

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ
CARRIÓN- HUACHO**

FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN



TESIS

**“ACEPTABILIDAD DE FIDEOS FUNCIONALES DE HARINA DE
FRIJOL CASTILLA (*Vigna unguiculata*) Y ESPINACAS (*Spinacia
oleracea*), ENRIQUECIDA CON CONCENTRADO PROTEICO DE
VISCERAS DE POLLO DE ENGORDE”**

**PARA OPTAR EL TITULO DE LICENCIADO EN BROMATOLOGÍA Y
NUTRICIÓN**

PRESENTADO POR:

**MONZÓN PALOMINO PATRICIA LUCILA
POSTILLOS IZQUIERDO LIBIA.**

ASESOR: M(o). OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ

HUACHO – PERÚ

2022

**ACEPTABILIDAD DE FIDEOS FUNCIONALES DE HARINA DE FRIJOL
CASTILLA (*Vigna unguiculata*) Y ESPINACAS (*Spinacia oleracea*),
ENRIQUECIDA CON CONCENTRADO PROTEICO DE VISCERAS DE
POLLO**

M(o). OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ

ASESOR

JURADO DE TESIS

M(o). BRUNILDA EDITH LEÓN MANRIQUE

PRESIDENTE

Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA

SECRETARIO

Lic. RUBEN GUERRERO ROMERO

VOCAL

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mis padres, mi esposo e hijos porque ellos son y serán lo más preciado que me dio la vida y que gracias a su apoyo y comprensión he alcanzado cumplir la meta de lograr mi más grande anhelo.

Patricia Lucila

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mis padres, hermanos y a todos aquellos que confiaron en mi, , con mucho orgullo y humildad y que gracias a su apoyo y consejos he logrado concluir con éxito mi carrera profesional.

Libia

INDICE

DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCIÒN.....	9
CAPITULO I:.....	10
PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÒN DEL PROBLEMA.....	10
1.1. Descripciòn del problema.....	10
1.2. Formulaciòn del Problema.....	4
1.2.1. Problema General.....	4
1.2.2. Problemas Específicos:.....	4
1.3. Objetivos de la investigaciòn.....	5
1.3.1. Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. Justificaciòn de la Investigaciòn.....	5
1.5. Viabilidad de la investigaciòn.....	7
CAPITULO II:.....	8
MARCO TEÒRICO.....	8
2.1. Antecedentes de la investigaciòn.....	8
2.1.1. Ámbito internacional.....	8
2.1.2. Ámbito nacional.....	19
2.2. Bases Teóricas.....	12
CAPITULO III:.....	27

METODOLOGÍA.....	27
3.1. Tipo de estudio.....	27
3.2. Área de estudio.	27
3.3. Diseño metodológico.	27
3.4. Población y Muestra.	28
3.4.1. Características generales de la población.	28
3.4.2. Muestra y Muestreo.	28
3.5. Procedimiento.	29
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
3.6.1. Técnicas de recolección de datos.....	35
3.6.2. Instrumentos de recolección de datos.....	36
3.6.3. Técnicas para el procesamiento de la información.....	36
3.6.4. Aspectos éticos.	36
CAPÍTULO IV:	37
RESULTADOS Y DISCUSION	37
CAPÍTULO V:	53
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1. Conclusiones	53
5.2. Recomendaciones	54
CAPÍTULO VI:	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

RESUMEN

Objetivos: Determinar la aceptabilidad de fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida con concentrado proteico de vísceras de pollo. **Muestra:** No probabilística (10 preescolares de 04 a 06 años con bajo peso para la talla). **Métodos:** Diseño cuasi experimental, longitudinal. Análisis sensorial, físico, químico según métodos de la AOAC. y microbiológico según la ICMSF. Aporte según necesidades diarias de albúminas y globulinas; y su efecto sobre el indicador Peso/Talla evaluados con prueba paramétrica “t” de student para muestras relacionadas con una significancia del 5%. **Resultados:** Los fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida con concentrado proteico de vísceras de pollo es un alimento hipercalórico ($389,04 \text{ Kcal} \pm 3,183$), contienen $26,15\% \pm 0,916$ de proteínas de alto valor biológico, $56,89\% \pm 1,147$ de carbohidratos, ($6,27 \pm 0,341$) de hierro y bajo contenido de grasas ($6,32 \pm 0,682 \text{ g}\%$). Según los aminoácidos de referencia los contenidos de lisina, treonina y triptófano son mayores del 100%; sin embargo, es limitante en metionina + cistina. La digestibilidad corregida fue 88%. Los niños que consumieron la ración alimentaria de fideos de frijol castilla, espinacas y vísceras de pollo mejoraron el peso en el 100% de la muestra y aumentaron las proteínas totales de 3,39 g/dL a 5,14 g/dL); las albúminas de 1,76 a 3,74 g/dL; y la globulinas de 1,86 a 3,29 g/dL.. **Conclusiones:** Los fideos funcionales de harina de frijol castilla y espinacas, enriquecida con concentrado proteico de vísceras de pollo, fueron bien aceptados y tienen un score proteico adecuado, cuyo consumo aumenta significativamente los niveles de proteínas totales y proteínas fraccionadas en un 60%.

Palabras claves: Fideos funcionales, vísceras de pollo, cómputo de aminoácidos

ABSTRACT

Objectives: To determine the acceptability of functional noodles made of castille bean flour (*Vigna unguiculata*) and spinach (*Spinacia oleracea*), enriched with chicken viscera protein concentrate. **Sample:** Non-probabilistic (10 preschoolers aged 04 to 06 years with low weight for height). **Methods:** Quasi-experimental, longitudinal design. Sensory, physical and chemical analysis according to AOAC methods and microbiological analysis according to ICMSF. Contribution according to daily requirements of albumins and globulins; and their effect on the Weight/Length indicator evaluated with parametric Student's t-test for related samples with a significance of 5%. **Results:** The functional noodles of castille bean flour (*Vigna unguiculata*) and spinach (*Spinacia oleracea*), enriched with chicken viscera protein concentrate is a hypercaloric food (389, 04 Kcal% \pm 3.183), containing 26.15% \pm 0.916 of proteins of high biological value, 56.89% \pm 1.147 of carbohydrates, (6.27 \pm 0.341) of iron and low fat content (6.32 \pm 0.682 g%). According to the reference amino acids, the contents of lysine, threonine and tryptophan are higher than 100%, however it is limiting in methionine + cystine. The corrected digestibility was 88%. Children who consumed the food ration of castella bean noodles, spinach and chicken viscera improved weight in 100% of the sample and increased total protein from 3.39 g/dL to 5.14 g/dL); albumins from 1.76 to 3.74 g/dL; and globulins from 1.86 to 3.29 g/dL. **Conclusions:** Functional noodles of castille bean and spinach flour, enriched with chicken viscera protein concentrate, were well accepted and have an adequate protein score, whose consumption significantly increases total protein and fractional protein levels by 60%.

Key words: Functional noodles, chicken viscera, amino acid count.

INTRODUCCIÒN

La espinaca y el frijol castilla, son vegetales tienen propiedades antianémicas y antioxidantes, ya que presentan elevada proporción de contienen abundante cantidad de carotenos, flavonoides, ácido fólico entre otros que brindan beneficio a la salud del consumidor. Investigaciones afines respaldan la acción protectora para reducir el riesgo de padecer desnutrición y anemia, gracias al aporte de proteínas, hierro, ácido fólico y vitamina B₁₂, nutrientes indispensables para la formación de la hemoglobina.

Desde ese punto de vista, la harina de intestinos de pollo, es un sustituto de mayor valor nutricional que la harina de trigo u otros cereales para la elaboración de fideos funcionales, complementándose con la adición de proteínas vegetales provenientes principalmente del frijol castilla y de fitoquímicos de la espinaca. Las espinacas son consumidas principalmente por su elevado contenido de folatos, hierro con efecto antianémico y de vitaminas A, C y E, con propiedades antioxidantes.

CAPITULO I:

PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.1.Descripción del problema.

La malnutrición es un problema que se presenta a nivel mundial por las deficiente o excesiva ingesta de una alimentación no balanceada y con mayor prevalencia en los países en desarrollo con una economía precaria, que se manifiesta en la calidad de alimentación que reciben. En el Perú, si bien es cierto se han desarrollado planes de contingencia para reducir la brecha de la malnutrición, sin embargo debido a los inadecuados hábitos alimentarios y el bajo poder adquisitivo de las familias de los estratos sociales medio y bajo, se observa índices de malnutrición con mayor incidencia en los niños, que se agrava aún más por el hacinamiento familiar y condiciones higiénicas del ambiente donde viven, principalmente en las zonas rurales (OMS, 2006).

En zonas rurales de la provincia de Huaura, la escasa educación sanitaria y deficientes procedimientos de saneamiento que se brinda a la población, muestran que el problema de la malnutrición es un potencial peligro de riesgo no solamente por el riesgo de contraer enfermedades sino por las consecuencias negativas sobre el desarrollo cognitivo y de aprendizaje

Asimismo, la Provincia de Huaura, no obstante ser una zona eminentemente avícola, que se caracteriza por el consumo de pescado y carnes de aves, los residuos del beneficio como son las vísceras que tienen un elevado contenido de proteínas (16,7%)

(Tabla Peruana de Composición de Alimentos Peruanos, 2009), no son utilizados para la alimentación humana y así mejorar el aporte de proteínas de alto valor biológico de la dieta, por el contrario, son utilizados para la crianza de animales principalmente de porcinos.

En ese contexto el intestino de pollo, es una víscera, que a pesar que tiene un elevado contenido de proteínas, de 16,7% (Tabla Peruana de Composición de Alimentos Peruanos, 2009), por ello, se recomienda el consumo de las vísceras como una fuente importante de proteínas, para cubrir por lo menos el 50% de los requerimientos mínimos diarios, para garantizar la salud de los niños escolares. .

En el presente trabajo de investigación pretende elaborar un producto destinado a la alimentación complementaria de niños preescolares, cuyos resultados servirán para trazar una estrategia de control y monitoreo en los niños y asimismo, mejorar la alimentación infantil, a través de nuevas fuentes proteicas de consumo. En ese sentido, los fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida concentrado proteico de vísceras de pollo, es un sustituto de mayor valor nutricional que las harinas de cereales por su aporte de proteínas digeribles.

El desarrollo de este tipo de producto dirigido a los niños escolares de 6 a 12 años de edad, cuyo requerimiento es de 1,5 g/Kg /día (OMS, 2005) y la determinación de sus propiedades sensoriales, va a garantizar su consumo por los niños principalmente.

1.2. Formulación del Problema.

1.2.1. Problema General.

¿Se podrá elaborar fideos funcionales de harina de frijol castilla (*vigna unguiculata*) y espinacas (*spinacia oleracea*), enriquecida concentrado proteico de vísceras de pollo, acorde a los gustos del niño de 04 a 06 años?

1.2.2. Problemas Específicos:

1. ¿Se podrá elaborar fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida concentrado proteico de vísceras de pollo, optimizar los niveles de sustitución de acuerdo a la aceptabilidad y cómputo de aminoácidos?

2. ¿Se podrá determinar el análisis químico proximal, microbiológico y aceptabilidad de fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida concentrado proteico de vísceras de pollo?

3. ¿Se podrá determinar la recuperación del peso y los niveles de proteínas fraccionadas (albúmina y globulina) en los niños de 04 a 06 años que consumieron los fideos funcionales?

1.3.Objetivos de la investigación.

1.3.1. Objetivo General.

Elaborar fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida concentrado proteico de vísceras de pollo, acorde a los gustos del niño de 04 a 06 años.

1.3.2. Objetivos Específicos.

1. Preparar fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida concentrado proteico de vísceras de pollo, optimizar los niveles de sustitución de acuerdo a la aceptabilidad y cómputo de aminoácidos.

2. Realizar el análisis químico proximal, microbiológico y aceptabilidad de fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida concentrado proteico de vísceras de pollo,

3. Determinar la recuperación del peso y los niveles de proteínas fraccionadas (albúmina y globulina) en los niños de 04 a 06 años que consumieron los fideos funcionales.

1.4 Justificación de la Investigación.

En el mercado interno las mezclas alimenticias deshidratadas tienen un bajo aporte de proteínas (2 a 3%) y se comercializan como concentrados de carne de pollo y gallina (Knorr, Maggi, entre otros), pero lo que mas abunda en estos productos son los carbohidratos, fécula y harina, elaborados con pieles y grasa de estas aves, de ahí que su contenido graso es bastante elevado, mientras que los contenidos de proteínas y hierro son bajos.

Las mezclas alimenticias comerciales son utilizadas con bastante frecuencia en los hogares de bajos recursos económicos para saborizar sus alimentos o la preparación de caldos instantáneos que aportan solo calorías, no resultan ser una adecuada fuente de proteínas, vitaminas y minerales. Son productos deshidratados que contienen aditivos químicos para preservar su sabor y conservación cuyos efectos a largo plazo son perjudiciales para la salud del consumidor.

Las vísceras de pollo, en cambio son alimentos nutritivos, que van aportar proteínas de 15-20% de alto valor biológico y 4 a 5%) de hierro, que pueden ser aprovechados para mejorar los índices de malnutrición y anemia infantil y a la vez utilizar estos desechos como materia prima para la elaboración de diversos productos de panificación, embutidos, fideos, etc por su bajo valor económico y su disponibilidad en grandes cantidades por el beneficio permanente y de elevada demanda de aves para la alimentación humana.

Las verduras de hoja verde como las espinacas aportan antioxidantes naturales que protegen al organismo de las reacciones oxidativas, contiene ácido alfa lipoico que ayudan a potenciar la función de la insulina para metabolizar la glucosa. También aporta

hierro y cantidades importantes de ácido fólico, betacarotenos y otros compuestos bioactivos

Las espinacas contienen también otros compuestos bioactivos como el glutatión que participan en importantes funciones en el organismo como glutatión ácido férulico con propiedades hipocolesterolémicas, asimismo, va aportar fibra soluble e insolubles que van a beneficiar la salud gastrointestinal.

Respecto al frijol castilla, es una leguminosa que se caracteriza por su aporte de proteínas, hierro y fibra soluble e insolubles al igual que la soya, desde el punto de vista comercial su cultivo se adapta en todas las regiones del Perú y forma parte de la alimentación familiar por su bajo costo y buen valor nutritivo

1.5 Viabilidad de la investigación.

- Alta disponibilidad del recurso
- Apoyo del gobierno en investigación
- Disponibilidad de mano de obra y barata en zona norte y centro del Perú
- Sabor en fresco, poco agradable
- Preferencia marcada por sopas comerciales de otras especies
- Materia prima de desecho.
- Tecnología insuficiente en manipulación y preservación de las vísceras de pollo.
- Bajo consumo interno

CAPITULO II:

MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1. Ámbito internacional.

Malca (2001), citado por Rojas (2013), elaboró fideos imperial enriquecidos con kiwicha en un 20% en la elaboración de la masa. La calidad de sus proteínas es superior a las proteínas de la mayoría de los cereales principalmente del trigo y el arroz, que son cereales que constituyen la alimentación base en la canasta familiar y que son limitantes en el aminoácido lisina. La kiwicha al igual que la quinua son los cereales que contienen lisina, asimismo, es un grano que puede resistir condiciones extremas para su cultivo (suelos secos), de ahí que sea la principal fuente de alimentación del poblador andino.

Agama (2009), citado por Rojas, (2013), preparó tallarines tipo spaghetti con harina de plátano verde y semolina en proporciones de: 85:15, 70:30, y 55:45), obteniendo productos de buena aceptabilidad por su contenido de fibra, con características similares a los fideos comerciales, concluyó que la sustitución de harina de trigo por harina de plátano no afectó las características comerciales.

Granito et al. (2005), citado por Rojas (2013), elaboraron fideos sustituyendo la harina de trigo con los productos siguientes: Porcentajes de 5 al 25% de harina de maíz

sin grasa, 15% de mayonesa y adición de 0,3 a 3% de auyama, obtuvieron un elevado incremento de proteínas, fibra alimentaria y minerales comparado con el control, alcanzando un PER cuatro veces mayor y NPU con un 78% de mayor utilización. Las pruebas sensoriales determinaron que los fideos elaborados con la menor cantidad de harina de maíz y auyama tuvieron mayor preferencia. Concluyeron que la harina de maíz desgrasado, mayonesa y auyama en los porcentajes utilizados tienen buena aceptabilidad y tienen un efecto favorable en la reducción hasta de un 22% del costo de producción de fideos convencionales con harina de trigo.

Albornoz & Romero, (2004), citado por Castillo, Narvaéz & Hahn (2006), reportan la investigación sobre preparación de fideos con harina de guandul, obteniendo un producto de mayor contenido proteico entre el 6,4 al 21,4% , demostrando su utilidad como producto de sustitución de los fideos elaborados con semola de trigo, sin embargo, pudo observar que la utilización a porcentajes mayores del 17,5% de harina de guandul afectó la elasticidad y funcionalidad de la masa, propiedad importante para obtener productos de buena calidad. Concluyeron que la adición de harina de guandul por debajo de esos porcentajes permitieron obtener fideos de buen color, aroma, textura y sabor, no afectando significativamente la elasticidad y funcionalidad de la masa.

Praderes et al.(2008), elaboró una premezcla de harinas gelatinizadas de auyama y quinchoncho, adición de almidón de maíz, leche en polvo y saborizante, con 13% de humedad, secadas a 130°C y 40 pulgadas de presión. Se prepararon productos con concentraciones de 26 a 38% de harina de auyama combinadas con 10^a 22% de harina de quinchoncho. Concluyeron que los mejores productos se obtuvieron con una premezcla de 26% de harina de auyama, 15% de harina de quinchoncho, 19% de almidón

de maíz, 15% de leche en polvo, 16% de vegetales deshidratados, 4% de sal y azúcar, por su sabor agradable y buena reconstitución.

Gómez et al. (2011), prepararon fideos con sémola con 10 al 20% de hidrolizado de germen de maíz. Observaron que la sustitución de la sémola de trigo hasta un 10% tuvo efectos favorables en el tiempo de cocción y en la aceptación sensorial de olor, color y sabor de los fideos. Su contenido de proteínas fue de 12,8% similar al fideo convencional, que se conserva bien hasta dos meses después de elaborado. Concluye que la sustitución a estos porcentajes permite obtener fideos tallarines de elevada aceptación y buen contenido de proteínas.

Yanqui (2013), elaboró fideos fortificados con soya en forma de harina, concentrado proteico y proteína de soya, con adición de zanahoria, y espinaca, con metodología experimental con arreglo factorial. Las pruebas sensoriales determinaron que los mejores productos fueron: (T6) 90% de trigo 8% proteína aislada de soya. 2% de espinaca, (T2) 90% de trigo 8% proteína concentrada de soya. 2% de zanahoria, (T1) 90% de trigo 8% de soya. 2% de zanahoria; asimismo el análisis químico proximal demostró que aportaron un mayor contenido de proteínas que los fideos comerciales y de menor costo favoreciendo su adquisición. En cuánto a la vida útil fue similar a los comerciales de 1 año en promedio.

Morón et al. (2013), determinó los beneficios del consumo del frijol blanco en el organismo, evaluando la concentración de lípidos en sangre en ratas con colesterol elevado. Se formaron 4 grupos, un control con colesterol normal, otro con colesterol alto sin dieta, un tercero con colesterol alto y dieta con frijol con cáscara y el cuarto con hipercolesterolemia con dieta con frijol sin cáscara durante 21 días. Se observaron una

reducción de los niveles de 35% del colesterol total y 40% de triglicéridos comparado con el control. Asimismo, el colesterol-LDL disminuyó un 59%, sin observarse variaciones entre los grupos alimentados con frijol con y sin cáscara, sin embargo el aumento del colesterol-HDL fue del 30% en el grupo que consumió frijol con cáscara. Concluyeron que la ingesta de frijol blanco con o sin cáscara tiene propiedades benéficas sobre el perfil lipídico.

Trávez & Yanqui (2017), elaboraron fideos fortificados con soya y agregados de zanahoria (*Daucus carota L.*) y espinaca (*Spinaceae oleracea L.*) con alto contenido de proteínas de buena calidad cuyos aminoácidos esenciales se encuentran balanceados con una relativa deficiencia de metionina y triptófano que complementan la deficiencia de lisina de la harina de trigo. Presentaron buenos atributos sensoriales excepto por el color verde característico de la espinaca, que no afectan su aceptación

2.1.2. Ámbito nacional.

García (1995), elaboró puré de frijol tipo cinta, deshidratados a 35-50°C durante 4 h. Los productos preparados con 35% de sustitución de harina de trigo tuvo mayor porcentaje de proteínas comprado con fideos elaborados con porcentajes menores, asimismo, tuvieron buena aceptación sensorial del color, olor, sabor, textura y aspecto general en relación al producto control.

Cieza (2017), elaboró fideos tallarines sustituyendo la harina de trigo por harina de frijol variedad ucayalino en porcentajes del 5, 10, 15 y 20% comparado con un control elaborado con 100% de harina de trigo. Concluyeron que a un 20% de sustitución, el

porcentaje de proteínas alcanzó un 17%, con buena aceptación de sus atributos sensoriales.

Riobó (2017), menciona que la empresa chiclayana Fideos Napoli SAC, ha desarrollado un nuevo fideo enriquecido con Proteinol; proteína animal obtenida de la pota o calamar gigante peruano, y que aporta calcio, hierro, y Omega 3 y 6, esenciales para el crecimiento del tejido cerebral, el desarrollo de la vista y el tejido celular. Proteinol, insumo desarrollado por la empresa Matrel Foods, reemplaza las proteínas del huevo y la leche, a menor costo, pudiendo ser utilizado en la elaboración de diferentes tipos de alimentos dándole un mayor valor proteico, que beneficia principalmente a niños desnutridos, madres gestantes y ancianos.

Los Fideos Proteicos, son una nueva y excelente opción también para los programas sociales, cárceles, hospitales y fuerzas armadas, al permitirles un ahorro sustancial en su presupuesto, ya que no se necesita incluir una porción extra de proteína animal, incrementándose el número de beneficiarios sin gastos extras. Los Fideos Proteicos tienen diferentes presentaciones como cabello de ángel, spaghetti y tallarín; y diferentes sabores: natural, albahaca, huevo, mantequilla, tocino, queso cheddar; permitiendo de esta manera su consumo hasta 3 veces por semana (Riobó, 2017).

2.2. Bases Teóricas.

2.2.1 Vísceras de aves

La harina de vísceras de aves es un producto procesado obtenido de los despojos de las aves de beneficio (vísceras, cabezas, patas, etc) sometido a tratamiento térmico y deshidratado, con alto contenido de proteínas y grasas, por lo que es necesaria la adición de antioxidantes para evitar el enranciamiento de las grasas. No debe contener plumas,

ni residuos de incubadora y de otras materias extrañas a su composición. No debe presentar contaminación con cáscara de huevos (NUTRIVIL, 2010).

La harina de vísceras de aves se usa como ingrediente en la elaboración de alimentos balanceados destinados a la alimentación animal (Patense, 2011), citado por Yauri (2013).

Tabla 1:

Especificaciones Técnicas de la harina de vísceras de ave

Especificaciones Técnicas	Contenido
Humedad máximo	8%
Proteína bruta mínimo	50%
Extracto etéreo mínimo	10%
Material mínimo máximo	15%
Ácido en mEq. NaOH 0,1N/100g	3 meq
Digest. pepsina 1/10000, 0,2% HCl N mínimo	60%

Fuente: Nutrivil (2010), citado por Yauri (2013).

2.2.2 Frijol Castilla (*Vigna unguiculata*)

El frijol castilla es una leguminosa originaria de México muy apreciada por su textura mas suave que las otras variedades de frijoles, son de tamaño más pequeños y de color blanco , es mas digerible y tiene un elevado contenido de proteínas, bajo contenido de grasa y bajo índice glucémico . Su cultivo se puede adaptar a cualquier terreno y a variados climas (Calderón, 2016, p. 26). Tiene bastante demanda para el mercado externo, siendo las principales empresas nacionales exportadoras de este grano Alisur S.A.C y Globenatural Agro Company S.A.C y las regiones que cultivan este frijol se encuentra Piura, Loreto , Lambayeque, Lima, entre otros (Arex, 2013, citado por Leguía, 2015).

En el Perú, se cultiva asociada al cultivo de maíz aprovechando que el maíz requiere el nitrógeno que le provee el frijol castilla, es una leguminosa de bastante

demanda en el mercado interno por su bajo costo, contenido de fibra dietética y hierro que van a mejorar las deficiencias de hierro y asimismo disminuye los niveles de colesterol.

Según la tabla de composición de alimentos peruanos (2017), el frijol castilla es una buena fuente de proteínas, fibra dietaria, hierro y ácido fólico, además de vitaminas del complejo B y minerales como el cobre y magnesio.

Tabla 2

Composición química del frijol castilla por 100 g de producto comestible

Componentes	Contenido
Agua (g)	13,30
Proteínas (g)	23,30
Grasas (g)	2,70
Carbohidratos (g)	56,90
Fibra dietaria (g)	26,40
Cenizas (g)	2,70
Vitamina B1 (mg)	0,50
Vitamina B2 (mg)	0,44
Vitamina C (mg)	2,10
Calcio (mg)	97,00
Hierro (mg)	6,65
Valor energético (Kcal)	227,00

Fuente: Reyes, et al. (2017)

2.2.3 Espinaca (*Spinacia oleracea*)

La espinaca se difundió por Europa en el siglo XVIII y empezaron a ser cultivados en Holanda, Inglaterra y Francia y de ahí se extendió a otros países y América. Pertenecen a la familia Chenopodiaceae y su nombre científico es *Spinacea oleracea L.*

La espinacas son plantas herbáceas anuales, de longitud no mayor de 1 m con múltiples tallitos ramificados con hojas gruesas alternas pecioladas de color verde oscuro rojo en su base que pueden alcanzar 30 cm de longitud distribuidas en forma de rosetas (Fundación Wikimedia, 2021)

Valor nutricional:

La espinaca es una hortaliza con un elevado valor nutricional y carácter regulador, debido a su elevado contenido en agua y riqueza en vitaminas y minerales.

Tabla 3.

Composición nutritiva de las espinacas por 100 g de producto comestible

Componentes	Contenido
Agua (g)	89,50
Proteínas (g)	1,90
Grasas (g)	0,60
Carbohidratos (g)	6,30
Fibra dietaria (g)	2,20
Cenizas (g)	1,70
Vitamina A (ug)	469,00
Vitamina B1 (mg)	0,08
Vitamina B2 (mg)	0,25
Vitamina C (mg)	16,40
Calcio (mg)	80,00
Hierro (mg)	0,53
Valor energético (cal)	24,00

Fuente: Reyes, et al. (2017).

Formulación de hipótesis.**Hipótesis General:**

H₁: Los niños que consumen fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida con concentrado proteico de vísceras de pollo, tendrán mayor probabilidad de no desarrollar desnutrición.

Hipótesis Secundarias:

H₂: Los fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida con concentrado proteico de vísceras de pollo, tendrá mayor probabilidad de aceptación por niños de 8 a 12 años de edad.

H₃: Los niños que consumen fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida con concentrado proteico de vísceras de pollo, con un score químico, que cubra el 75% de los requerimientos diarios de proteínas y de hierro tendrán mayor probabilidad de no desarrollar desnutrición.

H₄: El consumo de fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida con concentrado proteico de vísceras de pollo, está altamente correlada con el efecto sobre la desnutrición y la anemia en niños.

Variables:**Variable independiente:**

X₁ = fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida con concentrado proteico de vísceras de pollo.

Variable dependiente:

Y_1 = Score químico.

Y_2 = Análisis químico proximal.

Variable Interviniente:

Materia prima básica: Vísceras de pollo, espinaca fresca, frijol castilla.

Insumos complementarios: Sal, glutamato, orégano

Sujetos: niños de 8 a 12 años de edad.

Variable de Exclusión:

-Niños con desnutrición severa y anemia no ferropénica.

-Niños con enfermedades endocrinas

Indicadores:**Variable independiente:**

-Fideos funcionales. Niveles de mezcla.

Variable dependiente:

- Aceptabilidad.

- Desnutrición.

2.4 Definición de términos básicos.

Variable Independiente : Fideos funcionales de frijol castilla y espinacas , enriquecida con vísceras de pollo

Indicadores: Niveles de mezcla

Definición conceptual:

Fideos funcionales: Es el producto elaborado a base de harina de vísceras de pollo, espinacas deshidratadas y harina de frijol castilla, en cantidades adecuadas, sometidas a tratamiento térmico por desecación en estufa a 85°C, con la adición de sal y orégano. Para su consumo requiere la adición de agua y cocción de acuerdo a lo indicado en su rotulación.

Variable Dependiente: Anemia ferropénica.

Indicadores:

- Aceptabilidad.
- Análisis químico proximal.

CAPITULO III:

METODOLOGÍA.

3.1 Tipo de estudio.

Cuasi experimental: Grupos de niños con desnutrición crónica y con un estado nutricional normal, seleccionados por conveniencia, que se comparan en un estudio de casos y controles.

3.2 Área de estudio.

Niños de 04-06 años de edad de ambos sexos en el distrito de Huacho, Provincia de Huaura. Departamento Lima.

3.3 Diseño metodológico.

➤ Elaboración de fideos funcionales de vísceras de pollo, frijol castilla y espinacas, según porcentaje de adecuación de proteínas y aminoácidos, a un 100% de los requerimientos diarios.

➤ *Selección de los Grupos:* Expuestos de niños de 04 a 06 años de edad que presenten niveles bajos proteínas fraccionadas (albumina y globulina) (Grupo de casos), según los criterios de inclusión e inclusión.

➤ Se realizó el estudio en una población objetivo de 10 niños escolares previamente seleccionadas y que tengan el consentimiento de sus padres para participar, a las que se les realizará una medición antropométrica y un análisis de proteínas fraccionadas (albumina y globulina) al inicio y término del estudio de investigación.

Grupo de casos: 10 niños con desnutrición aguda, que recibieron un tratamiento con 180 g de fideos funcionales,

Media Mañana: 120g 12:00 – 1 pm.

Media Tarde: 60g 6:00 –7,00 p.m.

Forma de administración: papillas, sopas, tallarines.

Duración del tratamiento: 10 días.

3.4 Población y Muestra.

La investigación se realizó en una población de familias que tienen niños de 04 a 06 años de edad con bajo peso para la talla . Se seleccionaron 10 niños para conformar el grupo de expuestos (casos).

3.4.1. Características generales de la población.

Criterios de inclusión

Niños escolares de 04 a 06 años de edad.

Niños de ambos sexos

Diagnostico nutricional antropométrico con desnutrición aguda

Albumina sérica < 3,5 g/dl

Globulina sérica < 3,0 g/dl

Niños que tengan consentimiento de los padres.

Criterios de exclusión

Niños con desnutrición severa.

Niños que se encuentren en tratamiento médico.

Niños con problemas endocrinos.

Ubicación en el espacio y el tiempo:

De acuerdo al espacio, la población es estática.

De acuerdo al tiempo, la aplicación de los instrumentos y los análisis clínicos se realizó en el mes de Enero de 2020.

3.4.2. Muestra y Muestreo.

Muestra:

No fue necesario hacer el cálculo de una muestra, se trabajó con una muestra no probabilística de 10 niños de 04 a 06 años de edad, de ambos sexos con bajo peso para la talla (Desnutrición aguda).

3.5 Procedimiento.

La investigación se desarrolló en cuatro (04) fases:

Primera fase:

Recolección de los ingredientes.

Los insumos fueron adquiridos de los hipermercados de la zona de estudio y luego transportados al lugar de procesamiento, un ambiente acondicionado con buenas prácticas de higiene.

Análisis Físico y Químico

1. Se preparó las harinas de vísceras de pollo, frijol castilla y espinaca.
2. Se realizó los niveles de mezcla para determinar el contenido de proteínas totales de los fideos funcionales y el cómputo de aminoácidos.
3. Se realizó los análisis del estado de conservación de la materia prima básica acondicionadas, mediante los métodos oficiales de Análisis de la AOAC (1994) y el CODEX STAN (1992).

- **Determinación de Humedad.**

Se determinó el % de humedad, según el Método Gravimétrico, a una temperatura de 100 -105° C hasta peso constante.

- **Determinación de Proteínas totales.**

Método AOAC.

- **Determinación de Carbohidratos.**

Método AOAC.

- **Determinación de grasas.**

Método AOAC.

- **Determinación de cenizas.**

Método AOAC.

- **Determinación de hierro.**

Método AOAC.

Segunda fase:

Se realizó la elaboración de fideos funcionales, teniendo en cuenta que el producto aporte como base el requerimiento diario de proteínas totales y el cómputo de aminoácidos adecuado.

Tercera fase:

Análisis Sensorial.

Se realizaron pruebas preliminares de ajuste durante el proceso de elaboración de fideos funcionales de frijol castilla y espinaca, enriquecida con harina de vísceras de pollos.

La evaluación sensorial del producto seleccionado consistió en la descripción del grado de aceptación por el sabor mediante histogramas en función a las respuestas de los 10 niños en estudio después de consumir los fideos funcionales.

Tratamiento de los Datos:

En la evaluación sensorial de fideos funcionales de frijol castilla y espinaca, enriquecida con harina de vísceras de pollos de engorde, se aplicó el método hedónico, cuya escala de puntuación es la bipolar de 5 puntos, en la que cada una de ellas está

marcada por un número y por una expresión que refleja la intensidad de la sensación de Aceptación o Rechazo.

El Instrumento de Medición de las Variables y la descripción de las características de los indicadores sensoriales, se muestran en el Anexo 1.

Análisis Estadístico para la Contrastación de las Hipótesis.

Hipótesis de trabajo (H₀= Hipótesis nula)

H₀= Los niveles de los ingredientes no produce diferencias significativas sobre el sabor de los fideos funcionales de de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida concentrado proteico de vísceras de pollo.

Hipótesis de Rechazo (H_a= Hipótesis alterna)

H_a= Los niveles de los ingredientes si produce diferencias significativas sobre el sabor de los fideos funcionales de de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida concentrado proteico de vísceras de pollo.

Decisión Estadística:

pvalor > 0,05 Se acepta H₀

pvalor < 0,05 Se rechaza H₀

Se acepta H_a

Cuarta fase

Se evaluó el contenido de proteínas totales y fraccionadas en sangre (albumina y globulinas). Para ello cada niño (unidad de análisis del estudio), ingirió una ración diaria de 180 g/día de fideos funcionales de frijol castilla y espinaca, enriquecida con harina de vísceras de pollos de engorde, fraccionada tal como se indica en el cuadro de formulación y ración a ser consumidas por los niños de 04 a 06 años con desnutrición crónica, por un período de 30 días, al cabo de los cuales se les realizó los análisis clínicos de proteínas totales y fraccionadas.

- **Determinación de Proteínas totales.**

Método colorimétrico en suero.

- **Determinación de Albúminas.**

Método colorimétrico en suero.

- **Determinación de Globulinas.**

Método colorimétrico en suero.

Tabla 4.

Composición química de los ingredientes de fideos funcionales

	Humedad	Proteínas	Digestibilidad
Vísceras	74,00	16,00	0.97
F. Castilla	11,00	23,40	0,82
Espinaca negra	92,20	2,20	0,86

Tabla 5.

Composición química de los ingredientes de fideos funcionales

	Lisina	Met + Cis	Treonina	Triptofano
Vísceras	9,31	4,25	48,94	9,62
F. Castilla	68,33	22,56	35,98	10,86
Espinaca negra	72,27	37,27	52,73	15,45

Tabla 6.

Composición química de los ingredientes acondicionados según humedad

	Humedad	Proteínas	Digestibilidad
Vísceras	10,2	55,26	0,97
F. Castilla	7,6	24,29	0,82
Espinaca negra	7,3	26,14	0,86

CÓMPUTO DE AMINOACIDOS

PATRON DE AMINOACIDOS DEL PRE-ESCOLAR mg/g Prot.

Computo de AA. = $\frac{\text{mg del AA/g Prot. Problema}}{\text{mg de AA/g Prot. de referencia}}$

Patrón/ Referencia	Lisina	Met + Cis	Treonina	Triptofano
	48	24	25	6,6
Vísceras de pollo	9,31	4,25	48,94	9,62
Frijol castilla	68,33	22,56	35,98	10,86
Espinaca	72,27	37,27	52,73	15,45

3.6.2. Instrumentos de recolección de datos.

- Entrevista y encuestas para recoger datos de los niños en estudio.
- Determinación del de los indicadores nutricionales (P/T)
- Análisis de laboratorio al inicio y final de la investigación
- Formatos para registrar datos.

3.6.3. Técnicas para el procesamiento de la información.

Los datos de las variables fueron registrados en tablas de doble entrada, cuya etiqueta y valor fueron integrados en una base numérica de datos tomando en cuenta el tipo de variable, los mismos que fueron procesados con el programa SPSS versión 23.

3.6.4. Aspectos éticos.

- Todos los pasos del proceso se ajustan a la realidad y veracidad del estudio.
- Cualesquier modificación o reajuste del presente proyecto será comunicado oportunamente para garantizar la validez y confiabilidad del estudio.

CAPÍTULO IV:

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Análisis físico organoléptico de las vísceras de pollo, frijol castilla y espinaca

La tabla 8, muestra los resultados promedios del análisis físico organoléptico de los intestinos de pollo, frijol castilla y espinaca.

Tabla 8.

Características organolépticas de vísceras de pollo, frijol castilla y espinaca

Características	Vísceras de pollo $X \pm DS$	Frijol castilla $X \pm DS$	Espinaca $X \pm DS$
Peso (g)	180, 33 \pm 2,67	143,23 \pm 1,28	26,45 \pm 2,21
Forma	Cilíndrica	Arriñonado	Rama
Sabor	Característico	Característico	Característico
Color	Cremoso	blanco	Verde
Olor	Característico	Característico	Característico
Aspecto	Homogénea	Homogénea	Homogéneo
Calidad Sanitaria	Ausencia de deterioro	Ausencia de deterioro	Ausencia de deterioro

4.2 Análisis químico de los ingredientes

La tabla 9, muestra los resultados promedios del análisis químico de la harina de vísceras de pollo, frijol castilla y espinaca, expresados en base seca.

Tabla 9.

Análisis químico de vísceras de pollo, frijol castillo y espinaca

	Humedad	Proteínas
Vísceras	10,4	55,26
F. Castilla	7,8	24,29
Espinaca	7,5	26,14

Los resultados demuestran que la harina de vísceras de pollo y el frijol castilla, tiene un alto contenido de proteínas. El estudio muestra que el contenido de proteínas totales de los ingredientes, es alto, comparable a los productos cárnicos y leguminosos de alto valor biológico como la soya, reportados por la tabla de composición de alimentos (2009).

Las variaciones observadas en el aporte de proteínas del intestino de pollo con investigaciones similares, son debidas al tipo de alimentación balanceada que reciben las aves durante su crianza, mientras que en el frijol castilla y la espinaca, son debidos a las características de cultivo y cosecha. Se puede afirmar que el uso de las espinacas en la elaboración de fideos permite obtener productos saludables y de buena aceptación.

4.3 Análisis de riesgos y puntos críticos de control de los fideos funcionales de frijol castilla y espinacas, enriquecida con vísceras de pollo.

Nombre: Fideos funcionales de frijol castilla y espinacas , enriquecida con vísceras de pollo.

Definición: Producto obtenido de las vísceras deshidratados de pollo, harina de frijol castilla y hojas deshidratadas de espinaca adicionadas de leche en polvo y orégano, que aporta más del 100% de los requerimientos diarios de proteínas del niño de 5-6 años, preparadas como fideos funcionales, secado a 60°C por 24 horas. Exento de conservantes y aditivos químicos.

Ingredientes: Vísceras de pollo, frijol castilla, espinaca, leche en polvo, orégano y sal al gusto.

Características: Pasta larga tipo tallarines de buena conservación de color y sabor característico a verduras, de textura compacta y envasado al vacío.

Forma de consumo: Consumo directo luego de ser reconstituido con agua. Se recomienda su uso en las loncheras y en el hogar.

Mercado de consumidores: Niños escolares sanos y enfermos, principalmente con desnutrición aguda y convalecientes que requieran alimentación rica en proteínas de alta digestibilidad.

Empaque y presentación: Envases de polietileno revestido con papel aluminio.

Vida útil esperada: 15 días a temperatura entre 20 a 25°C.

Instrucciones en la etiqueta: Consérvese en lugar fresco. Una vez abierto el envase consumir en un máximo de 48 horas.

4.4 Flujo de proceso de fideos funcionales de frijol castilla y espinacas, enriquecida con vísceras de pollo.

En la figura 01, se muestra el flujo donde se describe las actividades más importantes realizadas durante la elaboración de los fideos funcionales.

OPERACIONES	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES
						
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA						Certificación de Proveedores
SELECCIONADO Y PESADO						Buena calidad comercial
LAVADO Y DESINFECTADO						Sol. Clorinada 20 ppm
PRE- COCIDO						Vísceras.88° por 15 minutos
TROCEADO - MOLIENDA						Pasta fina en licuadora.(vísceras, frijol castilla)
SECADO						Vísceras de aves, frijol castilla y espinaca) T°=60°C. x 2 horas.
FORMULADO						26,15g proteínas /100.
HOMOGENIZADO - PESADO						Manual
ENVASADO						En bolsa de plástico de polietileno revestido con papel aluminio.
SELLADO						Selladora eléctrica
ETIQUETADO						Fecha producción y contenido de proteína
ALMACENADO						T° ambiente

Figura 1: Flujo técnico de proceso.

4.5 Cómputo de aminoácidos esenciales y digestibilidad de fideos funcionales de frijol castilla y espinacas, enriquecida con vísceras de pollo.

En las tablas 10 y 11, se muestra las formulaciones experimentales y el cómputo de aminoácidos esenciales de los fideos funcionales.

Tabla 10:

Formulaciones experimentales de fideos funcionales de frijol castilla y espinacas , enriquecida con vísceras de pollo

Formulación	Digestibilidad	VCD*
Vísceras de pollo	0,97	13,40
Frijol castilla	0,84	9,96
Espinaca	0,85	5,68
Leche en polvo	0,98	6,60
Fideos	-	35,64

(*) Valores corregidos por digestibilidad.

Tabla 11.

Cómputo de aa.ee. y digestibilidad según formulación

Base de cálculo: mg aa.ee/g Prot.

Formulación	Lis.	Met+Cis*	Treo.	Trip.	Diestibilidad
Fideos funcionales	1.02	0,88	1,70	1,72	0.94

(*)Valores corregidos por digestibilidad.

4.6 Distribución porcentual de niños con bajo peso para la edad según sexo.

En la figura 2, se muestra la distribución porcentual de la muestra de niños de 4 a 6 años según sexo, constituida por 40% de sexo femenino y 60% de sexo masculino.

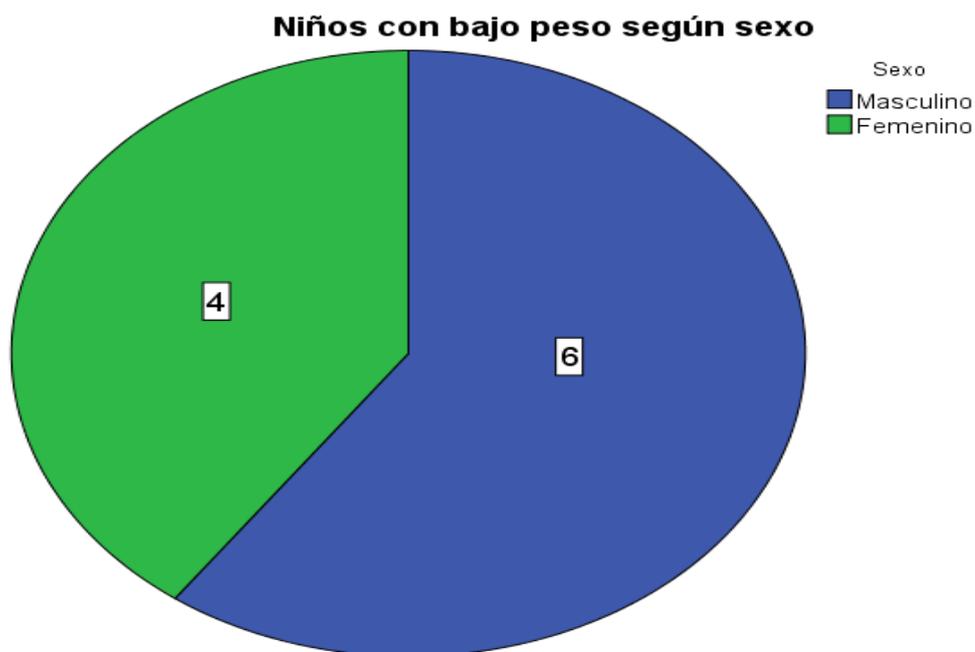


Fig.2: Distribución de niños con bajo peso para la talla

4.7 Análisis químico proximal de los fideos funcionales de frijol castilla y espinacas, enriquecida con vísceras de pollo.

La tabla 12, muestra el análisis químico proximal de los fideos funcionales de frijol castilla y espinacas enriquecida con vísceras de pollo.

Tabla 12.

Composición química proximal de los fideos funcionales

Componentes	Contenido (g/100g) X ± DS
Humedad	8,30 ± 0,431
Proteína	26,15 ± 0,916
Grasas	6,32 ± 0,682
Cenizas	2,34 ± 0,115
Carbohidratos ¹	56,89 ± 1,147
Hierro (mg)	6,27 ± 0,341
Calorías (Kcal)	389,04 ± 3,183

La diferencia de estos fideos funcionales con otros que hay en el mercado reside en el valor nutricional, contienen muchas grasas y almidones perjudiciales para la salud del consumidor. Los procesadores de estos han tenido que cambiar la estrategia y tomar riesgos, para atraer al consumidor con productos de buen sabor, funcionalidad y asequibilidad.

Gracias a la tecnología y a la innovación de ingredientes, las vísceras de pollo de engorde son la alternativa nutricional para enriquecer los alimentos para el consumo humano directo como pastas alimenticias, que en la actualidad se procesan como suplemento alimenticio para el consumo animal, como galletas y pastas para mascotas, sin embargo, los fideos funcionales de frijol castilla y espinacas enriquecida con vísceras de pollo de engorde, es un alimento destinado al consumo humano, que tiene como ventaja nutricional la sustitución parcial de la harina de cereales de los fideos comerciales por vísceras de pollo y leguminosas, un alimento rico en proteínas de alto valor biológico y de hierro, que se adapta al gusto de los niños por su adición de leche en polvo.

El alto contenido de proteínas de alto valor biológico ($26,15 \pm 0,916$ g%), hierro ($6,27 \pm 0,341$) y bajo contenido de grasas saturadas ($6,32 \pm 0,682$ g%), son indicativos de las ventajas nutricionales de este producto alimenticio, como una alternativa en el desarrollo de sistemas alimenticios, hacia poblaciones con poca disponibilidad de niveles de energía y de nutrientes.

4.8 Aceptabilidad de los fideos de harina de frijol castilla y harina de espinaca, enriquecida con harina de vísceras de pollo.

En la figura 3 y tabla 13, se muestran los resultados de la prueba de aceptabilidad realizados mediante pruebas de degustación, utilizando fichas faciales, cuyos valores fueron sometidos a la prueba de supuesto de normalidad (tabla 14)



Fig.3: Distribución de la aceptabilidad de fideos funcionales

Tabla 13.

Aceptabilidad según sexo

Aceptabilidad	Cantidad	Masculino	Femenino	Total
Es indiferente	Recuento	1	0	1
	%	16,7%	0,0%	10,0%
Le agrada	Recuento	5	4	9
	%	83,3%	100,0%	90,0%
Total	Recuento	6	4	10
	%	100,0%	100,0%	100,0%

Los resultados muestran que la proporción de harina de vísceras de pollo , frijol castilla y espinaca puede ser utilizada en una proporción máxima de 25g: 50g: 25g . En cantidades mayores se acentúa el sabor fuerte de las vísceras, siendo necesario adicionar una cantidad mayor de frijol castilla para mejorar el sabor, pero con el inconveniente que no se alcanza el cómputo de aminoácidos adecuado.

La espinaca, es un fruto aromático, va a neutralizar el sabor fuerte de las vísceras de pollo, mejorando las características sensoriales del producto elaborado, se puede inferir que la cantidad de vísceras de pollo, si influye significativamente en el sabor de los fideos elaborados siendo altamente significativa (**) cuando se utiliza en cantidades mayores de 25 g.

El producto conteniendo 25 g de intestinos de pollo, agradó al 90% de los niños que consumieron los fideos.

Tabla 14.

Prueba de supuesto de normalidad

Variable	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	pvalor.
Aceptabilidad	,496	10	,000

Los resultados muestran que los valores absolutos de las puntuaciones obtenidas en la calificación sensorial no se ajustan a la distribución normal (pvalor <0,05).

4.9. Análisis microbiológico de fideos de harina de frijol castilla y harina de espinaca, enriquecida con harina de vísceras de pollo.

El contenido de aerobios mesófilos viables y mohos en los fideos elaborados se indican en la tabla 15.

Tabla 15.

Análisis microbiológico de fideos funcionales de harina de frijol castilla y harina de espinacas, enriquecida con harina de vísceras de pollo de engorde.

REFERENCIA	1 día	15 días	30 días
Numeración de Aerobios Mesófilos Viables (UFC/g.) $V^{\circ}N^{\circ} = 10^4 - 10^5$ *	0	0	<10
Numeración de mohos (UFC/g) $V^{\circ}N^{\circ} = < 20\%$ *	0	0	0

UFC= Unidad formadora de colonia; NMP= Número más Probable

Los fideos elaborados con harina de intestinos de aves, frijol castilla y espinacas presentan buena calidad higiénica, indicando que durante el proceso se ha controlado de manera eficiente los puntos críticos de control, los mismos que se encuentran dentro de los rangos de microorganismos aerobios viables y de mohos valores conforme a las normas de calidad de pasta alimenticias (DIGESA, 2008).

4.10 Peso inicial y final de los niños de 04 a 06 años, que consumieron fideos de harina de frijol castilla y harina de espinaca, enriquecida con harina de vísceras de pollo.

En las tabla 16 y figuras 4, se muestra las medidas de los pesos que presentaron los niños de 04 a 06 años cuando se empezó el estudio. En la tabla 17 y figura 5, se indica la ganancia de peso después del consumo de la ración alimentaria de fideos funcionales de harina de frijol castilla, y harina de espinacas, enriquecida con harina de vísceras de pollo.

Tabla 16:

Peso de niños de 04 a 06 años al inicio del estudio

Peso (kg)	Frecuencia	% acumulado
14,8	1	10,0
15,1	1	20,0
15,7	1	30,0
16,1	1	40,0
17,2	1	50,0
17,3	1	60,0
17,9	1	70,0
18,6	1	80,0
19,2	1	90,0
19,3	1	100,0
Total	10	

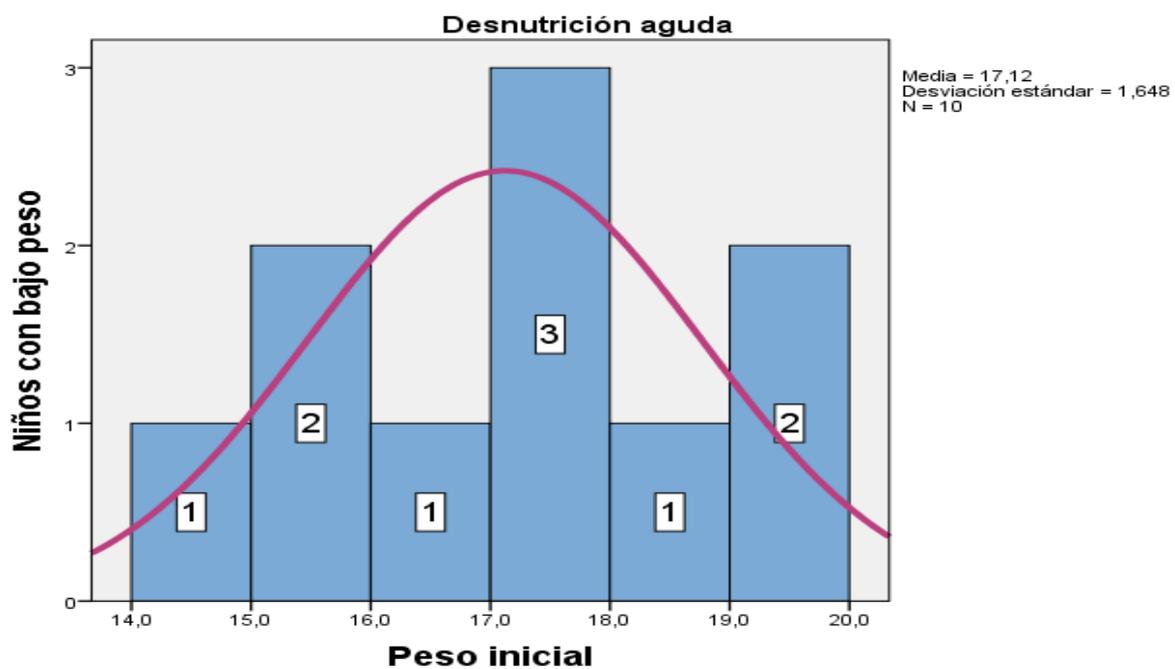


Fig.4: Distribución del peso al inicio del estudio

Se observa que el 100% de la muestra presentaron bajo peso para la edad, con una valoración del estado nutricional como desnutrición aguda leve a desnutrición moderada.

Tabla 17:

Peso des niños de 04 a 06 años, después que consumieron los fideos funcionales

Peso (kg)	Frecuencia	%	% acumulado
14,8	16,9	1	10,0
15,1	17,2	1	20,0
15,7	18,5	1	30,0
16,1	18,9	1	40,0
17,2	19,3	1	50,0
17,3	19,5	1	60,0
17,9	19,6	1	70,0
18,6	21,3	1	80,0
19,2	21,4	1	90,0
19,3	21,7	1	100,0

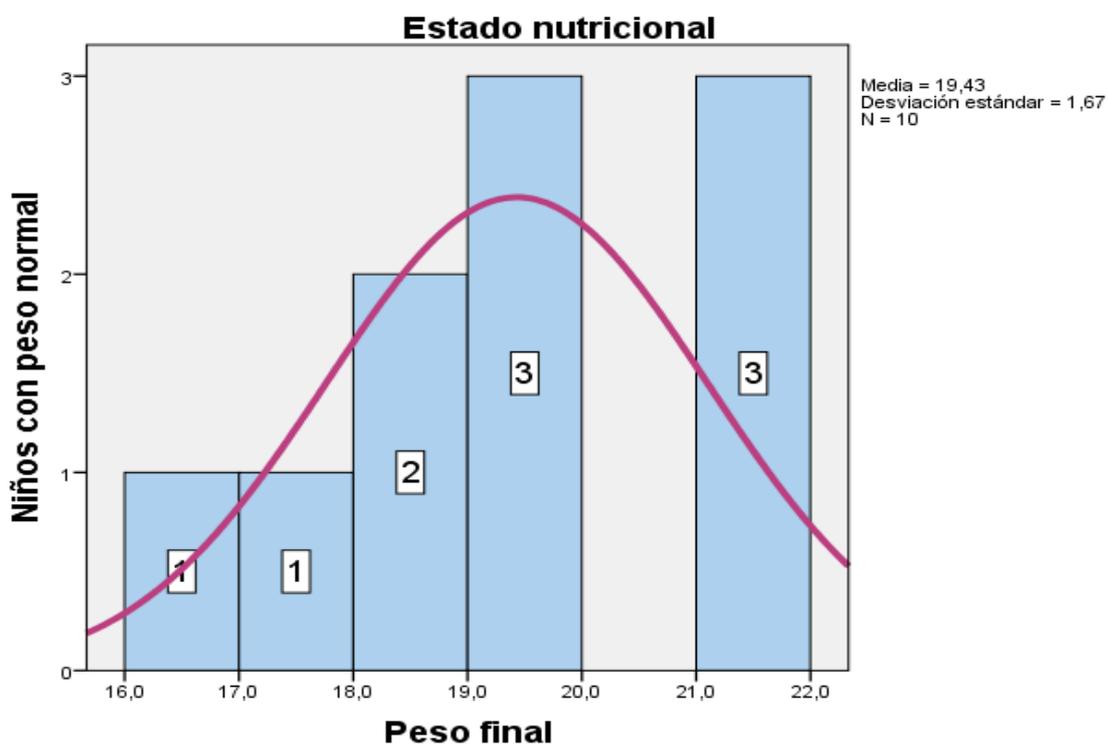


Fig.5: Distribución del peso al final del estudio

El consumo de las preparaciones alimentarias con los fideos de harina de frijol castilla y harina de espinaca, enriquecida con harina de vísceras de pollo, mejoró la recuperación de peso de los niños de 04 a 06 años en el 100% de los casos.

4.11 Contenido de proteínas totales y fraccionadas (albumina y globulinas) en la muestra de niños de 04 a 06 años.

En la tabla 18, se muestra los resultados del efecto del consumo de fideos funcionales de frijol castilla, espinacas y vísceras de pollo sobre la concentración en sangre de las proteínas totales y fraccionadas (albumina y globulinas) de niños de 04 a 06 años con desnutrición aguda leve a moderada, evaluados con el indicador de referencia Peso/Talla. Las tablas 16 y 17, muestran los resultados de la prueba de hipótesis.

Tabla 18:

Análisis bioquímico de proteínas totales y fraccionadas

Proteínas totales		Albumina		Globulina	
Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final
3,2	5,9	1,8	3,7	1,5	3,4
3,4	5,6	1,6	3,5	1,6	3,3
3,1	5,4	1,6	3,7	1,8	3,6
3,5	5,7	1,9	3,8	2,0	3,4
3,3	5,5	1,8	3,6	1,8	3,1
3,2	5,6	1,9	4,1	2,1	3,5
3,6	5,9	2,1	4,0	1,9	3,2
3,2	5,7	1,7	3,5	1,8	3,0
3,8	5,9	2,2	3,8	2,0	3,1
3,6	5,7	2,0	3,7	2,1	3,3
3,1-8,0	3,1-8,0	1,0-4,9	1,0-4,9	1,1-4,0	1,1-4,0

Valores Normales: Proteínas totales = 3,1 a 8,0 g/dL, Albumina= 1,0 a 4,9 g/dL.

Globulinas 1,1 a 4,0 g/dL

De los 10 niños de edades de 4 a 6 años de ambos sexos se puede observar que 40% corresponden al sexo femenino y 60% corresponden al sexo masculino. Se obtuvo una media de proteínas totales de 3,39 g/dL al inicio del estudio que mejoró hasta el 5,14 g/dL, siendo los valores normales de 3,1 g/dL (valor mínimo) y de 8,0 g/dL (valor máximo). La media para albúmina fue de 1,76 g/dL al inicio y 3,74 g/dL al final, siendo el valor mínimo 1.0 y el máximo de 4.9, así mismo la media para globulinas fue de 1,86 g/dL al inicio y 3,29 al final, siendo, el valor mínimo 1,1 y el máximo 4,0. Los resultados obtenidos muestran que el 100% de los niños que consumieron la ración alimentaria de fideos de frijol castilla, espinacas y vísceras de pollo mejoraron significativamente sus niveles de proteínas totales y proteínas fraccionadas en un 60%.

Tabla 19:

Estadísticos descriptivos de los dosajes de proteínas totales y fraccionadas antes y después de la ingesta de fideos funcionales

Análisis bioquímico		Media	N°	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Dosaje de proteínas totales al inicio (g/dL)	3,3900	10	,22828	,07219
	Dosaje de proteínas totales al final (g/dL)	5,6900	10	,17288	,05467
Par 2	Dosaje de albumina al inicio (g/dL)	1,8600	10	,20111	,06360
	Dosaje de albumina al final (g/dL)	3,7400	10	,19551	,06182
Par 3	Dosaje de globulina al inicio (g/dL)	1,8600	10	,20111	,06360
	Dosaje de globulina al final (g/dL)	3,2900	10	,19120	,06046

Tabla 20:

Correlaciones de los dosajes de proteínas totales y fraccionadas antes y después de la ingesta de fideos funcionales

Análisis bioquímico		N°	Correlación	pvalor
Par 1	Dosaje de proteínas totales al inicio (g/dL) & Dosaje de proteínas totales al final (g/dL)	10	,588	,074
Par 2	Dosaje de albumina al inicio (g/dL) & Dosaje de albumina al final (g/dL)	10	,610	,061
Par 3	Dosaje de globulina al inicio (g/dL) & Dosaje de globulina al final (g/dL)	10	,017	,962

Tabla 21:

Correlaciones de los dosajes de proteínas totales y fraccionadas antes y después de la ingesta de fideos funcionales

Proteínas totales y fraccionadas (g/dL)	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de IC de la diferencia		t	gl	pvalor)
				Inferior	Superior			
Al inicio -final	-2,30000	,18856	,05963	-2,43489	-2,16511	-38,572	9	,000
Al inicio- final	-1,88000	,17512	,05538	-2,00527	-1,75473	-33,949	9	,000
Al inicio - final	-1,43000	,27508	,08699	-1,62678	-1,23322	-16,439	9	,000

Hipótesis

Ho = No existen diferencias significativas entre los valores bioquímicos Proteínas totales y fraccionadas. Después de la ingesta de la ración alimentaria de fideos funcionales.

Ha = Si existen diferencias significativas entre los valores bioquímicos Proteínas totales y fraccionadas. Después de la ingesta de la ración alimentaria de fideos funcionales.

Decisión estadística

Proteínas totales: Si $p_{\text{valor}} = 0,000$: entonces se acepta H_a

Albumina : Si $p_{\text{valor}} = 0,00$, entonces se acepta H_a

Globulina : Si $p_{\text{valor}} = 0,00$: entonces se acepta H_a

De las tablas 19, 20 y 21, se puede observar que existe una eficacia en el control de la desnutrición aguda en niños de 04 a 06 años de edad; según la prueba “t” de student para muestras relacionadas, por encontrarse la significancia exacta ($\text{Sig.}=0.000$) por debajo del nivel de error máximo permisible ($\alpha=0.05$), existiendo evidencia estadística suficiente para afirmar que los fideos funcionales de harina de frijol de castilla y harina de espinacas, enriquecidas con harina de vísceras de pollo durante 30 días, produce cambios significativos en la recuperación de la desnutrición aguda de los niños de 04 a 06 años de edad.

CAPÍTULO V:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. Los fideos elaborados con la premezcla de 25% de harina de vísceras de pollo, 50g% de frijol castilla y 25% de espinacas y preparados en sopas y tallarines tuvieron una aceptación del 90%, siendo mayor en las mujeres (100%) que en los varones (83,3%). La cantidad de vísceras de pollo, influye significativamente en el sabor de los fideos elaborados siendo altamente significativa cuando se utiliza en cantidades mayores de 25 g, que se adapta al gusto de los niños por su adición de leche en polvo.

2. Los fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida con concentrado proteico de vísceras de pollo es un alimento hipercalórico (389,04 Kcal% \pm 3,183), contienen 26,15% \pm 0,916 de proteínas de alto valor biológico, 56,89% \pm 1,147 de carbohidratos, (6,27 \pm 0,341) de hierro y bajo contenido de grasas (6,32 \pm 0,682 g%). Según los aminoácidos de referencia los contenidos de lisina, treonina y triptófano son mayores del 100%, sin embargo es limitante en metionina + cistina. La digestibilidad corregida fue 88%.

3. Los niños que consumieron la ración alimentaria de fideos de frijol castilla, espinacas y vísceras de pollo de engorde mejoraron su peso en el 100% de los casos y aumentaron sus niveles de proteínas totales y proteínas fraccionadas en un 60%. Se obtuvo una media de proteínas totales de 3,39 g/dL que mejoró hasta el 5,14 g/dL). La

media para albúmina fue de 1,76 g/dL y aumentó a 3,74 g/dL, así mismo la media para globulinas fue de 1,86 g/dL y se elevó a 3,29.

5.2. Recomendaciones

1. Promover el consumo de productos elaborados con la premezcla de de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida con concentrado proteico de vísceras de pollo como fuente proteínas de alto valor biológico en la alimentación infantil, preescolares y el adulto mayor.

2. Promover el consumo de productos elaborados con la premezcla de de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida con concentrado proteico de vísceras de pollo como apoyo nutricional en la prevención de la malnutrición.

3. Realizar un estudio de pre-factibilidad para la industrialización de fideos funcionales de harina de frijol castilla (*Vigna unguiculata*) y espinacas (*Spinacia oleracea*), enriquecida con concentrado proteico de vísceras de pollo.

CAPÍTULO VI:

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. (2004). Métodos oficiales de análisis. USA.
- Agama, E., Islas, J., Osorio, P., Rendón, R., Utrilla, R., Ángulo, O. & Bello, L. (2009). Pasta con Harina Bananera Verde: Evaluación de las propiedades físicas, textura y sensorial. *Journal of food science*; 74(6).
- Calderón, S. L. (2016). Estudio de pre-factibilidad para la exportación de frijol castilla a estados unidos. Tesis Universidad nacional de Trujillo. Recuperado de: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/5275>
- Castillo, C., Narváez, W., & Hahn, C. M. (2016). Agromorfología y usos del *Cajanus cajan* L. Millsp. (FABACEAE). *Boletín Científico. Centro de Museos*, 20(1), 52-62. Recuperado de: https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/boletin_cientifico/article/view/3846.
- Codex Stan (1992). Codex Alimentario
- Collazos, C (2009). Tabla de Composición de Alimentos Peruanos. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. INS
- García, R. (1995). Elaboración de fideos utilizando puré de fréjol variedad huasca poroto (*Phaseolus vulgaris*) como sustituto parcial de la harina de trigo. Recuperado de: <http://209.45.90.232/bitstream/handle/11458/35/21%272%2700021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cieza, K. A. (2017). Elaboración de fideos tipo tallarines con sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum* L.) por harina de frijol variedad ucayalino (*Phaseolus vulgaris* L.). Recuperado de: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/3255>

DIGESA -Ministerio de Salud. Lima Perú (2008)

Gómez, E. Guerra, M., Arias, J., Mujica, D. & Guerrero, F. (2011). Elaboración de una pasta de harina compuesta utilizando sémola e hidrolizado de germen desgrasado de maíz (*Zea mays L.*). Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 2 (1): 073-084..Venezuela. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/1rvcta/v2-n1-2011/h6?mobile=true>

Granito, M. Torre, A. & Guerra, M. (2008). Elaboración de pastas a partir de la sustitución de sémola de trigo por materias primas subutilizadas. Rev. Tec. Ing. Univ. Zulia; 21(3), 195-203

ICMSF (2006). Ecología Microbiana. Edit. Acribia. Zaragoza- España

INDECOPI (1975) NTP 205.037-1975. Lima-Perú.

Leguia, F. E. (2015). Exportación del frijol castilla al mercado italiano en el periodo 2008–2014. Tesis Universidad César Vallejo. Lima. Recuperado de: https://scholar.google.es/scholar?start=10&q=%E2%80%9Cfrijol+castilla&hl=es&as_sdt=0,5

Ministerio de Salud de Perú (2006). Modelo de Atención Integral en Salud. Lima Perú.

Morón, M. C.; Ávila, A. V. & Hernández, P. I. (2013). Efecto del consumo de dietas con frijol blanco (*Vigna unguiculata*) con y sin cáscara sobre los lípidos 43 plasmáticos en ratas hipercolesterolémicas. Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel 44(1):7-14

Organización Mundial de la Salud (2005). Necesidades nutricionales del niño. Ginebra.

OMS (2010). Clasificación de desnutrición en niños. Recuperado de: <https://medicalcriteria.com/web/es/malnutrition/3>

- Praderes, G. García, A. & Pacheco, E. (2010). Elaboración de una sopa instantánea dirigida al adulto mayor con inclusión de harinas gelatinizadas del fruto de Auyama (*Cucurbita maxima L.*) y granos de quinchoncho (*Cajanus cajan L.*). Rev. Fac. Agron. (UCV). Maracaibo-Venezuela, 2010. 36(3): 107-115.
- Quiron salud (2020), Las espinacas. Recuperado de: <https://www.quironsalud.es/es/comunicacion/notas-prensa/espinacas>
- Fundación Wikimedia (2021). *Spinacia oleracea*. Wikipedia, la Enciclopedia Libre. USA. Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>
- Reyes, M. et al., (2017), Tablas peruanas de composición de alimentos / 10ma ed. – Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. Lima- Perú
- Riobó, P. (2017) Informe Internacional. Fundación Jiménez Díaz de Madrid
Recuperado de: <http://www.matrelfoods.com.pe/ARTICULO/FIDEOS FIDEOS.pdf>
- Rojas, Wiber (2013). Elaboración de fideos enriquecidos a partir de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum durum*) por harina de quinua (*Chenopodium quínoa Willd.*). Tesis. Universidad Nacional José María Arguedas. Andahuaylas.
Recuperado de: <http://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/199/05-2013>.
- Trávez, A. M., & Yanqui, C. A. (2017). Fideos fortificados a base de subproductos de soya (*Glycine max L.*), con saborizantes naturales de zanahoria (*Daucus carota L.*) y espinaca (*Spinaceae oleracea L.*). *UT Ciencia" Ciencia y Tecnología al servicio del pueblo"*, 1(3), 118-123. Recuperado de: <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/14>
- Yanqui, C. A. (2013). *Elaboración de fideos fortificados con tres subproductos de soya (Glycine max.)(harina, proteína concentrada y proteína aislada) utilizando dos*

saborizantes naturales zanahoria (Daucus carota L.), y espinaca (Spinaceae oleracea). Tesis. Universidad LATACUNGA/UTC/. Ecuador. Recuperado de:
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2658>

Yauri, María Augusta (2013). Evaluación de tres niveles de harina de vísceras de ave como fuente de proteína en la alimentación de pollos parrilleros. Tesis Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca- Ecuador. Recuperado de:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5104/1/UPS-CT002698.pdf>