENTAL 1 (ADMINISTRACIÓN DEL BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS)				
Tratamiento de hemoglobina de un antes y después	N	Media	Desviación Estándar	Media de error Estándar
Antes	15	11.507	0.4559	0.1177
Después	15	13.120	0.3529	0.0911

FUENTE: Elaboración en SPSS (Vers. 25) en base a los resultados obtenidos del dosaje de hemoglobina.

Grupo Experimental 1 (administración del bazo de bos primigenius taurus)	PRUEBA T-STUDENT PARA LA IGUALDAD DE MEDIAS						
	T	G.L.	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	10.838	28	0.000	1.6133	0.1489	1.3084	1.9183
No se asumen varianzas iguales	10.838	26.348	0.000	1.6133	0.1489	1.3075	1.9191

FUENTE: Elaboración en SPSS (Vers. 25) en base a los resultados obtenidos del dosaje de hemoglobina.



**GRUPO EXPERIMENTAL 2 (ADMINISTRACIÓN DEL BAZO DE BOS PRIMIGENIUS TAURUS)**

Tratamiento de hemoglobina de un antes y después	N	Media	Desviación Estándar	Media de error Estándar
Antes	15	9.793	0.0961	0.0248
Después	15	11.613	0.1922	0.0496

FUENTE: Elaboración en SPSS (Vers. 25) en base a los resultados obtenidos del dosaje de hemoglobina.

Grupo Experimental 2 (administración del bazo de bos primigenius taurus)	PRUEBA T-STUDENT PARA LA IGUALDAD DE MEDIAS						
	T	G.L.	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	32.798	28	0.000	1.8200	0.0555	1.7063	1.9337
No se asumen varianzas iguales	32.798	20.588	0.000	1.8200	0.0555	1.7045	1.9355

FUENTE: Elaboración en SPSS (Vers. 25) en base a los resultados obtenidos del dosaje de hemoglobina.

**GRUPO EXPERIMENTAL 3 (ADMINISTRACIÓN DE LOS MULTIMICRONUTRIENTES)**

Tratamiento de hemoglobina de un antes y después	N	Media	Desviación Estándar	Media de error Estándar
Antes	15	10.400	0.1414	0.0365
Después	15	10.933	0.2440	0.0630

FUENTE: Elaboración en SPSS (Vers. 25) en base a los resultados obtenidos del dosaje de hemoglobina.

Grupo Experimental 3 (administración de los multimicronutrientes)	PRUEBA T-STUDENT PARA LA IGUALDAD DE MEDIAS						
	T	G.L.	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	7.325	28	0.000	0.5333	0.0728	0.3842	0.6825
No se asumen varianzas iguales	7.325	22.454	0.000	0.5333	0.0728	0.3825	0.6842

FUENTE: Elaboración en SPSS (Vers. 25) en base a los resultados obtenidos del dosaje de hemoglobina.



## ANEXO 14B. PRUEBA DE ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) PARA LA COMPARACIÓN ENTRE LOS 4 GRUPOS DE ESTUDIO

<b>ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)</b>						
Comparación del incremento de niveles de hemoglobina	del los de	Suma de Cuadrados	G.L.	Media Cuadrática	F	Sig.
Entre grupos		32.437	3	10.812	220.015	0.000
Dentro de grupos		2.752	56	0.049		
Total		35.189	59			

FUENTE: Elaboración en SPSS (Vers. 25) en base a los resultados obtenidos del dosaje de hemoglobina.

### COMPARACIONES MULTIPLES HSD TUKEY

GRUPOS (I)	GRUPOS (J)	Diferencia de medias (I - J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Inferior	Superior
GRUPO CONTROL	GRUPO EXP.1	-1.5600*	0.0809	0.000	-1.774	-1.346
	GRUPO EXP.2	-1.7667*	0.0809	0.000	-1.981	-1.552
	GRUPO EXP.3	-0.4800*	0.0809	0.000	-0.694	-0.266
GRUPO EXP. 1	GRUPO CONTROL	1.5600*	0.0809	0.000	1.346	1.774
	GRUPO EXP.2	-0.2067	0.0809	0.063	-0.421	0.008
	GRUPO EXP.3	1.0800*	0.0809	0.000	0.866	1.294
GRUPO EXP. 2	GRUPO CONTROL	1.7667*	0.0809	0.000	1.552	1.981
	GRUPO EXP.1	0.2067	0.0809	0.063	-0.008	0.421
	GRUPO EXP.3	1.2867*	0.0809	0.000	1.072	1.501
GRUPO EXP. 3	GRUPO CONTROL	0.4800*	0.0809	0.000	0.266	0.694
	GRUPO EXP.1	-1.0800*	0.0809	0.000	-1.294	-0.866
	GRUPO EXP.2	-1.2867*	0.0809	0.000	-1.501	-1.072

FUENTE: Elaboración en SPSS (Vers. 25) en base a los resultados obtenidos del dosaje de hemoglobina.

LEYENDA: (EXP): EXPERIMENTAL; (\*): La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.



**PRUEBA DE HSD TUKEY Y DUNCAN PARA VERIFICAR  
EL MEJOR TRATAMIENTO**

		N	Subconjunto para alfa = 0.05			
GRUPOS			1	2	3	4
<b>HSD TUKEY</b>	<b>GRUPO CONTROL</b>	15	0.053			
	<b>GRUPO EXP.3</b>	15		0.533		
	<b>GRUPO EXP.1</b>	15			1.613	
	<b>GRUPO EXP.2</b>	15			1.820	
	<b>SIG.</b>		1.000	1.000	0.063	
<b>DUNCAN</b>	<b>GRUPO CONTROL</b>	15	0.053			
	<b>GRUPO EXP.3</b>	15		0.533		
	<b>GRUPO EXP.1</b>	15			1.613	
	<b>GRUPO EXP.2</b>	15				1.820
	<b>SIG.</b>		1.000	1.000	1.000	1.000

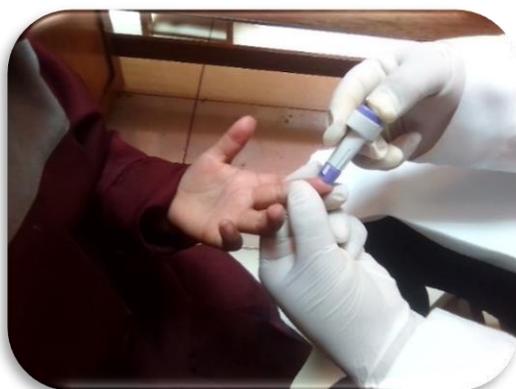
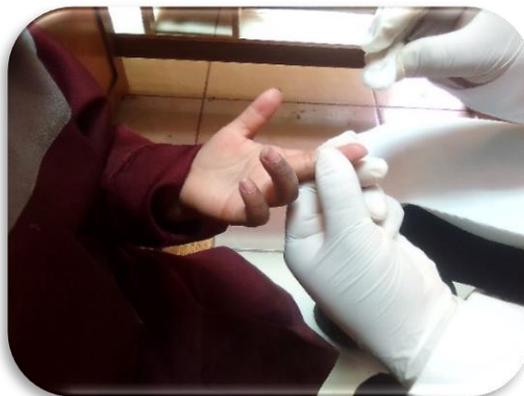
FUENTE: Elaboración en SPSS (Vers. 25) en base a los resultados obtenidos del dosaje de hemoglobina.

**LEYENDA:** (EXP): EXPERIMENTAL; (N): Numero.

## ANEXO 15

### GALERÍA DE FOTOS

#### ANEXO 15A. DOSAJE DE HEMOGLOBINA



## ANEXO 15B. ADMINISTRACIÓN DE LAS PREPARACIONES DIETÉTICAS



## ANEXO 15C. SUPERVISIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA PREPARACIÓN DIETÉTICA



**ANEXO 15C. APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO (CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS Y RECORDATORIO DE 24 HORAS) DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LAS MADRES DE FAMILIA DE LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DE EDAD**



## ANEXO 15C. SESIONES EDUCATIVAS Y DEMOSTRATIVAS





## ANEXO 15D. CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

