



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

DOSIS OPTIMA DE PRODUCTO ENRIQUECIDO CON CAÑIHUA (*Chenopodium Palidicaule*) Y SANGRE BOVINA SOBRE LOS NIVELES DE HEMOBLOBINA EN RATAS WISTAR – PUNO, 2022

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
ALIMENTACION Y NUTRICION HUMANA	TRANSFORMACION E INNOVACION DE RECURSOS ALIMENTARIOS CON FINES NUTRICIONALES Y DE SALUD	CIENCIAS DE LA SALUD

3. Duración del proyecto (meses)

3 MESES

4. Tipo de proyecto

Individual	☒
Multidisciplinario	☐
Director de tesis pregrado	☐

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	CARCAUSTO CARPIO JOSE LUIS
Escuela Profesional	NUTRICION HUMANA
Celular	941200064
Correo Electrónico	icarcausto@unap.edu.pe

I. Título

DOSIS OPTIMA DE PRODUCTO ENRIQUECIDO CON CAÑIHUA (*Chenopodium Palidicaule*) Y SANGRE BOVINA SOBRE LOS NIVELES DE HEMOBLOBINA EN RATAS WISTAR – PUNO, 2022

II. Resumen del Proyecto de Tesis

El presente proyecto de investigación pretende identificar la dosis optima de un producto enriquecido con Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) y agregado de sangre bovina mediante el método dietético, eleva los niveles de hemoglobina en ratas Wistar – Puno, 2021. La investigación será de tipo experimental; la población de estudio estará conformada por 24 ratas de laboratorio que pertenecen a la cepa Wistar se dividirán en cuatro grupos; un grupo control y 3 grupos experimentales, quienes serán seleccionados por muestreo probabilístico; luego de su adquisición, pasarán por un periodo de adaptación de 2 semanas, en



seguida se hará la determinación de hemoglobina de control, en seguida se procederá a brindar una dieta pobre en hierro, la cual se le brindará por 15 días para inducir la disminución de los niveles de hemoglobina de las ratas, luego se realizará la determinación de hemoglobina con la finalidad de dividir las ratas de forma aleatoria al azar teniendo un grupo control a la cual se le brindará una dieta control habitual, los tres grupos experimentales: al primero 15mg, al segundo 30mg y al tercero 45mg del producto (galletas) enriquecidas con Cañihua y el agregado sangre bovina, este proceso durará 15 días, en seguida se le tomará realizara la determinación de hemoglobina para conocer el incremento o desmedro de hemoglobina en las ratas. Para la recolección de datos el instrumento será una hoja Excel. Para el análisis de los resultados se utilizará la estadística no paramétrica de se aplicará el ANOVA y la prueba de TUKEY ya que se contará con una población menor a 30 unidades experimentales; La utilidad del estudio pretende conocer que dosis es la más eficiente en elevar los niveles de hemoglobina y esta propuesta poderla presentar como alternativa alimentaria a fin de reducir la anemia por deficiencia de hierro en niños y poblaciones vulnerables.

III. Palabras claves (Keywords)

Producto enriquecido, hemoglobina, cañihua, sangre bovina, ratas Wistar.

IV. Justificación del proyecto

La anemia ferropénica, es determinada a partir de los niveles de hemoglobina sanguíneo. Es una deficiencia que a nivel nacional afecta a cuatro de cada diez niñas y niños menores de tres años de edad, esta cifra es aún mayor en zonas rurales 48.4%, que en zonas urbanas 36.7%, durante el año 2020 (3), la prevalencia de la anemia fue mayor en regiones como la sierra 48.6% y la selva 46.3%, a diferencia de la costa, donde la prevalencia de esta carencia afecta al 33.5% de las niñas y niños menores de tres años (3). Al termino del año 2020 en la región Puno la prevalencia de anemia fue de 69.4%, lo cual evidencia un mínimo descenso en la prevalencia de anemia en niños y niñas de 6 a 35 meses de edad a diferencia del año 2019 que fue de 69.9% (3).

Pretendemos realizar el presente estudio en vista que las causas de la elevada prevalencia de anemia por deficiencia de hierro son la absorción insuficiente, perdidas aumentadas, depósitos disminuidos, aumento de los requerimientos (6). Sin embargo, la anemia por deficiencia de hierro desencadena graves consecuencias para la salud humana, como los trastornos psicomotrices, cognitivo, trastornos de tolerancia al esfuerzo, trastornos gastrointestinales, alteración de tejido epiteliales, predisposición a intoxicación plúmbica, retardo en el crecimiento corporal, trastornos de inmunidad, disminución de la resistencia a las infecciones y la predisposición a tener unos accidentes cardiovasculares isquémicos (6). Por tanto, resulta necesario contribuir a la mejora de este problema de salud pública con una dieta adecuada. Además, está comprobado que la anemia ferropénica es perjudicial para la salud, por lo tanto, los profesionales de la salud tenemos la obligación de llevar a cabo investigaciones para generar evidencia científica sobre los procedimientos, cumpliendo los protocolos de investigación que no han sido probadas previamente con niños. Por lo tanto, debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, así como en experimentos realizados en unidades experimentales (7).

Por otro lado, las instituciones públicas y privadas en temas de salud vienen ejecutando diversas políticas sanitarias de suplementación como los multimicronutrientes, sulfato ferroso, hierro polimaltosado, entre otros; además de promover y fomentar el consumo de alimentos ricos en hierro como el hígado,

sangrecita entre otros, sin embargo, los índices de anemia persisten. Por tanto, el estudio experimental en ratas Wistar pretende conocer que dosis es la más eficiente en elevar los niveles de hemoglobina y esta propuesta poderla presentar como alternativa alimentaria a fin de reducir la anemia por deficiencia de hierro. El estudio se justifica considerando la problemática mundial respecto a la anemia por deficiencia de hierro, por tanto, el estudio experimental en ratas Wistar pretende conocer que dosis es la más eficiente en elevar los niveles de hemoglobina y esta propuesta poderla presentar como alternativa alimentaria a fin de reducir la anemia por deficiencia de hierro en niños y poblaciones vulnerables

El uso ratas de laboratorio en la presente investigación, se orienta al cumplimiento de los protocolos establecidos para cualquier investigación.

V. Antecedentes del proyecto

A nivel internacional.

Soliz F. (2014) Realizó un trabajo titulado “Elaboración y evaluación de un producto alimenticio fortificado con hierro a base de sangre de origen bovino deshidratada por el método de liofilización y secador de bandejas” en Riobamba - Ecuador; el objetivo de la investigación fue elaborar mini cupcakes con alto contenido de hierro, a base de sangre de origen; concluyendo que dentro de los cuatro alimentos fortificados con hierro el de más alto valor en mg/Kg fue el de 15% de harina de sangre, siendo este del 41.5mg/Kg de hierro presente, seguido del mini cupcake más aceptado que fue el del 10% de harina de sangre, con una concentración de 31.1 mg/Kg, por lo tanto el contenido de hierro va aumentando conforme se añada más cantidad de harina de sangre en la formulación. (8)

Anaya et al. (2020) Publicaron un estudio titulado “Evaluación de formulaciones de galletas antianémicas con diferentes contenidos de quinua y diferentes contenidos de hierro hemínico, por reducción de ratas Holtzman”, sus resultados fueron que, en el periodo de repleción el análisis de varianza fue significativo ($\alpha = 0.05$), y la prueba Tukey mostro que el promedio del nivel de hemoglobina de los tres grupos es significativamente diferente, siendo mayor en las ratas alimentadas con la galleta antianémica de la formulación 2 que logro un incremento de 11.4 g/dL a 15.66 g/dL en sus niveles de hemoglobina, cuya formulación en el análisis bromatológico en 100 gramos de producto presenta: 346.72 Kcal, 10.25% proteína, 20.17% grasa, 42.9% carbohidratos y 27.60 mg de hierro, por consiguiente, se concluyó que las galletas antianémicas formuladas cumplen con los requerimientos nutricionales exigidos por la FAO y las Normas Sanitarias Peruanas, demostrándose ser aptas para consumo humano, así mismo reafirmar, que con los niveles adecuados de *Chenopodium Quinoa Willd* y hierro hemínico, se redujo la anemia (9).

Shemy E. (2018), realizó el estudio titulado “Nanopartículas de óxido de hierro versus sulfato ferroso en el tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro en ratas”. Llegó a la conclusión de que las nanopartículas de hierro lograron un aumento significativo de la hemoglobina en comparación con los grupos de sulfato ferroso y los grupos control, estos resultados revelaron que las nanopartículas de óxido de hierro demostraron ser un fármaco eficaz para el tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro en ratas (10).

A nivel nacional.

Lázaro C. (2017). Realizaron una investigación tiene como objetivo general la elaboración de una galleta nutricional de buena calidad, utilizando en su formulación harina de sangre bovina. Para tal fin, se plantearon 2 etapas experimentales: En la primera etapa experimental, siendo el estudio de tipo nutricional - tecnológico y con el objetivo de determinar la mejor aceptabilidad de las galletas nutricionales y posteriormente evaluar los niveles de hemoglobina en niños menores de 6 a 11 años de edad producto del efecto de estas galletas nutricionales. Concluyen que, la galleta nutricional con 30% de harina de sangre bovina presentó una adecuada calidad nutricional y fue más recomendable para el tratamiento de la anemia ferropénica. (11)

Carrillo et.al. (2017) En su trabajo titulado “Complemento nutricional para prevenir la desnutrición y la anemia en los niños”, concluye que el suplemento Fe.Vita ayudará a los niños en etapa escolar, el producto está compuesto por vitamina C (camu-camu), sulfato ferroso y garbanzo siendo un aliado para las madres en la alimentación diaria de sus hijos, esto va de la mano con el alto de índice de desnutrición y anemia en nuestro país. (12)

Araujo L. (2019) En su tesis titulada “Efecto del consumo de galletas a base de harina de trigo y cacao fortificada con polvo de sangre de bovino para la reducción de anemia” su objetivo fue Evaluar el efecto del consumo de galletas a base de harina de trigo y cacao fortificada con sangre de bovino para la reducción de anemia y la conclusión principal es que, existe un efecto positivo en el consumo de galletas a base de harina de trigo y cacao fortificada con sangre de bovino en mujeres gestantes con anemia. (13)

Gonzales y Trujillo (2018) En su tesis titulada “Efecto del consumo de fideos fortificados con sangre bovina en polvo sobre el nivel de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del PRONOEI Micaela Bastidas” su objetivo fue evaluar el efecto del consumo de los fideos fortificados con sangre bovina en polvo sobre el nivel de hemoglobina en niños de 3 a 5 años de un PRONOEI y concluyo que, el efecto del consumo de fideos fortificados con sangre bovina en polvo fue positivo, ya que se logró aumentar los niveles de hemoglobina de todos los niños que participaron en la intervención. (14)

Frenandez y Huaman (2018) En su trabajo titulado “Calidad nutritiva y aceptabilidad de la barra de cereales andinos enriquecida con harina de sangre de bovino en preescolares de una Institución Educativa - Arequipa” El propósito fue determinar la calidad nutritiva y la aceptabilidad de la barra de cereales andinos enriquecida con harina de sangre de bovino. Con respecto a la evaluación de los criterios fisicoquímicos y microbiológicos indicaron que el producto fue apto para el consumo humano. Por lo que se concluye que la barra de cereales andinos enriquecida con un 15% de harina de sangre de bovino presentó una adecuada calidad nutritiva y aceptación en preescolares. (15)

Ali R. (2016) En su tesis titulada “Elaboración, aceptabilidad y efecto de galletas nutricionales, a base de harina de trigo y harina de sangre bovina, sobre los niveles de hemoglobina en estudiantes de 6 a 11 años”, encontró que si hubo diferencia significativa entre la muestra de galletas nutricionales con 25% y 30% de reemplazo de harina de sangre bovina ($p=0,00$) siendo la de mejor aceptación 25% de reemplazo de harina de sangre bovina. En conclusión, la galleta nutricional con 25% de harina de sangre bovina presentó una adecuada calidad nutricional y fue más aceptable que la galleta nutricional de 30%. (16)

A nivel local.

Lupaca Y. (2018). En su trabajo de investigación 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”. se obtuvo como resultados: en la aceptabilidad al 66.7 % le gusto, el 25 % no le gusto y el 8.3% no le gusto ni le disgusto; en la determinación de los niveles de hemoglobina se encontró en el grupo con anemia la propuesta dietética a base de sangre de res se muestra un mayor incremento de hemoglobina teniendo una diferencia de +1.78 g/dl, y el grupo control de -0.24 g/dl y en el grupo sin anemia en la propuesta dietética a base de sangre de res se muestra un mayor incremento de hemoglobina teniendo una diferencia de +1.20 g/dl, y los multimicronutrientes de 0.54 g/dl. (17)

Lipa O. (2017) En su tesis titulada “Efecto del consumo de suplementos nutricionales y galletas de cañihua en el nivel de hemoglobina en niños de 6 a 36 meses con anemia Ferropénica, del establecimiento de salud Coata Puno 2016” encontró que el consumo de los suplementos nutricionales y galletas de cañihua si influyen en la variación del nivel de hemoglobina, siendo el suplemento nutricional Forticao el que muestra un mayor incremento en los niveles de hemoglobina a diferencia de los otros. En cuanto a la aceptabilidad se concluye que el suplemento nutricional forticao y galletas de cañihua presentan un mayor grado de aceptabilidad debido a que tienen un sabor agradable y no muestran efectos adversos. (18)

Muñoz Y (2020) En su tesis titulada “Aceptabilidad y efecto de la mezcla alimenticia con Hierro hemínico sobre los niveles de hemoglobina los niños menores de cinco años de edad con anemia leve en la institución educativa inicial glorioso San Carlos Puno” evaluó fue determinar la aceptabilidad y efecto de una mezcla alimenticia fortificada con hierro hemínico sobre los niveles de hemoglobina en niños menores de 5 años de edad con anemia leve y encontró que, la mezcla fortificada con hierro hemínico presentó alta aceptabilidad ($p<0.05$), el grupo experimental presentó diferencias significativas ($p<0.05$) en el aumento del nivel de hemoglobina en relación al nivel basal y grupo control. Se concluye que la mezcla fortificada con hierro hemínico es aceptable para el consumo de niños de 3 a 5 años de edad y es efectiva en mejorar el nivel de hemoglobina de niños con anemia leve. (19)

Lupaca y Tapara (2018) En tu trabajo 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 18-36 meses de edad del C.S José Antonio Encinas Puno” y los resultados de la investigación muestran que, se llegó a incrementar la hemoglobina en el grupo que se les brindó la propuesta dietética y que tuvieron anemia con un promedio de ganancia de +1.783 mg/dl, en segundo lugar, fue el grupo que se les brindó propuesta dietética y no tenían anemia con un promedio de +1.010, en tercer lugar, quedó el grupo que se les brindó multimicronutrientes con un promedio de ganancia de hemoglobina de +0.51 mg/dl. Los resultados hacen referencia su actividad a mayor tiempo mayor efectividad. (20)

VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

- La dosis óptima de un producto enriquecido con Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) y agregado de sangre bovina mediante el método dietético, incrementa significativamente los niveles de hemoglobina en ratas Wistar – Puno, 2022.

VII. Objetivo general

Determinar la dosis óptima de un producto enriquecido con Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) y agregado de sangre bovina mediante el método dietético, sobre los niveles de hemoglobina en ratas Wistar – Puno, 2022.

VIII. Objetivos específicos

- Identificar la composición química mediante el método dietético de un producto (galleta) enriquecida con Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) y agregado de sangre bovina.
- Establecer dosis diferentes de un producto enriquecido con Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) y agregado de sangre bovina mediante el método dietético.
- Determinar a través del método bioquímico los niveles de hemoglobina en ratas Wistar antes y después del consumo del producto enriquecido con Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) y agregado de sangre bovina en los niveles de hemoglobina en ratas Wistar – Puno, 2022.
- Determinar la dosis óptima de producto enriquecido con Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) y agregado de sangre bovina, sobre los niveles de hemoglobina en ratas Wistar – Puno, 2022.

IX. Metodología de investigación

9.1. Lugar de Estudio.

El presente proyecto de investigación se realizará en la ciudad de Puno, dentro de las instalaciones del Bioterio y el laboratorio de Análisis de los alimentos, de la Escuela Profesional de Nutrición humana y de la Escuela profesional de ingeniería química, así como de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

9.2. Población y tamaño de muestra.

Población.

Se hará uso de ratas de laboratorio de la cepa Wistar, con una edad promedio de 2 meses y medio provenientes de la Universidad Católica Santa María de la ciudad de Arequipa.

Muestra

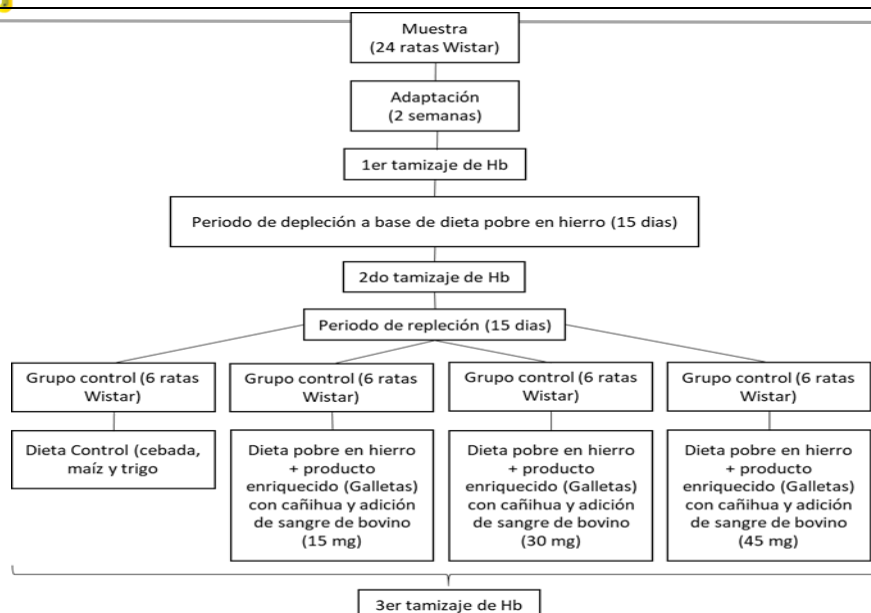
La muestra constará de 24 ratas seleccionados por muestreo probabilístico aleatorio (12 machos y 12 hembras)

9.3. Descripción detallada de los métodos, uso de materiales, equipos o insumos.

a) Diseño de estudio

El diseño de estudio será de tipo experimental.

Diseño experimental



b) Descripción de variables a ser analizados en el objetivo específico.
Operacionalización de variables.

Variables	Indicador	Categoría	Escala
Variable independiente			
Consumo de producto enriquecido con cañihua (<i>chenopodium pallidicaule</i>) y agregado de sangre bovina	- Adecuación del consumo de hierro y agregado de sangre bovina. - Adecuación de proteínas. - Adecuación de carbohidratos. - Adecuación de grasas.	Exceso Adecuada deficiente	>100% 90 - 110 % 70 - 90 %
	Cantidad de producto consumido. Grupo control: Dieta control habitual. Grupo 1: Dieta normal + Galleta enriquecida con 50% harina de cañihua + 50% harina de trigo y 15mg de sangre bovina molida/día. Grupo 2: Dieta normal + Galleta enriquecida con 50% harina de cañihua + 50% harina de trigo y 30mg de sangre bovina molida/día. Grupo 3: Dieta normal + Galleta enriquecida con 50% harina de cañihua + 50% harina de trigo y 45mg de sangre bovina molida/día.	Adecuada Inadecuado	≥ 90% < 90%
Variables dependiente			
Niveles de hemoglobina en ratas Wistar	Incremento en concentración del nivel de hemoglobina en ratas.	Sin incremento: Incremento bajo: Incremento medio: Incremento óptimo.	> 0 gr/dL. 0.01 - 1gr/dL. 1.1 - 2 g/dL. > 2 gr/dL

Operacionalización de variables.

Variables	Indicador	Categoría	Escala
Variable independiente			
Consumo de producto enriquecido con cañihua (<i>chenopodium pallidicaule</i>) y agregado de sangre	- Adecuación del consumo de hierro y agregado de sangre bovina. - Adecuación de proteínas. - Adecuación de carbohidratos. - Adecuación de grasas.		
		Exceso	>100%
		Adecuada	90 - 110 %
		deficiente	70 - 90 %



bovina	Cantidad de producto consumido.		
	Grupo control: Dieta control habitual.		
	Grupo 1: Dieta normal + Galleta enriquecida con 50% harina de cañihua + 50% harina de trigo y 15mg de sangre bovina molida/día.		
	Grupo 2: Dieta normal + Galleta enriquecida con 50% harina de cañihua + 50% harina de trigo y 30mg de sangre bovina molida/día.	Adecuada	≥ 90%
	Grupo 3: Dieta normal + Galleta enriquecida con 50% harina de cañihua + 50% harina de trigo y 45mg de sangre bovina molida/día.	Inadecuado	< 90%
Variables dependiente			
		Sin incremento:	
Niveles de hemoglobina en ratas Wistar	Incremento en concentración del nivel de hemoglobina en ratas.	Incremento bajo:	> 0 gr/dL.
		Incremento medio:	0.01 - 1gr/dL.
		Incremento óptimo.	1.1 - 2 g/dL.
			> 2 gr/dL

Dieta para el grupo control.

Método: Dietético.

Técnica: Dieta deficiente en hierro

Procedimiento: Para este grupo se le someterá a una alimentación normal de acuerdo al diseño experimental que incluirá alimentos como la cebada, trigo y maíz, además la hidratación correspondiente. También se incluirá alimentos como (huevo, aceite, col, zanahoria, tomate, arveja y maicena).

Dieta para los grupos experimentales.

Método: Dietético.

Técnica: Dieta deficiente en hierro más producto enriquecido con Cañihua y adición de sangre bovina.

Procedimiento: Para la elaboración de producto enriquecido (galletas) con Cañihua y adición de sangre bovina:

- Se utilizará las siguientes dosis:

Dietas	Dosis de producto (galletas)
Grupo experimental I	Galleta elaborada con 50% harina de cañihua + 50% harina de trigo + 15mg de sangre bovina (Harina)
Grupo experimental II	Galleta elaborada con 50% harina de cañihua + 50% harina de trigo + 30mg de sangre bovina (Harina)
Grupo experimental III	Galleta elaborada con 50% harina de cañihua + 50% harina de trigo + 45mg de sangre bovina (Harina)

- Luego en una balanza analítica se pesará la sangre bovina que previamente se desecará y se someterá a molienda hasta conseguir polvo.
- Después en un recipiente pequeño se mezclará la sangre en polvo, la harina de trigo y la harina de Cañihua.
- Seguidamente se procede a elaborar la galleta (producto enriquecido).
- Por último, se procederá a guardar en un táper hermético a temperatura ambiente.
- Para suministrar el producto a las unidades experimentales primero se pesará en el plato y se registrará la cantidad brindada en la base de datos.
- Por último, se verificará la cantidad consumida y se registrará en la base de datos (Excel).

Para la obtener el nivel de hemoglobina de las ratas.

Método: Bioquímico.

Técnica: Biopsia de la cola.

Procedimiento:

- Se realizará la asepsia en el lugar de la punción con un algodón rociando en alcohol.
- Se localizará la vena lateral y se hará la punción con lanceta.

- En seguida se retirará la lanceta
- Luego se tomará la muestra de sangre en la micro cubeta.
- Se observará que la micro cubeta esté a tope.
- En seguida se presionará la zona de punción por 30 segundos con algodón.
- Seguidamente se colocará la micro cubeta en el hemoglobinómetro.
- Se liberará al animal de la inmovilización a su jaula.
- Se realizará la lectura de la concentración de hemoglobina brindado por el hemoglobinómetro.
- Finalmente se registrará en la base de datos.

X. Referencias

1. Manuel Cuellar ZM. Relación entre actitudes y prácticas en prevención de anemia ferropénica en madres lactantes de 6 a 24 meses que acuden al Establecimiento de Salud Las Moras - Huánuco 2018 [Internet]. Universidad de Huánuco. 2019. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/222755773.pdf>
2. Mamani Díaz YE. Conocimientos, actitud y practicas de las madres sobre la prevencion de la anemia ferropenica en en niños menores de 5 años de edad que asisten a la Micro Red JAE- Puno, Setiembre - Diciembre del 2017. [Internet]. 2017. Available from: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5302/Condori_Mamani_Meyner_Uriel_Ruelas_Yanque_Julio.pdf?sequence=1
3. INEI. Indicadores de Resultados de los Programas Presupuestales, 2015-2020 [Internet]. Vol. 6, Angewandte Chemie International Edition. 2021. Available from: https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2020/ppr/Indicadores_de_Resultados_de_los_Programas_Presupuestales_ENDES_2020.pdf
4. MINSA. Norma tecnica - manejo terapeutico y preventivo de la anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puerperas [Internet]. Available from: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4190.pdf>
5. Márquez Villacorta LF, Pretell Vásquez CC. Evaluación de características de calidad en barras de cereales con alto contenido de fibra y proteína. Biotecnología en el Sect Agropecu y Agroindustrial. 2018;16(2):67.
6. SAH. Guías de diagnostico y tratamiento [Internet]. 2019. Available from: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/119832/CONICET_Digital_Nro.b8fe6f2f-6731-4034-bf07-0efaa619657d_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
7. INS. Aspectos éticos, legales y metodologicos de los ensayos clínicos para su uso por los comites de ética. Vol. 0, Revista de bioética y derecho. 2010. 33–34 p.
8. Soliz Poveda FG. Elaboración y evaluación de un producto alimenticio fortificado con Hierro a base de sangre de origen Bovino deshidratada por el método de liofilización y secador de bandejas. Fac Ciencias [Internet]. 2014;Bachelor:141. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3702>
9. , et al. Evaluación De Formulaciones De Galletas Antianémicas Con Diferentes Contenidos De Quinua Y Diferentes Contenidos En Hierro Hemínico, Por Reducción De Anemia En Ratas Holtzman. Rev Boliv Química. 2020;37(2):74–84.
10. El Shemy M. Iron Oxide Nanoparticles Versus Ferrous Sulfate In Treatment of Iron Deficiency Anemia In Rats. Egypt J Vet Sci. 2018;49(2):103–9.
11. Lazaro Ramos CA. Evaluacion de la aceptabilidad de galletas nutricionales fortificadas a partir de harina de sangre bovina para escolares de nivel primario que padecen anemia ferropenica. 2017. 1386;283.
12. Carrillo Evaristo MM, Perez Sobenes N, Quispe Espinoza D, Torres Castro KC, Trinidad Zarate JC. Complemento nutricional para prevenir la desnutricion y la anemia en los niños. 2017.
13. Araujo Palacios LB, Perez Cabrera D. Efecto del consumo de galletas a base de harina de trigo y cacao fortificada con polvo de sangre de bovino para la reducción de anemia en gestantes del “Centro de Salud Materno Infantil Piedra Liza”, Rímac - 2019. Vol. 0. 2019.
14. Gonzales Ramos AI, Trujillo Cerna L. Efecto del consumo de fideos fortificados con sangre bovina en polvo sobre el nivel de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del PRONOEI Micaela Bastidas,



- localidad de José Carlos Mariátegui – San Juan de Lurigancho, 2019. [Internet]. 2018. Available from: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10053/1/T-UCSG-PRE-MED-ENF-413.pdf>
15. Fernandez Terrones EM, Huamán Rojas CE. Calidad nutritiva y aceptabilidad de la barra de cereales andinos enriquecida con harina de sangre de bovino en preescolares de una Institución Educativa - Arequipa 2017 [Internet]. Universidad Nacional de San Agustín. 2018. Available from: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4674>
16. Ali Lazaro RC. Elaboracion, aceptabilidad y efecto de galletas nutricionales, a base de harina de trigo y harina de sangre bovina, sobre los niveles de hemoglobina en estudiantes de 6 a 11 años del colegio “Gerardo Iquira Pizarro”, Miraflores - Arequipa 2016. Vol. III. 2016.
17. Lupaca Valeriano Y, Tapara Condori CL. 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 [Internet]. Tesis Pregrado. Puno, Perú. 2018. Available from: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9515/Lupaca_Yudith_Tapara_Carmen.pdf?sequence=1&isAllowed=y
18. Lipa Jaillita O. Efecto del consumo de suplementos nutricionales y galletas de cañihua en el nivel de hemoglobina en niños de 6 a 36 meses con anemia ferropénica, del establecimiento de salud Coata Puno 2016 [Internet]. 2017. Available from: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10056/Lipa_Jaillita_Olga.pdf?sequence=1&isAllowed=y
19. Muñoz Paye YM. Aceptabilidad y efecto de la mezcla alimenticia con Hierro hemínico sobre los niveles de hemoglobina los niños menores de cinco años de edad con anemia leve en la institución educativa inicial glorioso San Carlos-Puno 2019. 2020.
20. Lupaca Valeriano Y, Tapara Condori CL. Comparacion del efecto de la suplementacion con multimicronutrientes y la propuesta dietetica a base de sangrecita de res en los niveles de hemoglobina en niños y niñas de 18 36 mese de edad del C.S Jose Antonio Encinas Puno. 2018.
21. Carbajal Azcona Á. Manual de Nutrición y Dietética [Internet]. Available from: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-08-01-cap-17-calidad-dieta.pdf>
22. Bothwell TH, Charlton JD, Cook JD. Iron metabolism in man. Q J Exp Physiol Cogn Med Sci [Internet]. 65(3):255–255. Available from: <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1113/expphysiol.1980.sp002513>
23. Nestel P, Bouis HE, Meenakshi J V, Pfeiffer W. Food Fortification in Developing Countries Biofortification of Staple Food Crops. Am Soc Nutr [Internet]. 2006;136:1064–7. Available from: https://watermark.silverchair.com/1064.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAslwggK-BgkqhkiG9w0BBwaggKvMIICQwIBADCCAqQGCSqGSIb3DQEHAATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQMyywfP4V8rJ0dYV3DuAgEQgIICdahbiYK7mS6aVoBRPFWAlEpy0p4vOdLcqJlJiLL35oO9RWRKQk
24. Darnton Hill I. Overview: rationale and elements of a successful food-fortification programme [Internet]. Vol. 19, Food and Nutrition Bulletin. p. 92–100. Available from: <https://archive.unu.edu/unupress/food/V192e/ch02.htm>
25. Darnton-Hill I, Nalubola R. Fortification strategies to meet micronutrient needs: successes and failures. Proc Nutr Soc [Internet]. 2002;61(2):231–41. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-nutrition-society/article/fortification-strategies-to-meet-micronutrient-needs-sucesses-and-failures/5403DA79B9929CC9C4AA768CC2040954>
26. FAO. Food Fortification: Technology and Quality Control. FAO Food And Nutrition Paper - 60. 1995;3–6. Available from: <http://www.fao.org/docrep/W2840E/w2840e00.htm#Contents>
27. DIRESA. Norma Sanitaria para la Fabricación , Elaboración y Expendio de Productos de Panificación , Galletería y Pastelería RM N ° 1020-2010 / MINSA . Dirección General de Salud Ambiental Ministerio de Salud Lima – Perú [Internet]. Ministerio de Salud. 2010. Available from: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/orientacion/NORMA DE PANADERIAS.pdf>
28. UNAM. Fundamentos Y Tecnicas Analisis De Alimentos [Internet]. 2008. 58 p. Available from: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNDAMENTOSYTECNICASDEANALISISDEALIMENTO_S_12286.pdf

29. Tapia ME, Fries AM. Guía de campo de los cultivos andinos [Internet]. Fao; Anpe-Perú. 2007. 221 p. Available from: <https://runamaqui.fr/wp-content/uploads/2020/07/FAO-Los-cultivos-andinos-documento-completo.pdf>
30. Bartolo Estrella DE. Propiedades nutricionales y antioxidantes de la cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen). Rev Investig Univ [Internet]. 2013;2(1):47–53. Available from: <https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/riu/article/view/713>
31. Rodríguez Tito A, Garay Zavala PP, Palomino Quintanilla VJ, Espillico Sanchez M milagros, Fierro Ruiz MP. Elaboración y comercialización de complemento nutritivo a base de harina de granos andinos y frutas deshidratadas. 2018; Available from: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/8935/1/2018_Rodriguez-Tito.pdf
32. Apaza Mamani V. Manejo y mejoramiento de kañiwa-Convenio Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA-Puno-CIRMA [Internet]. Vol. 1, Editorial Altiplano E.I.R.L. 2010. 43 p. Available from: http://www.nuscommunity.org/uploads/tx_news/Libro_Manejo_y_Mejoramiento_Kañiwa.pdf
33. CENAN/INS/MINSA. Tablas peruanas de composición de alimentos [Internet]. Available from: <https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
34. Repo Carrasco R, Espinoza C, Jacobsen E. Valor nutricional y usos de la Quinoa y la Kañiwa. Available from: <https://www.scribd.com/document/134545894/Valor-Nutricional-y-Usos-de-La-Quinua>
35. Belitz H, Grosch W, Schieberle P. Publicaciones » Libros Química de los alimentos [Internet]. 2021. p. 5–7. Available from: <https://www.sennutricion.org/es/2012/01/01/quimica-de-los-alimentos>
36. Parés D, Saguer E, Carretero C, Kerry J. Blood by-products as ingredients in processed meat. [Internet]. Vol. 63. 2011. Available from: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19501100562>
37. FEDNA. Harina de Sangre spray [Internet]. Engormix. p. 5–7. Available from: <https://www.engormix.com/marketing/anunciar/>
38. Cutipa Moya BM, Salome Quintana NS. Factores de adherencia la suplementación con nutromix asociados al incremento de hemoglobina en niños de 6 a 36 meses, en el Centro de Salud Chupaca 2015 [Internet]. 2015. Available from: [http://repositorio.uroosevelt.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/ROOSEVELT/11/AVANCE FORMATEO TESIS ENFER \(BERTA Y NADIA\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uroosevelt.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/ROOSEVELT/11/AVANCE FORMATEO TESIS ENFER (BERTA Y NADIA).pdf?sequence=1&isAllowed=y)
39. Vargas Miranda B, Ambriz García D, Navarro Maldonado M del C, Trejo Córdova A, Rodríguez Esquivel G, González Vieira M del R. Manejo de animales del Bioterio de la UAM-I [Internet]. Manejo de animales del Bioterio de la UAM-I. 2018. 24–32 p. Available from: <http://publicacionescsbs.izt.uam.mx/DOCS/BIOTERIO.pdf>

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto.

La intensidad se ve reflejada en la problemática mundial respecto a la anemia por deficiencia de hierro, por tanto el estudio experimental en ratas Wistar pretende conocer que dosis es la más eficiente en elevar los niveles de hemoglobina y esta propuesta poderla presentar como alternativa alimentaria a fin de reducir la anemia por deficiencia de hierro en niños y poblaciones vulnerables.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

El estudio experimental en ratas Wistar pretende conocer que dosis es la más eficiente en elevar los niveles de hemoglobina y esta propuesta poderla presentar como alternativa alimentaria a fin de reducir la anemia por deficiencia de hierro en niños y poblaciones vulnerables

ii. Impactos económicos

El Perú es uno de los países con una gran biodiversidad enorme de alimentos y derivados, por ello podemos aprovechar un derivado (sangre bovina) ya que posee alto contenido de hierro, por ello se desea dar un valor agregado a un producto muy aceptado como es las galletas.

iii. Impactos sociales

La anemia por deficiencia de hierro, es un problema serio en el desarrollo mental de los niños. La fortificación de los alimentos con sangre bovina serán una alternativa nutricional para prevenir la anemia en los niños y así mejorar la calidad de vida de la población infantil.

iv. Impactos ambientales

La materia prima (Sangre bovina) que se utilizara para el enriquecimiento, es un recurso natural renovable. Por lo cual se trabajarán con un proceso amigable libre de contaminación ambiental.

XIII. Recursos necesarios

Infraestructura:

- Bioterio de la Escuela Profesional de Nutrición humana.

Materiales:

- Papel bond A-4
- Lapiceros y lápices

Equipos:

- Equipos de protección personal.
- Equipo HemoCue portátil.
- Cocina
- Impresora
- USB
- Laptop.
- Kit de cocina (Platos, pocillos, cucharas, cucharón, jarra, etc)
- Balanza dietética.

Insumos:

- Harina de Cañihua
- Sangre bovina
- Kit de alimentos.
- Lancetas pediátricas.
- Microcubetas
- Torundas.

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

El presente proyecto de investigación se realizará en la ciudad de Puno, dentro de las instalaciones del Bioterio y el laboratorio de Análisis de los alimentos, de la Escuela Profesional de Nutrición humana y de la Escuela profesional de ingeniería química, así como de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

XV. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	TRIMESTRES 2022			
	I	II	III	IV
Diseño del proyecto de investigación	X			
Presentación del proyecto.	X			



Ejecución del proyecto de investigación		X		
Análisis y valoración de los resultados			X	
Redacción del informe de investigación			X	
Entrega de informe de investigación				X

XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Lapiceros	Unidad	S/1.00	12	12.00
Tinta de impresora	Unidad	S/140.00	2	280.00
Calculadora	Unidad	S/15.00	1	15.00
Internet	Servicio	S/65.00	3	195.00
USB	Unidad	S/35.00	2	70.00
Ing. Estadístico	Servicio	S/. 300.00	1	300.00
Pasajes (Gestiones)	Und	S/.5.00	30	150.00
Empastados	Und	S/.20.00	5	100.00
Logística	Und	S/.400.00	1	400.00
Jaula para ratas	Und	S/.60.00	4	240.00
Ratas de la cepa Wistar	Und	S/.16.00	16	272.00
Kit de preparación	Kit	S/.200.00	1	200.00
Alimentos para elaborar galletas	Pack	S/.250.00	1	250.00
Alimentos para ratas	Kit	S/.400.00	1	400.00
Cocina	Und	S/.20.00	3	60.00
HemoCue portátil	Pack	S/.1500.00	1	1500.00
Lancetas pediátricas	Pack	S/.150.00	1	150.00
Microcubetas	Pack	S/.250.00	1	250.00
Torundas	Pack	S/.20.00	1	20.00
Imprevistos	Und	S/.500.00	1	500.00
Total				S/5364.50