



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN

**Análisis proximal y contenido de hierro en productos
alimenticios elaborados con sangre animal: Revisión Sistemática**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Licenciado en Nutrición

AUTOR:

Colchado Maltesse, Gianella Naomy (ORCID: 0000-0001-6370-7853)

ASESOR:

Dr. Díaz Ortega, Jorge Luis (ORCID: 0000-0002-6154-8913)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Anemia y Desnutrición Crónica

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A mis padres, Víctor y Gianina, por ser mi soporte y brindarme apoyo económico y moral durante el trayecto de la elaboración del presente informe de investigación.

A mi esposo y compañero de vida Frederick Chuye y a mi hija Camila por ser mi más grande apoyo y sobre todo mi fuente de motivación, esto es por y para ellos. Mi Familia.

Agradecimiento

A Dios por darme la vida y permitirme llevar a cabo esta investigación en beneficio de la población, especialmente a los niños menores de 5 años.

A mi asesor, Dr. Jorge Díaz Ortega por direccionarme y apoyarme en la realización de mi investigación, por brindar constantemente su tiempo incluso fuera de sus horarios de trabajo.

Índice de contenido

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA.....	8
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	8
3.2 Variable y operacionalización.....	8
3.3 Población, muestra y muestreo	9
3.4 Técnicas e instrumentos.....	9
3.5 Procedimiento.....	10
3.6 Método de análisis.....	11
3.7 Aspectos éticos	11
IV. RESULTADOS	12
V. DISCUSIÓN.....	21
VI. CONCLUSIONES	25
VII. RECOMENDACIONES.....	26

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de las características de los estudios.	13
Tabla 2. Presencia de contenido de macronutrientes y hierro en productos elaborados.	16

Índice de figuras

Figura 1. Proceso de selección de los estudios	12
---	----

Resumen

El trabajo de investigación es una revisión sistemática de tipo básica con enfoque cuantitativo y cualitativo, tiene como objetivo general determinar cuál es el producto alimenticio elaborado con sangre animal con mejor contenido de macronutrientes y hierro. La búsqueda de información fue en Proquest, Cochrane, Doaj, Redalyc y Google scholar. La población estuvo conformada por estudios primarios, analizando los estudios se obtuvo un total de 9 estudios a los cuales se idéntico macronutrientes y hierro. Los resultados muestran que cinco de los estudios contienen excelente contenido de macronutrientes y hierro. Se concluye que el producto con mejor contenido de macronutrientes fueron unas galletas enriquecidas con quinua y sangre bovina (15,70 % de proteínas, 20,40 % lípidos y 60,10 % carbohidratos); y las galletas fortificadas únicamente con sangre de bovino presentan alto contenido de hierro (31,75 mg de Fe/100g) cumpliendo con el requerimiento diario de un niño.

Palabras Claves: Revisión sistemática, hierro, proteínas, lípidos, carbohidratos.

Abstract

The research work is a systematic review of a basic type with a quantitative and qualitative approach, its general objective is to determine which is the food product made with animal blood with the best macronutrient and iron content. The information search was in Proquest, Cochrane, Doaj, Redalyc and Google scholar. The population was made up of primary studies, analyzing the studies a total of 9 studies were obtained to which macronutrients and iron were identical. The results show that five of the studies contain excellent macronutrient and iron content. It is concluded that the product with the best macronutrient content were biscuits enriched with quinoa and bovine blood (15.70% protein, 20.40% lipids and 60.10% carbohydrates); and cookies fortified only with bovine blood have a high iron content (31.75 mg of Fe / 100g) meeting the daily requirement of a child.

Key Words: Systematic review, iron, proteins, lipids, carbohydrates.

I. INTRODUCCIÓN

Desde hace algún tiempo el mayor problema de salud pública en nuestro país ha sido la anemia por deficiencia de hierro, relacionada directamente con el bajo consumo de alimentos que en su composición tienen un alto valor en hierro hemínico. A nivel nacional la anemia afectó al 40.1 % de niños de 6 a 35 meses, según el INEI y ENDES en el año 2019.¹

Cabe resaltar que esta enfermedad ha disminuido en un 3.7 % en la Libertad sin embargo ciertas provincias como Pataz, Santiago de Chuco y Julcán continuaron con niveles altos de anemia, registrando más del 50 % en el año 2019.²

La aparición de anemia genera preocupación ya que repercute de manera negativa en el progreso de niños y niñas, afectando el desarrollo cognitivo, emocional y social. Es importante que se tenga en cuenta que un niño puede tener peso y talla dentro de los parámetros normales, pero ello no indica que padezca anemia, ya que esta enfermedad aqueja directamente el cerebro del niño en la etapa donde su crecimiento está en velocidad y en diferenciación de células cerebrales. El Estado implementó ciertas estrategias para reducir la anemia en nuestro país, lo más sonado o conocido han sido los micronutrientes los cuales se brindaban 30 unidades mensualmente, actualmente esta medida preventiva ha sido reemplaza por la entrega de gotas y jarabes de sulfato polimaltosado o ferroso brindado desde los 4 meses como preventivo lo cual ha tenido una buena aceptación.³

Otra de las medidas es Control del Niño Sano un programa gratis y que todo niño tiene el derecho de asistir. No olvidándonos además de las visitas domiciliarias, sesiones demostrativas y el tamizaje que se realiza a los 6 meses. Estas estrategias han contribuido a la reducción de la anemia generando una disminución de un 3%.⁴

Los nutricionistas están comprometidos con erradicar anemia por ello se elaboraron productos alimenticios con sangre animal para asegurar un adecuado requerimiento de hierro y calidad de vida en la población. A un producto alimenticio se le agrega o adiciona un alimento el cual tenga uno o más

nutrientes dentro de su composición que es beneficioso para la población, de esta manera se enriquece el producto final. ⁵

Existen productos alimenticios de diseño elaborados con distintos tipo de sangre debido a que su componente principal es el hierro hemínico (hierro con mejor absorción) además el cual es más fácil enmascarar su sabor, color y olor, permitiendo una buena aceptación no solo por niños sino también por gestantes.

Se han considerado ciertos tipos de sangre los cuales proveen hierro hem dentro de ello tenemos: sangre de pollo, de bovino, porcino y de res. ⁶ Sin embargo es importante conocer y analizar la cantidad de nutrientes que nos proporciona la sangre proveniente de estos animales, por este motivo es que se realizó la siguiente interrogante: ¿Cuál es el producto alimenticio elaborado con sangre animal con mejor contenido de macronutrientes y hierro hemínico?

La investigación se justifica en que la anemia sigue siendo el mayor problema de salud pública del país afectando en primera instancia al grupo más vulnerable, es decir, niños menores de 5 años.

Las cifras siguen siendo de gran preocupación, por tal motivo se busca conocer el producto de diseño y enriquecido con sangre animal con mayor beneficio para los niños sabiendo que contiene hierro hemínico y facilita su absorción, de un 20 a 25% en el organismo y no necesita de vitamina C para mejorar su absorción. ¹

Recomienda la elaboración y comercialización de productos a base de sangre animal para lograr una mejora en la rehabilitación de niños con anemia e incluso sea entregado como parte preventiva en los Establecimientos de Salud.

El objetivo general de la presente revisión sistemática fue reconocer el producto alimenticio con mejor contenido de macronutrientes y hierro. Entre los objetivos específicos identificar los trabajos donde los estudios han utilizado sangre animal; identificar el producto con excelente contenido de proteínas, grasas, carbohidratos, también reconocer el producto con alto contenido en hierro y el tipo de sangre utilizado en la elaboración del producto.

II. MARCO TEÓRICO

Esta enfermedad por un déficit de hierro incrementa la morbimortalidad y puede ocasionar daños severos a futuro, por tal motivo es que se generaron innovadoras estrategias para contrarrestar esta enfermedad. Existen diversos estudios en los cuales elaboraron una variedad de productos a base de sangre de bovino (galletas, barra, mini cupcakes, fideos) ^{5, 7, 8, 9, 10, 11} y pollo (bollo dulce, barra de chocochips) ^{12, 13} básicamente para erradicar anemia teniendo en cuenta que el componente principal es el hierro hemínico.

El Ministerio de Salud (MINSA), puntualiza que la anemia es el descenso del número de glóbulos rojos, descenso del valor del hematocrito e incluso se refiere a la reducción de la masa de glóbulos rojos o concentración de la proteína hemoglobina., los cuales son insuficiente para el organismo.^{14,15,16}

Brandan y Aguirre¹⁷ definen a la hemoglobina como una proteína globular, localizada en los glóbulos rojos teniendo como función transportar O₂ del sistema respiratorio hacia los tejidos periféricos; y del envío de CO₂ a los pulmones para ser expulsados.

Moya M.¹⁸ detalla que los criterios habituales para determinar anemia son hemoglobina inferior a 12 g/dl (hematocrito <36%) en las mujeres e inferior a 14 g/dl (hematocrito <41%) en los hombres.

Grossman y Mattson ¹⁹ clasificó anemia por deficiencia de hierro, anemia perniciosa, aplásica y hemolítica. De las anteriores, la anemia por deficiencia de hierro o también conocida como anemia ferropénica es el problema nutricional más prevalente en todo el mundo, resulta de causas únicas o múltiples que influyen en la salud de los niños, de las causas, la principal es la baja ingesta de hierro, es decir, bajo consumo de alimentos con altos valores de hierro o una frecuencia inadecuada. Entre otras causas se debe mencionar hemorragias, y el incremento de la necesidad del cuerpo de acuerdo con la etapa de vida, se sabe que a medida que se tiene más edad, la cantidad de hierro es mayor ya que el cuerpo necesita oxigenar todo el organismo.

Es importante mencionar también entre las principales causas a la prematuridad y bajo peso al nacer que va a depender del estado nutricional de la gestante;

Falta de la lactancia materna exclusiva: la biodisponibilidad del hierro en la leche es alta (50% aprox.); Baja ingesta de alimentos ricos en hierro: La población peruana consume mayormente hierro de origen vegetal siendo la biodisponibilidad y la absorción a nivel intestinal muy baja. Además, puede verse interferida por inhibidores como son: alimentos ricos en calcio y los que contienen oxalato y fitatos; La gran proporción de individuos con infecciones respiratorias y diarreas: Estas enfermedades son frecuentes en niños menores de 3 años causando mayor morbilidad. Las EDAs conducen a la pérdida de hierro y zinc; Prácticas de higiene inadecuadas: El correcto lavado de manos y la desinfección de alimentos permite reducir la aparición de enfermedades gastrointestinales.²⁰

El hierro es el mineral principal para el organismo ya que está involucrado en diferentes funciones metabólicas. Es el elemento básico de la mioglobina, enzimas como catalasa y peroxidasa. ⁹ Este mineral se presenta como hierro hemínico y no hemínico, el primero se absorbe mucho mejor y se encuentra en alimentos de origen animal mientras que el segundo es de origen vegetal y su biodisponibilidad es mínima.²¹

Su valor nutricional y absorción es por su estructura hemo, por lo cual ingresa directamente a la célula de la mucosa intestinal en forma de complejo hierro-porfirina, por ese motivo en que ninguna sustancia inhibidora o potenciadora afecta su absorción, a excepción del calcio, el cual puede inhibir hasta la tercera parte del hierro hemínico ingerido. Este mineral interacciona con el hierro en el tracto gastrointestinal específicamente con la mucosa. El calcio es el único componente de la dieta que puede reducir la biodisponibilidad del hierro hemo.²²

La cantidad de absorción del hierro depende de la reserva que existe en el cuerpo. A menor cantidad crece la absorción, por lo que el porcentaje varía desde 15 a 25% en sujetos normales y de 25 a 35% en personas anémicas. Se debe tomar en cuenta el tipo de cocción ya que también influye en la biodisponibilidad. Investigaciones han mostrado que el horneado o la fritura por largo tiempo reducen la absorción de hierro hemo hasta en 40%.²³

Cuando el hierro hem (constituido por un anillo tetrapirrólico) ingresa al organismo su degradación inicia en el estómago por acción del ácido clorhídrico y la pepsina es así que se libera el grupo hem quedando estable y asegurando su disponibilidad. Ya en el intestino este grupo hem ingresa al enterocito como metaloporfirina. Por un mecanismo donde participa la proteína transportadora del hemo o también en inglés como Heme carrier protein 1 (HCP – 1).^{24, 25}

Una vez ubicado en el citosol, la hemooxigenasa (principal enzima implicada en el catabolismo del hierro hem) libera el hierro que se encontraba dentro del grupo hem. Una parte del hierro ferroso (Fe^{+2}) se almacena como ferritina y la otra parte se utiliza pasando a la circulación sanguínea por medio de un receptor denominado ferroportina. Allí se oxida de estado ferroso (Fe^{+2}) a férrico (Fe^{+3}) por la hormona hefaestina la cual unida a la apotransferrina se convierte en transferrina sérica para ser el medio de transporte del hierro y pueda cumplir sus funciones.²⁶

Un adulto tiene 4 y 5 mg de hierro en total en su organismo y para mantener la homeostasis entre el hierro ingerido y el que se pierde debe existir un balance. El hierro que se absorbe de la dieta es de 1 a 2 mg para que se compense la pérdida que es de 0,5 a 1 mg al día, debido a la descamación de la piel y mucosa. La absorción varía de acuerdo con las necesidades, ejemplo de ello es en el embarazo en donde se necesita mayor cantidad de hierro, o con el aumento de la eritropoyesis; y disminuir cuando hay exceso del mineral. La retroalimentación es un mecanismo que favorece el aumento de la absorción en personas con deficiencia de Fe; sin embargo, en personas con demasía la absorción disminuye por acción de la hepcidina.²⁷

La cantidad de hierro que por día necesita una persona va a variar porque se tiene que considerar edad, sexo y el tipo de dieta, esto se debe a que existen muchas personas veganos, vegetarianos, ovolactovegetarianos para los cuales es difícil llegar a su requerimiento con alimentos de origen vegetal, lo que sucede es que ellos no incluyen ningún alimento de origen animal y como se sabe son estos los que tienen mayor contenido de hierro en su composición.²⁸

Niños menores de tres años necesitan por día 7 mg de hierro mientras que un niño de tres a cinco años su requerimiento aumenta hasta 10 mg por día. En el caso de mujer gestante es aún más llegando a 27 mg y esto se argumenta en que se necesita hierro para la madre y el bebé.²⁹

La deficiencia de hierro provoca una hipomielinización lo cual se relaciona con una transmisión lenta de la vía auditiva del tronco cerebral. El Sistema nervioso es una red de estructuras que controlan y regulan el funcionamiento de diversos sistemas, es también la fuente de pensamientos, emociones y recuerdos. Ingiere información y a través de las funciones motoras ejecuta una respuesta. Su desarrollo esta armonizado por un conjunto de factores epigenéticos es así que un aporte inadecuado de micronutrientes generaría un impacto negativo en el desarrollo cerebral.³⁰

Otro aspecto que afecta esta enfermedad es el desarrollo motor, específicamente se refiere a movimiento de músculos, habilidades motoras finas y gruesas.²³

La motricidad se refiere a movimientos complejos y coordinados los cuales están regulados por la corteza cerebral. La motricidad gruesa permite saltar, correr, bailar entre otros, ya que integra la acción de los músculos largos. Por otro lado, la motricidad fina implica hacer movimientos más definidos por ejemplo, pinzas, aplaudir, garabatear y es que aquí implica los músculos más pequeños del cuerpo, y existe coordinación entre ojo y mano. El desarrollo de esta motricidad es fundamental para la habilidad de experimentación, aprendizaje, jugando un rol importante en la inteligencia del niño.³¹

Para mejorar el valor nutricional de productos alimenticios se adiciona uno o más alimentos los cuales brindan nutrientes que faltan o que la población necesita. El Perú por ser un país con alto porcentaje de anemia es que existen variedad de productos elaborados con sangre animal.

Mucho se habla del beneficio de alimentos de origen animal, sin embargo a lo largo del tiempo se ha venido trabajando con distintos tipos de sangre. La sangre es el componente principal de todo ser vivo, es liquido de color rojo siendo responsables de este color dos proteínas conjugadas, la mioglobina y la

hemoglobina, circula por todo el organismo del animal y su función es fisiológica distribuyendo oxígeno por todo el cuerpo, contiene eritrocitos o mejor conocidos como glóbulos rojos los cuales no poseen núcleos y son elásticos, leucocitos y plaquetas. Dentro de su contenido tiene sales y por la presencia de hierro hemínico, su sabor cambia, generando un sabor salado y ligeramente metálico. Como contiene gran cantidad de glóbulos rojos, su contenido en hierro es alto por estar presente la hemoglobina, principal proteína que transporta el oxígeno.²¹

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Según Marroquín el trabajo de investigación es de tipo básica, esto se fundamenta en el aporte de nuevos conocimientos; en cuanto al enfoque este es cuantitativo, el diseño descriptivo simple; y en cualitativo el diseño es análisis documental esto se dedica a reunir, seleccionar y analizar la información presentada en documentos. ^{32, 33, 34}

Variable y operacionalización

Análisis Proximal:

- Definición conceptual: Es la disciplina que se ocupa del desarrollo, uso y estudio de los procedimientos analíticos para evaluar las características de alimentos y de sus componentes. ⁴³
- Dimensión y operacionalización:
 - Proteínas
 - Definición operacional: Se consideró las fuentes que indiquen el método de Kjeldahl, otro método estándar.
 - Indicador: % Proteína
 - Escala de Medición: Cuantitativo: Razón
 - Lípidos
 - Definición operacional: Se consideró las fuentes que indiquen el método Soxhlet, otro método estándar.
 - Indicador: % Lípidos
 - Escala de Medición: Cuantitativo: Razón

- Carbohidratos
 - Definición Operacional: Se consideró las fuentes que indiquen el método por diferencia, otro método estándar.
 - Indicador: % CHO
 - Escala de Medición: Cuantitativo: Razón

Contenido de hierro:

- Definición conceptual: Es el contenido de hierro presente en un producto. ¹¹
- Definición operacional: Espectrofotometría de absorción por flama.
- Indicador: Hierro total (mg/100g).
- Escala de medición: Cuantitativo de razón.

Se consideraron los métodos de análisis anteriores para ambas variables en función de las investigaciones encontradas. ^{5, 9, 10, 12}

3.2 Población, muestra y muestreo

Población: Investigaciones primarios de artículos y tesis.

Criterios de inclusión:

- Todo estudio el cual haya utilizado sangre de algún tipo de animal para la elaboración.
- Estudios que muestran datos de macronutrientes y contenido de hierro.
- Estudios en inglés y español.

Criterios de exclusión:

- Todo estudio que sea mayor a siete años de antigüedad.

3.3 Técnicas e instrumentos

La técnica utilizada fue una revisión sistemática en la que se analizó artículos y tesis; el instrumento de recolección de datos fue una ficha de investigación en la cual se vaciaron los resultados de las investigaciones seleccionadas.

3.4 Procedimiento

La búsqueda bibliográfica se efectuó utilizando bases de datos con publicaciones en el campo de la Ciencia de la Salud, en especial Proquest, Cochrane, Doaj, Redalyc y Google scholar. Los algoritmos de búsqueda sistemática fueron los siguientes:

Google Scholar

- (alimento con sangre de bovino OR producto con sangre de bovino) AND (anemia).
- (food with bovine blood OR product with bovine blood) AND (anemia) AND (children).
- (producto con sangre de cerdo OR alimento con sangre de cerdo) AND (anemia).
- (product with pig blood OR food with pig blood) AND (anemia) AND (children).
- (producto con sangre de pollo OR alimento con sangre de pollo) AND (anemia).
- (galletas con sangre de bovino OR galletas con sangre de cerdo OR galletas con sangre de pollo) AND (anemia) AND (niños).
- (alimento con sangre de bovino) AND (producto con sangre de bovino).
- (producto con sangre de pollo) AND (alimento con sangre de pollo).
- (galletas con sangre de bovino) AND (galletas con sangre de cerdo).
- “productos elaborados con sangre animal”.
- “productos elaborados con sangre bovina”

Proquest y Doaj

- “products made with bovine blood”

Cochrane

- “anemia and bovine blood.”

Redalyc

- “products made with bovine blood”
- “food made with bovine blood”

3.5 Método de análisis.

Los datos se procesaron por medio del programa informático Microsoft Excel.

3.6 Aspectos éticos

De acuerdo al Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo en el artículo 6° menciona la honestidad como un principio general referido a la transparencia de la investigación, además de respetar derecho de propiedad de otros investigadores, es decir evitando el plagio.

IV. RESULTADOS

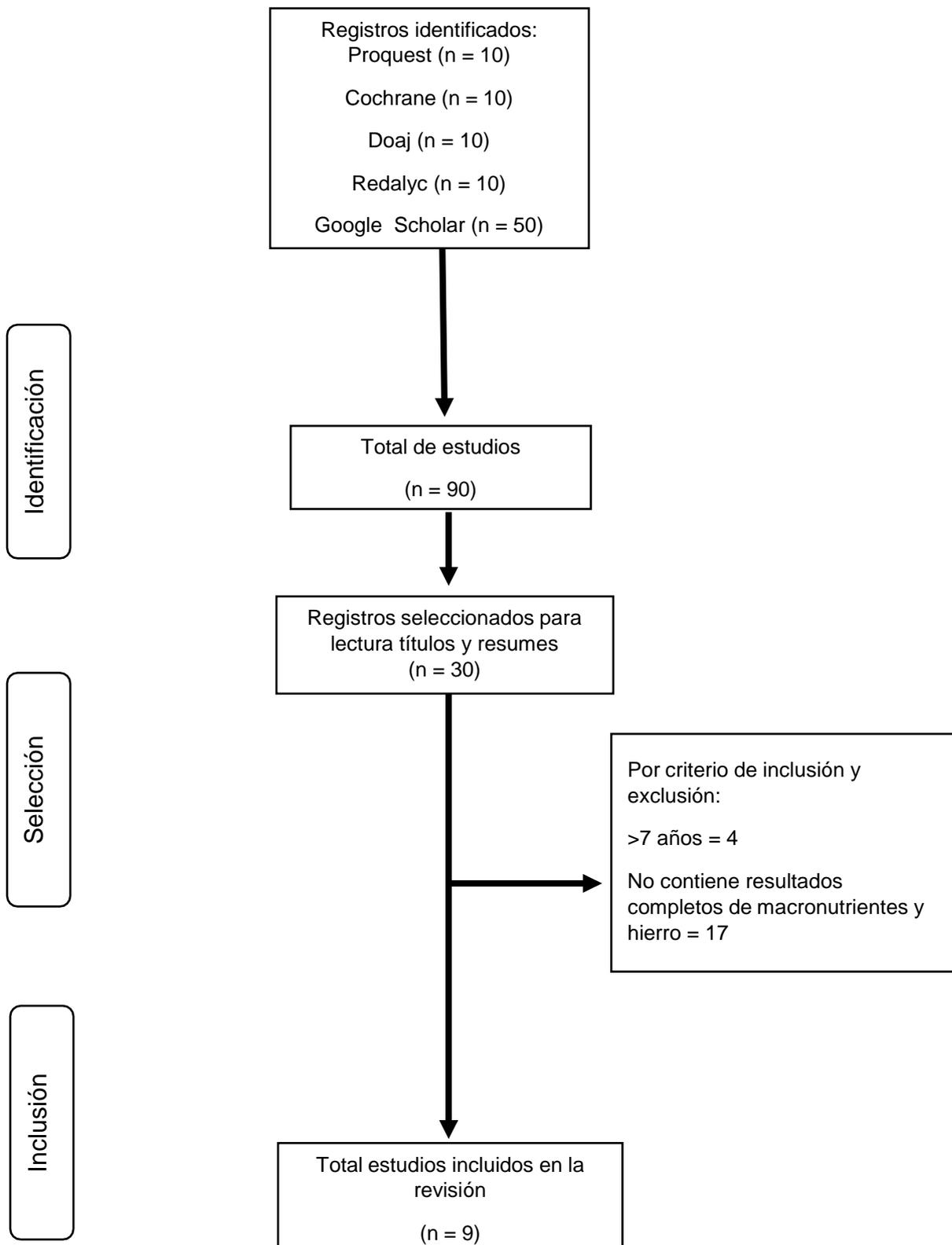


Figura 1. Proceso de selección de los estudios.

Tabla 1. Descripción de las características de los estudios.

AUTORES	FECHA DE PUBLICACIÓN	NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN	LUGAR	BASE DE DATOS
Garay J. ⁷	2018	Formulación y evaluación fisicoquímica y sensorial de galletas antianémicas enriquecidas con quinua (<i>Chenopodium Quinoa</i>) y sangre bovina.	Ayacucho - Perú	Google Scholar
Lázaro C. ⁵	2017	Evaluación de la aceptabilidad de galletas nutricionales fortificadas a partir de harina de sangre bovina para escolares de nivel primario que padecen anemia ferropénica.	Arequipa - Perú	Google Scholar
Baca S, Cantillano M, Carmona K. ⁸	2015	Elaboración de galleta nutritiva fortificada con hierro proveniente de hemoglobina bovina en polvo en el período comprendido entre marzo 2014 - marzo 2015.	Nicaragua	Google Scholar

Altamirano S. ³³	2019	Evaluación de yogurt batido fortificado con hierro a base de harina de sangre de cerdo	Andahuaylas - Perú	Google Scholar
Nestlé Revista Nutrición, Salud y Bienestar. ¹²	2017	Elaboración de un bollo dulce relleno con sangre de pollo y su aceptabilidad en preescolares.	Lima - Perú	Google Scholar
Fernández E, Huamán C. ⁹	2018	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.	Arequipa - Perú	Google Scholar
Rosas C. ¹³	2019	Aceptabilidad y contenido de hierro en barritas de chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (<i>Sesamum indicum</i> L.) y linaza (<i>Linum usitatissimum</i>).	Huacho - Perú	Google Scholar

Soliz F. ¹⁰	2014	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.	Riobamba - Ecuador	Google Scholar
Vásquez F. ³⁴	2020	Elaboración y aceptabilidad de una barra de cereal a base de avena, chocolate, frutos secos y enriquecida con hierro, en los estudiantes de la Universidad Privada Norbert Wiener.	Lima - Perú	Google Scholar

En la Tabla 1. Se muestra las características principales de cada estudio, autores, año de publicación, título del estudio y base de datos. Observando que los estudios son actualizados no mayor de 7 años, y el total de los estudios se obtuvo de google scholar.

Tabla 2. Presencia de contenido de macronutrientes y hierro en productos elaborados.

NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN	MUESTRA ACEPTABILIDAD	PRODUCTO	TIPO DE SANGRE	RESULTADOS						
				ANÁLISIS PROXIMAL				CONTENIDO DE HIERRO		
				Proteínas (%/100g)	Técnica	Lípidos (%/100g)	Técnica	CHO (%/100g)	Técnica	Hierro (mg/100g)
Formulación y evaluación fisicoquímica y sensorial de galletas antianémicas enriquecidas con quinua (<i>Chenopodium Quinoa</i>) y sangre bovina.	24 niños	Galletas	Sangre bovina	15,70	-	20,40	-	60,10	-	27,545

<p>Evaluación de la aceptabilidad de galletas nutricionales fortificadas a partir de harina de sangre bovina para escolares de nivel primario que padecen anemia ferropénica.</p>	14 niños	Galletas	Sangre bovina	14,45	Kjeldahl	16,49	Soxhet	58,62	Diferencia de Componentes	31,75
<p>Elaboración de galleta nutritiva fortificada con hierro proveniente de hemoglobina bovina en polvo en el período comprendido entre marzo 2014 - marzo 2015.</p>	74 niños	Galletas	Sangre bovina	13,2	-	4,3	-	78,1	-	11

Evaluación de yogurt batido fortificado con hierro a base de harina de sangre de cerdo.	20 niños	Yogurt	Sangre de Cerdo	5,32	-	4,13	-	10,42	-	3,32
Elaboración de un bollo dulce relleno con sangre de pollo y su aceptabilidad en preescolares.	36 niños	Bollo dulce	Sangre de Pollo	13,86	Kjeldhl	5,60	Soxhlet	49,58	Por calculo	7,61
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.	61 niños	Barra de Cereales	Sangre bovina	13,61	Kjeldahl	7,09	Soxhlet	65,06	Diferencia de Componentes	22,44

<p>Aceptabilidad y contenido de hierro en barras de chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (<i>sesamum indicum l.</i>) y linaza (<i>linum usitatissimum</i>).</p>	30 niños	Barrita de Chocochips	Sangre de Pollo	18,53	-	15,14	-	44,95	-	26,82
<p>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.</p>	30 niños	Mini Cupcakes	Sangre Bovina	12,05	Kjeldahl	8,47	Soxhlet	65,64	Diferencia de Componentes	3,11

Elaboración y aceptabilidad de una barra de cereal a base de avena, chocolate, frutos secos y enriquecida con hierro, en los estudiantes de la Universidad Privada Norbert Wiener.	100 estudiantes	Barra de Cereal	Sangre de Cerdo	15,1	Kjeldahl	22,6	Soxhet	45,2	Diferencia de Componentes	23,4
--	-----------------	-----------------	-----------------	------	----------	------	--------	------	---------------------------	------

En la tabla 2. Se observa que 6 de los 9 estudios presentan buen porcentaje de proteínas, sin embargo muchos de ellos (4 de 9) no presentan el método utilizado para la obtención de resultados. 5 de los estudios utilizaron sangre bovina, en cuanto a productos elaborados 3 de ellos son galletas y 3 barras.

V. DISCUSIÓN

En la investigación realizada se partió con 90 estudios los cuales pasaron filtros en función a título y resumen. Luego de la aplicación de criterios descritos en la revisión, al no considerarse los estudios con más de 7 años de antigüedad y resultados de análisis de químico incompletos de macronutrientes y hierro finalmente se seleccionaron 9 estudios.

La mayoría de los trabajos son tesis de países de América Latina esto podría relacionarse con lo mencionado por la FAO que indica que América Latina es el continente el cual se ve mayormente afectado por anemia estando relacionado directamente con la seguridad alimentaria. A partir del 2012 en adelante las cifras de anemia en niños menores de 5 años empezaron a crecer de 27,7 % a 28, 4%, aproximadamente 22,5 millones.³⁵

Las cantidades de macronutrientes que se observan varían de acuerdo a los productos elaborados además de los ingredientes utilizados. Las proteínas tienen un rango de 5,32 a 18,53 %, de grasas de 4,3 a 20,40 %, en el caso de CHO un rango de 10,42 a 78,1; por último, el hierro presente en los productos va de 3,11 a 27,545 mg.

De acuerdo al Centro Nacional de Alimentación y Nutrición – Instituto Nacional de Salud indica que la distribución energética proveniente de macronutrientes debe encontrarse entre 12 - 15% para proteínas, 20 - 25% para la grasa y 60 – 70% para los carbohidratos. Al observar el cuadro se puede identificar que 2 de los estudios no cumplen con ningún rango sin embargo 6 de los estudios presentan de uno a dos nutrientes dentro del rango entre ellos proteínas y carbohidratos y solo 1 estudio cumple con los 3 niveles de porcentaje de macronutrientes.³⁶

Existe variedad de sangre animal con la que se viene elaborando distintos productos.

El valor nutritivo de los productos va a depender únicamente del tipo de sangre ya que cada una proporciona cantidades distintas de nutrientes. Según el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, 100 gr de sangre de pollo proporciona 29,5 mg de hierro por otro lado la sangre de cerdo provee 14,22 mg de hierro y la sangre bovina 10.31 mg.³⁷ De los tres tipos de sangre, la de pollo muestra mayor cantidad de hierro sin embargo la utilización de sangre se dio como harina, es así que se encontró un estudio que menciona que la sangre bovina deshidratada tiene mayor rendimiento y homogeneidad en el producto además de no dañar su composición.⁴⁴

En la revisión se encontró que 5 de los estudios utilizaron como ingrediente principal la sangre bovina. Este tipo de sangre está formada por plasma componente rico en proteínas además de encontrarse Ca, Mg y Fe.⁴⁰

En cuanto a los métodos en relación con la determinación de los macronutrientes para la cuantificación de proteínas fue Kjeldahl, este método permite determinar proteínas en una amplia gama de alimentos y bebidas. Este método es oficial y está descrito en múltiples normativas: AOAC, USEPA, ISO, DIN, Farmacopeas y distintas Directivas Comunitarias; estas aseguran calidad, seguridad, confiabilidad y eficiencia.³⁸

La mayoría de los estudios describe el método de Soxhlet como el más usado para determinación de grasa en los productos elaborados, este método se realiza con el disolvente caliente lo que favorece la solubilidad, además que la metodología es muy simple.³⁹

En el caso de los carbohidratos esto se determinó por diferenciación, a los hidratos de carbono se resta de 100% los demás componentes y de esta manera se obtiene la cantidad, la fórmula para hallar el porcentaje de carbohidratos es el siguiente:

$$\% \text{ CHO} = 100 - (\% \text{ H} + \% \text{ C} + \% \text{ G} + \% \text{ P})$$

Donde:

- % H: Porcentaje de humedad.
- % C: Porcentaje de ceniza.
- % G: Porcentaje de grasa.
- % P: Porcentaje de proteína.

Cinco estudios detallan los métodos utilizados en el análisis de macronutrientes (kjeldahl, soxhlet y por diferenciación), sin embargo, cuatro de los estudios solo indican que por medio de laboratorios externos se realizaron los análisis, pero estos no mencionan que método han utilizado.⁹

El producto con mejor contenido en proteínas, grasas y carbohidratos, observando que los estudios de Lázaro C, Baca S, muestra buena cantidad de macronutrientes, sin embargo, el estudio de Garay J. en la elaboración de galletas antianémicas enriquecidas con quinua y sangre de bovino, son las que presentan mejor cantidad de proteínas (15,70 %), lípidos (20,40%/) y carbohidratos (60,10 %).

En relación con el hierro, el producto con mejor contenido de este micronutriente está presente en las galletas fortificadas a partir de harina de sangre bovina, en el estudio de Lázaro C. mencionó que una porción de 40 g aportaba 12,7 mg de hierro lo que equivale a un 31,75 mg en 100 gramos del producto. The National Institutes of Health indica que un niño menor de 5 años requiere por día 10 mg de hierro, siendo las galletas ya mencionadas quien cumple con este requerimiento pudiéndose brindar como refrigerio.²⁹

La utilización de sangre animal en la elaboración de productos de bollería es cada vez más común e importante eso se debe a que en su composición tiene presente un nutriente fundamental para erradicar

anemia, el hierro hemínico. También saber que esto favorece su consumo ya que se enmascara el sabor y olor de la sangre además que aumenta su vida útil y puede ser almacenado. ⁵

El hierro es un mineral que puede verse afectado por antinutrientes como los fitatos y taninos, pero estos solo inhiben la absorción del hierro no hemínico el cual se encuentra en cereales, legumbres, semillas.

Por otro lado, solo el calcio puede inhibir el hierro hemínico, por tanto en estudio de Lázaro C. Se puede analizar que la harina de trigo utilizado para la elaboración de la barra no tiene ningún tipo de interacción con la sangre bovina, siendo muy buena la absorción del hierro. ⁴¹

El subproducto principal que se logra del sacrificio de los animales es la sangre, por cada 100 kg de peso vivo del animal se obtiene 60 litros de sangre, de los cuales en el desangrado se recoge aproximadamente el 50% es decir, 30 litros de sangre. Esta sangre es utilizada en la industria alimentaria para elaboración de embutidos pero desde hace 10 años aprox. es utilizado como alternativa en elaboración de distintos productos (galletas, barras, mini cupcakes, etc) para erradicar anemia. ⁴²

Existe una diversidad de productos pero no empresas constituidas, la necesidad del estudio radica en la importancia de combatir anemia sin embargo no hay registro que la industria haya financiado algún producto. Es en este punto donde se debe encaminar los productos, pidiendo a las industrias que los elaboren y promocionen como una lucha contra la anemia, de esta manera los porcentajes de esta enfermedad reducirían considerablemente.

VI. CONCLUSIONES

- Se identificaron 09 estudios de 90, los cuales utilizaron como ingrediente principal sangre de algún tipo de animal.
- El producto con mejor contenido de macronutrientes fueron las galletas enriquecidas con sangre bovina y quinua de Garay J. la cual presento proteínas (15,70 %), lípidos (20,40%) y carbohidratos (60,10 %).
- Las galletas elaboradas por Lazaro5, fortificadas con sangre de bovino contienen 31,75 mg de Fe/ 100g, cumpliendo con el requerimiento diario de un niño en una porción de 40 gramos.
- La sangre más utilizada y mencionada en los estudios analizados fue la Sangre bovina.

VII. RECOMENDACIONES

- En próximas investigaciones incluir dentro de los criterios la descripción del método para la determinación de algún nutriente.
- Realizar una investigación con niños que padecen anemia y determinar si el producto aumenta la hemoglobina.
- Promover la elaboración y comercialización de los productos por medio de las industrias.
- Se recomienda el uso de todo tipo de sangre animal por presentar excelente contenido de hierro, sin embargo, tener en cuenta el uso de sangre bovina en la elaboración de productos por tener mayor rendimiento y no dañarse su composición nutricional.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Salud. Resultados de Anemia 2019. Perú; 2020.
2. Barrios L. Tres provincias liberteñas con altos niveles de anemia. Diario La República: Lima; 2019.
Disponible en:
<https://larepublica.pe/sociedad/1461384-tres-provincias-libertenas-altos-niveles-anemia/>
3. Minsa. Directiva sanitaria para la prevención de anemia mediante la suplementación con micronutrientes y hierro en niñas y niños menores de 36 meses. Lima; 2016.
Disponible en:
<http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3931.pdf>
4. Minsa. Plan Nacional para la reducción y control de la anemia materno infantil y la desnutrición crónica infantil en el Perú: 2017 – 2021. Lima; 2017.
Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4189.pdf>
5. Lázaro C. “Evaluación De La Aceptabilidad De Galletas Nutricionales Fortificadas A Partir De Harina De Sangre Bovina Para Escolares De Nivel Primario Que Padecen Anemia Ferropénica”. [Tesis]. [Arequipa]: Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa; 2017. [Citado 10 de febrero de 2020].
Recuperado a partir de:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3015/lalarac.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
6. Reyes M, Gómez I, Espinoza C. Tabla de composición de alimentos. 10 ed. SEGEAR: Lima; 2017.
Disponible en:
<https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
7. Garay J. "Formulación Y Evaluación Físicoquímica Y Sensorial De Galletas Antianémicas Enriquecidas Con Quinoa (Chenopodium Quinoa) Y Sangre Bovina". [Tesis]. [Ayacucho]: Universidad Nacional De San Cristobal De Huamanga; 2018. [Citado 18 de setiembre de 2020].

8. Baca S, Cantillano M, Carmona K. “Elaboración de galleta nutritiva fortificada con hierro proveniente de hemoglobina bovina en polvo en el período comprendido entre Marzo 2014- Marzo 2015”. [Tesis]. [Nicaragua]: Universidad Nacional De Nicaragua; 2015. [Citado 19 de setiembre de 2020].
9. Fernández E, Huaman C. “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”. [Tesis]. [Arequipa]: Universidad Nacional De San Agustín de Arequipa; 2018. [Citado 19 de setiembre de 2020].
10. Soliz F. 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. [Tesis de Grado]. [Ecuador]: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2014. [Citado 19 de setiembre de 2020]. Recuperado a partir de: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3702/1/56T00475%20U DCTFC.pdf>
11. Gonzales A, Trujillo 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. [Tesis]. [Lima]: Universidad Cesar Vallejo; 2019. [Citado 19 de setiembre de 2020].
12. Bollo dulce. Nutrición, Salud y Bienestar [Internet]. 2017 [Citado el 19 de setiembre de 2020].
Disponibile en:
<https://www.nestle.com.pe/sites/g/files/pydnoa276/files/nestle-en-la-sociedad/para-las-personas-y-familias/nutricion-salud-y-bienestar/nutrigroup/documents/revista-nsb-045.pdf>
13. Rosas C. Aceptabilidad Y Contenido De Hierro En Barritas De Chocochips De Sangrecita Con Semillas De Ajonjolí (Sesamum Indicum L.) Y Linaza (Linum Usitatissimum). [Tesis de Grado]. [Huacho]: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión; 2019. [Citado 19 de setiembre de 2020].

Recuperado en:

<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/3570/ROSAS%20CHOO%2c%20CHRISTOPHER%20BRAIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

14. Ministerio de Salud del Perú. Norma Técnica – Manejo Terapéutico y preventivo de La Anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas. Perú; 2017.

Disponible

en:

<http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4190.pdf>

15. Castrillo A, Vallina E. Clinical Hematology. Medical pathology topics. Asturias: Oviedo University; 2005. pp 25.

16. Argentine Society of Pediatrics. Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia. Guideline for Prevention, Diagnosis and Treatment. Arch Argent Pediatr 2017; 115 Supl 4:s68-s82.

17. Brandan N, Aguirre M. Hemoglobin. UNNE, 2008.

18. Moya M. Rules of Action in Emergencies. Madrid: Autonomus University of Madrid; 2008. pp 442.

19. Grossman S. y Mattson C. Pathophysiology. Health disorders Concepts basic. 9a Ed. España; Wolers Kluwer; 2014.

20. Ministerio de Desarrollo e Inclusión social. Plan Multisectorial de Lucha contra la Anemia. Perú; 2018.

Disponible en:

<http://www.midis.gob.pe/dmdocuments/plan-multisectorial-de-lucha-contra-la-anemia-v3.pdf>.

21. Lupaca Y, Luzgarda 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]. [Puno]: Universidad Nacional del Altiplano Puno; 2018. [Citado 19 de febrero de 2020].

Recuperado

a

partir

de:

<http://vriunap.pe/repositor/docs/d00006206-Borr.pdf>

22. Gonzales R. Bioavailability of iron. Rev. costarric. Public health vol. 14 n.26 San José Jul. 2005.

23. Sharma K. Improving bioavailability of iron in Indian diets through food-based approaches for the control of iron deficiency anemia. Food, Nutrition and Agriculture Magazine 2003; 32:51-61.
24. Bhaskar P, Hemant D, et al. Heme Iron Polypeptide in Iron Deficiency Anemia of Pregnancy: Current Evidence. Open Journal of Obstetrics and Gynecology. Vol. 07 N°. 04, 2017.
25. Tostado T, Benítez I, Pinzón A, Bautista M, Ramírez J. News of the characteristics of iron and its use in pediatrics. Acta Pediatr. Méx vol. 36 (3), 2015.
26. Pérez G, Vittori D, Pregi N, Garbossa G, Nesse A. Iron homeostasis. Mechanisms of absorption, cellular uptake and regulation. Acta Bioquím clín latinoam 2005; 39(3):301-14.
27. Hurrell R, Egli I. Iron bioavailability and dietary reference values. Am J Clin Nutr. 2010; 91:1461–7S.
28. Bowman BA, Russell RM, editors. Iron. Current Knowledge about nutrition. 8va edición. Washington DC: Internacional Institute of life Sciences; 2003. p. 873.
29. National Institutes of Health. Data on iron. 2019. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-Consumer/>
30. Gonzales H, Visentin S. Micronutrients and Neurodevelopment: An update. Arch Argent Pediatr 2016; 114 (6): 570 -575pp.
31. Espinoza J, Vega J. Anemia ferropénica y desarrollo psicomotor en los niños de cuna más de la cooperativa Santa Isabel Huancayo 2017. [Tesis]. [Callao]: Universidad Nacional del Callao; 2018. [Citado 18 de febrero de 2020].
Recuperado a partir de:
http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/3128/ESPINOZA%20%26%20VEGA_TESIS2DA_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
32. Marroquín R. Metodología de la investigación. Universidad Nacional De Educación Enrique Guzmán Y Valle. 2012.
33. Altamirano S. Evaluación de yogurt batido fortificado con hierro a base de harina de sangre de cerdo. [Tesis]. [Andahuaylas]: Universidad Nacional José María Arguedas; 2019. [Citado 30 de setiembre de 2020].

34. Vásquez F. Elaboración y aceptabilidad de una barra de cereal a base de avena, chocolate, frutos secos y enriquecida con hierro, en los estudiantes de la universidad privada norbert Wiener. [Tesis]. [Lima]: Universidad Privada Norbert Wiener; 2020. [Citado 14 de octubre de 2020].
35. FAO, OPS, WFP y UNICEF. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2019. 2019.
36. Instituto Nacional de Salud. Guía: cálculo de la composición nutricional de preparaciones distribuidas en el Programa Nacional Wawa Wasi. Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, 2010.
37. Chang I, Panduro X. Sangre bovina en polvo para fortificación de galletas. [Tesis]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2017. [Citado 3 de noviembre de 2020].
38. Gregorio J, Lanza P, Churión C, Gómez N. Comparación entre el método Kjeldahl tradicional y el método Dumas automatizado (n cube) para la determinación de proteínas en distintas clases de alimentos. Redalyc, vol. 28, núm. 2, 2016.
39. González A, Kafarov V, Guzmán A. Desarrollo de métodos de extracción de aceite en la cadena de producción de biodiesel a partir de microalgas. Redalyc, vol. 7, núm. 2, julio-diciembre, 2009, pp. 53-60.
40. Falla L. Desechos de Matadero como alimento animal en Colombia. Frigorífico Guadalupe S.A. Bogotá D.C., Colombia, 2006.
41. Beck K. Anemia: Prevention and Dietary Strategies. Elsevier. 2016.
42. Beltrán C, Perdomo W. Aprovechamiento de la sangre de bovino para la obtención de harina de sangre y plasma sanguíneo en el Matadero Santa Cruz de Malambo Atlántico. Universidad de La Salle Ciencia Unisalle. 2007.
43. Fay F, Zumbado H. Análisis proximal en alimentos Fundamentos teóricos y técnicas experimentales. Ecuador: Colloquium; 2019.
44. Galarza R, Cairo Y. Calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro proveniente de harina de sangre bovina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú; 2013.

ANEXOS
ANEXO 01

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Análisis proximal	Es la evaluación de los componentes más abundantes en un alimento.	Proteínas	Método de Kjeldahl.	% Proteína	Cuantitativo: Razón
		Lípidos	Método Soxhlet.	% Lípidos	Cuantitativo: Razón
		CHO	Por diferencia.	% CHO	Cuantitativo: Razón
Contenido de hierro	Es el contenido de hierro presente en un producto.	-	Espectrofotometría de absorción por flama NOM117 – SSA1 y Espectrofotometría de absorción atómica.	Hierro total (mg/100g).	Cuantitativo: Razón

ANEXO 02 Ficha de selección de fuentes de consulta potenciales

Título del Estudio	Análisis proximal y contenido de hierro en productos alimenticios elaborados con sangre animal: Revisión Sistemática	Respuesta	Observación
Criterios de identificación	Ítems		
Criterios de tamizaje	1. El título se relaciona con las variables del estudio.	Sí () No ()	
	2. El estudio tiene una antigüedad no mayor de 7 años.	Sí () No ()	
	3. El estudio está en idioma inglés o español	Sí () No ()	
	4. El resumen cuenta completamente con los objetivos, metodología, resultados y conclusiones.	Sí () No ()	
Criterios de elegibilidad	5. El estudio determinó cantidad de macronutrientes y hierro.	Sí () No ()	
	6. Productos elaborados con sangre de animal o harina del mismo.	Sí () No ()	
Resultados	7. Los resultados se relacionan con el objetivo propuesto.	Sí () No ()	
	8. Los resultados son analizados por prueba estadística.	Sí () No ()	
Discusión	9. Indica las limitaciones del estudio o probable sesgo.	Sí () No ()	
	10. Incluye evidencia científica relaciona con la metodología y los resultados.	Sí () No ()	
Conclusiones	11. Las conclusiones se relacionan con el estudio.	Sí () No ()	
	12. Considera conclusiones que pueden generar nuevos estudios.	Sí () No ()	
TOTAL			

EVALUACIÓN		
PREGUNTAS	TOTAL	%
12		100

- % mayor de 80 (mayor o igual a 10 respuestas Si) = Publicación de buena calidad.
- % menor de 80 (menor a 10 respuestas Si) = Publicación de baja calidad.


Jorge Luis Díaz Ortega
 CQFP. 7562


 Lic. Carlos A. Filario Cellava
 NUTRICIONISTA
 CNP. 6082


 Abhel Calderón Peña
 DNI: 00252147


 Frescia L. Alvarado Castro
 NUTRICIONISTA
 CNP. 7194