



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR

“EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE LA HARINA DE
TRIGO (*Triticum aestivum*) POR HARINA DE LINAZA
(*Linum usitatissimum*) SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS
FÍSICAS, COMPOSICIONALES Y ACEPTABILIDAD
GENERAL DE GALLETAS DULCES”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR**

AUTOR:

León Saldarriaga, Edher Stward

ASESOR:

Pagador Flores, Sandra

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Procesos Agroindustriales

TRUJILLO – PERÚ

(2018)

PAGINAS DEL JURADO

El presidente y los miembros del Jurado Evaluador designado por la escuela de Ingeniería Agroindustrial.

La tesis denominada:

“EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE LA HARINA DE TRIGO (*Triticum aestivum*) POR HARINA DE LINAZA (*Linum usitatissimum*) SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, COMPOSICIONALES Y ACEPTABILIDAD GENERAL DE GALLETAS DULCES”

Presentado por:

.....
León Saldarriaga Edher Stward

Aprobado por:

.....
Ing. Luis Alfonso Lescano San Martin
Presidente

.....
Ing. Leslie Lescano Bocanegra
Secretario

.....
Ing. Sandra Elizabeth Pagador Flores
Vocal

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a mis padres por ser el motivo más importante de mi vida y por darme siempre su cariño y apoyo incondicional, por sus consejos y su paciencia. Todo lo que soy hoy es gracias a ella.

A mis familiares y amigos por compartir momentos de alegría y tristeza, por demostrarme que siempre puedo contar con ellos.

AGRADECIMIENTO

A mis familiares por su sostén en toda esta etapa y por facilitarme los medios para ejecutar el actual trabajo.

A la Universidad Cesar Vallejo por acogerme y permitirme formarme profesionalmente.

Al Laboratorio de Industrias Alimentarias de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo por permitir el uso de equipos.

A mis profesores, gracias por su soporte brindado, así como por la disciplina que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Gracias a todas las personas que me apoyaron sinceramente o secundariamente en la ejecución de este trabajo.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Edher Stward Leon Saldarriaga con DNI N° 71721705, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, diciembre del 2018

Edher Stward Leon Saldarriaga

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Efecto de la sustitución de la harina de trigo (*triticum aestivum*) por harina de linaza (*linum usitatissimum*) sobre las características físicas, composicionales y aceptabilidad general de galletas dulces”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Agroindustrial y Comercio Exterior.

El Autor

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	5
PRESENTACIÓN	6
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad Problemática.....	15
1.2. Trabajos previos	16
1.3. Teorías relacionadas al tema	19
1.4. Formulación del problema.....	23
II. MÉTODO.....	25
2.1. Diseño de investigación.....	25
2.2. Variables, operacionalización.....	29
2.3. Población y muestra.....	32
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	32
2.5. Método de análisis de datos	34
2.6. Aspectos éticos	34
III. RESULTADOS.....	35
3.1. Análisis previos de la materia prima	35
IV. DISCUSIONES	44
V. CONCLUSIONES.....	46
VI. RECOMENDACIONES	47
ANEXOS:	51

Anexo 3. Determinación de espesor de las galletas	53
Anexo 4. Determinación de diámetro de las galletas	54
Anexo 5. Determinación de diámetro de las galletas	55
Anexo 6. Análisis de textura (dureza) en galletas	56
Anexo 7. Determinación proteínas	57
Anexo 8. Determinación de fibra cruda	59
Anexo 9. Instrumentos de recolección de datos	61
Anexo 10. Resultados para el análisis de aceptabilidad general	66
Anexo 11. Análisis de varianza para aceptabilidad general de galletas dulces .	67
Anexo 12. Análisis de varianza para los parámetros de color en galletas dulces	68
Anexo 13. Análisis de varianza para humedad y textura (dureza) de galletas dulces.....	69
Anexo 14. Análisis de varianza para proteínas y fibra cruda de galletas dulces	70
Anexo 15. Fotografías del proceso	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición nutricional de la harina de trigo (100gr)	20
Tabla 2. Composición nutricional de la harina de linaza (100g)	22
Tabla 3. Formulaciones de las galletas dulces.....	29
Tabla 4. Operacionalización de las variables	30
Tabla 5. Contenido de humedad de las harinas usadas como materia prima	35
Tabla 6. Contenido de Humedad de las galletas dulces elaboradas con distintas proporciones.....	36
Tabla 7. Parámetros de color instrumental en las distintas formulaciones de galletas dulces.....	37
Tabla 8. Textura medida de dureza, para las distintas formulaciones de galletas dulces.....	39
Tabla 9. Contenido de proteína y fibra cruda de galletas dulces.....	40
Tabla 10. Aceptabilidad general de las distintas formulaciones de galletas dulces	41
Tabla 11. Análisis de varianza para Aceptabilidad General	42
Tabla 12. Prueba de Múltiples Rangos para Aceptabilidad por Muestra	43
Tabla 13. Comparación de medias.....	44

ÍNDE DE FIGURAS

Figura 1. Bosquejo experimental para la evaluación de las características físicas, composicionales y aceptabilidad general de las galletas dulces.	25
Figura 2. Flujograma para la elaboración de galletas a base de harina de trigo y harina de linaza	27
Figura 3. Contenido De humedad de las materias primas.	35
Figura 4. Contenido de humedad de las galletas dulces analizadas	37
Figura 5. Promedios de Luminosidad (L^*) para cada formulación	38
Figura 6. Promedios de parámetro de color	38
Figura 7. Promedios de parámetro de color (a^*) para cada formulación	38
Figura 8. Promedios de variación de color (ΔE) para cada formulación	38
Figura 9. Fuerza (N) de las galletas dulces	39
Figura 10. Porcentaje de proteínas y fibras en galletas dulce	41
Figura 11. Media de las puntuaciones globales de cada muestra, utilizando una escala hedónica de 7 puntos	42
Figura 12. Grafica de medias para aceptabilidad general de galletas dulces	43
Figura 13. Análisis de varianza para aceptabilidad general de las diferentes muestras de galletas dulces	67
Figura 14. Análisis de varianza para parámetro de color L^*	68
Figura 15. Análisis de varianza para parámetro de color b^*	68
Figura 16. Análisis de varianza para parámetro de color a^*	68
Figura 17. Análisis de varianza para diferencia total de color ΔE	68
Figura 18. Análisis de varianza para humedad de las diferentes muestras de galletas dulces	69
Figura 19. Análisis de varianza para textura (dureza) de las diferentes muestras de galletas dulces	69
Figura 20. Análisis de varianza para proteína de las diferentes muestras de galletas dulces	70

Figura 21. Análisis de varianza para proteína de las diferentes muestras de galletas dulces.....	70
Figura 22. Recepción y pesado de la materia prima	71
Figura 23. Elaboración de las distintas formulaciones de galletas dulces.....	71
Figura 24. Horneado de galletas	71
Figura 25. Muestras de galletas dulces T0, T1, T2, T3	71
Figura 26. Aceptabilidad General de las galletas elaboradas	72
Figura 27. Análisis de humedad de la materia prima y galletas dulces elaboradas	73
Figura 28. Análisis de color de las galletas dulces	73
Figura 29. Análisis de espesor y diámetro de las galletas dulces	73
Figura 30. . Análisis de textura (dureza) de las galletas dulces.....	73

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Determinación de humedad	51
Anexo 2. Ficha de evaluación sensorial para aceptabilidad general de galletas...	52
Anexo 3. Determinación de espesor de las galletas.....	53
Anexo 4. Determinación de diámetro de las galletas	54
Anexo 5. Determinación de diámetro de las galletas	55
Anexo 6. Análisis de textura (dureza) en galletas	56
Anexo 7. Determinación proteínas	57
Anexo 8. Determinación de fibra cruda	59
Anexo 9. Instrumentos de recolección de datos.....	61
Anexo 10. Resultados para el análisis de aceptabilidad general.....	66
Anexo 11. Análisis de varianza para aceptabilidad general de galletas dulces.....	67
Anexo 12. Análisis de varianza para los parámetros de color en galletas dulces .	68
Anexo 13. Análisis de varianza para humedad y textura (dureza) de galletas dulces.....	69
Anexo 14. Análisis de varianza para proteínas y fibra cruda de galletas dulces ...	70
Anexo 15. Fotografías del proceso.....	71

RESUMEN

El presente estudio determino el efecto de la sustitución de harina de trigo (*Triticum triticum aestivum*) por harina de linaza (*Linum usitatissimum*) en diferentes proporciones: 10%, 20, % y 30%, sobre las características físicas, composicionales y aceptabilidad general de galletas dulces.

Los análisis físicos reportaron que existe diferencia significativa para un $p < 0.05$ entre las diferentes formulaciones de galletas dulces. La formulación que contenía 20% de sustitución de harina de linaza reporto una mayor aceptabilidad con respecto a la muestra control. Para el contenido de humedad de las galletas dulces fueron evaluadas dando como resultado una humedad en un rango de 3.31 y 3.36, siendo el valor más bajo la formulación T3 (30%) y el valor más alto la formulación T1 (10%). Los valores del parámetro de color L^* detectó menor luminosidad en la formulación T2 (20%), el resto de formulaciones mantuvieron una luminosidad similar. Los valores del parámetro a^* disminuyó conforme aumentaba el porcentaje de sustitución de harinas, posteriormente volviendo aumentar en la formulación T2 (20%), finalmente vuelve a disminuir en T3 (30%). Los valores del parámetro b^* fueron disminuyendo conforme se sustituía la harina. Para el análisis de textura (medición de dureza) la fuerza necesaria para romper la galleta disminuye en la proporción T2 (20%), mientras que para las siguientes formulaciones se mantiene una similar fuerza de ruptura formulación T0, T1, en la formulación T3 (30%) se aplica mayor fuerza de ruptura. Concluyendo que a más porcentaje de sustitución de harina de linaza mayor contenido de proteína y fibra cruda se obtiene.

Palabras clave: Galleta, trigo, linaza, fibra, propiedades físicas, Características Fascias, composicionales y aceptabilidad general.

ABSTRACT

The present study determines the effect of the substitution of wheat flour (*Triticum triticum aestivum*) for linseed meal (*Linum usitatissimum*) in different proportions: 10%, 20,% and 30%, on the physical characteristics, compositions and general acceptability of sweet cookies

Physical analyzes indicate that there is a significant difference for $p < 0.05$ between the different sweet cookie formulas. The formulation containing 20% of the substitution of flaxseed meal is a greater acceptance with respect to the control sample. In the moisture content of the sweet cookies were evaluated as a result of a humidity in a range of 3.31 and 3.36, the lowest value being the formulation T3 (30%) and the highest value the formulation T1 (10%). values of color color L * detected less luminosity in the formulation T2 (20%), the rest of the formulas maintained a similar luminosity. The values of parameter a * decreased in the same way increased the percentage of substitution of flours, we increased again in the formulation T2 (20%), finally finally to decrease in T3 (30%). The values of the parameter b * were decreased according to the substitution of the flour. For the analysis of the texture (force of measurement) the force of the force for the test of the tension T2 (20%), while for the practice of the formula T3, in the formulation T3 (30%) greater force is applied of rupture. Concluding that a higher percentage substitution of flaxseed meal.

Key words: Cookie, wheat, flaxseed, fiber, physical properties, Fascia, compositional characteristics and general acceptability.