

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

“FERNANDO CABIESES MOLINA”

CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



TESIS

**FIDEOS CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE HABA
(*Vicia faba*) FORTIFICADOS CON CALCIO: ELABORACIÓN,
ANÁLISIS PROXIMAL Y SCORE QUIMICO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

AUTOR: MARÍA TERESA VALLEJOS MONTALBETTI

ASESORA: M. Sc. GENNY LUNA MERCADO

LIMA-PERÚ

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 004-DACND-DAFCS-U.CIENTÍFICA-2018

En la ciudad de Lima, al día 11 del mes de mayo de 2018, siendo las 17:30 horas, con la asistencia del Jurado de Tesis, Presidido por el Ph. D. Elías Salvador Tasayco, los miembros del jurado Mg. Linda Marianella Salazar Noriega y Lic. Lic. Fanny Elizabeth Requena Vela y el Asesor de Tesis M. Sc. Genny Luna Mercado, la Bachiller **MARÍA TERESA VALLEJOS MONTALBETTI** autora de la tesis Titulada “**FIDEOS CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE HABA (*vicia faba*) FORTIFICADOS CON CALCIO: ELABORACIÓN, ANÁLISIS PROXIMAL Y SCORE QUÍMICO**” con el fin de optar el Título Profesional de Licenciada en Nutrición y Dietética.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del Jurado correspondiente, habiendo sido **APROBADO CON MENCIÓN MUY BUENA** con el calificativo de **16 (DIECISÉIS)**.

Se expide la presente acta en cinco originales y siendo las 18:06 horas, se da por concluido el acto Académico de Sustentación.



Elías Salvador Tasayco

Presidente

DNI. 21846682



Linda Marianella Salazar Noriega

Miembro

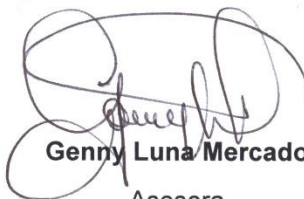
DNI. 09394243



Fanny Elizabeth Requena Vela

Miembro

DNI. 10205271



Genny Luna Mercado

Asesora

DNI. 09303903

Dedicatoria

Dedico esta tesis primeramente a Dios por darme las fuerzas para avanzar con esta investigación. Se la dedico a mis padres Enrique Vallejos Sologuren y Silvana Montalbetti Doimi que siempre me han apoyado incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser una profesional que servirá a su patria.

A mi familia y amistades en general por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.

María Teresa Vallejos Montalbetti

Agradecimientos

Agradezco de todo corazón, a mi asesora de tesis M. Sc. Jenny Luna Mercado y a la Dra. Faviola Jiménez Ramos por ser mis grandes mentoras y brindarme su ayuda, paciencia, comprensión y sabiduría en el desarrollo de esta tesis.

María Teresa Vallejos Montalbetti

INDICE

RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO I: MARCO TEORICO	12
1.1. ANTECEDENTES.....	12
1.2. BASES TEÓRICAS.....	16
1.2.1. FORTIFICACIÓN DE HARINAS: SEGÚN LA OMS.....	16
1.2.2. LA PASTA.....	17
1.2.2.1. ASPECTOS GENERALES	17
1.2.2.2. VALOR NUTRICIONAL DE LAS PASTAS.....	17
1.2.3 TRIGO (<i>Triticum aestivum</i>):	19
1.2.3.1. ASPECTOS GENERALES	19
1.2.3.2. TAXONOMÍA DEL TRIGO (<i>Triticum aestivum</i>).....	19
1.2.3.3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL GRANO DE TRIGO Y LA HARINA DE TRIGO.....	20
1.2.3.4. AMINOÁCIDOS ESENCIALES DE LA HARINA DE TRIGO	21
1.2.3.5. USOS DE LA HARINA DE TRIGO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.....	21
1.2.3.6. EL TRIGO COMO INGREDIENTE INDISPENSABLE PARA LA ELABORACIÓN DE LAS PASTAS ALIMENTARIAS.....	22
1.2.4. EL HABA (<i>Vicia faba</i>):.....	22
1.2.4.1. ASPECTOS GENERALES	22
1.2.4.2. TAXONOMÍA DEL HABA (<i>Vicia faba</i>).....	23
1.2.4.3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL HABA	23
1.2.4.4. PERFIL DE AMINOÁCIDOS ESENCIALES DEL HABA SECA CON CASCARA	24
1.2.4.5. PERFIL DE AMINOÁCIDOS ESENCIALES DE LA HARINA DE HABA	24
1.2.4.6. CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES DE LA HARINA DE HABA	25
1.2.4.7. COMERCIALIZACIÓN DEL HABA EN EL PERÚ	25

1.2.5	IMPORTANCIA DE LAS PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS ESENCIALES	25
1.2.6	COMPLEMENTACIÓN PROTEICA DE ORIGEN VEGETAL	26
1.2.7.	EL CALCIO:	26
1.2.7.1.	ASPECTOS GENERALES	26
1.2.7.2.	METABOLISMO DEL CALCIO.....	27
1.2.7.3.	REQUERIMIENTOS DE CALCIO DIARIOS	28
1.2.7.4.	DEFICIENCIA DE CALCIO EN EL ORGANISMO	29
1.2.8	FIBRA:	29
1.2.8.1.	ASPECTOS GENERALES.....	29
1.2.8.2.	CLASES DE FIBRA DIETÉTICA.....	29
1.2.8.3.	REQUERIMIENTOS DE CONSUMO DE FIBRA DIETÉTICA	30
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS.....		31
2.1.	TIPO DE ESTUDIO.....	31
2.2.	PROBLEMA GENERAL.....	31
2.2.1.	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	31
2.3.	OBJETIVO GENERAL	31
2.3.1.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	32
2.4.	VARIABLES	32
2.5.	MATERIALES	33
2.5.1.	INGREDIENTES.....	33
2.5.2.	EQUIPOS	33
2.5.3.	MATERIAL DE LIMPIEZA	33
2.5.4.	UNIFORME.....	33
2.6.	ESPECIFICACIONES DEL CARBONATO DE CALCIO (CaCO ₃).....	34
2.7.	FORMULACIÓN DEL CARBONATO DE CALCIO.....	35
2.8.	FORMULACIÓN DE LA PASTA	36
2.9.	FLUJOGRAMA DE OPERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE FIDEOS CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE HABA Y FORTIFICADO CON CALCIO	37
2.10.	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE LA PASTA	38
2.11.	CALCULO DE CALIDAD PROTEICA.....	39
2.12.	MÉTODOS ANALÍTICOS	40
2.13.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS	41

CAPITULO III: RESULTADOS.....	43
3.1. ANÁLISIS PROXIMAL EN BASE SECA Y EN BASE HÚMEDA DE LOS FIDEOS CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE HABA AL 10%, 20% Y 30% FORTIFICADOS CON CALCIO.....	43
3.2. SCORE QUÍMICO DE LA CALIDAD PROTEICA DE LOS FIDEOS CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE TRIGO POR HARINA DE HABA AL 10%, 20% Y 30%.....	51
3.3. RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS.....	54
CAPITULO IV: DISCUSIONES.....	55
4.1. ANÁLISIS PROXIMAL.....	55
4.2. SCORE QUÍMICO.....	60
4.3. RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS.....	61
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
5.1. CONCLUSIONES.....	62
5.2. RECOMENDACIONES.....	63
BIBLIOGRAFÍAS.....	64
GLOSARIO.....	68
ANEXOS.....	69

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Composición Nutricional de Fideos de trigo (secos).....	18
Cuadro 2. Composición Nutricional de Fideos de trigo al huevo (artesanales)	18
Cuadro 3. Taxonomía del Trigo (Triticum aestivum)	19
Cuadro 4. Composición Química del Grano de Trigo.....	20
Cuadro 5. Composición Química de la Harina de Trigo	20
Cuadro 6. Perfil de Aminoácidos Esenciales de la Harina de Trigo	21
Cuadro 7. Taxonomía del Haba (Vicia faba).....	23
Cuadro 8. Composición nutricional del Haba “Verde” y de la Harina de Haba .	23
Cuadro 9. Contenido de Aminoácidos Esenciales del Haba Seca con cascara	24
Cuadro 10. Contenido de aminoácidos Esenciales de la harina de haba	24
Cuadro 11. Requerimientos del consumo de calcio diario	28
Cuadro 12. Recomendaciones del consumo de fibra dietética	30
Cuadro 13. Ingredientes.....	33
Cuadro 14. Formulación de los fideos de harina de haba fortificados con calcio	36
Cuadro 15. Patrón propuesto por la WHO/FAO/ONU 2007 para adultos	39
Cuadro 16. Resumen de los ensayos químico proximal	40
Cuadro 17. Resumen de los análisis microbiológicos	42
Cuadro 18. Análisis Proximal de los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10% (T1).....	43
Cuadro 19. Análisis Proximal de los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 20% (T2).....	44
Cuadro 20. Análisis proximal de los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 30% (T3).....	44
Cuadro 21. Score químico obtenido para cada proporción de harina de haba y harina de trigo	51
Cuadro 22. Score químico obtenido para cada proporción de harina de haba y harina de trigo incluyendo el huevo entero	51
Cuadro 23. Resultados Microbiológicos	54
Cuadro 24. Criterios microbiológicos propuestos por “DIGESA”	54

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Flujograma de operaciones para la elaboración de fideos con sustitución parcial de harina de haba y fortificado con calcio.....	37
Gráfico 2. Cantidad de proteína en base seca proveniente de los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30%.....	45
Gráfico 3. Cantidad de grasa en base seca proveniente de los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30%.....	45
Gráfico 4. Comparación entre la cantidad de carbohidrato en base seca proveniente de los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30%.....	46
Gráfico 5. Cantidad de energía proveniente de los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30%.....	46
Gráfico 6. Porcentaje de energía proveniente de las proteínas de los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30%.....	47
Gráfico 7. Porcentaje de energía proveniente de la grasa de los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30%.....	47
Gráfico 8. Porcentaje de energía proveniente de los carbohidratos de los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30%.....	48
Gráfico 9. Cantidad de fibra cruda proveniente de los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30%.....	48
Gráfico 10. Cantidad de fibra dietética proveniente de los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30%.....	49
Gráfico 11. Cantidad de humedad de los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30%.....	49
Gráfico 12. Cantidad de ceniza proveniente de los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30%.....	50
Gráfico 13. Score obtenido para Lisina en los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30%.....	52
Gráfico 14. Score obtenido para Metionina + Cistina en fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30%.....	52
Gráfico 15. Score obtenido para Lisina en los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30% con huevo entero.....	53
Gráfico 16. Score obtenido para Metionina + Cistina en fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%, 20% y 30% con huevo entero...	53

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha técnica del carbonato de calcio.....	70
Anexo2. Resultados del análisis proximal realizados en los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 10%.....	71
Anexo3. Resultados del análisis proximal realizados en los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 20%.....	72
Anexo4. Resultados del análisis proximal realizados en los fideos con sustitución parcial de harina de haba al 30%.....	73
Anexo 5. Resultados del análisis microbiológico y calcio realizados en los fideos con sustitución parcial de harina de haba	74
Anexo 6. Resultados del análisis microbiológico y calcio realizados en los fideos con sustitución parcial de harina de haba	75
Anexo 7. Galería de fotos de la elaboración de los fideos.....	76

RESUMEN

Los fideos hechos de harina de trigo son un producto de consumo masivo en el Perú. En los últimos años la sustitución parcial de harina de trigo por harinas no convencionales y su fortificación con minerales está adquiriendo cada vez más importancia en la elaboración de fideos. En nuestro estudio se realizaron fideos de harina de trigo con sustitución parcial de harina de haba fortificados con calcio. Se eligieron estas harinas ya que presentan características nutricionales importantes como el contenido de proteínas y fibra. El haba es una excelente fuente de lisina, pero deficiente en metionina y el trigo es un cereal rico en metionina, pero deficiente en lisina. Por lo tanto, al hacer la combinación de estos alimentos obtenemos una complementación proteica. Un estudio hecho a nivel nacional por el Ministerio de Salud (MINSA) en el año 2014 muestra que el consumo de calcio por hombres y mujeres cubre el 37% de las recomendaciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud, Los hombres consumen aproximadamente 370 mg y las mujeres 444 mg de calcio respectivamente. Por lo tanto, al fortificar con calcio logramos un incremento en el consumo de este micronutriente.

En la presente tesis, se planteó como objetivo describir el efecto de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de haba y la fortificación con calcio en el análisis proximal de los fideos. Se realizaron 3 tratamientos, donde a los tratamientos T1 (fideos con sustitución parcial de harina de trigo por harina de haba al 10%), T2 (fideos con sustitución parcial de harina de trigo por harina de haba al 20%) y T3 (fideos con sustitución parcial de harina de trigo por harina de haba al 30%), se les añadió 4.99 g de carbonato de calcio, para lograr que cada 100gr de fideos contengan 200 mg de calcio. Los resultados obtenidos indican que los fideos que se elaboraron con el tratamiento T3 tienen una mayor cantidad de proteínas, fibra y humedad, también se muestra una menor cantidad de carbohidratos en comparación con los tratamientos T1 y T2. Respecto a la grasa y cenizas no hubo diferencias significativas entre los tratamientos.

Este estudio mostro que es posible la fortificación con calcio en harinas para la elaboración de fideos, ya que obtuvimos 261 mg por 100 g de fideos. El score químico que se obtuvo del tratamiento T3 para la lisina fue de 91.7% y para la metionina + cistina de 170%, mostrando así una complementación proteica optima y de calidad. Además, nuestros fideos en todos los tratamientos presentan valores microbiológicos que cumplen con los criterios propuestos por DIGESA, mostrando así un producto en buenas condiciones microbiológicas.

PALABRAS CLAVE: Análisis proximal, Carbonato de calcio, Fibra Dietaría, Fideos, Fortificación, Harina de haba, Harina de trigo, Proteínas, Score químico.

ABSTRACT

Noodles made from wheat flour are a product of mass consumption in Peru. In recent years the partial replacement of wheat flour with non-conventional flour and its fortification with minerals is becoming increasingly important in the production of noodles. In our study, wheat flour noodles were made with partial substitution of bean flour fortified with calcium. These flours were chosen because they have important nutritional characteristics such as protein and fiber content. Bean is an excellent source of lysine, but deficient in methionine and wheat is a cereal rich in methionine, but deficient in lysine. Therefore, when making the combination of these foods we obtain a protein supplement. A study done at the national level by the Ministry of Health (MINSA) in 2014 shows that calcium consumption by men and women covers 37% of the recommendations proposed by the World Health Organization, Men consume approximately 370 mg and women 444 mg day of calcium respectively. Therefore, by fortifying with calcium we achieve an increase in the consumption of this micronutrient.

In this thesis, the objective was to describe the effect of the partial substitution of wheat flour for bean flour and fortification with calcium in the proximal analysis of the noodles. Three treatments were carried out, where T1 treatments (noodles with partial replacement of wheat flour by 10% bean meal), T2 (noodles with partial replacement of wheat flour by 20% bean meal) and T3 (noodles) with partial substitution of wheat flour for 30% bean meal), 4.99 g of calcium carbonate was added, so that each 100 g of noodles contained 200 mg of calcium. The obtained results indicate that the noodles that were elaborated with the treatment T3 have a greater quantity of proteins, fiber and humidity, also a smaller amount of carbohydrates is shown in comparison with the treatments T1 and T2. Regarding fat and ash, there were no significant differences between the treatments.

This study showed that it is possible to fortify with calcium in flours for the preparation of noodles, since we obtained 261 mg per 100 g of noodles. The chemical score obtained from the T3 treatment for lysine was 91.7% and for methionine + cystine 170%, thus showing an optimal protein complement and quality. In addition, our noodles in all treatments have microbiological values that meet the criteria proposed by DIGESA, thus showing a product in good microbiological conditions.

KEYWORDS: Proximal Analysis, Calcium Carbonate, Dietary Fiber, Noodles, Fortification, Bean Flour, Wheat Flour, Proteins, Chemical Score.