

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Agroindustria Alimentaria
Ingeniería en Agroindustria Alimentaria



Proyecto Especial de Graduación
Efecto de adición de harina de garbanzo (*Cicer arietinum*) y de linaza
(*Linum usitatissimum*) en la elaboración de un chorizo cocido como
fuentes teóricas de fibra

Estudiantes

Daniel Alejandro Leiva Murcia
Edwin Geovanny Robles Mendoza

Asesores

Adela Acosta, D.Sc.
Adriana Hernandez, D.Sc.

Honduras, agosto 2022

Autoridades

TANYA MÜLLER GARCÍA

Rectora

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

ADELA M. ACOSTA MARCHETTI

Directora Departamento de Agroindustria Alimentaria

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadros	5
Índice de Figura.....	7
Índice de Anexos	8
Resumen	9
Abstract	10
Introducción.....	11
Materiales y Métodos.....	15
Localización.....	15
Materia Prima	15
Tratamientos	15
Formulaciones	16
Flujo de Proceso Elaboración de Chorizos Cocidos	17
Selección y Pesado de Ingredientes Cárnicos	18
Análisis Microbiológicos.....	20
Coliformes Totales	20
Mesófilos Aerobios	21
Análisis Sensorial	21
Análisis Estadístico.....	22
Resultados y Discusión.....	23
Rendimiento en la Cocción y Purga.....	23
Potencial de Hidrógeno (pH).....	25
Fuerza de Corte.....	26

Escala L.....	27
Escala a	28
Escala b	29
Análisis Microbiológicos.....	30
Coliformes Totales y Bacterias Mesófilas Aerobias.....	30
Análisis Sensoriales	31
Color	31
Olor	32
Textura.....	33
Jugosidad	35
Sabor.....	36
Aceptación General	37
Análisis Sensorial de Preferencia	38
Conclusiones.....	41
Recomendaciones.....	42
Referencias	43
Anexos	50

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Descripción de los tratamientos en cuanto a porcentaje de harina de linaza y garbanzo agregado y su aporte teórico de fibra por porción de 65 g.....	16
Cuadro 2 Formulaciones para chorizo cocido de acuerdo con su contenido de harina de linaza y garbanzo para una tanda de 45 kg (4500g).....	17
Cuadro 3 Rendimiento en cocción y purga de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo agregada.	24
Cuadro 4 Valores de pH de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo agregado.....	26
Cuadro 5 Valores de fuerza de corte (Newtons) de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo agregado.....	27
Cuadro 6 Promedios y desviación estándar del valor L de chorizos cocidos con harina de garbanzo y linaza adicionada y medido a través del tiempo.	28
Cuadro 7 Promedios y desviación estándar del valor a de chorizos cocidos con harina de garbanzo y linaza adicionada y medido a través del tiempo.	29
Cuadro 8 Promedios y desviación estándar del valor b de chorizos cocidos con harina de garbanzo y linaza adicionada y medido a través del tiempo.	30
Cuadro 9 Conteo de coliformes totales y mesófilos aerobios para chorizos cocidos con harina de linaza y de garbanzo adicionada, medido a través del tiempo.....	31
Cuadro 10 Promedios y desviación estándar de las calificaciones del análisis sensorial de aceptación para el atributo color de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo, a través del tiempo.....	32
Cuadro 11 Promedios y desviación estándar de las calificaciones del análisis sensorial de aceptación para el atributo olor de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo, a través del tiempo.	33
Cuadro 12 Promedios y desviación estándar de las calificaciones del análisis sensorial de aceptación para el atributo de textura de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo, a través del tiempo.	34

Cuadro 13 Promedios y desviación estándar de las calificaciones del análisis sensorial de aceptación para el atributo de jugosidad de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo, a través del tiempo.	36
Cuadro 14 Promedios y desviación estándar de las calificaciones del análisis sensorial de aceptación para el atributo de sabor de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo, a través del tiempo. 37	
Cuadro 15 Promedios y desviación estándar de las calificaciones del análisis sensorial de aceptación para el atributo aceptación general de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo, a través del tiempo.	38
Cuadro 16 Resultados de análisis sensorial de preferencia en el día 1 haciendo uso de la tabla G-23 de Basker y Kramer.	39
Cuadro 17 Resultados de análisis sensorial de preferencia en el día 14 haciendo uso de la tabla G-23 de Basker y Kramer.	40

Índice de Figura

Figura 1 Flujo de proceso para elaboración de chorizos parrilleros.....	17
---	----

Índice de Anexos

Anexo A Etiqueta nutricional de semillas de linaza de la marca Bob's Red Mill®	50
Anexo B Etiqueta nutricional de harina de garbanzo de la marca Bob's Red Mill®	51
Anexo C Boleta de respuestas para evaluación sensorial de aceptación y preferencia de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo como fuente de fibra.	52

Resumen

Los chorizos cocidos presentan una oportunidad para la producción de alimentos funcionales con fibra dietética. El objetivo del estudio fue elaborar un chorizo cocido fuente de fibra y determinar sus características fisicoquímicas y sensoriales y el efecto del almacenamiento (14 días) en dichas características. Se elaboraron cinco tratamientos con 8.95 y 4.48% de harina de linaza, 13.86 y 6.93% de harina de garbanzo y una mezcla de 4.48% de harina de linaza y 6.93% de harina de garbanzo; calculando aportes de 1.5 y 0.75 g de fibra por porción de 65 gramos de chorizo; comparados contra un control con 3.5% de almidón de papa. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar (BCA), con una separación de medias Duncan y un análisis de varianza ANDEVA. Se realizó una prueba de LS Means para mostrar si hubo una diferencia significativa entre el día uno y 14. La adición de las harinas no afectó la purga liberada (%), rendimiento en la cocción (%), pH, fuerza de corte (N), la escala L y a de color. La adición de harina de linaza en un 8.95% redujo los valores de la escala b en el chorizo. Además, la adición de las harinas afectó la aceptabilidad sensorial de todos los atributos sensoriales evaluados en comparación a un tratamiento control sin la adición de estas; pero no afectó la percepción del atributo de color. El tratamiento control fue el preferido por los consumidores en comparación con el resto de los tratamientos. Finalmente, el tiempo de almacenamiento afectó solamente la aceptación sensorial de la textura de los chorizos siendo la aceptación del atributo mayor a los 14 días de almacenamiento. Para futuras investigaciones se recomienda desarrollar un chorizo más sostenible sustituyendo carne por fibras hidratadas.

Palabras clave: aceptación sensorial, almacenamiento, capacidad de retención de agua.

Abstract

Sausages have great economic importance for the meat industry and present an opportunity to produce functional foods with the inclusion of dietary fiber, since they regularly do not contain this nutrient. The objective of the study was to prepare a sausage source of fiber and determine its physicochemical and sensory characteristics and the effect of storage (14 days) on these characteristics. Five treatments were evaluated with 8.95 and 4.48% flaxseed flour, 13.86 and 6.93% chickpea flour, and a mixture of both of 4.48% flaxseed flour and 6.93% chickpea flour; calculating contributions of 1.5 and 0.75 g of dietary fiber per portion of 65 g of chorizo; compared against a control with 3.5% potato starch. The addition of the flours did not affect the purge released (%), cooking yield (%), pH, shear strength, nor the L and a color scale values. However, the addition of 8.95% flaxseed meal reduced the values of the b scale of color in the chorizos. Also, the addition of the flours affected the sensory acceptability of all sensory attributes evaluated but did not affect the perception of the color attribute. The control treatment was preferred by the consumers in comparison to the rest of treatments. Finally, storing time affected only the sensory acceptance of the texture of the chorizos being this attribute preferred in the 14th day of storage in comparison to day 1. For further investigations it is recommended to develop a sustainable sausage with the reduction of meat content for hydrated fibers.

Keywords: sensory acceptability, storage, water retention capacity.

Introducción

Los índices de sobrepeso y obesidad han aumentado de manera alarmante entre la población mundial a través del tiempo. Desde 1975, la obesidad se ha casi triplicado en todo el mundo. En 2016, mas de 1900 millones de adultos mayores de 18 años tenían sobrepeso y más de 650 millones de ellos eran obesos. Entre las causas del sobrepeso y la obesidad se encuentran un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas debido al aumento en la ingesta de alimentos de alto contenido calórico y un descenso en la actividad física realizada (OMS 2021), lo cual ha ascendido debido al confinamiento proclamado a raíz de la pandemia por la COVID-19 (López de la Torre et al. 2020) y un bajo consumo de fibra (Souki et al. 2018). La industria alimentaria es consciente del problema que para la salud pública representa la obesidad y el sobrepeso, y del papel que pueden jugar en su prevención (Hernández 2013). Como respuesta a esta problemática, la industria alimentaria desarrolla continuamente alimentos funcionales con el proposito de evitar o resolver problemas de sobrepeso u obesidad (Torija 2016).

De acuerdo con Landaverde (2008), el chorizo es un producto elaborado a base de carne de res, cerdo, grasa y especias, que definen su sabor característico, molido y mezclado, el cual pasa a un proceso de embutido en una tripa de colágeno o natural (Melgar 2021). Los embutidos nos aportan proteínas, vitaminas y minerales a la dieta diaria (Yengle y Layza 2021). Sin embargo, según la Tabla de Composición de Alimentos del INCAP (2018), los chorizos hechos a base de carne de cerdo y res no aportan fibra dietética a quien los consuma. Esta deficiencia de fibra en este producto cárnico presenta una gran oportunidad para la industria para mejorar su perfil nutricional y así ofrecer a los consumidores productos más saludables. Además, los chorizos tienen una gran importancia económica para la industria ya que el consumo y producción de productos cárnicos se encuentran presentes en el mercado y en la mesa de los consumidores con una tendencia al incremento destacando las mortadelas, chorizos y jamones como los productos más importantes (Júnior et al. 2019).

El termino “fibra dietética” fue empleado por primera vez por Hipsley en 1953 para describir los componentes de las paredes celulares de las plantas que no son digeribles por el ser humano (DeVries et al. 1999). La fibra dietética se considera un elemento importante para una nutrición sana, además de ser la parte comestible de las plantas o hidratos de carbono análogos que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado (García I et al. 2018). La fibra dietética tiene varias propiedades funcionales adecuadas que afectan la calidad y las características de los productos alimenticios. Estas propiedades funcionales deben tenerse en cuenta cuando se incorporan diversas fuentes de fibra dietética, ya que la cantidad de fibra adicionada es finita, debido a que puede provocar cambios indeseables en el color y textura de los alimentos (Rivera y Flores 2022). Sin embargo, la fibra dietética también puede impartir propiedades funcionales a los alimentos como ser un mejoramiento de la capacidad de retención de agua, de la capacidad de retener aceites y también puede mejorar la capacidad de emulsificación y/o formación de geles (Elleuch et al. 2011).

La fibra dietética ha sido objeto de estudio para la comunidad científica debido a sus numerosos beneficios que aporta la salud de aquellos quienes la consuman. Para los adultos se sugiere una ingesta de entre 20 - 35 g/día o aproximadamente 10 - 14 g de fibra dietética por cada 1000 kcal (Escudero y González 2006). La ingesta de fibra dietética está relacionada con una microbioma intestinal saludable, el mantenimiento de un peso corporal favorable y con la salud metabólica general (Barber et al. 2020). Entre otros beneficios del consumo de fibra dietética se encuentran la reducción del riesgo de sufrir ataques al corazón (Zhang Z et al. 2013), hipertensión (Aleixandre y Miguel 2016), diabetes (Weickert y Pfeiffer 2008) y algunos desordenes gastrointestinales (McDonald et al. 1983). Además, el consumo de fibra dietética también se ha relacionado con la prevención del cáncer de colon mediante la dilución de carcinógenos fecales, tiempo de tránsito reducido y aumento de la fermentación bacteriana de fibra a ácidos grasos de cadena corta con propiedades anticancerígenas Kritchevsky (1995). Aune et al. (2011), indicaron una reducción del 10% en el riesgo de cáncer colorrectal por cada 10 g/día de ingesta de fibra dietética total y fibra de cereales, y una reducción de

aproximadamente el 20% por un incremento diario de 3 porciones (90 g/día) de cereales integrales, con reducciones adicionales para una mayor ingesta. A pesar de los numerosos beneficios que aporta el consumo de fibra a la salud, aún se encuentran bajos aportes de este nutriente en las dietas.

Parte del problema de la baja ingestión de fibra, se debe al consumo deficitario de alimentos de origen vegetal ricos en fibra como son verduras, frutas y cereales con alto contenido de hidratos de carbono complejos (Almeida et al. 2014). Entre estos alimentos de origen vegetal que cuentan con un alto contenido de fibra se tiene la linaza y el garbanzo. La linaza es una fuente rica de proteínas, grasa y fibra dietética que favore un estilo de vida saludable (Adolphe y Fitzpatrick 2015). Esta semilla es considerada fuente de fibra dietética que proporciona, aproximadamente, 2.2 g de fibra dietética/cucharada de linaza molida (Morris 2006). En sus capas externas, la semilla de linaza tiene una gran cantidad de fibra dietética que representa el 28% de su peso, con una relación de 75% fibra insoluble y 25% fibra soluble o mucílago (Figuerola et al. 2008). Así mismo, el garbanzo es una leguminosa considerada como fuente de fibra dietética ya que contiene 18 - 22 g de fibra dietética/100 gramos de semilla. Las fibras solubles e insolubles representan aproximadamente el 1.42 y 27.84% de la fibra dietética del garbanzo, respectivamente (Kaur y Prasad 2021). El alto contenido de fibra, tanto de la linaza como del garbanzo, los convierten en ingredientes con gran potencial para ser usados por la industria alimentaria en la formulación y desarrollo de alimentos funcionales.

Según los expertos, existe una relación muy estrecha entre las enfermedades crónicas que afligen a nuestra sociedad (como ser el cáncer, obesidad, hipertensión y enfermedades cardiovasculares) y la alimentación (Jones 2002). Se dice que la salud es un bien que, preferentemente debe ser controlado a través de la alimentación. Consecuentemente, en el mercado alimentario se ha identificado una notable preferencia por parte de los consumidores hacia aquellos alimentos que se anuncian como beneficiosos para la salud (Alvídrez et al. 2002). Estos alimentos son conocidos como alimentos funcionales, los cuales se definen como promotores de la salud mejorando el bienestar tanto físico como mental reduciendo así el riesgo de contraer enfermedades (Mitsuoka 2014). Los

alimentos que contienen fibra son considerados funcionales por los beneficios que aportan a la salud, los cuales fueron mencionados anteriormente, y que van más allá de la nutrición del consumidor. Los productos cárnicos representan una opción excepcional para actuar como vehículo de compuestos bioactivos sin necesidad de modificar los hábitos de consumo de la población debido al elevado grado de aceptación por los consumidores, la gran versatilidad de presentación y la considerable aptitud para experimentar procesos de reformulación usando ingredientes de diversas procedencias, como ser de procedencia vegetal (Olmedilla y Jiménez 2014).

Los objetivos de la presente investigación fueron:

Evaluar el efecto de la adición de harina de linaza y garbanzo como fuente teórica de fibra en las características fisicoquímicas de chorizos cocidos, determinar la aceptación sensorial del uso de harina de garbanzo y linaza en chorizos cocidos con fibra agregada y determinar el efecto de tiempo de almacenamiento sobre las características sensoriales y físicas de los chorizos cocidos.

Materiales y Métodos

Localización

El presente estudio se llevó a cabo en la Planta de Cárnicos de Zamorano, en el Laboratorio de Análisis de Alimentos Zamorano (LAAZ), en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos Zamorano (LMAZ), en el Laboratorio de Análisis Sensorial de la Planta de Innovación de Alimentos (PIA) y en la Planta de Innovación de Alimentos, todos pertenecientes a la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada en el Valle del Yeguary, San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras.

Materia Prima

Los ingredientes cárnicos y no cárnicos (condimentos y aditivos) fueron obtenidos de la Planta de Cárnicos de Zamorano. La semilla de linaza y la harina de garbanzo, ambas de la marca Bob's Red Mill, fueron obtenidas en un supermercado local de Tegucigalpa, en el departamento de Francisco Morazán, Honduras. De acuerdo con la etiqueta nutricional de los productos mencionados (Anexo A y B), la harina de garbanzo aporta 16.66 gramos de fibra por 100 gramos de producto y la harina de linaza aporta 25.8 gramos de fibra por cada 100 gramos de producto.

La semilla de linaza se sometió a un proceso de molido para la producción de harina. Este proceso fue llevado a cabo en la Planta de Innovación de Alimentos (PIA) de Zamorano haciendo uso de un molino para café de la marca Kitchen-Aid. La semilla fue molida por un minuto en intervalos de 15 segundos para así evitar alcanzar altas temperaturas generadas por la fricción del molino que pudieran afectar las características fisicoquímicas y nutricionales de la linaza. La harina fue molida hasta alcanzar una granulometría de 425 μm (0.0165 pulgadas equivalente a 40 Tyler).

Tratamientos

Las formulaciones fueron basadas en la formulación de chorizo parrillero cocido de Zamorano. Se elaboraron 6 tratamientos (Cuadro 1) incluyendo el control. A 5 tratamientos se les agregó harina de garbanzo y linaza para obtener, teóricamente, aportes de 0.75 y 1.5 gramos de fibra/ porción de 65 gramos. De acuerdo con el Anexo E para etiquetado nutricional del Reglamento Técnico

Centroamericano de la Secretaría de Salud (2009), un aporte de fibra de 1.5 gramos/porción de producto es considerado como “fuente, adicionado, enriquecido, o fortificado con fibra”. Para la elaboración del chorizo parrillero cocido se siguió el proceso de elaboración empleado en la Planta de Cárnicos de Zamorano.

Cuadro 1

Descripción de los tratamientos en cuanto a porcentaje de harina de linaza y garbanzo agregado y su aporte teórico de fibra por porción de 65 g.

Tratamiento	Almidón de papa (%)	Harina de linaza		Harina de garbanzo		Aporte total de fibra (g)
		% de inclusión	Aporte de fibra (g)	% de inclusión	Aporte de fibra (g)	
Control/ Almidón 3.5%	3.50	0	0	0	0	0
TRT 1/ Harina de linaza 8.95%	0	8.95	1.50	0	0	1.50
TRT 2/ Harina de linaza 4.48%	0	4.48	0.75	0	0	0.75
TRT 3/ Harina de garbanzo 13.86%	0	0	0	13.86	1.50	1.500
TRT 4/ Harina de garbanzo 6.93%	0	0	0	6.93	0.75	0.75
TRT 5/ H. de linaza 4.48%, H. de Garbanzo 6.93%	0	4.48	0.75	6.93	0.75	1.5

Nota. Aporte de fibra por porción de 65 g de chorizo parrillero cocido.

Formulaciones

La formulación utilizada como tratamiento control fue la de la Planta de Cárnicos de Zamorano (Cuadro 2). Para fines de la investigación se realizó una sustitución completa del almidón de papa y una sustitución parcial o completa del agua agregada de los chorizos; con el fin de poder incluir los diferentes porcentajes de harina, tanto de linaza como de garbanzo, en la formulación sin tener que modificar el contenido de carne ni de grasa del chorizo.

Cuadro 2

Formulaciones para chorizo cocido de acuerdo con su contenido de harina de linaza y garbanzo para una tanda de 45 kg (4500g).

Ingredientes	Cantidad (kg)					
	Control	TRT 1	TRT 2	TRT 3	TRT 4	TRT 5
Cerdo 1	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07
Cerdo 2	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54
Cerdo 3	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81	6.81
Res 1	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07
Res 2	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33
Almidón de papa	1.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Harina de linaza	0.00	4.06	2.03	0.00	0.00	2.03
Harina de garbanzo	0.00	0.00	0.00	6.28	3.14	3.14
Agua	3.63	1.16	3.19	0.00	2.08	0.05
Hielo	3.63	3.63	3.63	2.56	3.63	3.63
Condimentos y aditivos	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31
Total (kg)	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

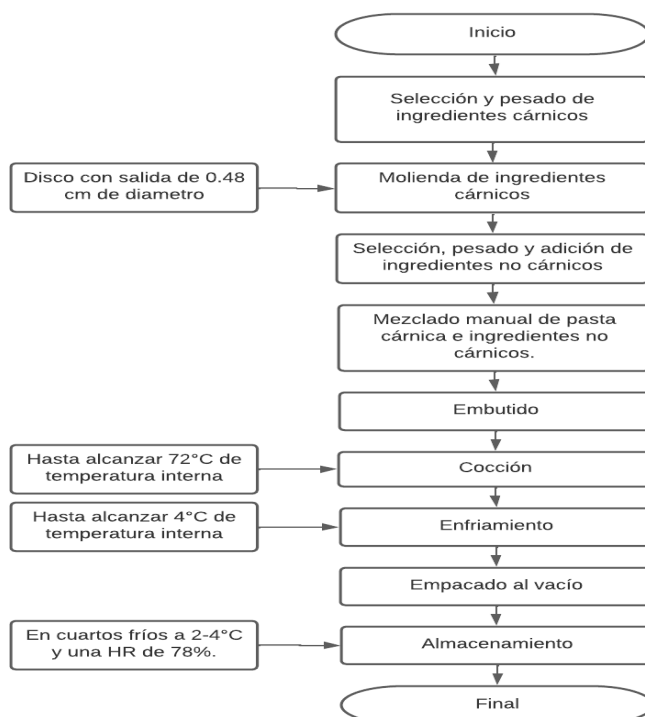
Nota. Control: 3.5% almidón de papa. TRT 1: Harina de linaza 8.95%. TRT 2: Harina de linaza 4.48%. TRT 3: Harina de garbanzo 13.86%. TRT

4: Harina de garbanzo 6.93%. TRT 5: Harina de linaza 4.48% y harina de garbanzo 6.93%.

Flujo de Proceso Elaboración de Chorizos Cocidos

Figura 1

Flujo de proceso para elaboración de chorizos cocidos.



Selección y Pesado de Ingredientes Cárnicos

Se seleccionó y pesó, haciendo uso de una balanza digital Ohaus con capacidad para 2000 g, la materia prima cárnica, tanto de res como de cerdo, para los cinco diferentes tratamientos y el control.

Molienda

La materia prima cárnica se molió dos veces en un molino con disco con salida de 0.48 cm de diámetro y se procedió a homogenizar la mezcla de la pasta cárnica.

Selección, Pesado y Adición de Ingredientes No Cárnicos

Se seleccionaron y pesaron, haciendo uso de una balanza digital Ohaus con capacidad para 2000 g, los ingredientes no cárnicos incluyendo las harinas de linaza y garbanzo, condimentos y conservantes.

Mezclado de Pasta Cárnica e Ingredientes no Cárnicos

La pasta cárnica y los ingredientes no cárnicos fueron mezclados manualmente hasta alcanzar una mezcla completamente homogénea.

Embutido

Los chorizos se embutieron en tripa natural de cerdo haciendo uso de una embutidora Koch Frey Konti C120.

Cocción

Los chorizos fueron sometidos a un tratamiento térmico hasta alcanzar 72 °C en el centro del chorizo para así asegurar su cocción.

Enfriamiento

Los chorizos fueron almacenados en un cuarto de enfriamiento desde 72 °C hasta alcanzar una temperatura de 4 °C.

Empacado

Los chorizos se empacaron al vacío haciendo uso de una empacadora al vacío.

Almacenamiento

Los chorizos se almacenaron en los cuartos fríos de la Planta de Cárnicos de Zamorano a una temperatura de 2 - 4 °C con una humedad relativa 78% aproximadamente.

Análisis Físicos

Fuerza de Corte

La fuerza de corte se evaluó como dureza haciendo uso del texturómetro de Brookfield (modelo Pro CT3-4500 serie 8533959) con el elemento TA-RT-KT y la sonda TA-SBA a una velocidad de 4 mm/s y una carga de activación de 0.067 N. Se usó un tamaño de muestra con forma cúbica de 30 × 30 × 15 mm Se tomó la fuerza de corte de tres muestras por cada tratamiento para calcular un promedio. Se realizó esta prueba a los días 1 y 14 y los resultados fueron expresados en Newton (N).

Color

En la medición del color se utilizó el equipo Color Flex Hunter Lab de acuerdo con el método AN 1018.00, el cual midió la claridad e intensidad de los colores en el chorizo. Esta variable fue medida a los días 1 y 14 para así determinar el efecto del tiempo de almacenamiento en el color de los chorizos. El equipo midió el color en la escala L a b a través de diferentes gamas de luz. “L” indica la claridad (luminosidad) de los colores, donde el valor de 100 es blanco y el de 0 es negro. “a” indica cromaticidad y representa la tonalidad de verde a rojo, donde +60 es el valor más que representa el color rojo y el valor más bajo es -60 que representa el color verde. “b” representa la tonalidad de azul a amarillo, donde +60 es el valor más alto que representa el color amarillo y el valor más bajo es -60 que representa el color azul.

Medición de Purga

La purga fue determinada por diferencia de peso, haciendo uso de la Ecuación 1. Se empacaron al vacío tres chorizos por tratamiento fueron y fueron almacenados a 4 °C para realizar la medición de purga al día 14 de almacenamiento. El dato para peso inicial fue tomado previo al empacado de los chorizos. Luego, en el día 14, se abrieron las bolsas con tijeras, se secó el interior y

exterior de las bolsas y la superficie de los chorizos con papel absorbente y se tomó el peso final de los chorizos.

$$\text{Porcentaje de purga} = \frac{\text{Peso inicial} - \text{peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100 \quad [1]$$

Potencial de Hidrógeno (pH)

Para la medición del pH de los chorizos se usó un potenciómetro portátil pH Premium PH60 de Apera Instruments. El mismo fue calibrado utilizando soluciones buffer, cuyos pH fueron de 4 y 7, previo a las lecturas de pH de las muestras. Esta variable fue medida tanto al día 1 como al día 14 de elaborados los chorizos. Luego, se tomaron tres chorizos de cada tratamiento y se insertó el electrodo 2 cm dentro de cada chorizo seleccionado para realizar la medición y luego se calculó un promedio para cada tratamiento.

Rendimiento en la Cocción

El rendimiento en la cocción fue determinado por medio de diferencia de peso, haciendo uso de la Ecuación 2. El peso de los chorizos crudos fue tomado previo al tratamiento térmico de los mismos a 80 °C hasta alcanzar 72 °C de temperatura interna. Después de someter los chorizos al tratamiento térmico, estos mismos fueron enfriados a 4 °C en un cuarto de enfriamiento por 2 horas y luego se tomó el peso de los chorizos cocidos.

$$\text{Rendimiento en la cocción} = \frac{\text{Peso de los chorizos cocidos (g)}}{\text{Peso de los chorizos crudos (g)}} \times 100 \quad [2]$$

Análisis Microbiológicos

Coliformes Totales

Se pesaron 10 g de muestra para cada tratamiento en una balanza analítica, luego la muestra se colocó en una bolsa estéril a la cual se le agregó 90 mL de buffer de agua peptonada. Posteriormente, se homogenizó la mezcla de agua peptonada con la muestra del chorizo por 1 min en el homogeneizador STOMACHER® tomando esta como la dilución 10^{-1} . Luego, se extrajo 1 mL de la dilución 10^{-1} para ser sembrado en un tubo de ensayo con 9 mL de agua peptonada y la dilución fue

homogeneizada en un VORTEX® siendo esta la dilución 10^{-2} . Se sembró 1 mL de cada dilución en platos Petri por medio de la técnica de vertido en plato. Se agregó 1 mL de cada dilución en el plato Petri y posteriormente se vertieron 20 mL de agar bilis rojo violeta (ABRV) y se homogenizó haciendo movimientos circulares hasta que el medio se gelificó. Al gelificarse los medios se procedió a incubar los platos a 35 °C durante 24 horas. Transcurridas las 24 horas, se procedió a realizar el conteo para coliformes totales.

Mesófilos Aerobios

Se pesaron 10 g de muestra para cada tratamiento en una balanza analítica, luego la muestra se colocó en una bolsa estéril a la cual se le agregó 90 mL de buffer de agua peptonada. Posteriormente, se homogenizó la mezcla de agua peptonada con la muestra del chorizo por 1 min en el homogeneizador STOMACHER® tomando esta como la dilución 10^{-1} . Luego, se extrajo 1 mL de la dilución 10^{-1} para ser sembrado en un tubo de ensayo con 9 mL de agua peptonada y la dilución fue homogeneizada en un VORTEX® siendo esta la dilución 10^{-2} . Se sembraron 1 mL de cada dilución en platos Petri por medio de la técnica de vertido en plato. Se agregó 1 mL de cada dilución en el plato Petri y posteriormente se vertieron 15 mL de agar cuenta estándar (ACE) y se homogenizó haciendo movimientos circulares hasta que el medio se gelificó. Al gelificarse los medios se procedió a incubar los platos a 35 °C durante 48 horas. Transcurridas las 48 horas, se procedió a realizar el conteo para bacterias mesófilas aerobias.

Análisis Sensorial

Los análisis sensoriales se realizaron en el Laboratorio de Análisis Sensorial de la Planta de Innovación de Alimentos (PIA). Se realizó un análisis afectivo de aceptación y de preferencia de las seis muestras con un panel conformado por estudiantes de Zamorano haciendo uso de una boleta de respuestas (Anexo C). El análisis sensorial de los chorizos se realizó al día 1 y 14 después de la elaboración de estos para así determinar el efecto del tiempo de almacenamiento en las características sensoriales de los chorizos. Se realizaron tres repeticiones del análisis sensorial al día

uno y tres repeticiones al día 14 de almacenamiento con un panel conformado por 36 jueces (estudiantes de Zamorano) por repetición para un total de 216 panelistas. En el análisis de aceptación se evaluaron los atributos de jugosidad, color, olor, sabor, textura y aceptación general. Para ello se empleó una escala hedónica de nueve puntos siendo 1: me disgusta extremadamente, 5: ni me gusta ni me disgusta y 9: me gusta extremadamente. Para los análisis sensoriales los chorizos fueron rebanados en rodajas de 5 a 7 mm. Posteriormente, las muestras fueron horneadas a 105 °C durante 3 minutos para calentarlos. Las muestras fueron codificadas al azar y servidas en bandejas de poliestireno expandido y fueron acompañadas con galletas soda y un vaso con agua para la limpieza del paladar.

Análisis Estadístico

El diseño experimental usado para motivos de esta investigación fue un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con medidas repetidas en el tiempo. Los resultados obtenidos de los análisis físicos, químicos y microbiológicos se evaluaron a través de un análisis de varianza con un Modelo Lineal General (GLM) realizando una separación de medias Duncan, con el objetivo de determinar si existían diferencias significativas entre los tratamientos y a través del tiempo. Para aquellas variables que presentaron diferencias significativas entre días se corrió un análisis de LS Means. Para el análisis sensorial de preferencia se realizó una prueba de Kramer y Basker con una probabilidad de ≤ 0.05 para determinar el tratamiento preferido por los panelistas. Para todas las pruebas estadísticas realizadas se utilizó un nivel de significancia de 95% ($P \leq 0.05$). Los resultados fueron analizados con el programa “Sistema de Análisis Estadístico” versión 9.4 (SAS por sus siglas en inglés).

Resultados y Discusión

Rendimiento en la Cocción y Purga

Para la variable de rendimiento en la cocción no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$). En la formulación del tratamiento control se incluye el almidón de papa el cual cumple con la función de extensor cárnico y en el resto de los tratamientos se sustituyó el almidón y agua por las harinas de linaza y garbanzo. De acuerdo con Pietrasik et al. (2007), las proteínas no cárnicas y agua son usadas comúnmente en la industria como alternativas a los agentes gelificantes en productos embutidos con el propósito de mejorar sus rendimientos debido a su capacidad para ligar agua. Los extensores no cárnicos pueden absorber desde 2.5 hasta cinco veces su peso original en agua (Yada 2004). Por el otro lado, Mohd et al. (2020), explican que la inclusión de fibras mejora la capacidad de retención de agua de los productos cárnicos ya que esta cuenta con espacios porosos los cuales pueden ser ocupados por moléculas de agua. Por ende, no se presentan diferencias significativas entre los tratamientos ya que, tanto el control como el resto de los tratamientos, cuentan con la inclusión de ingredientes que mejoran la capacidad de retención de agua en su formulación. De acuerdo con Salazar et al. (2021), una pérdida de cocción por debajo del 10% es indicativo de una buena calidad del embutido debido a que posee una alta capacidad de retención de agua durante la cocción y todos los tratamientos evaluados presentaron resultados dentro de este rango.

Los resultados obtenidos en el presente estudio se pueden comparar con los obtenidos por Sharma H et al. (2014), quienes no obtuvieron diferencias significativas entre su tratamiento control y los tratamientos con la incorporación de harina de linaza en 0.5, 1, y 1.5% en chuletas de cordero. Sin embargo, estos resultados también difieren con los resultados reportados por Mohd et al. (2020), quienes obtuvieron rendimientos en la cocción superiores a los del presente estudio de 98.69, 99.26 y 99.54% con la inclusión de harina de cáscara de plátano en 2, 4 y 6% respectivamente atribuyendo dichos resultados al contenido de fibra dietética de la harina de cáscara de plátano.

Como se puede observar en el Cuadro 3, no existieron diferencias significativas entre tratamientos para la variable purga. La adición de harina de garbanzo y linaza no afectaron la Capacidad de Retención de Agua (CRA) de la emulsión cárnica por lo que no existieron diferencias en la purga liberada a los 14 días de almacenamiento. Esto difiere con lo establecido por Kim H et al. (2009), quienes establecen que las fibras dietéticas de origen vegetal tienen una alta capacidad de ligar agua y de incrementar la capacidad de retención de moléculas de agua de las proteínas reduciendo así las pérdidas de humedad y mejorando la estabilidad de la emulsión.

Existen diversos estudios que avalan lo anteriormente mencionado, como ser Choi Y et al. (2016), quienes obtuvieron una mejora en la estabilidad de emulsión y una mayor CRA con en el uso de fibra de orujo de manzana en salchichas de pollo y Chang y Carpenter (1997) quienes al incorporar fibra de salvado de trigo y de avena, encontraron una mejora en la CRA de las salchichas tipo Frankfurters. Sin embargo, los resultados obtenidos concuerdan con lo mencionado por Pietrasik y Janz (2010), ya que en su estudio se observó una reducción en los valores de purga hasta una media similar al de su tratamiento control. De acuerdo con Algarañaz (2007), la purga representa un problema claro a la hora de comercializar productos cárnicos, ya que la presencia de esta en los empaques proporciona una mala impresión para el consumidor.

Cuadro 3

Rendimiento en cocción y purga de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo agregada.

Tratamiento	Rendimiento en la cocción (%) Media $\pm$ DE (NS)	Purga (%) Media $\pm$ DE (NS)
Control/ Almidón 3.5%	95.95 $\pm$ 0.77	3.93 $\pm$ 1.01
Harina de linaza 8.95%	93.60 $\pm$ 4.04	2.23 $\pm$ 1.06
Harina de linaza 4.48%	92.41 $\pm$ 2.93	0.77 $\pm$ 1.24
Harina de garbanzo 13.86%	94.75 $\pm$ 3.04	3.03 $\pm$ 2.63
Harina de garbanzo 6.93%	92.84 $\pm$ 2.78	1.10 $\pm$ 0.10
H. de linaza 4.48%, H. de garbanzo 6.93%	93.52 $\pm$ 2.60	1.77 $\pm$ 0.49
Valor P	0.1808	0.1047
CV (%)	1.74	61.5

Nota. DE: Desviación Estándar, CV: Coeficiente de Variación NS: No significativo entre tratamientos

Potencial de Hidrógeno (pH)

En el Cuadro 4 se pueden observar los resultados obtenidos para la variable de pH. Esta variable no obtuvo diferencias significativas entre el día 1 y el día 14 ni entre tratamientos para ninguno de los dos días ($P > 0.05$), por lo que la adición de harina de garbanzo y linaza no afectaron el pH del chorizo ni la estabilidad en almacenamiento de estos. De acuerdo con Bautista y Flórez (2020), el pH es considerado como uno de los factores que determinan y controlan la calidad de la carne y productos cárnicos, su grado de acidez influye en algunas propiedades funcionales como capacidad de retención de agua, estabilidad de emulsión, capacidad antioxidante, y propiedades microbiológicas. Es importante considerar lo mencionado por Cobos et al. (2014), quienes establecen que es importante considerar el pH de los derivados cárnicos, ya que valores de pH menores a 4.5 pueden provocar sabores desagradables y afectar la aceptación sensorial de los productos. Además, Hamm (1961), afirma que la capacidad de retención de agua de los productos cárnicos depende en gran medida del pH de estos. La CRA es mínima a pH cercanos a 5 ya que en este punto la actinmiosina alcanza su punto isoeléctrico. Cambios en el pH de los productos cárnicos afectarán directamente la CRA de estos afectando así también la jugosidad, textura y rendimientos.

Valores similares a los del presente estudio fueron obtenidos por Pietrasik y Janz (2010), quienes obtuvieron valores de pH desde 6.47 hasta 6.63 en mortadela con la adición de harina de guisante, fracciones ricas en almidón y ricas en fibra. Sin embargo, Flores (2016), observó un aumento en el pH para todos sus tratamientos a través del tiempo (día 1, 10, 19 y 28) al incorporar harina de fibra de trigo o de soya en 5.7 y 9.4% en la formulación de chorizos parrilleros. Stanisic et al. (2012), atribuyen este aumento en pH al proceso de alcalinización que resulta de la liberación de productos básicos por la degradación de cadenas proteicas debido a cambios endógenos en la carne.

Cuadro 4

Valores de pH de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo agregado.

Tratamiento	pH Media $\pm$ DE	
	Día 1 (NS) (∞)	Día 14 (NS)
Control/ Almidón 3.5%	6.18 $\pm$ 0.09	6.62 $\pm$ 0.18
Harina de linaza 8.95%	6.19 $\pm$ 0.06	6.80 $\pm$ 0.23
Harina de linaza 4.48%	6.36 $\pm$ 0.16	6.52 $\pm$ 0.17
Harina de garbanzo 13.86%	6.22 $\pm$ 0.08	6.58 $\pm$ 0.52
Harina de garbanzo 6.93%	6.19 $\pm$ 0.17	6.58 $\pm$ 0.52
H. de linaza 4.48%, H. de garbanzo 6.93%	6.14 $\pm$ 0.05	6.50 $\pm$ 0.04
Valor P	0.2295	0.7967
CV (%)	1.67	4.05

Nota. DE: Desviación Estándar, CV: Coeficiente de Variación, NS: No significativo entre tratamientos, ∞ : No significativo entre días ($P < 0.05$).

Fuerza de Corte

En el Cuadro 5 se presentan los resultados obtenidos para la variable fuerza de corte, expresados en Newtons. Como se puede observar, no existieron diferencias significativas entre tratamientos en ninguno de los dos días y tampoco entre días ($P > 0.05$). La inclusión de harina de linaza y de garbanzo no tuvo efecto en la fuerza necesaria para cortar el chorizo. Además, la fuerza de corte de los chorizos se mantuvo estable a través del tiempo. De acuerdo con Savadkoohi et al. (2014), la aceptación de productos cárnicos se ve afectada en gran medida por las características texturales de los mismos. Usualmente, productos cocidos con mayor dureza son preferidos por los consumidores ya que son percibidos como de mejor calidad. El aumento en la fuerza de corte de los productos cárnicos se puede atribuir a un mejor proceso de cocción y gelatinización de las proteínas. Además, Choi J et al. (2008), mencionan que es importante considerar también la fuerza de corte que proporcionan las fundas usadas durante el embutido de los productos.

Hernández y Güemes (2010), obtuvieron resultados similares al presente estudio ya que no encontraron diferencias significativas para la variable fuerza de corte entre sus tratamientos ($P > 0.05$) con la inclusión de harina de cáscara de naranja en un 2.5% y su control sin la adición de harina de cáscara de naranja en salchichas cocidas. Sin embargo, los resultados obtenidos difieren con los presentados por Choi Y et al. (2009), quienes observaron diferencias al incluir fibra de salvado de

arroz obteniendo así valores significativamente mayores de dureza para sus tratamientos con la adición de 2 y 3% de fibra. Según Lee M et al. (2008), la dureza en una matriz cárnica con fibra agregada depende directamente de los ingredientes que se usaron en su elaboración.

Cuadro 5

Valores de fuerza de corte (Newtons) de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo agregado.

Tratamiento	Fuerza de corte (N)	
	Media $\pm$ DE	
	Día 1 (NS) (∞)	Día 14 (NS)
Control/ Almidón 3.5%	08.69 $\pm$ 3.06	10.13 $\pm$ 2.13
Harina de linaza 8.95%	09.12 $\pm$ 2.06	13.04 $\pm$ 2.86
Harina de linaza 4.48%	10.06 $\pm$ 3.78	10.25 $\pm$ 1.02
Harina de garbanzo 13.86%	10.04 $\pm$ 2.53	09.66 $\pm$ 1.61
Harina de garbanzo 6.93%	09.68 $\pm$ 2.06	12.99 $\pm$ 4.22
H. de linaza 4.48%, H. de garbanzo 6.93%	06.83 $\pm$ 1.03	11.29 $\pm$ 1.65
Valor P	0.6788	0.4225
CV (%)	29.32	23.19

Nota. DE: Desviación Estándar, CV: Coeficiente de Variación, NS: No Significativo entre tratamientos ($P > 0.05$), ∞ : No significativo entre días

($P < 0.05$).

Escala L

El valor L se evalúa utilizando una escala de 0 a 100, siendo 0, negro y 100, blanco. En el Cuadro 6 se puede observar que no existieron diferencias significativas entre tratamientos en el día 1 ni en el día 14 ($P > 0.05$). Según Joseph (2017), la adición de fibras, la calidad de la carne utilizada y el tratamiento térmico tienen efecto en el color rojizo en productos cárnicos. No se presentaron diferencias significativas a través del tiempo entre tratamientos ($P > 0.05$), por lo que se puede decir que la incorporación de las harinas no tiene un efecto significativo en el color de los chorizos cocidos al ser almacenados.

Cuadro 6

Promedios y desviación estándar del valor L de chorizos cocidos con harina de garbanzo y linaza adicionada y medido a través del tiempo.

Tratamiento	Valor L Φ Media $\pm$ DE	
	Día 1 (∞) (NS)	Día 14 (NS)
Control/ Almidón 3.5%	49.63 $\pm$ 3.07	50.58 $\pm$ 2.13
Harina de linaza 8.95%	50.63 $\pm$ 9.98	52.10 $\pm$ 2.86
Tratamiento	Valor L Φ Media $\pm$ DE	
	Día 1 (∞) (NS)	Día 14 (NS)
Harina de linaza 4.48%	54.16 $\pm$ 3.78	57.60 $\pm$ 1.20
Harina de garbanzo 13.86%	52.75 $\pm$ 2.53	53.82 $\pm$ 1.61
Harina de garbanzo 6.93%	51.87 $\pm$ 2.06	51.08 $\pm$ 4.22
H. de linaza 4.48%, H. de garbanzo 6.93%	41.65 $\pm$ 1.30	50.72 $\pm$ 1.65
Valor P	0.0999	0.2154
CV (%)	9.66	6.77

Nota. DE: Desviación Estándar, CV: Coeficiente de Variación, NS: No significativo entre tratamientos ($P > 0.05$), Φ : Escala del valor L: 0 =

negro, 100 = blanco, ∞ : No significativo entre días ($P < 0.05$).

Escala a

El valor a se evalúa usando una escala que va desde -60 siendo verde hasta 60 siendo rojo. En el Cuadro 7 se muestra que no se obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos con adición de harina de linaza y garbanzo en el día 1 ni 14. De acuerdo con Ganorkar y Jain (2014), la linaza a ciertas temperaturas de cocción otorga un color café en los alimentos, debido a sus pigmentos como la luteína y zeaxantina. Al igual que la reacción de Maillard está relacionada con los colores cafés y rojizos debido al alto contenido de proteínas de la linaza. Los valores de a presentados por los tratamientos corresponden a tonalidades rojizas.

Cuadro 7

Promedios y desviación estándar del valor a de chorizos cocidos con harina de garbanzo y linaza adicionada y medido a través del tiempo.

Tratamiento	Escala a Φ Media $\pm$ DE	
	Día 1 (NS) (∞)	Día 14 (NS)
Control/ Almidón 3.5%	19.92 $\pm$ 1.74	19.93 $\pm$ 1.15
Harina de linaza 8.95%	22.93 $\pm$ 3.29	25.50 $\pm$ 3.34
Harina de linaza 4.48%	22.15 $\pm$ 2.94	24.86 $\pm$ 6.27
Harina de garbanzo 13.86%	20.80 $\pm$ 3.82	21.52 $\pm$ 2.68
Harina de garbanzo 6.93%	24.89 $\pm$ 3.45	25.09 $\pm$ 3.53
H. de linaza 4.48%, H. de garbanzo 6.93%	23.48 $\pm$ 5.62	24.71 $\pm$ 5.61
Valor P	0.1316	0.1963
CV (%)	11.00	12.51

Nota. DE: Desviación Estándar, CV: Coeficiente de Variación, NS: No significativo entre tratamientos ($P > 0.05$), Φ : Escala del valor a: -60 = verde, +60 = rojo., ∞ : No significativo entre días ($P < 0.05$).

Escala b

En el cuadro 8 se pueden observar los resultados obtenidos para la escala B de color. El valor b se evalúa utilizando una escala de color que va desde -60 (azul) hasta +60 (amarillo). Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en el día 1 y en el día 14 ($P \leq 0.05$). El tratamiento control fue el que presentó el valor más alto en este parámetro, el segundo valor más alto lo presenta el tratamiento 5, que obtuvo resultados similares con los tratamientos 2 y 3. Estos resultados en el diagrama cromático de colores están relacionados con tonalidades amarillentas. Los valores más bajos los obtuvo el Tratamiento 1 y 4, relacionándolo con colores azules en el diagrama cromático. De acuerdo con Sáyago et al. (2009), las variaciones que se pueden encontrar en el valor b se deben principalmente por ingredientes utilizados en las elaboraciones de los productos. Se menciona que la adición de fibras como la linaza en producto de carne molida producen efectos significativos en los valores L y b pero no en a (Valenzuela M et al. 2014).

Cuadro 8

Promedios y desviación estándar del valor b de chorizos cocidos con harina de garbanzo y linaza adicionada y medido a través del tiempo.

Tratamiento	Escala b Φ Media $\pm$ DE	
	Día 1 (∞)	Día 14
Control/ Almidón 3.5%	17.84 $\pm$ 1.31a	17.30 $\pm$ 2.12a
Harina de linaza 8.95%	09.80 $\pm$ 4.38c	14.58 $\pm$ 1.07ba
Harina de linaza 4.48%	16.23 $\pm$ 2.29ba	12.68 $\pm$ 2.49b
Harina de garbanzo 13.86%	16.60 $\pm$ 0.50ba	16.92 $\pm$ 1.35a
Harina de garbanzo 6.93%	13.76 $\pm$ 1.71b	14.43 $\pm$ 1.17ba
H. de linaza 4.48%, H. de garbanzo 6.93%	14.10 $\pm$ 1.05ba	13.24 $\pm$ 0.96b
Valor P	0.0077	0.0488
CV (%)	13.66	10.65

Nota. DE: Desviación Estándar, CV: Coeficiente de Variación, a-c: Medias con letras diferentes en cada columna indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$), Φ : Escala del valor L: -60 = azul, +60 = amarillo., ∞ : No significativo entre días ($P < 0.05$).

Análisis Microbiológicos**Coliformes Totales y Bacterias Mesófilas Aerobias**

En el Cuadro 9 se pueden observar los resultados obtenidos para los conteos de Coliformes Totales y Bacterias Mesófilas Aerobias (BMA). No existieron diferencias significativas entre tratamientos ni entre días para los conteos de coliformes totales ($P > 0.05$). Todos los conteos fueron menores a 10 UFC/g. Incluyendo a *Escherichia coli* dentro de los coliformes totales, se cumple con el límite establecido por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA por sus siglas) (Secretaría de Salud 2009) de menos de 10 UFC/g para *E. coli*. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ni entre días para el conteo de BMA ($P > 0.05$). Los resultados obtenidos se encuentran todos dentro de los límites permitidos por la Norma Oficial Mexicana (2018), que establece que, para productos cárnicos, existe un límite máximo permisible de 10,000 UFC/g. Los bajos conteos obtenidos, tanto para coliformes totales como para BMA, pueden ser justificados por las buenas prácticas de manufactura e higiene bajo las cuales se procesaron los chorizos como ser poca manipulación del chorizo, empaado al vacío, temperaturas bajas de almacenamiento, limpieza y desinfección de utensilios, entre otras.

Cuadro 9

Conteo de coliformes totales y mesófilos aerobios para chorizos cocidos con harina de linaza y de garbanzo adicionada, medido a través del tiempo.

Tratamiento	Coliformes totales (UFC/g)	Mesófilos aerobios (UFC/g) Ω Media $\pm$ DE	
	Día 1 y 14 (NS) (∞)	Día 1 (NS) (∞)	Día 14 (NS)
Control/ Almidón 3.5%	<10	36.67 $\pm$ 11.55	63.33 $\pm$ 11.55
Harina de linaza 8.95%	<10	33.33 $\pm$ 15.28	63.33 $\pm$ 15.28
Harina de linaza 4.48%	<10	30.00 $\pm$ 15.28	63.33 $\pm$ 05.77
Harina de garbanzo 13.86%	<10	23.33 $\pm$ 10.00	46.67 $\pm$ 05.77
Harina de garbanzo 6.93%	<10	23.33 $\pm$ 15.28	46.67 $\pm$ 17.32
H. de linaza 4.48%, H. de garbanzo 6.93%	<10	23.33 $\pm$ 05.77	40.00 $\pm$ 11.58
Valor P		0.6575	0.1442
CV		39.44	23.39

Nota. DE: Desviación Estándar, CV: Coeficiente de Variación, NS: No significativo entre tratamientos ($P > 0.05$), ∞ : No significativo entre días

($P < 0.05$), Ω : Valor estimado.

Análisis Sensoriales**Color**

En el Cuadro 10 se puede observar que no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos para el tributo sensorial de color ($P > 0.05$). Todos los tratamientos recibieron una calificación en la escala hedónica de 6, que se interpreta como “me gusta poco”. Así mismo, se muestra que la percepción sensorial del atributo sensorial de color no cambió a través del tiempo, debido a que no se obtuvieron diferencias significativas para ninguno de los tratamientos entre el día 1 y 14 ($P > 0.05$). Según los panelistas, la inclusión de la fibra de linaza y garbanzo no afectó significativamente el color de los chorizos. En la mayoría de los casos, los consumidores manifiestan una preferencia por aquellos productos con apariencia agradable siendo el color el primer atributo sensorial que se ve juzgado al momento de elegir un producto (Mathias y Ah 2014). El color es evaluado por las personas según sus características visuales como tonalidades rojizas, grasa visible y purga (Resurreccion 2004).

Los resultados obtenidos en el presente estudio son similares a los obtenidos por Melgar (2021), quien evaluó la adición de fibra de arveja hidratada en chorizos cocidos en tratamientos de 0,

5.01, 7.62 y 10.02%, obteniendo resultados en el atributo de color de 6.60, 6.62, 6.83 y 6.94, mostrando que no hubo diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$). Sin embargo, en un estudio realizado por Flores (2016), obtuvo resultados que difieren con los datos del presente estudio. Con una adición de fibra soya y trigo en chorizos cocidos con tratamientos de 0, 5.7 y 9.4%, obtuvo diferencias significativas en el tratamiento control con 0% de harina de fibra agregada en comparación al resto de tratamientos, con resultados de 7.32, 5.89, 5.10, 6.41 y 5.41.

Cuadro 10

Promedios y desviación estándar de las calificaciones del análisis sensorial de aceptación para el atributo color de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo, a través del tiempo.

Tratamiento	Color Φ Media $\pm$ DE	
	Día 1 (NS) (∞)	Día 14 (NS)
Control/ Almidón 3.5%	6.79 $\pm$ 1.75	6.99 $\pm$ 1.65
Harina de linaza 8.95%	6.49 $\pm$ 1.75	6.72 $\pm$ 1.65
Harina de linaza 4.48%	6.28 $\pm$ 1.75	6.56 $\pm$ 1.65
Harina de garbanzo 13.86%	6.33 $\pm$ 1.75	6.79 $\pm$ 1.64
Harina de garbanzo 6.93%	6.55 $\pm$ 1.75	6.83 $\pm$ 1.63
H. de linaza 4.48%, H. de garbanzo 6.93%	6.58 $\pm$ 1.75	6.55 $\pm$ 1.63
Valor P	0.2693	0.3189
CV (%)	25.91	23.97

Nota. DE: Desviación Estándar, CV: Coeficiente de Variación, NS: No significativo entre tratamientos ($P > 0.05$), Φ : Escala hedónica de 9 puntos, siendo 9: “Me gusta extremadamente”, 5: “Ni me gusta ni me disgusta” y 1: “Me disgusta extremadamente”, ∞ : No significativo entre días ($P < 0.05$).

Olor

En el Cuadro 11 se puede observar que no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos con inclusión de fibra ($P > 0.05$), en cambio, el tratamiento control si presentó diferencias significativas siendo este el mejor evaluado por los panelistas. Los tratamientos que presentaban una adición de fibra recibieron una calificación en la escala hedónica de 6, siendo este “me gusta poco”. Por otro lado, el tratamiento control obtuvo una calificación de 7, siendo este “me gusta moderadamente”. Se puede observar también que no existieron diferencias significativas entre días para los tratamientos, por lo que se puede decir que el almacenamiento de los chorizos no afectó la manera en la que los panelistas perciben el olor de los chorizos. Según Champagne (2008), los aromas

que pueden aportar las diferentes fuentes de fibra dietética pueden variar por los compuestos volátiles presentes en ellas, dependiendo de los compuestos pueden encontrarse aromas a pasto, grasa, miel o jabón que no son deseables en productos cárnicos.

Los resultados de este estudio son similares a los obtenidos por Méndez et al. (2015) para el atributo sensorial de olor. Se evaluó una adición de fibra con inulina y pectina en salchicha Frankfurters cocidas, con la inclusión de 0, 2.92, 5.84, 1.46 y 2.92%. Obtuvieron para el olor de 5.33, 5.18, 5.04, 4.70 y 4.95, siendo el tratamiento control el más aceptado por los panelistas. Sin embargo, Licardie (2012), presentó resultados que difieren a los del presente estudio. El evaluó dos porcentajes de inulina como fuente de fibra en salchicha Frankfurters con los tratamientos de 0% (control), 5 y 10%, los panelistas no encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) en ninguno de los tratamientos presentados para el atributo de olor.

Cuadro 11

Promedios y desviación estándar de las calificaciones del análisis sensorial de aceptación para el atributo olor de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo, a través del tiempo.

Tratamiento	Olor Φ Media $\pm$ DE	
	Día 1 (∞)	Día 14 (NS)
Control/ Almidón 3.5%	6.89 $\pm$ 1.74a	6.69 $\pm$ 1.49
Harina de linaza 8.95%	6.15 $\pm$ 1.73b	6.29 $\pm$ 1.50
Harina de linaza 4.48%	6.36 $\pm$ 1.74b	6.51 $\pm$ 1.50
Harina de garbanzo 13.86%	6.18 $\pm$ 1.74b	6.44 $\pm$ 1.49
Harina de garbanzo 6.93%	6.39 $\pm$ 1.40b	6.64 $\pm$ 1.48
H. de linaza 4.48%, H. de garbanzo 6.93%	6.22 $\pm$ 1.74b	6.73 $\pm$ 1.48
Valor P	0.0220	0.2199
CV (%)	27.59	22.73

Nota. DE: Desviación Estándar, CV: Coeficiente de Variación, ab Medias con letras diferentes en cada columna indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$), NS: No significativo entre tratamientos ($P > 0.05$), Φ : Escala hedónica de 9 puntos, siendo 9: “Me gusta extremadamente”, 5: “Ni me gusta ni me disgusta” y 1: “Me disgusta extremadamente”.

∞ : No significativo entre días ($P < 0.05$).

Textura

En el Cuadro 12 se pueden observar los resultados obtenidos para el análisis sensorial del atributo textura. Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$). El tratamiento

control fue el más aceptado por los panelistas recibiendo una calificación en la escala hedónica de 7, que significa “me gusta moderadamente”. El Tratamiento 5 recibió la segunda calificación más alta, obteniendo un 6, que significa “me gusta poco”. Entre los tratamientos dos, tres y cuatro no hubo diferencias significativas ($P > 0.05$) ya que obtuvieron una calificación de 5, que significa “ni me gusta ni disgusta”. La fibra tiene un efecto tecnológico en los alimentos aumentando su rendimiento en cocción y capacidad de retención de agua, esto influyendo en la textura de productos cárnicos (Guerra et al. 2008). Se encontraron diferencias significativas entre días ($P \leq 0.05$), demostrando que la textura de los chorizos cambió después de 14 días de almacenamiento en el Tratamiento 3 con una adición de 13.86% de harina de garbanzo. Los tratamientos 1, 2, 3 y 4 en el día 14 obtuvieron una calificación más alta en comparación del día uno, demostrando que los panelistas tuvieron una mayor aceptación de textura en las formulaciones que contenían harina de linaza y garbanzo el día 14. Se obtuvieron resultados similares en un estudio realizado por Bastianello et al. (2013), donde se obtuvieron calificaciones de “me gusta poco” para el atributo de textura en chorizos con formulaciones de 3 y 5% de fibra de soya.

Cuadro 12

Promedios y desviación estándar de las calificaciones del análisis sensorial de aceptación para el atributo de textura de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo, a través del tiempo.

Tratamiento	Textura Φ Media $\pm$ DE	
	Día 1	Día 14
Control/ Almidón 3.5%	7.26 $\pm$ 2.07ax	7.05 $\pm$ 1.81ax
Harina de linaza 8.95%	4.99 $\pm$ 2.07dx	5.41 $\pm$ 1.81cx
Harina de linaza 4.48%	5.56 $\pm$ 2.07cx	6.04 $\pm$ 1.80bx
Harina de garbanzo 13.86%	5.56 $\pm$ 2.07cx	6.31 $\pm$ 1.80by
Harina de garbanzo 6.93%	5.86 $\pm$ 2.01cx	6.30 $\pm$ 1.73bx
H. de linaza 4.48%, H. de garbanzo 6.93%	6.36 $\pm$ 2.01bx	6.18 $\pm$ 1.73bx
Valor P	<.0001	<.0001
CV (%)	31.86	28.14

Nota. DE: Desviación Estándar, CV: Coeficiente de Variación, a-d: Medias con letras diferentes en cada columna indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$), xy: Medias con letras diferentes indican diferencias significativas entre días ($P \leq 0.05$), Φ : Escala hedónica de 9 puntos, siendo 9: “Me gusta extremadamente”, 5: “Ni me gusta ni me disgusta” y 1: “Me disgusta extremadamente”.

Jugosidad

En el Cuadro 13 se presentan los resultados obtenidos para el atributo de jugosidad en día 1 y 14. Existieron diferencias significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$) tanto en el día 1 como en el día 14. Como se puede observar en el Cuadro 1 (rendimiento en cocción), el tratamiento control obtuvo el mejor porcentaje de rendimiento en la cocción, dando un rendimiento mayor sobre los otros tratamientos, similar en este caso. El rendimiento en cocción se asocia con la capacidad de retención de agua, según Rengifo (2010), la capacidad de retención de agua en un producto cárnico afecta directamente a la jugosidad y blandura en carne cocida. El tratamiento control fue el más aceptado en jugosidad, obteniendo una calificación en la escala hedónica de siete, que significa “me gusta moderadamente”. No existieron diferencias significativas a través del tiempo ($P > 0.05$), dando a entender que la adición de harina de linaza y garbanzo no afectó la jugosidad de los chorizos en el almacenamiento.

En un estudio realizado por Ramírez et al. (2016), se presentó una disminución en la jugosidad en sus tratamientos con adición de fibras de naranja en pasta fina tipo salchicha, por lo cual el tratamiento control fue el más aceptado en el atributo de jugosidad. En cambio, Bastianello et al. (2013), no obtuvo diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$) en su estudio de adición de fibra de soya en chorizos fermentados, por lo que concluyó que la adición de fibra de soya no afecta la jugosidad del producto.

Cuadro 13

Promedios y desviación estándar de las calificaciones del análisis sensorial de aceptación para el atributo de jugosidad de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo, a través del tiempo.

Tratamiento	Jugosidad Φ Media $\pm$ DE	
	Día 1 (∞)	Día 14
Control/ Almidón 3.5%	7.42 $\pm$ 2.01a	7.13 $\pm$ 1.74a
Harina de linaza 8.95%	5.56 $\pm$ 2.01cd	5.78 $\pm$ 1.75c
Harina de linaza 4.48%	5.95 $\pm$ 2.01bc	6.28 $\pm$ 1.75b
Harina de garbanzo 13.86%	5.38 $\pm$ 2.01d	5.69 $\pm$ 1.74c
Harina de garbanzo 6.93%	6.12 $\pm$ 2.01b	6.46 $\pm$ 1.73b
H. de linaza 4.48%, H. de garbanzo 6.93%	6.27 $\pm$ 2.01b	6.34 $\pm$ 1.73b
Valor P	<.0001	<.0001
CV (%)	28.74	27.08

Nota. DE: Desviación Estándar, CV: Coeficiente de Variación, a-d Medias con letras diferentes en cada columna indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$), Φ : Escala hedónica de 9 puntos, siendo 9: “Me gusta extremadamente”, 5: “Ni me gusta ni me disgusta” y 1: “Me disgusta extremadamente”, ∞ : No significativo entre días ($P < 0.05$).

Sabor

En el Cuadro 14 se presentan los resultados obtenidos para el análisis sensorial del atributo sabor. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos con adición de harina de linaza y garbanzo ($P > 0.05$). Sin embargo, en el tratamiento control si se encontraron diferencias significativas en comparación de los demás tratamientos ($P \leq 0.05$). El tratamiento control obtuvo una calificación en la escala hedónica de 7, que significa “me gusta moderadamente”. Los tratamientos con la inclusión de harina de linaza y de garbanzo obtuvieron una calificación de 6 que significa “me gusta poco”. Se demostró que para el atributo sensorial de sabor no existieron diferencias significativas a través del tiempo ($P > 0.05$), por lo que la percepción del sabor de los chorizos con y sin la adición de harina de linaza y garbanzo no cambia al almacenar el producto.

Los resultados del presente estudio concuerdan con los obtenidos por Guerra et al. (2008), quien obtuvo calificaciones de “me gusta poco” en tratamientos con fibra de soya en concentraciones de 2.5 y 3%. Sin embargo, Arildsen et al. (2014), realizó un estudio con adición de fibras de centeno, trigo y papa en chorizos con tratamientos en cantidades de 2.4, 3.2, 2 y 0%. Presentó resultados por los panelistas en el atributo de sabor favoreciendo el tratamiento con 0% de fibra agregada

(tratamiento control). Los panelistas detectaron sabores provenientes de las diferentes fuentes de fibra que se utilizó, generando una reacción negativa hacia los tratamientos.

Cuadro 14

Promedios y desviación estándar de las calificaciones del análisis sensorial de aceptación para el atributo de sabor de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo, a través del tiempo.

Tratamiento	Sabor Φ Media $\pm$ DE	
	Día 1 (∞)	Día 14
Control/ Almidón 3.5%	7.68 $\pm$ 2.03a	7.05 $\pm$ 1.91a
Harina de linaza 8.95%	5.56 $\pm$ 2.03d	5.65 $\pm$ 1.92d
Harina de linaza 4.48%	6.16 $\pm$ 2.03cb	6.47 $\pm$ 1.92cb
Harina de garbanzo 13.86%	5.72 $\pm$ 2.03cd	6.07 $\pm$ 1.91cd
Harina de garbanzo 6.93%	6.38 $\pm$ 2.03b	6.41 $\pm$ 1.91cb
H. de linaza 4.48%, H. de garbanzo 6.93%	6.42 $\pm$ 2.03b	6.73 $\pm$ 1.91b
Valor P	<.0001	<.0001
CV (%)	29.09	27.58

Nota. DE: Desviación Estándar, CV: Coeficiente de Variación, a-d Medias con letras diferentes en cada columna indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$), Φ : Escala hedónica de 9 puntos, siendo 9: “Me gusta extremadamente”, 5: “Ni me gusta ni me disgusta” y 1: “Me disgusta extremadamente”, ∞ : No significativo entre días ($P < 0.05$).

Aceptación General

En el Cuadro 15 se pueden observar los resultados obtenidos para el análisis de aceptación general realizado al día 1 como al día 14. Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos tanto en el día 1 como en el día 14 ($P \leq 0.05$). El tratamiento control recibió la mejor puntuación por parte de los panelistas quienes, en general, reportaron una mejor aceptación del tratamiento dándole una puntuación de “Me gusta moderadamente”. Al no existir diferencias significativas entre días ($P > 0.05$), se puede decir que la aceptación general de los chorizos no se vio afectada por el tiempo de almacenamiento de estos. Se encontraron diferencias significativas entre el tratamiento control y el resto de los tratamientos evaluados pudiendo atribuir estas diferencias a la incorporación de la harina de linaza y de garbanzo en la formulación de los chorizos cocidos. Se encontró una correlación positiva fuerte entre los atributos de sabor ($r = 0.87$, $P < .0001$) y jugosidad ($r = 0.81$, $P < .0001$) con la

aceptación general de los chorizos. Es decir que, a medida que mejora el sabor y jugosidad de los chorizos, mejora también la aceptación general de los mismos.

Según los resultados obtenidos por Flores (2016), la aceptación general de chorizos fue afectada principalmente por los atributos de sabor ($r = 0.87$, $P < 0.05$) y textura ($r = 0.87$, $P < 0.05$) en chorizos cocidos con la inclusión de harina de fibra de trigo o de soya. Los resultados obtenidos en el presente estudio difieren con los obtenidos por Melgar (2021), quien no encontró diferencias significativas entre tratamientos para la variable sensorial de aceptación general siendo los chorizos con sustitución de carne de res por fibra de arveja aceptados de la misma manera que el tratamiento control (0% de inclusión de fibra de arveja).

Cuadro 15

Promedios y desviación estándar de las calificaciones del análisis sensorial de aceptación para el atributo aceptación general de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo, a través del tiempo.

Tratamiento	Aceptación general Φ Media $\pm$ DE	
	Día 1 (∞)	Día 14
Control/ Almidón 3.5%	7.56 $\pm$ 1.83a	7.31 $\pm$ 1.61a
Harina de linaza 8.95%	5.72 $\pm$ 1.83c	6.67 $\pm$ 1.61c
Harina de linaza 4.48%	6.01 $\pm$ 1.83c	6.34 $\pm$ 1.61b
Tratamiento	Aceptación general Φ Media $\pm$ DE	
	Día 1 (∞)	Día 14
Harina de garbanzo 13.86%	6.00 $\pm$ 1.83c	6.21 $\pm$ 1.61bc
Harina de garbanzo 6.93%	6.58 $\pm$ 1.83b	6.64 $\pm$ 1.60b
H. de linaza 4.48%, H. de garbanzo 6.93%	6.58 $\pm$ 1.83b	6.67 $\pm$ 1.60b
Valor P	<.0001	<.0001
CV (%)	30.64	24.85

Nota. DE: Desviación Estándar, CV: Coeficiente de Variación, a-c Medias con letras diferentes en cada columna indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$), Φ : Escala hedónica de 9 puntos, siendo 9: "Me gusta extremadamente", 5: "Ni me gusta ni me disgusta" y 1: "Me disgusta extremadamente", ∞ : No significativo entre días ($P < 0.05$).

Análisis Sensorial de Preferencia

Día 1.

En el Cuadro 16 se pueden observar los resultados obtenidos para la prueba de Basker y Kramer de aceptación. De acuerdo con la sumatoria, el tratamiento preferido por los panelistas en el

día 1 fue el control ya que este obtuvo el valor más bajo (198). Valores superiores al valor crítico (75.4) representan diferencias significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$) tomando en cuenta que todos los valores en la tabla son analizados como valor absoluto. Dicho esto, se puede observar que el tratamiento control resultó ser estadísticamente diferente al resto de los tratamientos siendo este el preferido por los panelistas. El tratamiento menos preferido entre los panelistas fue el Tratamiento 1 con una sumatoria de 433, sin embargo, no existieron diferencias significativas con el resto de los tratamientos siendo estadísticamente igual con los Tratamientos 2 y 3. Flores (2016), obtuvo resultados similares a los del presente estudio donde su tratamiento control representó aproximadamente el 60% de la preferencia por parte de los panelistas en comparación a sus tratamientos con la inclusión de 5.7 y 9.4% de harina de fibra de soya y trigo en chorizos parrilleros.

Cuadro 16

Resultados de análisis sensorial de preferencia en el día 1 haciendo uso de la tabla G-23 de Basker y Kramer.

Tratamiento		Control	TRT 1	TRT 2	TRT 3	TRT 4	TRT 5
Sumatoria		198	433	380	398	350	341
Control	198	0	235	182	200	152	143
TRT 1	433	-235	0	-53	-35	-83	-92
Tratamiento	Control	TRT 1	TRT 2	TRT 3	TRT 4	TRT 5	Tratamiento
Sumatoria		198	433	380	398	350	341
TRT 2	380	-182	53	0	18	-30	-39
TRT 3	398	-200	35	-18	0	-48	-57
TRT 4	350	-152	83	30	48	0	-9
TRT 5	341	-143	92	39	57	9	0

Nota. Valor crítico de 75.4 para 100 panelistas y 6 tratamientos. Valores superiores al valor crítico representan diferencia significativa los tratamientos ($P \leq 0.05$)

Día 14.

En el Cuadro 17 se pueden observar los resultados obtenidos para la prueba de Basker y Kramer de aceptación. De acuerdo con la sumatoria, el tratamiento preferido por los panelistas en el día 1 fue el control ya que este obtuvo el valor más bajo (235). Valores superiores al valor crítico (75.4) representan diferencias significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$) tomando en cuenta que todos los valores en la tabla son analizados como valor absoluto. Tomando esto en consideración, podemos

observar que el tratamiento control fue significativamente diferente al resto de los tratamientos ($P \leq 0.05$). El tratamiento menos preferido por los panelistas fue el Tratamiento 1 con una sumatoria de 434, sin embargo, no existieron diferencias significativas con relación al resto de tratamientos siendo el tratamiento 1 estadísticamente igual al Tratamiento 3. Tanto al día 1 como al día 14 los panelistas prefirieron el tratamiento control sobre el resto de los tratamientos y el menos preferido de los tratamientos fue el Tratamiento 1 con la inclusión de 8.95% de harina de linaza. Estos datos difieren de los obtenidos por Ganorkar y Jain (2014), quienes no presentaron diferencias significativas entre su control y tratamientos con inclusión hasta del 15% de harina de linaza. Ellos establecen que a los panelistas le gusta el agradable sabor a nuez de la linaza.

Cuadro 17

Resultados de análisis sensorial de preferencia en el día 14 haciendo uso de la tabla G-23 de Basker y Kramer.

Tratamiento		Control	TRT 1	TRT 2	TRT 3	TRT 4	TRT 5
Sumatoria		235	434	358	383	357	333
Control	235	0	199	123	148	122	98
TRT 1	434	-199	0	-76	-51	-77	-101
TRT 2	358	-123	76	0	25	-1	-25
TRT 3	383	-148	51	-25	0	-26	-50
Tratamiento	Control	TRT 1	TRT 2	TRT 3	TRT 4	TRT 5	Tratamiento
	Sumatoria	235	434	358	383	357	
TRT 4	357	-122	77	1	26	0	-24
TRT 5	333	-98	101	25	50	24	0

Nota. Valor crítico de 75.4 para 100 panelistas y 6 tratamientos. Valores superiores al valor crítico representan diferencia significativa los

tratamientos ($P \leq 0.05$)

Conclusiones

La adición de harina de garbanzo y linaza no causa ningún efecto significativo en el rendimiento en la cocción, purga liberada, fuerza de corte, pH, escala L ni escala a de color. La inclusión de harina de linaza en un 8.95% reporta valores más bajos en la escala b con tonalidades más bajas de amarillo.

La adición de harina de linaza y garbanzo afecta la aceptabilidad sensorial de los atributos de aceptación general, sabor, jugosidad, textura y olor, en comparación a un tratamiento control sin la adición de estas. Sin embargo, no afecta la percepción del atributo de color.

El tiempo de almacenamiento (14 días) no tiene un efecto significativo sobre las variables físicas y sensoriales evaluadas, a excepción de la percepción sensorial de la textura que su aceptación fue mayor en el día 14 en comparación al día uno.

Recomendaciones

Realizar un análisis proximal de los diferentes tratamientos para comparar sus contenidos nutricionales.

Realizar un análisis de fibra dietética a los chorizos para determinar la declaración nutricional que se puede hacer en el etiquetado en cuanto a su contenido de fibra.

Realizar los análisis sensoriales con una menor cantidad de muestras ofrecidas a los panelistas para evitar fatiga en los consumidores.

Desarrollar una salchicha más sostenible sustituyendo carne por fibras hidratadas.

Referencias

- Adolphe J, Fitzpatrick K. 2015. Linaza: Un estudio nutricional. [sin lugar]: Healthy Flax; [consultado el 15 de jul. de 2022]. https://healthyflax.org/quadrant/media/files/pdf/HEAL.factsheet_NUTRIENT_SP.pdf.
- Aleixandre A, Miguel M. 2016. Dietary fiber and blood pressure control. *Food Funct.* 7(4):1864–1871. eng. doi:10.1039/c5fo00950b.
- Algarañaz L. 2007. Predicción de la purga (exudado) de carne de cerdo (*Sus scrofa domestica*), en bandeja, basada en las características de la canal [Tesis pregrado]. Honduras: Universidad Zamorano; [consultado el 15 de jul. de 2022]. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/06f4de64-add7-48f3-9f69-a462015a6329/content>.
- Almeida S, Aguilar T, Hervert D. 2014. La fibra y sus beneficios a la salud. *Anales Venezolanos de Nutrición*; [consultado el 15 de jul. de 2022]. 27(1). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522014000100011.
- Alvídrez A, González B, Jiménez Z. 2002. Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales. *Revista Salud Pública y Nutrición*; [consultado el 15 de jul. de 2022]. 3(3). <https://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2002/spn023g.pdf>.
- Arildsen L, Vuholm S, Aaslyng M, Kristensen M, Sørensen K, Raben A, Kehlet U. 2014. Sensory characteristics and consumer liking of sausages with 10% fat and added rye or wheat bran. *Food Sci Nutr.* 2(5):534–546. eng. doi:10.1002/fsn3.126.
- Aune D, Chan D, Lau R, Vieira R, Greenwood DC, Kampman E, Norat T. 2011. Dietary fibre, whole grains, and risk of colorectal cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ.* 343:d6617. eng. doi:10.1136/bmj.d6617.
- Barber T, Kabisch S, Pfeiffer A, Weickert M. 2020. The Health Benefits of Dietary Fibre. *Nutrients.* 12(10). eng. doi:10.3390/nu12103209.
- Bastianello P, Alves B, Wagner R, Terra N, Rodrigues M. 2013. The Effect of Soy Fiber Addition on the Quality of Fermented Sausages at Low-Fat Content. *Journal of Food Quality.* 36(1):41–50. doi:10.1111/jfq.12013.
- Bautista E, Flórez A. 2020. Verificación del cumplimiento de las normas para materias primas utilizadas en la elaboración de productos, derivados cárnicos. *Ciencia y Tecnología Alimentaria.* 16(2):32–49.
- Champagne E. 2008. Rice Aroma and Flavor: A Literature Review. *Cereal Chemistry Journal.* 85(4):445–454. doi:10.1094/CCHEM-85-4-0445.
- Chang H, Carpenter J. 1997. Optimizing quality of frankfurters containing oat bran and added water. *Journal of Food Science.* 62(1):194–197. doi:10.1111/j.1365-2621.1997.tb04398.x.
- Choi J, Jeong J-Y, Han D-J, Choi Y-S, Kim H-Y, Lee M-A, Lee E-S, Paik H-D, Kim C-J. 2008. Effects of pork/beef levels and various casings on quality properties of semi-dried jerky. *Meat Sci.* 80(2):278–286. eng. doi:10.1016/j.meatsci.2007.11.028.

- Choi Y, Choi J, Han D, Kim H, Lee M, Kim H, Lee C, Paik H, Kim C. 2009. Physicochemical and sensory characterization of Korean blood sausage with added rice bran fiber. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* 29(2):260–268. doi:10.5851/kosfa.2009.29.2.260.
- Choi Y, Kim Y, Hwang K, Song D, Ham Y, Kim H, Sung J, Kim C. 2016. Effect of apple pomace fiber and pork fat levels on quality characteristics of uncured, reduced-fat chicken sausages. *Poult Sci.* 95(6):1465–1471. eng. doi:10.3382/ps/pew096.
- Cobos J, Soto S, Alfaro R, Aguirre G, Rodríguez B, González R. 2014. Evaluación de parámetros de calidad de chorizos elaborados con carne de conejo, cordero y cerdo, adicionados con fibra de trigo. *NACAMEH*; [consultado el 15 de jul. de 2022]. 8(1):50–64. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6031413>.
- DeVries J, Prosky L, Li B, Cho S. 1999. A historical perspective on defining dietary fiber. *Cereal Foods World*; [consultado el 15 de jul. de 2022]. 44(5):367–369. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.461.1144&rep=rep1&type=pdf>.
- Elleuch M, Bedigian D, Roiseux O, Besbes S, Blecker C, Attia H. 2011. Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: Characterisation, technological functionality and commercial applications: A review. *Food Chem.* 124(2):411–421. doi:10.1016/j.foodchem.2010.06.077.
- Escudero E, González P. 2006. La fibra dietética. *Nutrición Hospitalaria*; [consultado el 15 de jul. de 2022]. 21:61–72. <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s2/original6.pdf>.
- Figuerola F, Muñoz O, Estévez A. 2008. La linaza como fuente de compuestos bioactivos para la elaboración de alimentos. *Agro Sur*; [consultado el 15 de jul. de 2022]. 36(2):49–58. <http://revistas.uach.cl/pdf/agrosur/v36n2/art01.pdf>.
- Flores J. 2016. Efecto de la harina de fibra de trigo (*Triticum aestivum*) o de soya (*Glycine max*) en la elaboración de chorizos parrilleros como fuente de fibra [Tesis de pregrado]. Honduras: Universidad Zamorano; [consultado el 15 de jul. de 2022]. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/7e4e4175-6a3d-46da-9b0e-00671142a1db/content>.
- Ganorkar P, Jain R. 2014. Effect of flaxseed incorporation on physical, sensorial, textural and chemical attributes of cookies. *International Food Research Journal*; [consultado el 15 de jul. de 2022]. 21(4):1515–1521. [http://www.ifrj.upm.edu.my/21%20\(04\)%202014/35%20IFRJ%2021%20\(04\)%202014%20Ganorkar%20110.pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/21%20(04)%202014/35%20IFRJ%2021%20(04)%202014%20Ganorkar%20110.pdf).
- García I, Méndez S, Aguirre N, Sánchez M, Pérez D, Pérez E. 2018. Incremento en el consumo de fibra dietética complementario al tratamiento del síndrome metabólico [Increasing consumption of dietary fiber complementary to the treatment of metabolic syndrome]. *Nutr Hosp.* 35(3):582–587. spa. doi:10.20960/nh.1504.
- Guerra M, Pérez D, Fernández M, Hernández U, Beldarraín T, Hombre R, Frómeta S, Rodríguez F. 2008. Productos cárnicos con fibra de soya: una alternativa para la población celiaca. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*; [consultado el 15 de jul. de 2022]. 18(3):40–45. <https://andeguat.org.gt/wp-content/uploads/2015/03/Productos-c%C3%A1rnicos-con-fibra-de-soya-alternativa-celicos.pdf>.
- Hamm R. 1961. Biochemistry Of Meat Hydration. En: Chichester CO, editor. *Advances in Food Research* Volume 10. Vol. 10. [sin lugar]: Elsevier. p. 355–463 (Advances in Food Research).

- Hernández A. 2013. Los retos de la industria alimentaria ante la seguridad y los hábitos nutricionales saludables. 3c Empresa, investigación y pensamiento crítico; [consultado el 15 de jul. de 2022]. (13). <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/08/3C-EMPRESA15-OK1.pdf>.
- Hernández S, Güemes N. 2010. Efecto de la adición de harina de cascara de naranja sobre las propiedades fisicoquímicas, texturales y sensoriales de salchichas cocidas. NACAMEH; [consultado el 15 de jul. de 2022]. 4(1):23–36. https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icap/LI_GranSem/Norma_Vera/32.pdf.
- [INCAP] Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. 2018. Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica (TCA). INCAP. (3 edición).
- Jones PJ. 2002. Clinical nutrition: 7. Functional foods--more than just nutrition. CMAJ; [consultado el 15 de jul. de 2022]. 166(12):1555–1563. eng. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC113804/pdf/20020611s00024p1555.pdf>.
- Joseph P. 2017. Uso de fibra y concentrado proteico de soya (*Glycine max*) y almidón de papa (*Solanum tuberosum*) como ingredientes funcionales en un chorizo fresco [Tesis de Pregrado]. Honduras: Universidad Zamorano; [consultado el 15 de jul. de 2022]. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/ccaf51e-5506-4087-a43e-6e7883ab5de3/content>.
- Júnior M, Pascoato de Oliveira T, Hess O, Leimann F, Medeiros L, Barros R, Reitz F, Droval A. 2019. Substitution of synthetic antioxidant by curcumin microcrystals in mortadella formulations. Food Chem. 300:125–231. eng. doi:10.1016/j.foodchem.2019.125231.
- Kaur R, Prasad K. 2021. Technological, processing and nutritional aspects of chickpea (*Cicer arietinum*) - A review. Trends in Food Science & Technology. 109:448–463. doi:10.1016/j.tifs.2021.01.044.
- Kim H, Choi J, Choi Y, Han D, Kim H, Lee M, Shim S, Kim C. 2009. Effects of Wheat Fiber and Isolated Soy Protein on the Quality Characteristics of Frankfurter-type Sausages. Korean Journal for Food Science of Animal Resources. 29(4):475–481. doi:10.5851/kosfa.2009.29.4.475.
- Kritchevsky D. 1995. Epidemiology of fibre, resistant starch and colorectal cancer. Eur J Cancer Prev. 4(5):345–352. eng. doi:10.1097/00008469-199510000-00003.
- Landaverde Y. 2008. Efecto en la sustitución de almidón de papa por almidón de yuca en las características físicas, sensoriales y microbiológicas de un chorizo semi cocido [Tesis de pregrado]. Honduras: EAP- Zamorano; [consultado el 15 de jul. de 2022]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5402/1/AGI-2008-T023.pdf>.
- Lee M, Han DJ, Jeong JY, Choi JH, Choi YS, Kim HY, Paik H-D, Kim CJ. 2008. Effect of kimchi powder level and drying methods on quality characteristics of breakfast sausage. Meat Sci. 80(3):708–714. eng. doi:10.1016/j.meatsci.2008.03.010.

Licardie M. 2012. Efecto de dos porcentajes de inulina, como fuente de fibra, en las propiedades físicas, microbiológicas y sensoriales en una salchicha frankfurter de pollo reducida en grasa [Tesis de pre grado]. Honduras: Universidad Zamorano; [consultado el 15 de jul. de 2022]. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/73c2afcd-973e-4ca3-85f5-783e5cfbcf0f/content>.

Límites máximos permisibles para cárnicos: Microbiológicos. NOM (2018).

López de la Torre M, Bellido D, Monereo S, Lecube A, Sánchez E, Tinahones F. 2020. Ganancia de peso durante el confinamiento por la COVID-19: Encuesta de la Sociedad Española de Obesidad. Revista de la Sociedad Española de Cirugía de obesidad y Metabólica y de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad; [consultado el 15 de jul. de 2022]. 10(2):2774–2781. <http://hdl.handle.net/10459.1/71618>.

Mathias K, Ah K. 2014. El color en los alimentos un criterio de calidad medible. Agro Sur. 42(2):57–66. doi:10.4206/agrosur.2014.v42n2-07.

McDonald J, Pirhonen D, Rangam M. 1983. High fiber diets: their role in gastrointestinal disorders. Can Fam Physician. 29:1632–1638. eng.

Melgar E. 2021. Desarrollo de un chorizo cocido más sostenible y nutricionalmente funcional por medio de la disminución de carne de res por harina de fibra de arveja [Tesis de pregrado]. Honduras: EAP- Zamorano; [consultado el 15 de jul. de 2022]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6998/1/AGI-2021-T031.pdf>.

Méndez G, García J, Santellano E, Chávez A, Durán L, Silva R, Quintero A. 2015. Fat reduction in the formulation of frankfurter sausages using inulin and pectin. Food Science and Technology (Campinas). 35(1):25–31. doi:10.1590/1678-457x.6417.

Mitsuoka T. 2014. Development of functional foods. Biosci Microbiota Food Health. 33(3):117–128. eng. doi:10.12938/bmfh.33.117.

- Mohd H, Bin M, Pindi W. 2020. The roles of banana peel powders to alter technological functionality, sensory and nutritional quality of chicken sausage. *Food Sci Nutr*. 8(10):5497–5507. eng. doi:10.1002/fsn3.1847.
- Morris D. 2006. Linaza- Una elección inteligente. [sin lugar]: Flax Council of Canada; [consultado el 15 de jul. de 2022]. https://flaxcouncil.ca/wp-content/uploads/2015/04/FFt_Sp_SmrtCh_R.pdf.
- Olmedilla B, Jiménez F. 2014. Alimentos cárnicos funcionales: desarrollo y evaluación de sus propiedades saludables [Functional meat products; development and evaluation of their health-promoting properties]. *Nutr Hosp*. 29(6):1197–1209. spa. doi:10.3305/nh.2014.29.6.7389.
- [OMS] Organización Mundial de la Salud. 2021. Obesidad y sobrepeso. [sin lugar]: OMS; [consultado el 29 de may. de 2022]. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- Pietrasik Z, Janz J. 2010. Utilization of pea flour, starch-rich and fiber-rich fractions in low fat bologna. *Food Research International*. 43(2):602–608. doi:10.1016/j.foodres.2009.07.017.
- Pietrasik Z, Jarmoluk A, Shand PJ. 2007. Effect of non-meat proteins on hydration and textural properties of pork meat gels enhanced with microbial transglutaminase. *LWT - Food Science and Technology*. 40(5):915–920. doi:10.1016/j.lwt.2006.03.003.
- Ramírez E, Marulanda A, Orrego J. 2016. Desarrollo de una Mezcla de Fibras y Almidones como Reemplazante de Grasa para Productos de Pasta Fina tipo Salchicha. *Información tecnológica*. 27(1):41–52. doi:10.4067/S0718-07642016000100006.
- Reglamento Técnico Centroamericano. RTCA (2009).
- Rengifo L. 2010. Capacidad de retención de agua y pH en diferentes tipos de carnes y embutidos [Tesis de pre grado]. Perú: Universidad Nacional Agraria de la Selva; [consultado el 15 de jul. de 2022]. <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/255/FIA-175.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Resurreccion A. 2004. Sensory aspects of consumer choices for meat and meat products. *Meat Sci*. 66(1):11–20. doi:10.1016/S0309-1740(03)00021-4.

- Rivera J, Flores E. 2022. La fibra dietética como un ingrediente funcional en la formulación de productos cárnicos. *Tecnociencia Chihuahua*. 16(1):40–54. doi:10.54167/tecnociencia.v16i1.892.
- Salazar D, Arancibia M, Calderón L, López M, Montero M. 2021. Underutilized Green Banana (*Musa acuminata* AAA) Flours to Develop Fiber Enriched Frankfurter-Type Sausages. *Foods*. 10(5). eng. doi:10.3390/foods10051142.
- Savadkoobi S, Hoogenkamp H, Shamsi K, Farahnaky A. 2014. Color, sensory and textural attributes of beef frankfurter, beef ham and meat-free sausage containing tomato pomace. *Meat Sci*. 97(4):410–418. eng. doi:10.1016/j.meatsci.2014.03.017.
- Sáyago S, Brenes A, Goñi I. 2009. Effect of grape antioxidant dietary fiber on the lipid oxidation of raw and cooked chicken hamburgers. *LWT - Food Science and Technology*. 42(5):971–976. doi:10.1016/j.lwt.2008.12.006.
- Sharma H, Sharma BD, Mendiratta SK, Talukder S, Ramasamy G. 2014. Efficacy of flaxseed flour as bind enhancing agent on the quality of extended restructured mutton chops. *Asian-Australas J Anim Sci*. 27(2):247–255. eng. doi:10.5713/ajas.2013.13319.
- Souki A, García D, Parra A, Valbuena M, Araujo S, Ruiz G, Chávez M, Vega M, Vargas M, Medina M, et al. 2018. El consumo de fibra dietética está inversamente asociado con el estado nutricional antropométrico y con los componentes del Síndrome Metabólico en niños y adolescentes. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*. 13(2):78–88.
- Stanisic N, Petricevic M, Zivkovic D, Petrovic MM, Ostojic-Andric D, Aleksic S, Stajic S. 2012. Changes of physical-chemical properties of beef during 14 days of chilling. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 28(1):77–85. doi:10.2298/BAH1201077S.
- Torija E. 2016. Alimentos funcionales y obesidad. Interés y realidad. *Real Academia Nacional de Farmacia*. España; [consultado el 15 de jul. de 2022]. 82:260–276. https://analesranf.com/wp-content/uploads/2016/82_ex2/82ex2_21.pdf.

- Valenzuela M, Camou J, Torrentera N, Alvarez E, González D, Avendaño L, González H. 2014. Response surface methodology for predicting quality characteristics of beef patties added with flaxseed and tomato paste. *Meat Sci.* 97(1):54–61. eng. doi:10.1016/j.meatsci.2014.01.007.
- Weickert M, Pfeiffer A. 2008. Metabolic effects of dietary fiber consumption and prevention of diabetes. *J Nutr.* 138(3):439–442. eng. doi:10.1093/jn/138.3.439.
- Yada RY. 2004. *Proteins in food processing*. Cambridge: Woodhead Pub. 686 p. (Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition). ISBN: 185573723X.
- Yengle K, Layza V. 2021. Current challenges and future trends in nutritional fortification and reduction of harmful substances in mass consumption foods: pasta, sausages and cheeses. *Manglar.* 18(3):329–341. doi:10.17268/manglar.2021.043.
- Zhang Z, Xu G, Liu D, Zhu W, Fan X, Liu X. 2013. Dietary fiber consumption and risk of stroke. *European Journal of Epidemiology.* 28(2):119–130. eng. doi:10.1007/s10654-013-9783-1.

Anexos

Anexo A

Etiqueta nutricional de semillas de linaza de la marca Bob's Red Mill®.

Nutrition Facts
About 12 servings per container
Serving size **3 Tbsp (31g)**

Amount Per Serving	
Calories	170
	% Daily Value*
Total Fat 11g	14%
Saturated Fat 1g	5%
Trans Fat 0g	
Polyunsaturated Fat 7g	
Monounsaturated Fat 2.5g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 10mg	0%
Total Carbohydrate 10g	4%
Dietary Fiber 8g	29%
Total Sugars 0g	
Includes 0g Added Sugars	0%
Protein 6g	
Vitamin D 0mcg	0%
Calcium 56mg	4%
Iron 2mg	10%
Potassium 269mg	6%

*The % Daily Value tells you how much a nutrient in a serving of food contributes to a daily diet. 2,000 calories a day is used for general nutrition advice.

DEAR FRIEND
When it comes to flaxseeds, we think nature got it right. In their natural state, these whole flaxseeds are a magnificent combination of fiber and omega-3s that are essential to healthy living. We honor this innate goodness by keeping our foods simple, and this flaxseed is an excellent example. It's just simply seeds from the flax plant, with nothing added and nothing taken away, offering 8 grams of fiber and 2.5 grams of omega-3s per serving. It's wonderfully nutty and delicious. It doesn't get much healthier than this. We think that's just the way it should be. To your good health,
— Bob's Red Mill

To get the most nutrition from flaxseeds, grind them up. Just put a few tablespoons in a small electric grinder and grind for 30 seconds, or until the seeds are a fine meal. Add to smoothies, crackers, cookies, hot cereals, salads and pilafs for a nutritional boost.

Find recipes at bobsredmill.com

Non-GMO PLEDGE For more information, visit bobsredmill.com

INGREDIENT: Whole Golden Flaxseed.
Bob's Red Mill Natural Foods, Inc.
13521 SE Pheasant Court
Milwaukie, Oregon 97222 U.S.A.

Anexo B

Etiqueta nutricional de harina de garbanzo de la marca Bob's Red Mill®.

Nutrition Facts
About 15 servings per container
Serving size 1/4 cup (30g)

Amount per serving
Calories 120

	% Daily Value*
Total Fat 1.5g	2%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 0mg	0%
Total Carbohydrate 21g	8%
Dietary Fiber 5g	18%
Total Sugars 1g	
Includes 0g Added Sugars	0%
Protein 5g	
Vitamin D 0mcg	0%
Calcium 32mg	2%
Iron 2mg	10%
Potassium 366mg	8%

*The % Daily Value tells you how much a nutrient in a serving of food contributes to a daily diet. 2,000 calories a day is used for general nutrition advice.

INGREDIENT: Garbanzo Beans.
Distributed by

DEAR FRIENDS,
I've always believed that the sum of its nutrients is its love. For the past 40 years, we've been proud—and humbled—to bring you the best of our products. Thank you for bringing us back to your good health,

SOCCA FLATBREAD
1 cup Bob's Red Mill Chickpea Flour
1/2 tsp Salt
1/4 tsp ground Black Pepper
1/4 tsp Garlic Powder
1 cup warm Water
1 Tbsp Olive Oil, extra virgin
Fresh or dried Herbs (optional)

In a bowl, whisk together the flour, salt, pepper, and garlic powder. Whisk water into the mixture until completely combined. Let the mixture rest for 5 minutes. Preheat a skillet in the oven with olive oil (olive oil spray is also fine).

Anexo C

Boleta de respuestas para evaluación sensorial de aceptación y preferencia de chorizos cocidos con harina de linaza y garbanzo como fuente de fibra.

Hoja de Evaluación Sensorial de chorizo parrillero

Fecha: _____ Nacionalidad: _____ Edad: ____ Género: _____

Instrucciones: Frente a usted se presentan 6 muestras de chorizo parrillero con diferentes códigos de identificación. Tomar un sorbo de agua y una pieza de galleta salada antes y después de la evaluación de cada muestra para limpiar su paladar. Luego, deguste las muestras de izquierda a derecha. Utilice la escala hedónica (Cuadro 1.) para indicar el grado en el que le gusta o disgusta cada atributo marcando con una "X" de acuerdo con su evaluación.

Cuadro 1. Escala hedónica

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Me disgusta extremadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Me disgusta poco	Ni me gusta ni disgusta	Me gusta poco	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	Me gusta extremadamente

Anote su evaluación de las muestras de acuerdo con su código:

Atributo	Muestras por Código					
	478	256	540	127	634	350
Color						
Olor						
Dureza						
Jugosidad						
Sabor						
Aceptación general						

Comentarios: _____

Prueba de preferencia:

Organice las muestras presentadas en orden de mayor a menor preferencia, siendo la (1) la de mayor preferencia y siendo la (6) la de menor preferencia.

Orden de preferencia	Código de la muestra
1) Mayor preferencia	
2)	
3)	
4)	
5)	
6) Menor preferencia	

Justifique su elección: _____

¡Muchas gracias!