



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Químicas

Carrera de Ingeniería Química

**Elaboración de salchichas tipo Viena enriquecidas con harina de
garbanzo (*Cicer arietinum* L) de la variedad Kabuli**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

título de Ingeniero Químico

Autores:

Byron Vinicio Alvarez Ochoa
C.I.: 0106002272
byron-9452@hotmail.com

Juan Patricio Montesdeoca Montesdeoca
C.I.: 0301706156
montesdeocajuanpatricio@gmail.com

Director:

Ing. Quim. Servio Rodrigo Astudillo Segovia

C.I.: 0101488609

Cuenca-Ecuador

02/03/2020



Resumen

El presente trabajo de titulación estuvo destinado a la obtención de harina, a partir del garbanzo (*Cicer arietinum* L) de la variedad Kabuli, en su forma sólida (grano seco), la cual está regida bajo la normativa NTE INEN 2051, destinada para cereales y leguminosas (maíz molido, sémola, harina, gritz), puesto que no hay normativa vigente para la harina de garbanzo, por lo que se hizo uso de un tamiz MESH 50, para cumplir la misma, posterior a ello se continuó con los análisis microbiológicos y bromatológicos, para asegurar que la harina cumpla con los parámetros que exige la norma, una vez resuelto este aspecto se aplicó procedimientos continuos (secado, dilución, centrifugación y pesado), a la leguminosa tamizada en base seca, para la determinación de la capacidad de retención de agua con el fin de conocer los valores de retención de la misma y aplicarlos para la correspondiente dosificación de hielo y agua en la elaboración de salchichas tipo Viena mientras que los residuos generados del tamizaje (afrecho) se utilizaron como aditivo para la formulación de pienso para cobayas.

Una vez elaborada la vienesa con diferentes concentraciones (3, 6, 9, 12 y 15 %) de harina de dicha leguminosa, se continuó a la cata del producto terminado y a modo de encuestas se receiptó los resultados organolépticos para análisis de estos, además se definió mediante estos parámetros sensoriales cuál es el mejor embutido. También a este producto cárnico se le hizo los análisis microbiológicos con el afán de cumplir la norma INEN 1338, y determinar el tipo de producto cárnico en cuestión, basándose en la cantidad de proteína, al igual que la ficha de estabilidad de la salchicha seleccionada por los degustadores, mediante la medición paulatina del pH y sus características físicas (sabor, color, aroma, apariencia y textura), posterior a ello se analizó los diferentes valores obtenidos para redactar tanto el informe como el semáforo nutricional del producto exigidos por el ARCSA.

Palabras Clave: Garbanzo. Harina. Salchichas. Kabuli. Cobayas. Pienso.



Abstract

The present titling work was intended to obtain flour, from the chickpea (*Cicer arietinum* L) of the Kabuli variety, in its solid form (dry grain), which is governed under the NTE INEN 2051 regulation, intended for cereals and legumes (ground corn, semolina, flour, gritz), since there is no current regulations for chickpea flour, so it was used a MESH 50 sieve, to comply with it, after that the analysis was continued microbiological and bromatological, to ensure that the flour complies with the parameters required by the standard, once this aspect was resolved, continuous procedures (drying, dilution, centrifugation and weighing) were applied, to the legume sifted on a dry basis, for the determination of water retention capacity in order to know its retention values and apply them for the corresponding dosage of ice and water in the elaboration of Vienna-type sausages while the residues generated from screening (bran) were used as an additive for the formulation of feed for guinea pigs.

Once the Viennese was made with different concentrations (3, 6, 9, 12 and 15 %) of flour from said legume, the tasting of the finished product was continued and organoleptic results were received for analysis of these, in addition to defined by these sensory parameters which is the best sausage. Microbiological tests were also performed on this meat product with the aim of complying with the INEN 1338 standard, and determining the type of meat product in question, based on the amount of protein, as well as the sausage stability tab selected by The tasters, through the gradual measurement of the pH and its physical characteristics (taste, color, aroma, appearance and texture), subsequently analyzed the different values obtained to write both the report and the nutritional traffic light of the product required by the ARCSA.

Keywords: Chickpea. Flour. Sausages. Kabuli. Guinea pigs. Pienso.



Índice de Contenido

Resumen.....	2
Abstract	3
Dedicatoria	18
Dedicatoria	19
Agradecimientos	20
1. Introducción.....	21
1.1 Objetivos	22
1.1.1 Objetivo General:	22
1.1.2 Objetivos Específicos:.....	22
2 Contenido Teórico	23
2.1 GARBANZO.....	23
2.1.1 Generalidades	23
2.1.2 Variedades del garbanzo	23
2.1.3 Propiedades nutricionales del garbanzo	24
2.1.4 Beneficios del garbanzo en el consumo humano	26
2.2 HARINA DE GARBANZO	27
2.2.1 Composición	28
2.2.2 Propiedades funcionales de la harina	29
2.3 EMBUTIDOS.....	31
2.3.1 Definición	31
2.3.2 Clasificación.....	32
2.3.3 Proceso de elaboración	33
2.3.4 Materias primas empleadas en la preparación de embutidos	36
2.3.5 Emulsiones Cárnicas	42
2.3.6 Salchichas.....	44
3 Metodología	46
3.1 Tipo de investigación	46
3.2 Lugar de la investigación	46
3.3 Elaboración de la harina de garbanzo	46



3.3.1	Equipos y materiales.....	46
3.3.2	Diagrama de bloque de la elaboración de harina de garbanzo	47
3.3.3	Diagrama de proceso de la elaboración de harina de garbanzo	48
3.3.4	Procedimiento para la elaboración de harina de garbanzo	48
3.3.5	Caracterización de la harina de garbanzo	51
3.4	Elaboración de pienso para cobayas	59
3.4.1	Equipos y materiales.....	59
3.4.2	Diagrama de bloque para la elaboración de pienso para cobayas.....	60
3.4.3	Diagrama de proceso para la elaboración de pienso para cobayas	61
3.4.4	Procedimiento para la elaboración de pienso para cobayas	61
3.4.5	Caracterización del pienso para cobayas	65
3.5	Elaboración de salchichas tipo Viena enriquecidas con harina de garbanzo	67
3.5.1	Equipos y materiales.....	67
3.5.2	Formulación	68
3.5.3	Diagrama de bloque de la elaboración de salchicha tipo Viena.....	69
3.5.4	Diagrama de proceso de la elaboración de salchichas tipo Viena	70
3.5.5	Procedimiento para la elaboración de salchicha tipo Viena	70
3.5.6	Pruebas bromatológicas sobre salchichas tipo Viena	74
3.5.7	Uso de un simulador en Microsoft Excel para encontrar los parámetros bromatológicos de la salchicha tipo Viena mediante el índice de Feder.....	78
3.6	Análisis sensorial de las salchichas enriquecidas con harina de garbanzo	79
3.6.1	Cálculo del número de catadores.....	79
3.6.2	Elaboración de la ficha de degustación.....	80
4	Análisis de los resultados.....	82
4.1	Rendimiento de la harina obtenida del garbanzo.....	82
4.2	Resultados de la caracterización de la harina de garbanzo	82
4.2.1	Humedad	82
4.2.2	Capacidad de absorción de agua	82
4.2.3	Capacidad de retención de agua	83
4.2.4	Capacidad de hinchamiento	83



4.2.5	Temperatura de gelatinización	83
4.2.6	Índice de solubilidad en agua	84
4.3	Resultados microbiológicos de la harina de garbanzo	84
4.4	Resultados bromatológicos de la harina de garbanzo	85
4.5	Resultados bromatológicos del afrecho de garbanzo	85
4.6	Resultados bromatológicos de la salchicha tipo Viena obtenida	86
4.7	Informe nutricional del producto terminado	90
4.8	Resultados de dureza de las salchichas tipo Viena.....	92
4.9	Resultado de la ficha de degustación de las salchichas tipo Viena obtenidas...	94
4.10	Resultado del tiempo de vida útil de las salchichas tipo Viena obtenidas	114
4.11	Estudio económico de las salchichas tipo Viena obtenidas	120
4.12	Resultado del análisis microbiológico de las salchichas tipo Viena obtenida..	122
4.13	Contenido nutricional del pienso para cobayas.....	123
4.14	Estudio económico del pienso para cobayas.....	124
5	Conclusiones	125
6	Recomendaciones	126
7	Referencias	127
8	Anexos.....	133



Índice de Tablas

Tabla 1: Composición nutricional por cada 100 g de garbanzo.....	26
Tabla 2: Requerimientos nutritivos de cobayas	28
Tabla 3: Composición de la harina de garbanzo.....	28
Tabla 4: Valores de Capacidad de Absorción de Agua de la Harina de Garbanzo Tipo Kabuli..	29
Tabla 5: Valores de Capacidad de Retención de Agua de la Harina de Garbanzo Tipo Kabuli..	30
Tabla 6: Composición nutricional de las carnes por 100g.....	37
Tabla 7: Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos	45
Tabla 8: Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos.....	45
Tabla 9: Dosificaciones para la elaboración de salchichas tipo Viena con cada concentración .	68
Tabla 10: Datos para calcular la muestra.....	80
Tabla 11: Comparación de costos de 1 kg de harina de garbanzo	82
Tabla 12: Resultado del análisis microbiológico de la harina de garbanzo	85
Tabla 13: Resultado del análisis bromatológico de la harina de garbanzo.....	85
Tabla 14: Resultado del análisis bromatológico del afrecho de garbanzo.....	86
Tabla 15: Aporte másico y porcentual de proteína, grasa, humedad y almidón de cada ingrediente al embutido con una dosis de 0 % de harina de garbanzo.....	86
Tabla 16: Aporte másico y porcentual de proteína, grasa, humedad y almidón de cada ingrediente al embutido con una dosis de 3 % de harina de garbanzo.....	87
Tabla 17: Aporte másico y porcentual de proteína, grasa, humedad y almidón de cada ingrediente al embutido con una dosis de 6 % de harina de garbanzo.....	87
Tabla 18: Aporte másico y porcentual de proteína, grasa, humedad y almidón de cada ingrediente al embutido con una dosis de 9 % de harina de garbanzo.....	88
Tabla 19: Aporte másico y porcentual de proteína, grasa, humedad y almidón de cada ingrediente al embutido con una dosis de 12 % de harina de garbanzo.....	88
Tabla 20: Aporte másico y porcentual de proteína, grasa, humedad y almidón de cada ingrediente al embutido con una dosis de 15 % de harina de garbanzo.....	89
Tabla 21: Informe bromatológico para cada formulación de salchicha con su respectiva dosis de harina de garbanzo	89
Tabla 22: Nutrientes de declaración obligatoria para alimentos y su Valor Diario para la elaboración de la información nutricional	90
Tabla 23: Contenido de componentes y concentraciones permitidas	91
Tabla 24: Información nutricional de la salchicha tipo Viena enriquecida con 9 % de harina de garbanzo.....	91
Tabla 25: Dureza de las salchichas Viena con diferentes remplazos de harina de garbanzo.....	93
Tabla 26: Género de los catadores	94
Tabla 27: Consumo de embutidos de origen animal	95
Tabla 28: Conocimiento de los beneficios del garbanzo	96



Tabla 29: Innovación del producto	97
Tabla 30: Forma de consumo de la salchicha Viena.....	98
Tabla 31: Producto directo del empaque de mayor aceptación.....	104
Tabla 32: Producto directo del empaque de menor aceptación	105
Tabla 33: Producto frito de mayor aceptación	112
Tabla 34: Producto frito de menor aceptación.....	113
Tabla 35: Ficha estabilidad - salchicha tipo Viena enriquecida con 0 % de harina de garbanzo	114
Tabla 36: Ficha estabilidad - salchicha tipo Viena enriquecida con 3 % de harina de garbanzo	115
Tabla 37: Ficha estabilidad - salchicha tipo Viena enriquecida con 6 % de harina de garbanzo	116
Tabla 38: Ficha estabilidad - salchicha tipo Viena enriquecida con 9 % de harina de garbanzo	117
Tabla 39: Ficha estabilidad - salchicha tipo Viena enriquecida con 12 % de harina de garbanzo	118
Tabla 40: Ficha estabilidad - salchicha tipo Viena enriquecida con 15 % de harina de garbanzo	119
Tabla 41: Costo de producción de salchicha enriquecida con diferentes porcentajes de harina de Garbanzo	121
Tabla 42: Resultado del análisis microbiológico de la salchicha tipo Viena obtenida.....	123
Tabla 43: Contenido nutricional del pienso para cobayas.....	124
Tabla 44: Costo de producción de pienso para cobayas.....	124



Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Embutidos.....	32
Ilustración 2: Emulsión cárnica	43
Ilustración 3: Recepción del garbanzo.....	49
Ilustración 4: Molienda del Garbanzo	49
Ilustración 5: Pesado del producto de la molienda	50
Ilustración 6: Tamizado de la harina integral	50
Ilustración 7: Envasado, pesado y almacenado de la harina de garbanzo y afrecho	51
Ilustración 8: Capacidad de absorción de agua, hinchamiento e índice de solubilidad en agua	57
Ilustración 9: Temperatura de gelatinización	59
Ilustración 10: Inspección materia prima	61
Ilustración 11: Reducción de tamaño de la alfalfa	62
Ilustración 12: Alfalfa bajo proceso de deshidratación	62
Ilustración 13: Molienda de alfalfa, quinua.....	63
Ilustración 14: Pesado de componentes según la dosificación planteada.....	63
Ilustración 15: Prensado del concentrado	64
Ilustración 16: Secado del pienso para cobayas.....	64
Ilustración 17: Pienso para cobayas	65
Ilustración 18: Caracterización de la materia prima cárnica.....	70
Ilustración 19: Dosificado según la fórmula	71
Ilustración 20: Molienda de la materia prima cárnica	71
Ilustración 21: Cuterado-Mezclado-emulsión	72
Ilustración 22: Embutido Y porcionado	73
Ilustración 23: Secado de las salchichas.....	73
Ilustración 24: Empacado al vacío.....	74
Ilustración 25: Determinación de pH en salchichas tipo Viena	77
Ilustración 26: Determinación de la Dureza en salchichas tipo Viena	77
Ilustración 27: Pruebas de Degustación.....	81
Ilustración 28: Semáforo nutricional	92
Ilustración 29: Dosificación realizada mediante el Cuadrado de Pearson	123



Índice de Gráficos

Gráfica 1: efecto de la harina de garbanzo en la firmeza de los productos cárnicos elaborados	93
Gráfica 2: Género de los catadores	94
Gráfica 3: Consumo de embutidos de origen animal	95
Gráfica 4: Conocimiento de los beneficios del garbanzo	96
Gráfica 5: Innovación del producto.....	97
Gráfica 6: Forma de consumo de la salchicha Viena	98
Gráfica 7: Evaluación de la apariencia en salchichas directas del empaque	99
Gráfica 8: Evaluación del aroma en salchichas directas del empaque	100
Gráfica 9: Evaluación de la textura en salchichas directas del empaque	101
Gráfica 10: Evaluación del sabor en salchichas directas del empaque	102
Gráfica 11: Evaluación del color en salchichas directas del empaque	103
Gráfica 12: Producto directo del empaque de mayor aceptación.....	104
Gráfica 13: Producto directo del empaque de menor aceptación	105
Gráfica 14: Evaluación de la apariencia en salchichas fritas	107
Gráfica 15: Evaluación del aroma en salchichas fritas.....	108
Gráfica 16: Evaluación de la textura en salchichas fritas	109
Gráfica 17: Evaluación del sabor en salchichas fritas.....	110
Gráfica 18: Evaluación del color en salchichas fritas	111
Gráfica 19: Producto frito de mayor aceptación	112
Gráfica 20: Producto frito de menor aceptación.....	113
Gráfica 21: Variación del pH en función del tiempo de la salchicha tipo Viena enriquecida con 0 % de harina de garbanzo	115
Gráfica 22: Variación del pH en función del tiempo de la salchicha tipo Viena enriquecida con 3 % de harina de garbanzo	116
Gráfica 23: Variación del pH en función del tiempo de la salchicha tipo Viena enriquecida con 6 % de harina de garbanzo	117
Gráfica 24: Variación del pH en función del tiempo de la salchicha tipo Viena enriquecida con 9 % de harina de garbanzo	118
Gráfica 25: Variación del pH en función del tiempo de la salchicha tipo Viena enriquecida con 12 % de harina de garbanzo	119
Gráfica 26: Variación del pH en función del tiempo de la salchicha tipo Viena enriquecida con 15 % de harina de garbanzo	120
Gráfica 27: Variación del costo de producción de la salchicha enriquecida con diferentes porcentajes de harina de Garbanzo.....	122



Índice de Diagramas

Diagrama 1: Diagrama de bloque de la elaboración de harina de garbanzo	47
Diagrama 2: Diagrama de proceso de la elaboración de harina de garbanzo	48
Diagrama 3: Diagrama de bloque para determinar humedad de la harina de garbanzo.....	52
Diagrama 4: Diagrama de proceso para determinar humedad de la harina de garbanzo.....	53
Diagrama 5: Diagrama de bloque de la capacidad de absorción de agua, hinchamiento e índice de solubilidad en agua	55
Diagrama 6: Diagrama de proceso de la capacidad de absorción de agua, hinchamiento e índice de solubilidad en agua.....	56
Diagrama 7: Diagrama de bloque de la temperatura de gelatinización.....	58
Diagrama 8: Diagrama de proceso de la temperatura de gelatinización	58
Diagrama 9: Diagrama de bloque para la elaboración de pienso para cobayas	60
Diagrama 10: Diagrama de proceso para la elaboración de pienso para cobayas	61
Diagrama 11: Diagrama de bloque para determinar humedad del pienso para cobayas	66
Diagrama 12: Diagrama de proceso para determinar humedad del pienso para cobayas	67
Diagrama 13: Diagrama de bloque de la elaboración de salchicha tipo Viena	69
Diagrama 14: Diagrama de proceso de la elaboración de salchicha tipo Viena	70
Diagrama 15: Diagrama de bloque para determinar pH en salchichas tipo Viena	75
Diagrama 16: Diagrama de bloque para determinar pH en salchichas tipo Viena	76



Índice de Ecuaciones

Ecuación 1: Determinación de la humedad por pérdidas de peso por calentamiento	53
Ecuación 2: Capacidad de absorción de agua	57
Ecuación 3: Capacidad o poder de hinchamiento.....	57
Ecuación 4: Índice de solubilidad en agua.....	57
Ecuación 5: Número o índice de Feder	78
Ecuación 6: Composición de la carne.....	78
Ecuación 7: Porcentaje de proteínas en base a su porcentaje de grasas	78
Ecuación 8: Porcentaje de proteínas en el producto terminado	79
Ecuación 9: Porcentaje de grasas en el producto terminado.....	79
Ecuación 10: Porcentaje de humedad en el producto terminado	79
Ecuación 11: Porcentaje de almidón en el producto terminado	79
Ecuación 12: Determinación del tamaño adecuado de la muestra	80



Anexos

Anexo 1: Ficha de degustación de salchicha Viena Tipo I enriquecida con harina de garbanzo	133
Anexo 2: Análisis microbiológico de la harina de garbanzo	135
Anexo 3: Análisis bromatológico de la harina de garbanzo.....	136
Anexo 4: Análisis bromatológico del afrecho de garbanzo.....	137
Anexo 5: Análisis microbiológico de la salchicha Viena tipo I obtenida	138
Anexo 6: Etiqueta - Salchichas Tipo I	139
Anexo 7: Etiqueta – Harina de Garbanzo.....	140
Anexo 8: Etiqueta - Pienso para cobayas	141



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo Byron Vinicio Alvarez Ochoa en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Elaboración de salchichas tipo Viena enriquecidas con harina de garbanzo (*Cicer arietinum* L) de la variedad Kabuli", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 02 de Marzo del 2020

Byron Vinicio Alvarez Ochoa

C.I: 0106002272



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo Juan Patricio Montesdeoca Montesdeoca en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Elaboración de salchichas tipo Viena enriquecidas con harina de garbanzo (*Cicer arietinum* L) de la variedad Kabuli", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 02 de Marzo del 2020

Juan Patricio Montesdeoca Montesdeoca

C.I: 0301706156



Cláusula de propiedad intelectual

Yo Byron Vinicio Alvarez Ochoa, autor de la tesis "Elaboración de salchichas tipo Viena enriquecidas con harina de garbanzo (*Cicer arietinum* L) de la variedad Kabuli", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 02 de Marzo del 2020

Byron Vinicio Alvarez Ochoa

C.I: 0106002272



Cláusula de propiedad intelectual

Yo Juan Patricio Montesdeoca Montesdeoca, autor de la tesis "Elaboración de salchichas tipo Viena enriquecidas con harina de garbanzo (*Cicer arietinum* L) de la variedad Kabuli", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Clausula

Cuenca, 02 de Marzo del 2020

Juan Patricio Montesdeoca Montesdeoca

C.I: 0301706156



Dedicatoria

Le dedico a los forjadores de mi camino con todo mi amor a mis amados padres, Mayta Ochoa y Washington Cheme por su sacrificio, dedicación, esmero brindado en cada momento de mi vida, por su amor incondicional, por sus sabios consejos, por ser mi fuente de inspiración y motivación para poder superarme cada día permitiéndome alcanzar mis metas y culminar mis estudios universitarios.

Con cariño a mis hermanos Magaly, Marina y Joel, quienes siempre estuvieron a mi lado, apoyándome incondicionalmente para que lleve a feliz término mi carrera.

A mi compañera de aventuras, Daniela Tenesaca, quien sin esperar nada a cambio compartió sus conocimientos, alegrías, tristezas y con sus palabras de aliento no me permitían decaer para que siguiera adelante y cumpla con mis metas.

A mis mejores amigos Fredy, Juan Patricio, Javier, Paola y Angélica por brindarme su tiempo y amistad incondicional.

BYRON VINICIO



Dedicatoria

De rodillas ante ti Madre mía Dolorosa, te ofrezco este trabajo de titulación, así como Ignacio de Loyola su espada entregó, este es el fruto del arduo y constante sacrificio noche tras noche, madrugada tras madrugada, no he sucumbido derrotado, pues allí has estado conmigo, no me has dejado solo en la penumbra, flaqueado por las adversidades en mi camino, no has permitido que en mi suspiro se escuche la frase “es todo, he desistido”. Te lo dedico a Ti mi Mamita del cielo al igual que a los ángeles que has mandado para que me guíen a cada paso, esos dos guardianes que desde niño me han mimado, me han contado historias y de quienes nunca me he despegado, los conoces bien mi Papi Pachi y Mami Maya sin dejar de lado a mi suquito bello, mi hermano David, el mejor regalo que me has entregado. Aunque no te discuto, hay más de un ángel que en mi vida ha llegado, y tienes razón de mis abuelitos, mis tíos, mis primos, mis amigos, mi Negrita, mi Majito y Karlita el amor de mi vida no me he olvidado.

JUAN PATRICIO



Agradecimientos

Agradecemos principalmente a Dios por guiarnos en nuestro caminar, de igual manera a todas las personas que directa o indirectamente nos brindaron apoyo y orientación suficiente para que nuestro trabajo de titulación llegue a su culminación como David, Mauricio, Jorge, Erick y de manera especial al Ing. Servio Rodrigo Astudillo Segovia por apoyarnos desde un principio al confiar en nosotros y a la vez al portarse como un padre corrigiéndonos con rigor en nuestras falencias y apoyándonos en nuestras ideas.

También agradecemos a las ingenieras Ing. Verónica Saetama e Ing. Alexandra Criollo responsables de los laboratorios de alimentos y humidificación por permitirnos hacer uso de las instalaciones, equipos y por su experiencia permitiéndonos culminar exitosamente nuestro trabajo de titulación.

Por último, pero no menos importante a nuestra familia por su apoyo incondicional en aquellas noches de vela y esas lágrimas que nunca retornarán.

JUAN PATRICIO Y BYRON



1. Introducción

La población se encuentra en constante crecimiento con ello conlleva la mayor cantidad de recursos alimenticios sobre todo nutritivos para el correcto desarrollo de la misma, aunque la sociedad debido a su carga laboral optan por el consumo de un alimento rápido o precocido como lo menciona la estadística encontrada en (Telégrafo, 2018), donde el consumo de carne y embutidos varía de acuerdo a la edad, los hombres, de 31 a 50 años consumen 183 gramos al día y las mujeres 144 gramos, en promedio general los ecuatorianos comen 142 gramos de carnes y salchichas al día, mientras que datos referenciales obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos señalan que un ecuatoriano consume 4,1 kilos de embutidos cada año (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2017), debido al consumo antes mencionado la población adulta comprendidos entre las edades de 20 a 60 años es afectada por obesidad correspondiendo un porcentaje de 62,8 % en base a datos encontrados por (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 2013), por lo tanto se elaboró un producto cárnico que brinda a la población nutrientes de forma natural para su organismo de una manera rápida y a la vez deliciosa en un embutido cárnico, teniendo en cuenta que dichos nutrientes son suministrados gracias a la harina de garbanzo que tiene un alto aporte tanto de almidón, proteína, fibra, vitaminas, minerales como de grasas insaturadas necesarias para su organismo. Además, cabe mencionar que el garbanzo empleado para la elaboración de harina, es lo que se denomina “no aceptable” no por ser de mala calidad sino porque no cumple con las dimensiones requeridas tanto para el comerciante como para el consumidor, por lo cual representa un costo menor su adquisición, tomando este último parámetro de adquisición se debe considerar que el garbanzo de la variedad Kabuli denominado a su vez superalimento se cultiva en lugares donde su temperatura puede ir desde 10 a 35 °C teniendo en consideración que a menor temperatura se ralentiza el proceso de germinación, y la sequía prevalece como sucede en el Callejón Andino, en mercados de la ciudad de Cuenca su precio radica entre los 0,70 y 0,96 centavos de dólar por cada libra demostrando su notoria accesibilidad a este grano seco, el mismo que puede ser molido para la obtención de la respectiva harina en un molino público. Cabe mencionar que el residuo de la harina integral será destinado a la elaboración de pienso para cobayas en estado de gestación con el fin de aprovechar todas y cada una de las partes de grano de garbanzo consiguiendo con ello el mayor rendimiento de la materia prima antes mencionada.



También las vienas son productos cárnicos de fácil consumo y de bajo precio que están destinados a toda clase social de la jerarquía en que está marcada nuestra sociedad pues estos embutidos se encuentran tanto en tiendas de abarrotes, mercados como supermercados.

Debido a ello se plantea una opción diferente de elaborar embutidos, combinando una harina de alto valor nutricional que se obtiene con un bajo costo y esta sirve como materia prima para la elaboración de un producto cárnico enriquecido que contenga características nutricionales y organolépticas adecuadas para tener una dieta balanceada y saludable. Además, este proyecto puede servir como un pilar para un futuro emprendimiento.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General:

- Elaborar salchichas tipo Viena con harina de garbanzo (*Cicer arietinum* L) de la variedad Kabuli, para enriquecer el embutido con fibra, proteína, vitaminas, minerales y aprovechar el subproducto para la elaboración de alimento balanceado para cobayas en estado de gestación.

1.1.2 Objetivos Específicos:

- Identificar los aspectos nutricionales del garbanzo.
- Obtener la harina a partir del garbanzo cumpliendo con los parámetros que indica la normativa NTE INEN 2051.
- Formular un producto cárnico emulsionado salchicha tipo Viena, empleando la harina de garbanzo según la norma NTE INEN 1338.
- Evaluar las características organolépticas mediante un análisis sensorial del producto terminado.
- Elaborar alimento balanceado para cobayas en estado de gestación con el subproducto harina de garbanzo.



2 Contenido Teórico

2.1 GARBANZO

2.1.1 Generalidades

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) o también llamado grano de Bengala se clasifica dentro de la familia Fabaceae y se sitúa en la lista de leguminosas (semillas comestibles que crecen en vainas) más cultivadas, después de la soya (*Glycine max*), el haba (*Vicia faba*), los frijoles (*Phaseolus vulgaris*) y las arvejas o guisantes (*Pisum sativum*), con 12,2 millones de hectáreas cultivadas y una producción anual de 9,5 millones de toneladas aproximadamente. Los mayores productores del mundo son India, Turquía, Pakistán, Irán, México, Australia y Canadá, de igual manera son los principales exportadores a excepción de India. Las estadísticas de la FAO informan un total de 45 países que producen garbanzo en todos los continentes (Echevarría, Cruz Triana, Rivero, Cárdenas, & Martínez Coca, 2014) además es considerado un superalimento debido a sus propiedades nutricionales el cual se consume principalmente como grano y el modo de prepararlo está determinado por factores étnicos y regionales (Nakamura et al., 2018).

Se siembra en suelos labrados en profundidad ya que su sistema radicular está muy bien desarrollado y es muy resistente a la sequía, a temperaturas de 25 a 35 °C para una germinación óptima pero es capaz de germinar a partir de 10 °C lo que implica la ralentización del proceso de germinación por la disminución de temperatura (EUROAGRO S.A., 2014). Por las condiciones mencionadas con anterioridad el cultivo de la leguminosa se podría realizar en todas las regiones del Ecuador, pero la bibliografía consultada menciona que únicamente se da el cultivo del garbanzo en el Callejón Interandino conformado por las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo y Bolívar (Basantes Morales, 2015).

2.1.2 Variedades del garbanzo

Existen 3 tipos de garbanzos, que corresponden fundamentalmente a diferencias en el tamaño, forma y coloración de las semillas:

- **Tipo Gulabi** Con grano mediano, liso y redondeado, se confunde con el Kabuli, se consume siempre tostado o machacado (Peralta & Veas, 2014).



- **Tipo Desi** Son semillas pequeñas de color amarillento o negro con formas angulosas. La corteza de la cubierta es considerablemente más gruesa que las del tipo kabuli. Se cultiva principalmente en la India y las regiones tropicales semiáridas y generalmente se consume pelado o en forma de harina (García, 2012).
- **Tipo Kabuli** Forma vainas relativamente largas, sus semillas de color blanco o crema. Caracterizado por un grano medio o grande, redondeado y arrugado. Se cultiva en las regiones mediterráneas, América Central y América del Sur. La mayoría de las variedades españolas pertenecen a este tipo de garbanzos (García, 2012).

2.1.3 Propiedades nutricionales del garbanzo

- **Almidón.** - Es el principal componente de la semilla del garbanzo aproximadamente entre el 30 % al 50 %. El almidón de esta leguminosa constituye entre un 20 % y 30 % de amilosa (Haouel Hamdi et al., 2017). Esto se ha asociado con la digestibilidad del almidón *in vitro*, debido a que contiene almidón de menor digestibilidad, es decir, todo el almidón y los productos de degradación se resisten a la digestión intestinal, pero se mantienen en el colon de los seres humanos, donde son fermentados por las bacterias presentes. El gramo de Bengala también contiene polisacáridos que no forman parte del almidón, se dividen en dos tipos: solubles e insolubles.

La parte soluble está integrada por hemicelulosa (del 3,5 % al 9 %) y sustancias pépticas (del 1,5 % al 4 %), estos se digieren lentamente debido a su naturaleza higroscópica y pegajosa. En tanto, los componentes insolubles son la celulosa y algunas hemicelulosas siendo estos los que forman parte de la pared celular y que generalmente se hace referencia a la fibra cruda. La variedad Desi contiene entre 4 a 13 % de celulosa, mientras que el tipo Kabuli contiene menos del 5 %, esto se debe a la diferencia en el grosor de la capa externa que cubre al garbanzo (Aguilar Raymundo & Vélez Ruiz, 2013).

- **Proteínas.** - La proteína del garbanzo varía significativamente considerada la masa total del grano seco 17 a 22 % y descascarado incrementa 25 a 29 %. La mayoría de las proteínas que se encuentran en el garbanzo se clasifican con base en sus propiedades de solubilidad, tales como albuminas, globulinas y glutelinas. Las globulinas representan el 70 % de la proteína contenida en las leguminosas



(garbanzo, lenteja, arvejas). Las albuminas el 20 % de la proteína total, mientras que las glutelinas se encuentran en el 10 y 20 % (Mohammed, Tana, Singh, Molla, & Seid, 2017). Dichas proteínas son bajas en aminoácidos que contienen azufre, tales como metionina, cisteína y triptófano. Sin embargo, el contenido de lisina y arginina es alto en comparación con los cereales (Wang, Chelikani, & Serventi, 2018).

- **Lípidos.** - El contenido de lípidos totales de la semilla del garbanzo aproximadamente se encuentra entre el 3 % y 7 %; constituyen un grupo heterogéneo que incluye ácidos grasos libres di y tri glicéridos, fosfolípidos, esteroides, glucolípidos y lipoproteínas. Siendo los compuestos mayoritarios de los lípidos en la semilla los triglicéridos y fosfolípidos, los principales ácidos grasos son linoleico, oleico y palmítico (Bar-El Dadon, Abbo, & Reifen, 2017).
- **Vitaminas.** - El garbanzo contiene vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Del grupo del complejo B destacan la vitamina B6 (riboflavina) que se encuentra en pequeñas cantidades, esta se activa después de ser absorbida en el intestino delgado. La vitamina B3 (niacina) se asocia con el contenido de proteínas, por lo que alimentos ricos en proteínas son fuentes importantes de niacina y de igual forma la vitamina B6 (piridoxina) siendo la fuente más rica del garbanzo (Ramírez-Ojeda, Moreno-Rojas, & Cámara-Martos, 2018). Dentro de su composición se encuentra el α -tocoferol (vitamina E) y el δ -tocoferol que son antioxidantes que permiten una mejor vida útil durante su almacenamiento, sus proporciones varían dependiendo el tipo de garbanzo así teniendo que el Desi aporta con 11,2 mg/100 g mientras que el Kabuli tiene 12,9 mg de tocoferol tanto α como δ por cada 100 gramos de esta leguminosa (Jukanti, Gaur, Gowda, & Chibbar, 2012).
- **Minerales.**- El garbanzo es una excelente fuente de minerales dentro de los cuales tiene: calcio (Ca), fósforo (P), magnesio (Mg), hierro (Fe) y potasio (K), siendo el hierro el mineral con la mayor bio-disponibilidad (91 %) con respecto otras leguminosas (Martinez, 2015). Su aporte de hierro lo convierte en un alimento ideal para aquellas personas que padecen de anemia (OKDIARIO, 2017).
- **Fibra.** - Pues su contenido es elevado al tener una concentración (5 % - 19 %) mayor que otras leguminosas, siendo sus componentes mayoritarios la celulosa y la



hemi-celulosa. La fibra presente en el garbanzo se encuentra principalmente en su cubierta seminal, la cual constituye el 80 % de la fibra total de la semilla.

TABLA 1: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL POR CADA 100 G DE GARBANZO

Kcal	Carbohidratos (g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	Fibra (g)	Fósforo (mg)	Magnesio (mg)	Potasio (mg)	Sodio (mg)
335	55	20,4	5	15	375	160	800	30

Fuente: (Valencia Maldonado, 2009)

2.1.4 Beneficios del garbanzo en el consumo humano

Previene las enfermedades cardiovasculares El colesterol es una sustancia similar a la grasa e indispensable para la vida. Se encuentra en las membranas celulares de nuestros organismos, desde el sistema nervioso al hígado y al corazón. El cuerpo necesita colesterol para fabricar hormonas, ácidos biliares, vitamina D, y otras sustancias. Sin embargo, el aumento del colesterol en la sangre y su depósito en las arterias puede ser peligroso y producir aterosclerosis (estrechamiento o endurecimiento de las arterias por depósito de colesterol en sus paredes) (Serventi, Vittadini, & Vodovotz, 2018). Es por ello que el garbanzo al contener magnesio y ácido fólico protege al organismo contra enfermedades cardiovasculares y el estrés contribuyendo a regular el colesterol (Felix, Cermeño, Romero, & FitzGerald, 2019).

- **Bueno para un correcto desempeño** El gramo de bengala debido a su elevado nivel proteico, similar a la carne de ganado vacuno, bajo contenido de grasa y su aporte de carbohidratos es ideal tanto para deportistas de alto rendimiento por el esfuerzo físico que destinan en sus respectivas actividades deportivas como para ayudar a combatir la astenia (fatiga y debilidad) causada por el exceso de actividad física o mental y por parámetros psiquiátricos en donde se encuentra directamente asociados al síndrome depresivo.
- **Diabetes** Los garbanzos aportan hidratos de carbono complejos por lo que su absorción es lenta y producen una asimilación gradual de la glucosa. Esto evita el desequilibrio de los niveles de azúcar en la sangre y genera una energía constante, por lo que constituye un alimento ideal para los diabéticos.



- **Energía** Los garbanzos aportan muchos minerales, sobre todo fósforo, hierro y magnesio. Son especialmente ricos en vitaminas B1, B6 y ácido fólico por lo que es un alimento apto para todo tipo de personas (Guardado-Félix et al., 2019).
- **Fibra** Tiene notables cantidades de fibra, lo que mejora el tránsito intestinal con lo que ayuda a aliviar el estreñimiento y contribuye a que la absorción de los hidratos de carbono sea todavía más lenta.
- **Hipertensión arterial:** Por su elevado contenido en potasio y la escasa presencia de sodio, el garbanzo favorece la diuresis o excreción de la orina. Esto es beneficioso en casos de hipertensión arterial, litiasis renal y cuando se desea eliminar un exceso de ácido úrico (N. Sánchez, Ruiz, Ortiz, & Jiménez, 2017).
- **Sistema nervioso** Debido a su notable contenido en magnesio, fósforo y vitaminas del grupo B, necesarios para el sistema nervioso y muscular, el garbanzo es adecuado para afrontar situaciones de tensión psicofísica y de estrés. Los folatos son muy abundantes en los garbanzos, estos intervienen en el buen funcionamiento del sistema nervioso y también reducen el riesgo de infarto (Nakamura et al., 2018).

2.2 HARINA DE GARBANZO

La harina de garbanzo también conocida en la India como besan, chana o gram es el resultado de moler garbanzos secos para obtener partículas muy finas similares al polvo que deben pasar por un tamiz adecuado para separarlas de su corteza caso contrario se tuviera una harina integral. Dicha harina es más aromática que la harina de trigo habitual y a la vez mucho más beneficiosa para el organismo que las harinas tratadas y procesadas (Lara Zambrano, 2016). Además de ser un alimento muy nutritivo, cualquier elaboración con esta harina proporciona altas dosis de proteína (superior al 13 %) lo que según la clasificación europea de harinas le otorga la denominación “extra fuerte” por su elevado contenido de proteínas lo que no sucede con la harina de trigo que mantiene un rango del 10 al 12 % con la denominación “fuerte”, ahora si se considera el aporte de gluten en base a la clasificación americana el besan recibe la denominación de “harina 0000” por la ausencia de gluten, lo que no ocurre con la harina de trigo debido a su elevadas cantidades de gluten (> 13,5 %) lo que lo ubica en la categoría “harina 000”. Otra de las ventajas que brinda la chana con respecto a otras harinas es su alto contenido de vitaminas tipo B, ácido fólico, hidratos de carbono de absorción lenta favoreciendo a



prevenir tanto enfermedades hepáticas, colesterol, problemas cardíacos, celiaquía como diabetes (López Alfaro, 2016).

Se debe tomar en consideración que en el proceso de elaboración de la harina de garbanzo queda un subproducto que en vez de ser desechado puede ser aprovechado, pues el residuo de garbanzo molido tiene un gran aporte de vitaminas, proteínas y fibra es por esto, que al contar con dicho aporte nutricional en países latinoamericanos como Argentina se destina el afrecho de garbanzo para mejorar el nivel nutricional de los cuyes con una combinación adecuada de diferentes nutrientes proveniente de los alimentos (Peralta & Veas, 2014), al suministrarles suficientes cantidades de:

TABLA 2: REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE COBAYAS

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Fibra	%	8 - 17	8 - 17	10
Proteínas	%	18	18 - 22	13 - 17
Energía digestible	Kcal / Kg	2800	3000	2800

Fuente: (Food and Agriculture Organization FAO, 1997)

2.2.1 Composición

Composición de la harina de garbanzo en 100 g de sustancia

TABLA 3: COMPOSICIÓN DE LA HARINA DE GARBANZO

Componente	Contenido
Carbohidratos	67,2 %
Calcio	56,3 %
Proteínas	13 %
Grasas	4,7 %
Fibra cruda	3,3 %
Hierro	7,2 mg
Sodio	12,4 mg
Valor energético:	359,5 Kcal

Fuente: (Peralta & Veas, 2014)



2.2.2 Propiedades funcionales de la harina

Se definen como las propiedades fisicoquímicas que suministran información sobre la interacción e influencia de un determinado ingrediente (componente) en particular (proteína, carbohidrato) en una matriz alimentaria en donde se da a conocer la influencia de dicho compuesto en esta matriz. Dichas propiedades se establecen por la composición y estructura molecular de los componentes individuales y de las interacciones que se establecen entre ellos (Aguilera Gutiérrez, 2009).

Antes de plantear las mencionadas propiedades se debe abordar el término “base seca” que consiste en eliminar el contenido de humedad que está presente en un determinado alimento sólido, como es el caso de la harina de leguminosa mediante fuerzas externas (Maldonado Zarain, 2003) dicho esto se prosigue a desempeñar las propiedades funcionales específicas que contribuirán para la elaboración del embutido cárnico:

2.2.2.1 Capacidad de absorción de agua

Es la cantidad de agua que permanece unida a la harina en base seca tras la aplicación de una fuerza externa. Esta propiedad influye en la textura de los productos cárnicos confiriendo consistencia, viscosidad y mayores propiedades de adhesión, por lo que las harinas de leguminosas podrían ser utilizadas también en la formulación de este tipo de productos, como salchichas u otros embutidos (Aguilera Gutiérrez, 2009). Diferentes autores aportan con sus propios valores según sus estudios realizados en el ímpetu de la harina del gramo de Bengala:

TABLA 4: VALORES DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA DE LA HARINA DE GARBANZO TIPO KABULI

Autor (es) y año	Capacidad de Absorción de Agua (g gel/g m.s.)
(Aguilera Gutiérrez, 2009)	2,20 ± 0,10
(Ponce Fernández, Pollorena López, Rosas Domínguez, López Peñuelas, & Osuna Izaguirre, 2019)	1,16
(Kohajdová, Karovičová, & Magala, 2011)	5,00 ± 0,12
(Wang & Toews, 2011)	4,5

Fuente: (Propia)



2.2.2.2 Capacidad de retención de agua

Es la habilidad que tiene un determinado material (en base seca) humedecido para retener agua cuando el material ha sido sometido a fuerzas centrífugas externas o de compresión. En esta propiedad las proteínas son las principales responsables de los incrementos o reducciones que experimenta la capacidad de retención de agua en alimentos (sin disolverse). Al igual que los almidones y carragenatos, las proteínas por dicha capacidad influyen en la textura (consistencia, adhesión y viscosidad) de embutidos cárnicos como es el caso de las salchichas (Aguilera Gutiérrez, 2009).

Los valores de esta propiedad funcional van a depender de parámetros como el tamaño de partícula, temperatura, pH, presencia de lípidos y azúcares (Aguilar Raymundo & Vélez Ruiz, 2013). Por ello se tiene diferentes resultados experimentales de cada estudio revisado, como se lo puede apreciar en la siguiente tabla resumen:

TABLA 5: VALORES DE CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA DE LA HARINA DE GARBANZO TIPO KABULI

Autor (es) y año	Capacidad de Retención de Agua (g gel/g m.s.)
(Aguilera Gutiérrez, 2009)	2,1 ± 0,10
(Ponce Fernández, Polloreña López, Rosas Domínguez, López Peñuelas, & Osuna Izaguirre, 2019)	1,16
(Kohajdová, Karovičová, & Magala, 2011)	2,37 ± 0,09
(Wang & Toews, 2011)	7,7

Fuente: (Propia)

2.2.2.3 Capacidad de hinchamiento

Es la relación entre el peso húmedo del gel sedimentado y su peso en base seca. La capacidad de hinchamiento depende principalmente de la cantidad tanto de almidón como de las uniones del agua con las proteínas solubles. Generalmente el almidón de las legumbres es más viscoso que otros pertenecientes a cereales, lo que indica que el almidón de las harinas de leguminosas presenta una mayor resistencia al hinchamiento y a la ruptura (Aguilera Gutiérrez, 2009).

Los valores de esta propiedad para la harina de garbanzo de la variedad Kabuli se encuentran entre 3,07 y 3,53 cm³/g m.s. respectivamente (Kohajdová, Karovičová, & Magala, 2011).



2.2.2.4 Temperatura de gelatinización

Se conoce como gelatinización al proceso donde los gránulos de almidón que son insolubles en agua fría debido a que su estructura es altamente organizada, se calientan (60 - 70 °C) y empieza un proceso lento de absorción de agua, hinchándose de esta forma los gránulos hasta cierto rango de temperatura donde los mismos tienden a romperse parcialmente generando a su vez una pasta o gel en el que existe cadenas de amilosa altamente hidratadas (Guerrero Anaya, 2014). La temperatura de gelatinización para la harina de garbanzo va desde 67,8 °C (Reyes Moreno, Milán Carrillo, Rouzaud Sandez, Garzón Tizado, & Mora Escobedo, 2002) hasta 73 °C (Manobanda Cunalata, 2017).

2.2.2.5 Índice de solubilidad en agua

Es una medida de la cantidad de amilosa que es liberada del interior del gránulo cuando el mismo comienza a perder su estructura por efecto de la absorción de agua. Dicha medida depende directamente de la temperatura pues a mayor temperatura la solubilidad incrementará y viceversa (Meaño Correa, Ciarfella Pérez, & Dorta Villegas, 2014). Según (Valencia Maldonado, 2009) el valor correspondiente al índice de solubilidad en el agua de la harina de garbanzo obtenida por proceso de extrusión es de 5,5 %. Mientras que, para las harinas de quinua es $5,10 \pm 0,12$ %, de trigo es $1,92 \pm 0,06$ % y de papa es $4,48 \pm 0,11$ % (Rodríguez-Sandoval, Lascano, & Sandoval, 2012).

2.3 EMBUTIDOS

2.3.1 Definición

A los embutidos se los define como emulsiones de carne que se encuentran suspendidos en un medio acuoso que contienen partículas de grasa, proteínas solubles y que estructuralmente poseen una matriz de músculos y fibras de tejido conectivo (Carolina & Carrillo, 2016)



ILUSTRACIÓN 1: EMBUTIDOS

Fuente: (Rohrmann et al., 2013)

2.3.2 Clasificación

Existen diferentes formas para clasificar a los embutidos, los cuales se sustentan de las normas oficiales de cada país, en Ecuador la NTE INEN 774:2006 lo clasifica bajo 2 criterios, siendo estos:

2.3.2.1 Según su presentación

- **Embutidos.** - En este grupo se encuentran todos los productos elaborados con carne, grasa y despojos comestibles de animales de abasto condimentados, curados o no, cocidos o no, ahumado o no y desecados o no que se encuentren contenidos en una tripa ya sea natural o artificial, por ejemplo, los chorizos, salami, paté, morcilla, mortadela, salchichas entre otros (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2013b).
- **No embutidos.** - Bajo este criterio se encuentra el tocino, jamón, chuletas y otros productos cárnicos que no estén o hayan estado introducidos en una tripa.

2.3.2.2 Según su proceso

- **Embutidos crudos.** - Aquellos productos que son elaborados a base de carnes, grasas crudas, con un agregado de condimentos y especias que no han recibido ningún proceso de cocción en agua, embutidos en una tripa artificial o natural que pueden ser consumidos en estado fresco o cocinado posterior a una maduración (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2006). Estos embutidos presentan defectos de sabor, aroma, coloración, apariencia y poseen tiempos de



vida útil que va de corta a larga duración, un ejemplo claro de estos productos cárnicos son el salami y la longaniza (Vargas, 2017).

- **Embutidos cocidos.** - Productos que sin importar su forma de elaboración han sido sometidos a un tratamiento térmico que debe alcanzar una temperatura mínima de 70 °C en su centro térmico o una relación tiempo temperatura que garantice la destrucción de microorganismos patógenos (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2016). Los embutidos cocidos tienen un tiempo de vida útil corta, debido a la composición de las materias primas y al proceso de fabricación. En este grupo encontramos el paté y las morcillas (Segovia & Marianela, 2016).
- **Embutidos madurados.** - Son aquellos productos cuya maduración se logra mediante un proceso de fermentación láctica, una vez terminada dicha fermentación pueden ser ahumados, cocidos o secados. Dentro de este grupo se encuentran los salames y el chorizo español (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2012).
- **Embutidos curados.** - Productos que reciben un tratamiento con sales curantes permitidas y mediante procesos de acidificación o fermentación alcancen una maduración adecuada para que luego puedan ser ahumados, cocidos o secados (Lago, 1997).
- **Embutidos ahumados.** - Embutidos característicos por poseer un color, olor y sabor propio que se alcanza al exponer dichos productos cárnicos al humo y/o adicionado de humo (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2012).
- **Embutidos escaldados.** - Productos elaborados a partir de carne fresca (no completamente madurada) sometidos a procesos de escaldado (durante un tiempo determinado se le brinda un tratamiento con agua caliente a 75 °C) con el afán de minimizar la población microbiana, coagular proteínas y favorecer el estado de conservación de la carne. Dentro de esta clasificación se encuentra las mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido (Wirth, 1992).

2.3.3 Proceso de elaboración

El proceso de elaboración va a estar ligado con el tipo de producto que se pretende elaborar, el cual puede estar formado de diferentes fases como:



2.3.3.1 Preparación de las materias primas

Los ingredientes empleados se encontrarán en función del proceso tecnológico y del embutido a desarrollar, considerando que la materia prima es sometida a condiciones higiénicas idóneas, en cuanto a las carnes usadas deben ser procedentes de animales bien nutridos, sanos que otorguen niveles de pH adecuados (NTE INEN 1336:2010 comprendidos entre 4,5 - 6,4) y aplicar tratamientos frigoríficos adecuados (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2010).

2.3.3.2 Picado

Este proceso se lo realiza con la materia prima (carne, grasa) refrigerada o congelada ($T < 7\text{ }^{\circ}\text{C}$) controlando que las cuchillas tengan un filo adecuado con la finalidad de evitar el sobrecalentamiento de la masa impidiendo así pérdidas de exudado. La materia prima picada pasará por un disco perforado con múltiples orificios de diferentes diámetros que dependerá del embutido que se pretenda elaborar (Jiménes & Carballo, 1989).

2.3.3.3 Mezclado y amasado

En el mezclado y amasado se colocan los aditivos, especias, condimentos, agua y/o hielo que conjuntamente con máquinas provistas de paletas giratorias producen una masa uniforme (para evitar que se embarre la masa se debe trabajar a $T < 7\text{ }^{\circ}\text{C}$), cabe mencionar que la mezcla puede ser monofásica (cuando se realiza inmediatamente el amasado y mezcla de los embutidos crudos después del picado de la materia prima) y difásica (cuando se le da tiempo de uno o dos días al precurado para proporcionar mejor consistencia a corte, mayor estabilidad del color y un enrojecimiento más rápido al producto) (Jiménes & Carballo, 1989).

2.3.3.4 Embutido

Una vez que se cuente con la masa se prosigue a embutir o llenar las tripas, durante el llenado se debe evitar la presencia de aire en la tripa, debido a que en el producto genera decoloraciones, enmohecimiento o produce coloraciones anormales, estas últimas también se generan cuando la masa está en contacto con zonas húmedas (Jiménes & Carballo, 1989).



2.3.3.5 Cocción y ahumado

En la actualidad este proceso se lo realiza en cámaras de acero inoxidable completamente acondicionadas. Algunos embutidos después del llenado de las tripas pasan por procesos de:

- **Cocción.** - genera la coagulación de las proteínas y la deshidratación parcial del producto por lo que brinda al embutido una consistencia firme y fija su color debido a la desnaturalización de la mioglobina. La cocción va a depender del tipo de embutido que se fabrique trabajando a temperaturas entre 70 - 80 °C con humedades relativas altas (90 – 100 %) y en periodos de tiempos variables (10 - 120 min).
- **Ahumado.** - brinda al producto un aroma y aspecto característico, además de tener un efecto bacteriostático produce una desecación y protegen en cierto grado a los productos cárnicos frente a la oxidación de la grasa, el ahumado se lo realiza en frío o caliente (entre 20 - 80 °C) con humedades relativas entre 60 – 70 % con periodos de tiempo variable (entre 10 min a 48 h dependiendo del producto).
- **Ambos procesos.** - productos como la mortadela, salchichas tipo Viena, etc. (Jiménes & Carballo, 1989).

2.3.3.6 Conservación

Dependerá de las características del embutido, pues productos sometidos a tratamientos térmicos suaves como la cocción serán conservados en estado de refrigeración, en cuanto a productos crudos curados reduce de manera importante la necesidad de tratamientos frigoríficos debido a que tienen un efecto combinado de bajo pH, presencia de conservantes y desecación con menor actividad de agua (Jiménes & Carballo, 1989).

Además, se debe cuidar de la aparición de endurecimientos, decoloraciones, arrugado de la tripa, proliferaciones bacterianas u otras alteraciones lo cual se consigue con un control de diferentes factores como la presencia de luz, temperatura, pH, humedad relativa, etc. (Freire Velasco, 2011).



2.3.4 Materias primas empleadas en la preparación de embutidos

Las materias primas tienen características que son de suma importancia debido a que condicionan la calidad del producto final y estas son:

2.3.4.1 Carne

2.3.4.1.1 Definición

Fundamentándonos en el concepto otorgado por la FAO (Food Agricultural Organization) define a la carne como un producto pecuario de mayor valor, el cual contiene vitaminas, pequeñas cantidades de componentes bioactivos como carbohidratos, grasa y ácidos grasos, proteínas y aminoácidos (Food and Agriculture Organization FAO, 2015).

Por otra parte, el Codex Alimentarius indica que las carnes aptas para el consumo humano o destinadas para este fin son todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas (Codex Alimentarius, 1981).

2.3.4.1.2 Componentes de la carne

La composición y el porcentaje de los principales constituyentes de la carne varían según su procedencia, especie animal, dieta a la que se ha sometido, edad, sexo, etc. Siendo el agua, la proteína y la grasa los constituyentes más abundantes y en menor proporción las cenizas que usualmente tienen valores de 1 % siendo estos los minerales y azúcares (D. Sánchez & Vásquez, 2016).

El mayor componente del músculo cárnico resulta ser el agua, puesto que está presente aproximadamente en un porcentaje de 70 – 80 % (dicho contenido está en función de la grasa, pues a mayor cantidad de grasa menor cantidad de agua). Otros componentes son las proteínas, siendo las principales la **miosina** (responsable de la retención de agua, de emulsión y gelificación), **actina** (encargada de transportar la molécula de ATP (adenosín trifosfato) para que sea desdoblada por la miosina y genere energía mecánica al transformar la energía química), **mioglobina** (encargada de la coloración de la carne, se utiliza como transportadora de oxígeno en el músculo vivo). Finalmente, se encuentra en porcentajes comprendidos entre 1,5 - 13 % la grasa de la carne, que está conformada principalmente, por ácido grasos de cadena lineal (triglicéridos siendo los más abundantes, fosfolípidos, esteroides, ésteres de esteroles) (Vargas, 2017).



A continuación, se detalla las diferentes composiciones presentes en la carne de diversas especies animales.

TABLA 6: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS CARNES POR 100G

En 100g Producto	Agua (g)	Energía (KJ)	Proteína (g)	Grasas (g)	Cenizas (mg)
Carne de pollo	75,0	105	22,8	0,9	1,2
Carne de cerdo	75,1	112	22,8	1,2	1,0
Carne de ternera	76,4	98	21,3	0,8	1,2
Carne de vacuno	75,0	116	22,3	1,8	1,2

Fuente: (Food and Agriculture Organization FAO, 2015)

2.3.4.1.3 Propiedades de la carne

Como se indicó con anterioridad, las proteínas son causantes de otorgar ciertas características a los productos cárnicos, debido a sus propiedades funcionales, sin embargo mediante tratamientos enzimáticos, químicos o físicos se pretende mejorar o introducir dichas propiedades debido a que ninguna proteína cárnica reúne todas las propiedades en la medida exacta o adecuada (Marchetti, 2014); siendo estas propiedades:

- **Capacidad de retención de agua (C.R.A.).** - Es un parámetro físico químico que se lo define como la capacidad que posee la carne, durante la aplicación de fuerzas externas (tales como prensado, trituración y corte) para retener el agua libre, es decir, es la capacidad que permite la retención del agua en las diferentes operaciones de transformación (Leal & Jiménez, 2015). Es responsable de las propiedades físicas de la carne cruda como firmeza, textura y color, así como de la suavidad y jugosidad de una carne procesada.

El agua se encuentra ligada con la carne mediante tres formas como **agua de constitución** (forma parte de la misma carne y no puede ser eliminada sin incitar su descomposición), **agua de interfase** (incorporada a la interfase agua-proteína) y **agua normal** que se encuentra conformada por agua envuelta en las proteínas, retenida en el músculo llamada agua ocluida y agua libre que mediante un tratamiento térmico externo se libera (Onega, 2003).



La C.R.A. depende del espacio libre donde se retiene el agua, cambios post-mortem, cantidad de grasa, tiempo que ha transcurrido desde el deshuesado, teniendo un efecto definitivo el pH, cuyo valor debe ser diferente de 5, debido a que corresponde al punto isoeléctrico en donde no existirá repulsión entre las proteínas ni atracción entre moléculas de agua generando un mínimo valor de la C.R.A. por ello al aumentar el pH subirá la atracción dipolo-dipolo generando repulsión entre moléculas de proteína cargadas de igual signo, agrandando el espacio libre donde se retiene el agua (Flores, 1983).

- **Capacidad emulsificante.** - Capacidad que tiene la carne para producir emulsiones estables, siendo las más apropiadas, aquellas carnes que contengan una elevada cantidad de proteínas contráctiles quienes recubren los glóbulos de grasa, si se dispone con proteínas contráctiles pequeñas, en función de la superficie de grasas a cubrir, provocará en la etapa de calentamiento, que la emulsión se rompa, al dividirse de la emulsión los glóbulos grasos no cubiertos. Las emulsiones al ser sometidas a calor, ocasiona que las proteínas se coagulen generando una matriz dura que capturarán las partículas de grasa. Algunos factores que también influyen en la capacidad emulsificante son la temperatura y la cantidad de grasa presente (A. Medina, 1991).
- **Capacidad de gelificación.** - Es de vital importancia la capacidad de gelificación al elaborar productos cárnicos de pasta fina, teniendo parámetros característicos como son la rigidez, turbidez y la claridad. Los geles o sistemas semisólidos que se encuentran en la carne pueden ser irreversibles como sucede con la actina y la miosina que al calentarse continúan como geles y reversibles conformados por niacina y colágeno que al calentarse se convierten en solución y al enfriarse gelifican (Marchetti, 2014).

2.3.4.1.4 Características organolépticas

- **Color.** - El color de la carne genera una idea del aspecto que posee la misma y es un indicador decisivo para el consumidor, debido a que permite evaluar el grado de frescura y calidad de la carne. El color de la carne oscila entre pardo, rosa pálido y rojo intenso dependiendo del tipo de músculo o de la concentración de mioglobina



(proteína miofibrilar) que disponga, que aproximadamente constituye entre el 80 – 90 % del color total (Andújar, Pérez, & Venegas, 2003).

- **Aroma.** - La carne cruda tiene poco aroma y no es hasta colocarla bajo un efecto de calor donde adquiere un olor característico, debido a que sucede una serie de modificaciones en los compuestos (proteínas, vitaminas, carbohidratos, lípidos y otros compuestos orgánicos que se encuentran presentes en la carne), generando una mezcla de componentes volátiles responsables del olor (Instituto de Investigación y Desarrollo de Educación Avanzada, 2006).
- **Sabor.** - El sabor de la carne dependerá de algunos factores que según (Wirth, 1992) son:
 - ✓ Contenido de lípidos y proporción de grasa
 - ✓ Acidificación y/u oxidación
 - ✓ Sexo, alimentación y edad de los animales
 - ✓ Trato y enfermedades que han tenido los animales
 - ✓ Grosor de haces musculares
 - ✓ Grado de maduración
- **Textura.** - Es un atributo importante en la calidad de la carne. Además, esta puede variar de acuerdo con la cantidad de tejido conectivo, el tamaño de los haces de fibras musculares y de la grasa intermuscular que esta contenga (Carvajal C et al., 2008).

2.3.4.2 Grasa

Antes de su utilización debe estar congelada en un ambiente con mínimas cantidades de luz y oxígeno para evitar procesos de oxidación. Por lo común la grasa de cerdo que se emplea es aquella que se encuentra tanto en la pierna, dorso como papada. También se recomienda no emplear grasas de lugares donde la consistencia sea blanda debido a que presenta mayor cantidad de grasas insaturadas que resultan ser fácilmente oxidables (Ordoñez & Patiño, 2012).



En los embutidos se emplean una proporción de grasa entre 15 y 20 % del peso final, que resulta ser importante en la elaboración de las emulsiones cárnicas debido a que es una fuente de energía que aporta ácidos grasos esenciales y proporcionar sabores apetecibles al alimento (Instituto de Investigación y Desarrollo de Educación Avanzada, 2006).

2.3.4.3 Agua

Resulta ser el agua uno de los componentes más importantes de los embutidos cocidos, se encuentra en un porcentaje entre 45 – 55 % del peso total. El agua empleada debe ser potable y se recomienda usar en forma de hielo, debido a que las proteínas provenientes de la carne se desnaturalizan a temperaturas mayores de los 15 °C, además el agua mejora las características organolépticas contribuyendo a la blandura y jugosidad de los embutidos (Lago, 1997).

2.3.4.4 Aditivos

Son sustancias de origen natural o artificial que no se consumen normalmente como alimentos si no que se añaden a productos alimenticios con el fin de modificar las características técnicas de conservación, elaboración y adaptación, sin alterar su naturaleza y valor nutritivo, sus dosis dependen del embutido a elaborar (Jiménes & Carballo, 1989)

- **Nitritos.** - Debido a su poder bactericida tiene la función de conservar de mejor manera los productos cárnicos, evita el enranciamiento durante su almacenamiento, además mejora el sabor, aroma y otorga un color rosado característico sobre los productos cárnicos debido a la reacción química con la mioglobina del músculo (Madrid, 2014).
- **Estabilizantes de pH.** - Tienen como finalidad controlar el pH sobre productos cárnicos, estos productos de carácter no tóxico pueden ser bases, sales o ácidos (Madrid, 2014).
- **Espesantes.** - Sustancias que se colocan en los alimentos para brindar una textura uniforme, aumentar su viscosidad, los más empleados son los carragenatos debido a su alto rendimiento, por su efecto estabilizante y por la calidad organoléptica que brinda al producto (Narcisa, 2018).



- **Almidones.** - Se emplean en las formulaciones como sustancias emulsificantes y ligantes, siendo las más empleadas de papa, maíz y yuca (D. Sánchez & Vásquez, 2016).
- **Antioxidantes.** - Son compuestos que actúan eliminando el oxígeno al formar complejos o captando radicales logrando así retardar la oxidación o impedir el enranciamiento de las grasas, los antioxidantes más empleados son el eritorbato de sodio y el ascorbato (Narcisa, 2018).
- **Sal.**- Tiene múltiples beneficios entre ellos favorecer la penetración de otras sustancias curantes, brindar sabor al producto cárnico, aumentar el poder de conservación y el poder de fijación del agua (Segovia & Marianela, 2016).
- **Conservantes.** - Poseen la capacidad de reducir en el producto la actividad del agua, prolonga el tiempo de vida del producto debido a que tiene propiedades antimicrobianas contra bacterias patógenas, por lo regular son conservantes naturales como lactato sódico y potásico que son derivados del ácido láctico (D. Sánchez & Vásquez, 2016).

Los conservantes, no deben ser perjudiciales ni tóxicos para la salud humana, no deben desprender productos tóxicos al ser metabolizados, no deben usarse para enmascarar procesos de fabricación fraudulentos ni ingredientes en mal estado y al realizarse un análisis químico los conservantes deben ser de fácil detección (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2010).

- **Potenciador de sabor.** - Llamados también agentes aromáticos, podemos destacar de este grupo al glutamato monosódico, encargado de realzar el sabor de los productos cárnicos y el que se emplea con más frecuencia pues ayuda a acentuar el sabor y olor característico del producto (D. Sánchez & Vásquez, 2016).
- **Proteínas alternativas.** - Son proteínas vegetales que poseen la función de enriquecer la proteína cárnica, una de las proteínas más empleadas a nivel industrial es la proteína aislada de soya que retiene cuatro veces su peso en agua y contiene aproximadamente el 90 % de proteína en base seca (Narcisa, 2018).
- **Colorantes.** - Son sustancias que varían, proporcionan o refuerzan un color persistente sobre un producto al cual se le aplicó, actualmente se emplea colorantes obtenidos de procedimientos químicos debido a su alta pureza y bajo



costo denominados colorantes sintéticos o artificiales, estos ofrecen colores variados, uniformes y se pueden obtener en grandes cantidades (Madrid, 2014).

2.3.4.5 Condimentos y Especies

Son sustancias de origen vegetal empleadas para brindar a los productos cárnicos características sensoriales específicas, teniendo una gran variedad de componentes, los cuales se encuentran en función de la especificidad del producto que se esté tratando, teniendo así por ejemplo mezclas de ajo, orégano, jengibre, azúcar, pimienta, canela, etc. (Jiménes & Carballo, 1989).

2.3.4.6 Envolturas o tripas

La masa cárnica se embute en tripas encargadas de determinar la forma y tamaño del producto, además brinda uniformidad de llenado, resistencia a la permeabilidad, expansión o contracción, estas tripas pueden ser:

- **Tripas naturales.** - Este tipo de tripas tienen la peculiaridad de ser comestibles, son procedentes de los esófagos, vejigas de las especies de porcino y bovino, así como de los intestinos grueso y delgado de porcino, caprino, bovino, y ovino (Jiménes & Carballo, 1989). Estas tripas naturales se las conserva en lugares secos, cubierta con sal común antes de su uso (D. Sánchez & Vásquez, 2016).
- **Tripas artificiales.** - Son resistentes al ataque bacteriano, no son tóxicas y se conservan por un largo periodo de tiempo, estas tripas artificiales pueden ser de colágeno (comestible o no), de plástico o de celulosa (Jiménes & Carballo, 1989).

2.3.5 Emulsiones Cárnicas

2.3.5.1 Generalidades

Las emulsiones cárnicas son una mezcla finamente dividida conocida como pasta fina conformada por grasa, agua, sales, carne y condimentos. Posee un aspecto homogéneo que no permite apreciar a simple vista las partículas de sus constituyentes.



Las pastas finas están conformadas por 2 fases siendo la **fase líquida** la solución de proteína y sal en donde las proteínas insolubles (partículas de carne y tejido conjuntivo) se encuentran dispersas y la **fase sólida** son las partículas grasas que resultan ser más pequeñas que las células de tejido adiposo (Triana, 2016).

Dentro de una emulsión cárnica el ingrediente más importante resulta ser las proteínas de la carne por su poder emulsificante lo que hace necesario una adecuada extracción y solubilización de las proteínas, por lo que implica:



ILUSTRACIÓN 2: EMULSIÓN CÁRNICA

Fuente: (Propia)

- Reducir los niveles de calor generado en el proceso de molido y coterado con el fin de evitar la coagulación prematura de las proteínas.
- Sin destruir la estructura terciaria (aminoácidos) reducir el tamaño de las partículas rompiendo el tejido conectivo y las membranas celulares.
- Minimizar el tamaño del tejido conectivo para aprovechar las propiedades estructurales y evitar que se convierta en gelatina ocasionado por el calentamiento (Marchetti, 2014).

2.3.5.2 Factores que afecta a la estabilidad de las emulsiones

- **Temperatura.** - En el proceso de coterado y molido evitar trabajar a temperaturas mayores de 15 °C debido a que pueden producir la desnaturalización de las proteínas solubles, dando como resultado la rotura de la emulsión, para evitar este inconveniente se recomienda trabajar con carnes refrigeradas, aplicar agua fría o hielo siendo este último más recomendado debido al calor de fusión latente adicional que aportará a la emulsión.

En cuanto al proceso de escaldado no se debe superar temperaturas de 75 °C caso contrario se desnaturalizará las proteínas y el producto reducirá de tamaño perdiendo su función emulsificadora generando una separación y ruptura (D. Sánchez & Vásquez, 2016).



- **pH.** - El pH conveniente para emulsiones cárnicas debe encontrarse entre 5,9 – 6,2 (Acan, 2011), pues a medida que el pH del músculo sube se extrae mayor cantidad de proteína, debido a que el estado de rigidez de la carne afecta la emulsión debido a que la carne antes de endurecer permite la extracción del 50 % de la proteína soluble salina permitiendo emulsificar mayor cantidad de grasa (Triana, 2016).
- **Tamaño de las partículas de grasa.** - Al picar excesivamente la grasa, se volverán muy pequeñas y en gran cantidad, limitando la capacidad que poseen las proteínas de cubrir todas las partículas de grasa, provocando una emulsión inestable (Freire Velasco, 2011).
- **Dosificación.** - En la dosificación, es vital la proporción de los diferentes ingredientes, así como:
 - ✓ El agua empleada no debe ser menor al 21 % al trabajar con carne congelada y del 16 % si se trabaja con carne fresca.
 - ✓ Se puede sustituir la proteína cárnica por proteína vegetal como la de garbanzo u otras proteínas como los caseinatos.
 - ✓ Al formular los diferentes productos emulsionados o escaldados hay que considerar que las proteínas presentes en la carne pueden retener cuatro partes de agua y emulsificar 2,5 partes de grasa (Frontela Saseta, López Martínez, Ros Berruezo, & Martínez Graciá, 2006).

2.3.6 Salchichas

Son productos escaldados elaborados a base de una pasta fina (masa uniforme de granulometría bien ligada y fina al tacto), conformada por grasa de animales de abasto, carne seleccionada, aditivos e ingredientes alimentarios permitidos, embutidos en tripas de uso permitido (artificiales o naturales), maduradas, cocidas, crudas, ahumadas o no (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2012).

2.3.6.1 Requisitos según la norma INEN

Los requisitos que debe cumplir los productos cárnicos antes de su comercialización se encuentran bajo normas ecuatorianas y estas se detallan a continuación:

- Los requisitos bromatológicos que debe cumplir los productos cárnicos cocidos están en la NTE INEN 1338:2016



TABLA 7: REQUISITOS BROMATOLÓGICOS PARA PRODUCTOS CÁRNICOS COCIDOS

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total, % (% N x 6,25)	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

Fuente: (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2016)

- Requisitos microbiológicos que debe cumplir los productos cárnicos cocidos se encuentran en la NTE INEN 1338:2016.

TABLA 8: REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA PRODUCTOS CÁRNICOS COCIDOS

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo
<i>Aerobios mesófilos, ufc/g*</i>	5	1	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli, ufc/g*</i>	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
<i>Staphylococcus aureus, ufc/g*</i>	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella, 25 g</i>	10	0	Ausencia		NTE INEN 1529-15

n = número de unidades de la muestra
 c = número de unidades defectuosas que se acepta
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 † especies cero tipificadas como peligrosas para humanos
 * Requisitos para determinar término de vida útil
 ** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Fuente: (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2016)



3 Metodología

3.1 Tipo de investigación

El presente trabajo de titulación está fundamentado en cuatro pilares de investigación (documental, experimental, deductiva e inductiva) teniendo en primera instancia la investigación documental debido a que se comenzó mediante un minucioso análisis bibliográfico en fuentes digitales con el fin de tener parámetros de índole comparativa y procesos que ya han sido usados con anterioridad teniendo un mayor control de las variables involucradas en cada uno de los procesos. Estos últimos se realizaron mediante una investigación experimental abarcando la elaboración tanto de la harina de garbanzo como la salchicha tipo Viena enriquecida con la misma, al igual que preparar el pienso para cobayas a partir del afrecho del garbanzo.

En la recolección de datos a modo de encuestas de cata se hizo uso de una investigación inductiva, para determinar cuáles de las concentraciones propuestas es la mejor basándose en sus características organolépticas (sabor, color, aroma, textura y apariencia) y una investigación deductiva al ser aplicada en los análisis microbiológicos y bromatológicos de la harina y los productos cárnicos.

3.2 Lugar de la investigación

La molienda del garbanzo se realizó en un molino público, por otra parte, el tamizaje de la harina se lo hizo en el domicilio de uno de los autores con estrictas medidas de higiene, por último la elaboración del embutido enriquecido con harina de garbanzo, al igual que la recolección de datos se efectuaron en los laboratorios de Tecnología de Alimentos pertenecientes al Tecnológico de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca en las calles Lorenzo Piedra y Remigio Romero.

3.3 Elaboración de la harina de garbanzo

La elaboración de harina de garbanzo se hizo en base a la norma NTE INEN 2051, destinada para cereales y leguminosas (maíz molido, sémola, harina, gritz).

3.3.1 Equipos y materiales

- Molino horizontal marca EUROPEMILL S.
- Tamiz MESH 50 (291,67 μm).
- Balanza marca Vaughan Mills.



- Balanza marca Century.
- Bolsas plásticas de cierre hermético.
- Recipientes y utensilios plásticos.
- Esferos y cinta de papel.

3.3.2 Diagrama de bloque de la elaboración de harina de garbanzo

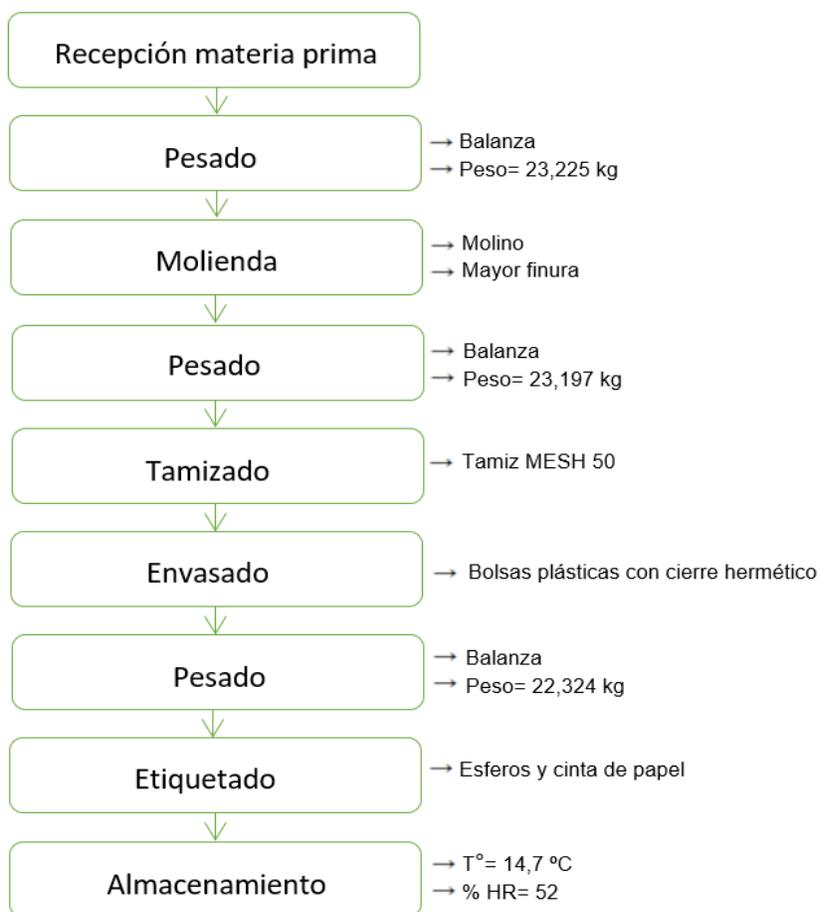


DIAGRAMA 1: DIAGRAMA DE BLOQUE DE LA ELABORACIÓN DE HARINA DE GARBANZO

Fuente: (Propia)



3.3.3 Diagrama de proceso de la elaboración de harina de garbanzo

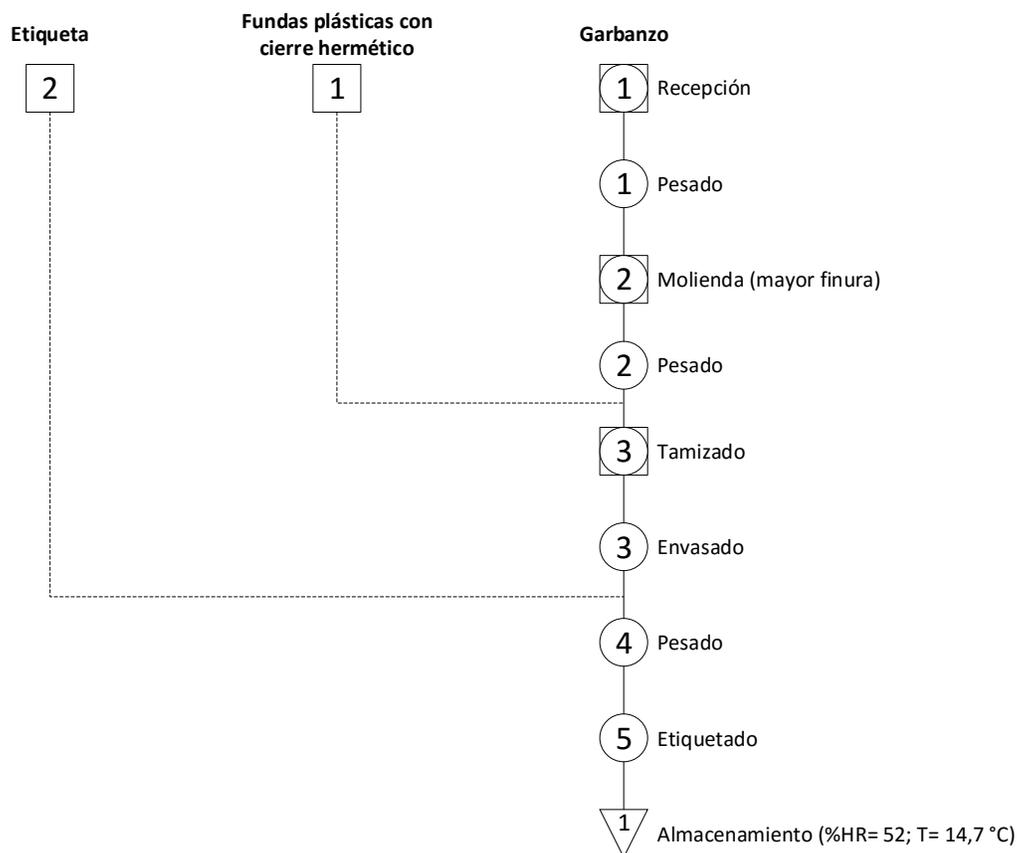


DIAGRAMA 2: DIAGRAMA DE PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE HARINA DE GARBANZO

Fuente: (Propia)

3.3.4 Procedimiento para la elaboración de harina de garbanzo

- **Recepción del garbanzo.** - Una vez adquirido el garbanzo se procedió a su selección, teniendo en cuenta que los granos no tengan pequeños agujeros pues esto es señal de la presencia de la mosca de garbanzo o de gorgojo. Al igual que retirar objetos extraños como vainas y tallos secos.



ILUSTRACIÓN 3: RECEPCIÓN DEL GARBANZO

Fuente: (Propia)

- **Pesado.** – Se registró el peso total del grano de garbanzo adquirido para efectuar posteriormente el peso real de su contenido.
- **Molienda.** - Se molió el garbanzo seleccionado en el molino horizontal (de piedras) marca EUROPEMILL S controlando la mayor finura al mantener la menor distancia posible entre las dos piedras del molino, recibiendo el resultado de la molienda en sacos con fundas de polietileno de baja densidad, enseguida se continuó a cocer el saco junto con las fundas para evitar contaminación.



ILUSTRACIÓN 4: MOLIENDA DEL GARBANZO

Fuente: (Propia)

- **Pesado.** - Se procedió a pesar todo el resultado de la molienda haciendo uso de una balanza marca Vaughan Mills.



ILUSTRACIÓN 5: PESADO DEL PRODUCTO DE LA MOLIENDA

Fuente: (Propia)

- **Tamizado.** - Mediante el tamiz MESH 50 se tamizó la harina integral (harina con afrecho) dejando pasar la harina sin el afrecho y éste último quedando retenido en el tamiz.



ILUSTRACIÓN 6: TAMIZADO DE LA HARINA INTEGRAL

Fuente: (Propia)

- **Envasado, pesado, etiquetado y almacenamiento.** - Tanto la harina como el afrecho fueron envasados en bolsas plásticas de cierre hermético, las mismas que fueron pesadas previamente para denotar el peso real de su contenido. Cada funda fue etiquetada de acuerdo con su contenido y el peso que representaba el mismo,



además que en lo posible se eliminó la cantidad presente de aire dentro las bolsas para su posterior cierre hermético, evitando con ello posibles contaminaciones del producto. Una vez selladas, se procedió a su almacenamiento a temperatura ambiente (14,7 °C) y una humedad relativa de 52 %. La suma de los pesos obtenidos correspondientes de la harina se destinó para establecer el correspondiente rendimiento.



ILUSTRACIÓN 7: ENVASADO, PESADO Y ALMACENADO DE LA HARINA DE GARBANZO Y AFRECHO

Fuente: (Propia)

3.3.5 Caracterización de la harina de garbanzo

3.3.5.1 Humedad de la harina de garbanzo (NTE INEN-ISO 712:2013)

3.3.5.1.1 Equipos y materiales

- Balanza analítica marca METTLER TOLEDO
- Estufa marca memmert
- Espátulas
- Desecador
- Crisoles de porcelana
- Pinza para crisol



3.3.5.1.2 Diagrama de bloque para determinar humedad de la harina de garbanzo

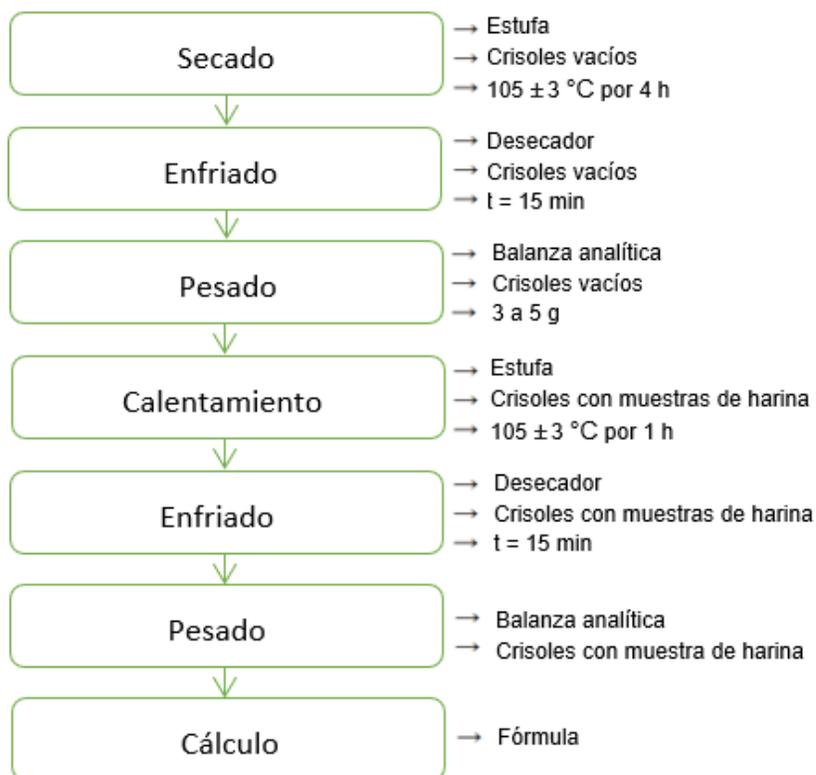


DIAGRAMA 3: DIAGRAMA DE BLOQUE PARA DETERMINAR HUMEDAD DE LA HARINA DE GARBANZO

Fuente: (Propia)



3.3.5.1.3 Diagrama de proceso para determinar humedad de la harina de garbanzo

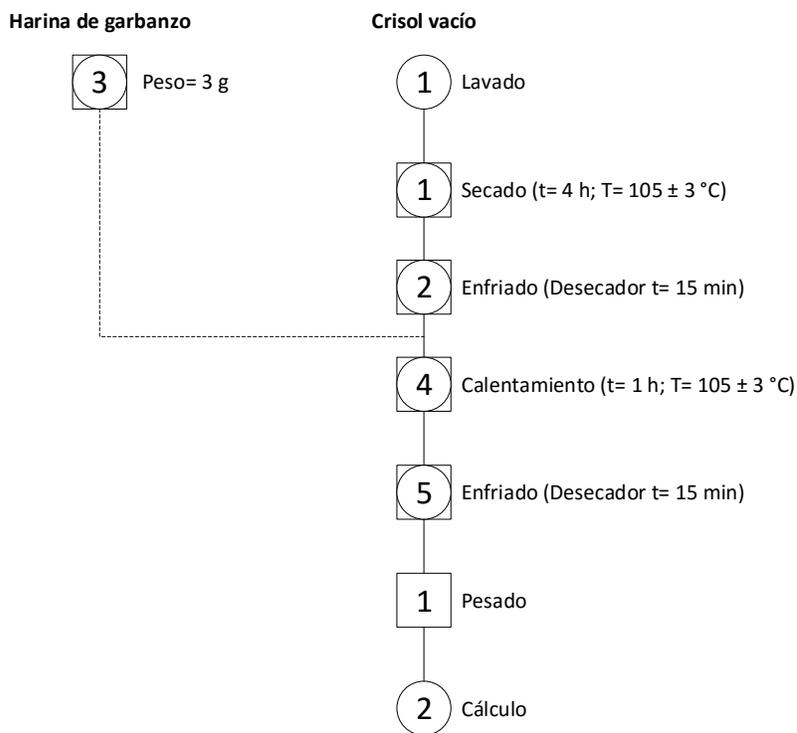


DIAGRAMA 4: DIAGRAMA DE PROCESO PARA DETERMINAR HUMEDAD DE LA HARINA DE GARBANZO

Fuente: (Propia)

3.3.5.1.4 Procedimiento para determinar humedad de la harina de garbanzo

Se colocó aproximadamente 3 gramos de harina de garbanzo en crisoles previamente lavados, secados en una estufa y enfriados en un desecador a temperatura ambiente por 15 minutos, la harina depositada sobre el crisol se llevó a una estufa a temperatura de $105 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ por 1 hora, con la ayuda de una balanza analítica se registraron los pesos y mediante la siguiente expresión se calculó el contenido de humedad.

$$P_c = \frac{m_2 (g) - m_3 (g)}{m_2 (g) - m_1 (g)} \times 100$$

ECUACIÓN 1: DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD POR PÉRDIDAS DE PESO POR CALENTAMIENTO

Fuente: (P. Medina, 2016)



En donde:

- ✓ P_c = Pérdidas por calentamiento en porcentaje de masa
- ✓ m_3 = masa del crisol con muestra seca (g)
- ✓ m_2 = masa del crisol con muestra sin secar (g)
- ✓ m_1 = masa del crisol vacío (g)

3.3.5.2 Capacidad de absorción de agua, hinchamiento e índice de solubilidad en agua

3.3.5.2.1 Equipos y materiales

- Estufa marca memmert
- Centrífuga
- Cocineta eléctrica marca Proctor Silex
- Vasos de precipitación, termómetro, tubos de ensayo, espátula
- Pipetas volumétricas de 1 y 5 ml
- Balanza analítica marca METTLER TOLEDO



3.3.5.2.2 Diagrama de bloque de la capacidad de absorción de agua, hinchamiento e índice de solubilidad en agua

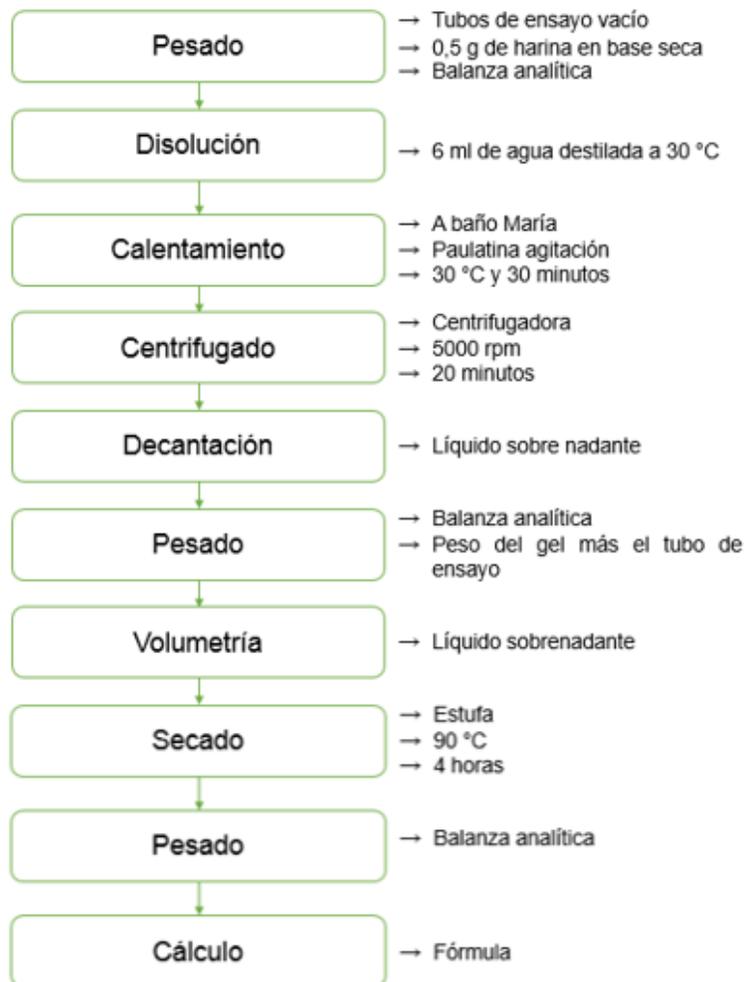


DIAGRAMA 5: DIAGRAMA DE BLOQUE DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA, HINCHAMIENTO E ÍNDICE DE SOLUBILIDAD EN AGUA

Fuente: (Propia)



3.3.5.2.3 Diagrama de proceso de la capacidad de absorción de agua, hinchamiento e índice de solubilidad en agua

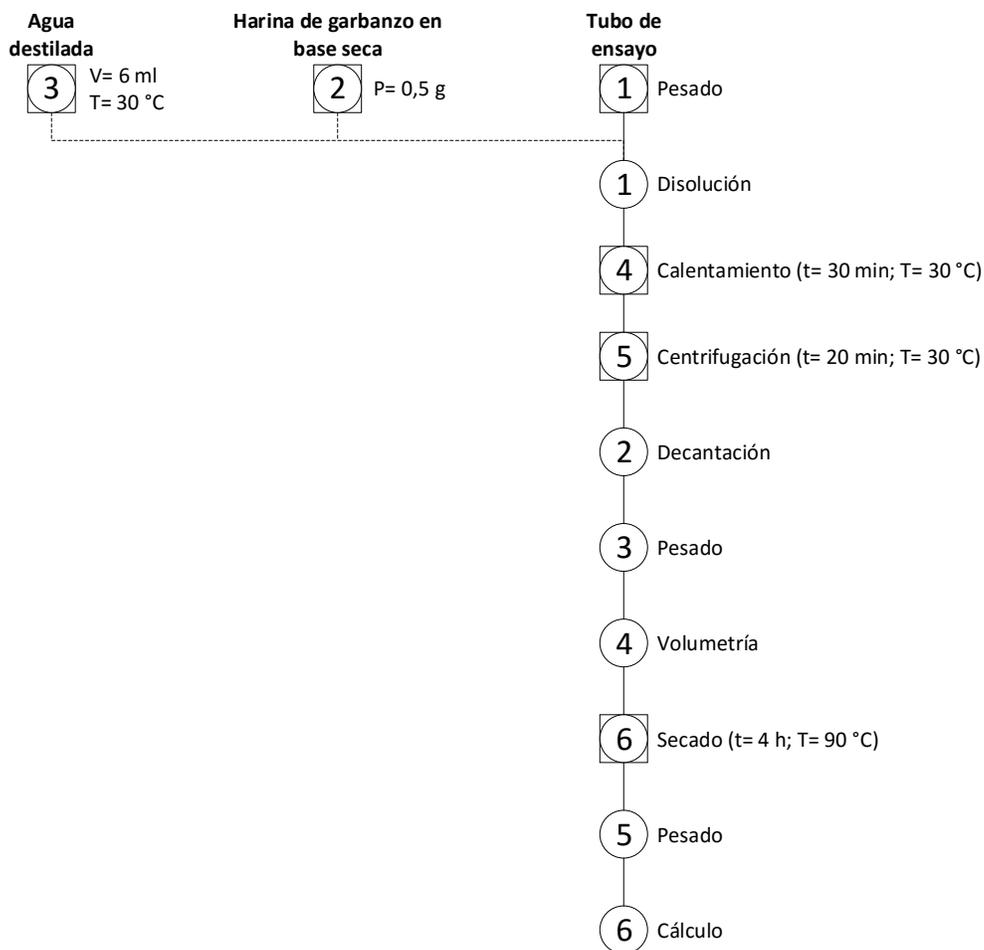


DIAGRAMA 6: DIAGRAMA DE PROCESO DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA, HINCHAMIENTO E ÍNDICE DE SOLUBILIDAD EN AGUA

Fuente: (Propia)

3.3.5.2.4 Procedimiento de la capacidad de absorción de agua, hinchamiento e índice de solubilidad en agua

Se pesaron 0,5 g de harina de garbanzo en base seca al igual que el tubo de ensayo utilizando la balanza analítica marca METTLER TOLEDO. Se adicionó 6 ml de agua destilada a 30 °C y se calentó a baño María con agitación constante durante 30 minutos y manteniendo la temperatura anterior. Posterior a ello, se centrifugó a 5000 rpm, por 20 minutos, se puede apreciar dos fases (líquido sobrenadante y gel) se quita todo el líquido



sobrenadante y se determina su volumen, luego este líquido en un vaso de precipitación (previamente pesado) se lo seca a 90 °C durante 4 horas en la estufa, se pesa al igual que se pesa el gel retenido en el tubo, a este resultado se le resta el peso del tubo de ensayo y se calcula la absorción de agua (IAA), capacidad o poder de hinchamiento (PH) e índice de solubilidad en agua (ISA) mediante las fórmulas que se presenta a continuación:

$$IAA = \frac{\text{Peso del gel (g)}}{\text{Peso de harina en base seca (g)}}$$

ECUACIÓN 2: CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA

$$PH = \frac{V. H_2O \text{ destilada adicionada (cm}^3) - V. \text{líquido sobrenadante (cm}^3)}{\text{Peso de harina en base seca (g)}}$$

ECUACIÓN 3: CAPACIDAD O PODER DE HINCHAMIENTO

$$ISA (\%) = \frac{\text{Peso seco del sobrenadante (g)}}{\text{Peso de harina en base seca (g)}} \times 100 \%$$

ECUACIÓN 4: ÍNDICE DE SOLUBILIDAD EN AGUA

Fuente: (Rodríguez-Sandoval, Lascano, & Sandoval, 2012)



ILUSTRACIÓN 8: CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA, HINCHAMIENTO E ÍNDICE DE SOLUBILIDAD EN AGUA

Fuente: (Propia)



3.3.5.3 Temperatura de gelatinización

3.3.5.3.1 Equipos y materiales

- Cocineta eléctrica marca Proctor Silex
- Vasos de precipitación, termómetro, espátula
- Balanza analítica marca METTLER TOLEDO

3.3.5.3.2 Diagrama de bloque de la temperatura de gelatinización

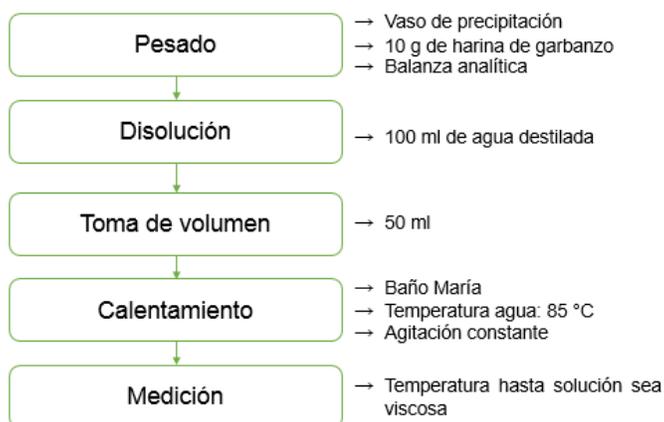


DIAGRAMA 7: DIAGRAMA DE BLOQUE DE LA TEMPERATURA DE GELATINIZACIÓN

Fuente: (Propia)

3.3.5.3.3 Diagrama de proceso de la temperatura de gelatinización

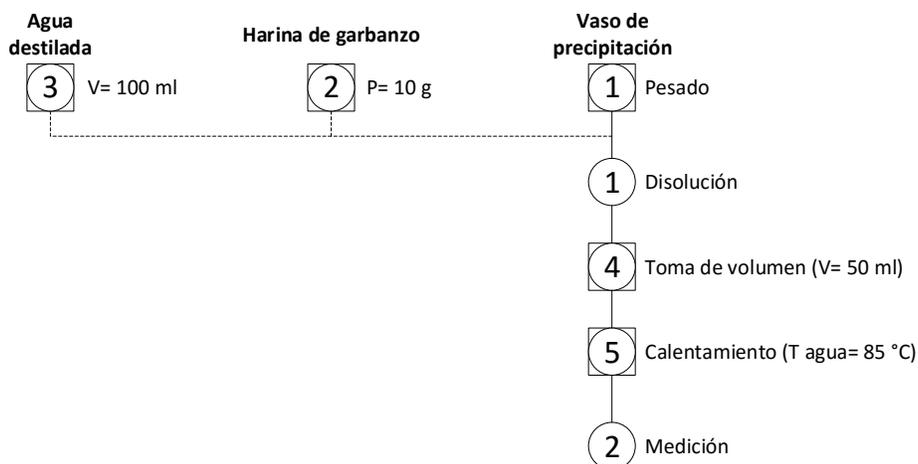


DIAGRAMA 8: DIAGRAMA DE PROCESO DE LA TEMPERATURA DE GELATINIZACIÓN

Fuente: (Propia)



3.3.5.3.4 Procedimiento de la temperatura de gelatinización

En un vaso de precipitación previamente pesado se colocan 10 g de harina de garbanzo, a continuación, se los diluyen con 100 ml de agua destilada. De esta solución se toman 50 ml los cuales se llevarán a calentamiento mediante baño María donde el agua de este baño se deberá mantener a una temperatura de 85 °C, agitando la solución agua - harina con un termómetro hasta que se forme una pasta e inmediatamente se mide su temperatura, teniendo de esta forma la temperatura de gelatinización (Songor Loza & Tenesaca Vergara, 2019).



ILUSTRACIÓN 9: TEMPERATURA DE GELATINIZACIÓN

Fuente: (Propia)

3.4 Elaboración de pienso para cobayas

3.4.1 Equipos y materiales

- Molino para granos
- Balanza analítica marca PMA.QUALITY
- Molino marca Vall
- Estufa marca memmert
- Tijeras
- Espátula
- Probeta de 100 ml



3.4.2 Diagrama de bloque para la elaboración de pienso para cobayas

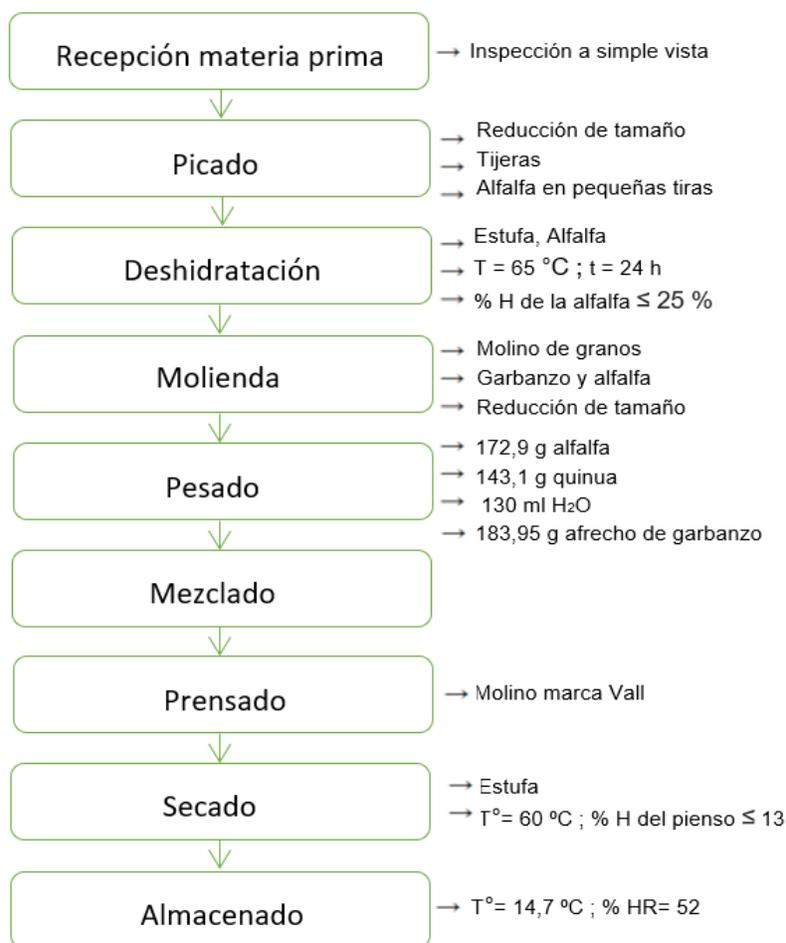


DIAGRAMA 9: DIAGRAMA DE BLOQUE PARA LA ELABORACIÓN DE PIENSO PARA COBAYAS

Fuente: (Propia)

3.4.3 Diagrama de proceso para la elaboración de pienso para cobayas

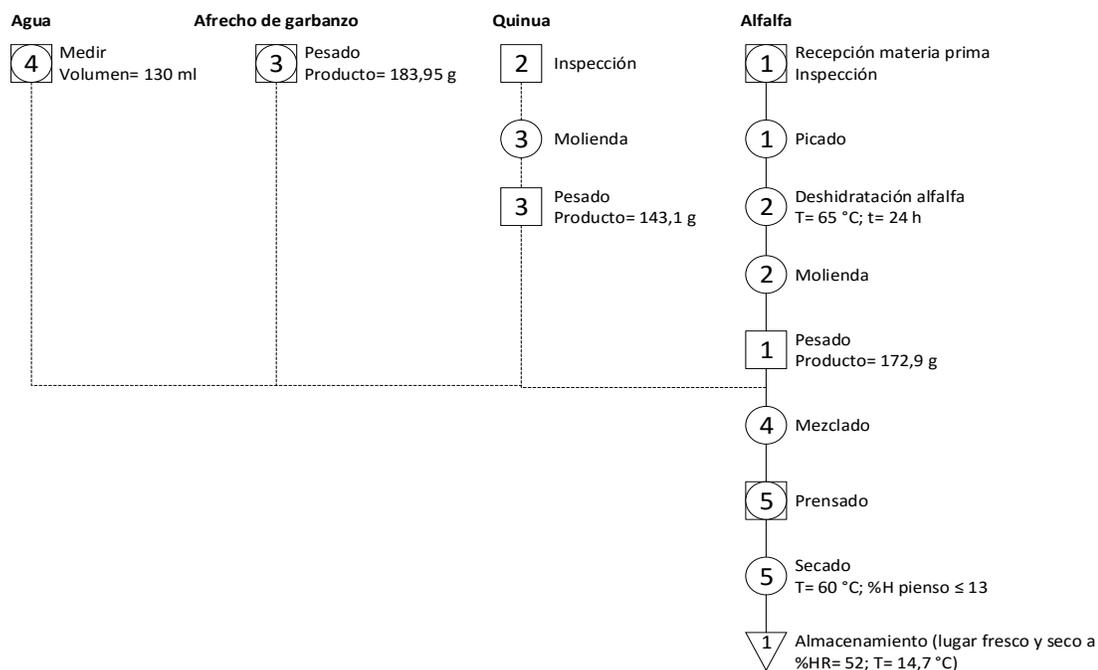


DIAGRAMA 10: DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE PIENSO PARA COBAYAS

Fuente: (Propia)

3.4.4 Procedimiento para la elaboración de pienso para cobayas

- **Recepción.** - Ingreso e inspección de la materia prima que se empleará para la elaboración de balanceado en la etapa de gestación, supervisar que las hojas de alfalfa no contengan tonalidades de color amarillo y separar basuras como material en mal estado con el afán de garantizar un producto de calidad.



ILUSTRACIÓN 10: INSPECCIÓN MATERIA PRIMA

Fuente: (Propia)



- **Picado.** - Reducir el tamaño de la alfalfa a 10 cm aproximadamente.



ILUSTRACIÓN 11: REDUCCIÓN DE TAMAÑO DE LA ALFALFA

Fuente: (Propia)

- **Deshidratación.** - Eliminar el agua libre de la alfalfa, para ello, se expone a una temperatura de 65 °C por 24 horas hasta alcanzar un nivel limitante del 25 % de humedad o inferior (Callejo, 2016).



ILUSTRACIÓN 12: ALFALFA BAJO PROCESO DE DESHIDRATACIÓN

Fuente: (Propia)



- **Molienda.** - Con la ayuda de un molino de granos se procede a moler la alfalfa deshidratada y la quinua, se recomienda realizar 3 moliendas con el fin de lograr una óptima reducción de tamaño.



ILUSTRACIÓN 13: MOLIENDA DE ALFALFA, QUINUA

Fuente: (Propia)

- **Pesado.** - Se pesa cada uno de los materiales por separado de acuerdo con la dosificación planteada por el cuadrado de Pearson.



ILUSTRACIÓN 14: PESADO DE COMPONENTES SEGÚN LA DOSIFICACIÓN PLANTEADA

Fuente: (Propia)

- **Mezclado.** - Una vez realizado los pesos de cada componente se procede a la homogenización para obtener el producto final.



- **Prensado.** - La formación del pellet se logra con ayuda del molino para carne empleando un disco con orificio de diámetro de 3 mm.



ILUSTRACIÓN 15: PENSADO DEL CONCENTRADO

Fuente: (Propia)

- **Secado.** - Luego de tener el concentrado en forma de pellets eliminamos el exceso de agua a una temperatura máxima de 60 °C hasta alcanzar una humedad menor o igual al 13 % (BioAlimentar, 2019).



ILUSTRACIÓN 16: SECADO DEL PIENSO PARA COBAYAS

Fuente: (Propia)

- **Almacenamiento.** - Almacenar en un lugar fresco donde no reciba la luz solar directamente a una temperatura de 14,7 °C y con una humedad relativa de 52 %.



ILUSTRACIÓN 17: PIENSO PARA COBAYAS

Fuente: (Propia)

3.4.5 Caracterización del pienso para cobayas

3.4.5.1 Humedad del pienso

3.4.5.1.1 Equipos y materiales

- Balanza analítica marca METTLER TOLEDO
- Estufa marca memmert
- Espátulas
- Desecador
- Crisoles de porcelana
- Pinza para crisol



3.4.5.1.2 Diagrama de bloque para determinar humedad del pienso para cobayas

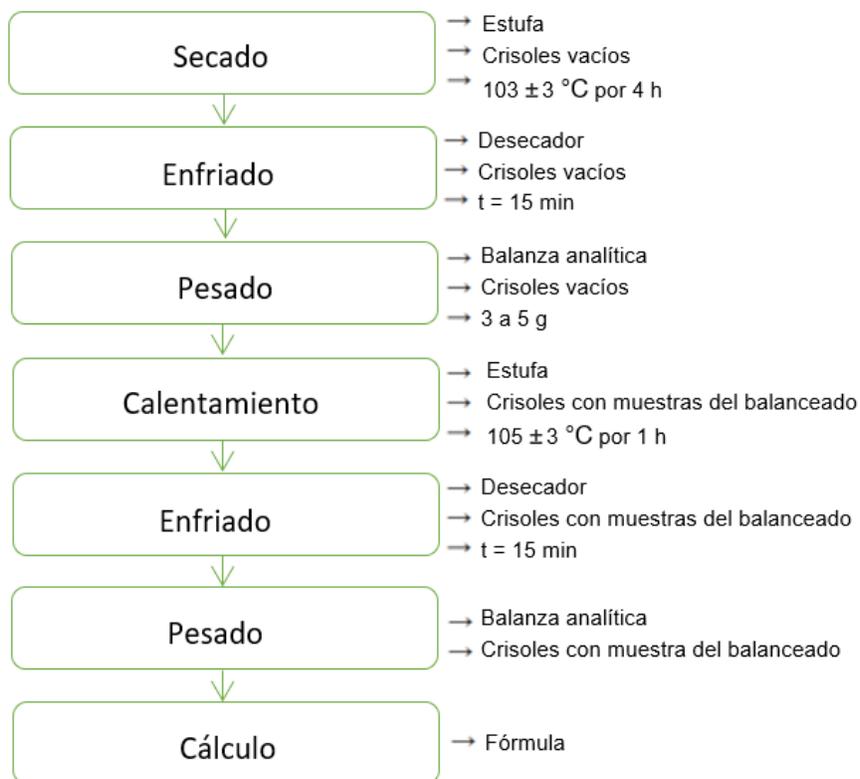


DIAGRAMA 11: DIAGRAMA DE BLOQUE PARA DETERMINAR HUMEDAD DEL PIENSO PARA COBAYAS

Fuente: (Propia)



3.4.5.1.3 Diagrama de proceso para determinar humedad del pienso para cobayas

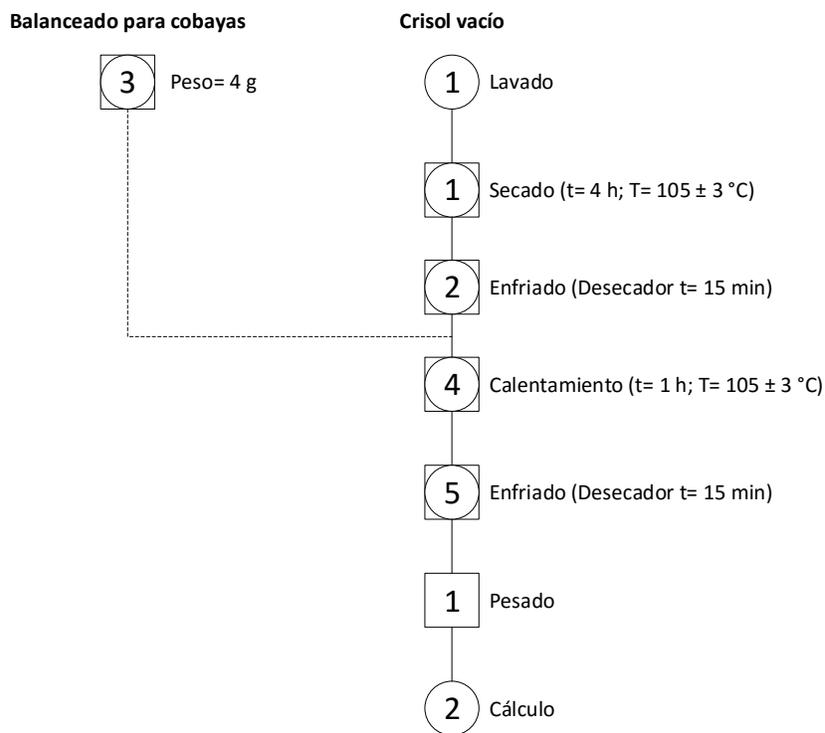


DIAGRAMA 12: DIAGRAMA DE PROCESO PARA DETERMINAR HUMEDAD DEL PIENSO PARA COBAYAS

Fuente: (Propia)

3.4.5.1.4 Procedimiento para determinar humedad del pienso para cobayas

Se utilizó el mismo procedimiento y la misma fórmula que se empleó para determinar la humedad de la harina de garbanzo.

3.5 Elaboración de salchichas tipo Viena enriquecidas con harina de garbanzo

3.5.1 Equipos y materiales

- Tabletas, cuchillos, ollas, recipientes
- Balanza marca SARTORIUS
- Molino marca Vall
- Cúter marca ADE
- Embutidora manual marca DICK
- Horno
- Cocina industrial



- Termómetro
- Varillas de metal
- Selladora al vacío marca Vacmaster
- Refrigeradora marca Indurama

3.5.2 Formulación

Para elaborar este embutido cárnico tipo I se hizo de carne de cerdo industrial (CCI), carne de res industrial (CRI) y grasa de cerdo, al igual que de condimentos, especias y aditivos que cumplen con la normativa ecuatoriana NTE INEN 1338:2012. En cuanto a retenedores de agua se mantuvo el uso tanto de proteína aislada de soya como de carragenato, pero se reemplazó el almidón de yuca que normalmente se utiliza por harina de garbanzo en concentraciones de 3 %, 6 %, 9 %, 12 % y 15 % en referencia al kilogramo de pastón pues en pruebas preliminares se denotó estas cantidades de sustitución por parte de la leguminosa debido a que valores superiores al rango propuesto presentaban una afección notoria a los parámetros sensoriales del embutido, como se puede apreciar a continuación:

TABLA 9: DOSIFICACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE SALCHICHAS TIPO VIENA CON CADA CONCENTRACIÓN

Ingredientes	Unidad	Testigo	Concentraciones propuestas de harina de garbanzo				
			3%	6%	9%	12%	15%
Carne de Res Industrial	g	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Carne de Cerdo Industrial	g	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Grasa de Cerdo	g	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Agua	ml	1000	750	900	1050	1200	1350
Harina de Garbanzo	g	0	127,5	396	409,5	564	727,5
Almidón de Yuca	g	360	-----				
Retenedores de Humedad	g	135	127,5	132	136,5	141	145,5
Aditivos	g	140,4	132,6	137,3	142	146,6	151,3
Condimentos	g	87,8	82,9	85,8	88,7	91,7	94,6

Fuente: (Propia)



Cabe señalar que también se elaboró salchichas con el 0 % de harina de garbanzo es decir la muestra testigo realizada con almidón de yuca con el afán de realizar comparaciones de índole sensorial en las respectivas encuestas de cata.

3.5.3 Diagrama de bloque de la elaboración de salchicha tipo Viena

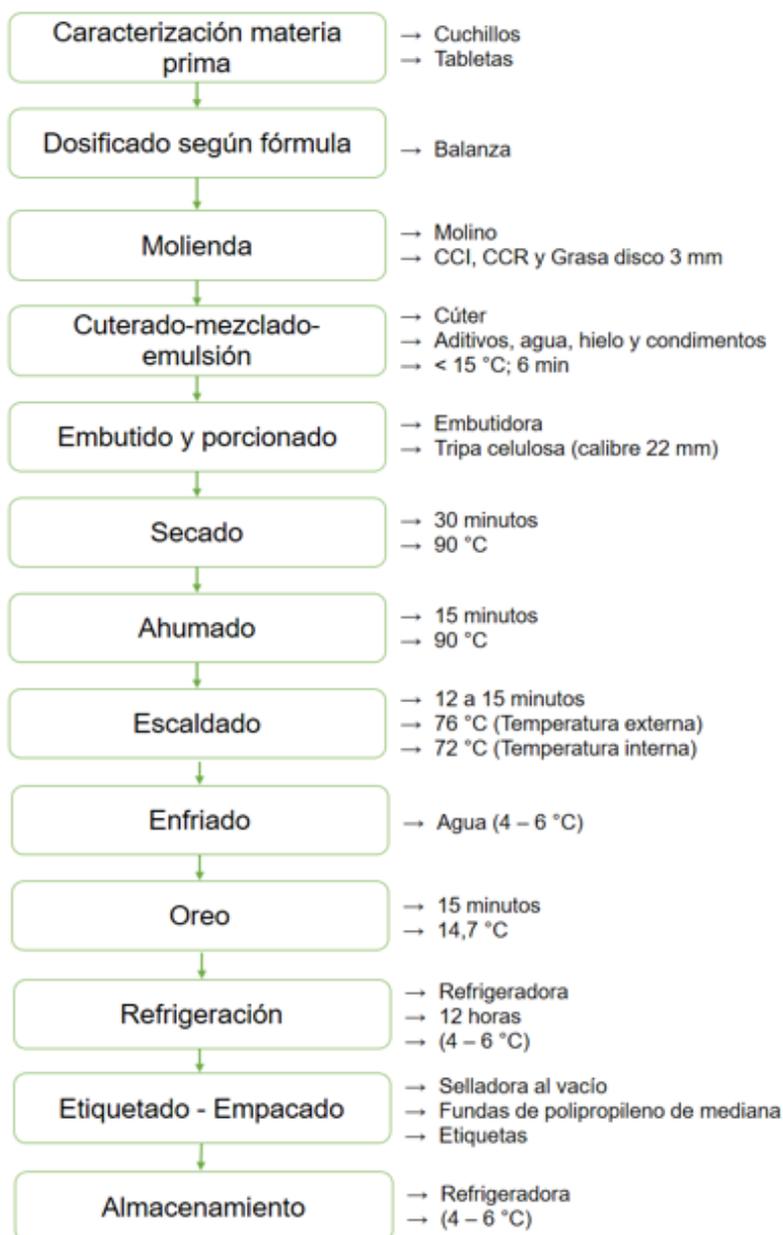


DIAGRAMA 13: DIAGRAMA DE BLOQUE DE LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO VIENA

Fuente: (Propia)

3.5.4 Diagrama de proceso de la elaboración de salchichas tipo Viena

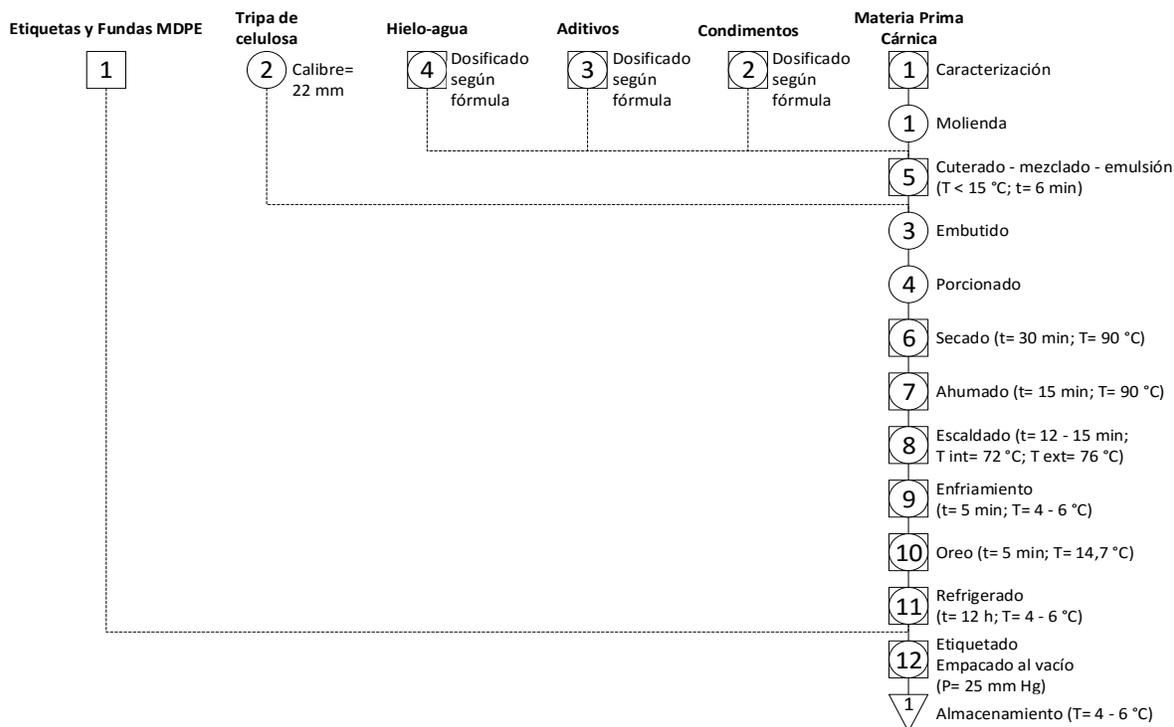


DIAGRAMA 14: DIAGRAMA DE PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO VIENA

Fuente: (Propia)

3.5.5 Procedimiento para la elaboración de salchicha tipo Viena

- **Caracterización de materia prima cárnica.** - Las carnes industriales y la grasa de cerdo se cortaron en cubos, dicha materia prima debe estar congelada para facilitar el corte por cizalla en la molienda.



ILUSTRACIÓN 18: CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA CÁRNICA

Fuente: (Propia)

- **Dosificado según la fórmula.** - Pesar en la balanza tanto los aditivos como los condimentos al igual que la cantidad de agua y hielo, basándose en el cálculo de retención de agua, por kilogramo de pastón según la fórmula propuesta.



ILUSTRACIÓN 19: DOSIFICADO SEGÚN LA FÓRMULA

Fuente: (Propia)

- **Molienda.** - Colocar la carne de cerdo industrial, la carne de res industrial y la grasa en el molino teniendo en cuenta que las carnes se depositarán en un recipiente distinto al de la grasa, además se deberá hacer uso del disco de 3 mm.



ILUSTRACIÓN 20: MOLIENDA DE LA MATERIA PRIMA CÁRNICA

Fuente: (Propia)



- **Cuterado-mezclado-emulsión.** – Se coloca la carne molida de res y cerdo en el cúter, al igual que el agua y la grasa de cerdo formando un pastón que no debe superar los 15 °C por lo que previamente se realizó las dosificaciones de los aditivos, condimentos y harina de garbanzo o almidón de yuca para ser incorporados al pastón.



ILUSTRACIÓN 21: CUTERADO-MEZCLADO-EMULSIÓN

Fuente: (Propia)

- **Embutido y porcionado.** - Mediante una embudidora marca DICK se embute en una tripa de celulosa de 22 mm de calibre, evitando que se formen cápsulas de aire, posterior a ello se porciona la tripa aproximadamente cada 15 centímetros de largo.



ILUSTRACIÓN 22: EMBUTIDO Y PORCIONADO

Fuente: (Propia)

- **Secado y ahumado.** - Previamente se calentó el horno hasta 90 °C posterior a ello, para la etapa de secado se introdujo los embutidos y se los mantuvo a la misma temperatura por un lapso de 30 minutos, mientras que en la etapa del ahumado se colocó en el horno aserrín de eucalipto, dejando a las salchichas por 15 minutos a la temperatura inicial.



ILUSTRACIÓN 23: SECADO DE LAS SALCHICHAS

Fuente: (Propia)

- **Escaldado.** - Se somete las salchichas en agua a 76 °C por un tiempo de 12 a 15 minutos y se controla la temperatura hasta alcanzar el punto frío que es 72 °C.



- **Enfriamiento.** - Se sumergen las salchichas en agua entre 4 y 6 °C con el afán de realizar un shock térmico y eliminar la posible presencia de microorganismos. Este proceso tarda 5 minutos.
- **Oreo.** - Se deja reposar las salchichas en las varillas de acero por 5 minutos para evitar que se quede agua superficial.
- **Refrigerado.** - Se refrigeran las salchichas por un período de doce horas a temperaturas entre 4 y 6 °C en la refrigeradora para que las grasas solidifiquen.
- **Empacado.** - Se colocan las salchichas en fundas de polipropileno de mediana densidad y se las sella al vacío.



ILUSTRACIÓN 24: EMPACADO AL VACÍO

Fuente: (Propia)

- **Almacenamiento.** - Las salchichas empacadas al vacío se almacenan a temperaturas de refrigeración entre 4 y 6 °C.

3.5.6 Pruebas bromatológicas sobre salchichas tipo Viena

3.5.6.1 Determinación de pH (NTE INEN-ISO 2917:2013)

3.5.6.1.1 Equipos y materiales

- Vasos de precipitación de 100ml
- Varillas
- Potenciómetro marca HANNA



- Balanza analítica marca PMA.QUALITY
- Probeta de 100 ml
- Pera
- Pipeta de 10 ml
- Agua destilada
- Cuchillos
- Tablas de picar

3.5.6.1.2 Diagrama de bloque para determinar pH en salchichas tipo Viena

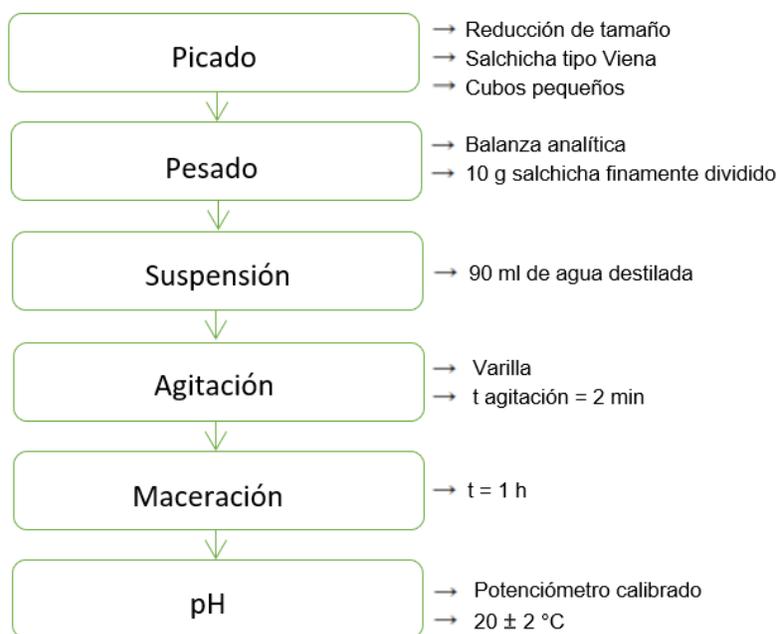


DIAGRAMA 15: DIAGRAMA DE BLOQUE PARA DETERMINAR PH EN SALCHICHAS TIPO VIENA

Fuente: (Propia)



3.5.6.1.3 Diagrama de proceso para determinar pH en salchichas tipo Viena

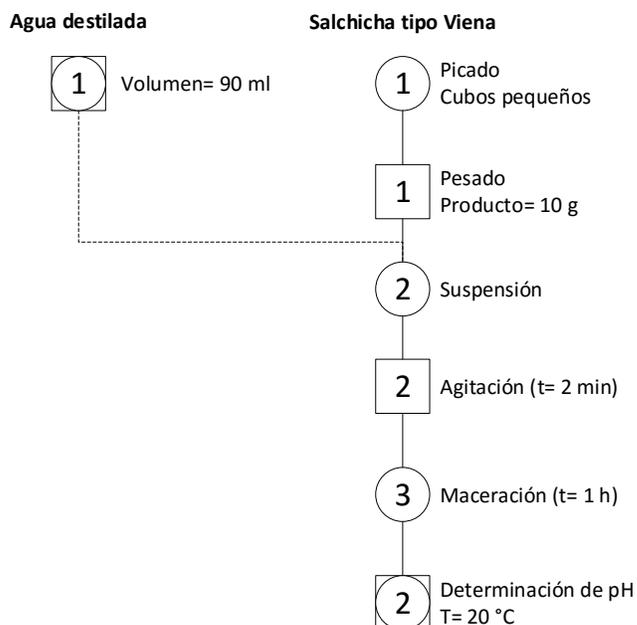


DIAGRAMA 16: DIAGRAMA DE BLOQUE PARA DETERMINAR PH EN SALCHICHAS TIPO VIENA

Fuente: (Propia)

3.5.6.1.4 Procedimiento para determinar pH en salchichas tipo Viena

Se colocó y pesó aproximadamente 10 gramos de la salchicha tipo Viena en un vaso de precipitación de 100 ml, posteriormente se agregó 90 ml de agua destilada y se agitó con una varilla por 2 min, luego se dejó en maceración a temperatura ambiente por 1 h, al finalizar este tiempo de reposo con un electrodo previamente calibrado se efectuó la lectura respectiva del pH y se registraron datos (si no se trabaja a 20 °C se debe realizar la corrección de temperatura correspondiente), una vez haya finalizado el ensayo limpiar adecuadamente los electrodos.



ILUSTRACIÓN 25: DETERMINACIÓN DE PH EN SALCHICHAS TIPO VIENA

Fuente: (Propia)

3.5.6.2 Determinación de dureza

3.5.6.2.1 Equipos y materiales

- Durómetro o penetrómetro marca WAGNER
- Recipiente plástico

3.5.6.2.2 Procedimiento para determinar dureza

Con ayuda del durómetro se ejerce una fuerza perpendicular sobre la salchicha tipo Viena, se observa y registra la lectura correspondiente, el cual viene dado en gramos fuerza.



ILUSTRACIÓN 26: DETERMINACIÓN DE LA DUREZA EN SALCHICHAS TIPO VIENA

Fuente: (Propia)



3.5.7 Uso de un simulador en Microsoft Excel para encontrar los parámetros bromatológicos de la salchicha tipo Viena mediante el índice de Feder

Se determinó la cantidad porcentual de los compuestos presentes en la salchicha tipo Viena basándose en los ingredientes con la que fue elaborada como es el caso de las carnes tanto de res como de cerdo al igual que la grasa de cerdo pues tiene un pequeño porcentaje de carne, mediante el número o índice de Feder que establece la capacidad de retención de agua de las proteínas miofibrilares de la carne entre ellas la actina y miosina. Teniendo en cuenta que la proteína cárnica tiene una capacidad de retención de agua de 3,58 veces quedaría la siguiente relación:

$$\%H = 3,58 \times \%P$$

ECUACIÓN 5: NÚMERO O ÍNDICE DE FEDER

En donde:

- ✓ %H: cantidad porcentual de humedad
- ✓ %P: cantidad porcentual de proteína

Pero la carne no está compuesta únicamente de agua y proteínas sino también de grasas, vitaminas (su porcentaje es mínimo por lo que no se considera) y minerales, este último tiene un valor constante de 1 % como se puede apreciar en las siguientes relaciones:

$$\begin{aligned} \text{Composición carne} &= \text{Proteínas} + \text{Grasas} + \text{Agua} + \text{Minerales} \\ 100 \% &= \%P + \%G + \%H + 1 \% \end{aligned}$$

ECUACIÓN 6: COMPOSICIÓN DE LA CARNE

En donde se reemplaza la cantidad porcentual de humedad por el número de Feder:

$$100 \% = \%P + \%G + (3,58 \times \%P) + 1 \%$$

Por último, se despeja la cantidad porcentual de proteínas quedando:

$$\%P = \frac{99 - \%G}{4,58}$$

ECUACIÓN 7: PORCENTAJE DE PROTEÍNAS EN BASE A SU PORCENTAJE DE GRASAS



Con lo que podemos calcular el porcentaje de proteínas presente en la carne basándose en el porcentaje de grasas que presente la misma. A partir de lo anterior se podrá determinar la composición porcentual del producto terminado en donde se emplearán las siguientes ecuaciones:

$$\%P = \frac{\text{Peso total de proteínas (kg)}}{\text{Peso neto del producto terminado (kg)}} \times 100 \%$$

ECUACIÓN 8: PORCENTAJE DE PROTEÍNAS EN EL PRODUCTO TERMINADO

$$\%G = \frac{\text{Peso total de grasas (kg)}}{\text{Peso neto del producto terminado (kg)}} \times 100 \%$$

ECUACIÓN 9: PORCENTAJE DE GRASAS EN EL PRODUCTO TERMINADO

$$\%H = \frac{\text{Peso total de humedad (kg)}}{\text{Peso neto del producto terminado (kg)}} \times 100 \%$$

ECUACIÓN 10: PORCENTAJE DE HUMEDAD EN EL PRODUCTO TERMINADO

$$\%Al = \frac{\text{Peso total de almidón (kg)}}{\text{Peso neto del producto terminado (kg)}} \times 100 \%$$

ECUACIÓN 11: PORCENTAJE DE ALMIDÓN EN EL PRODUCTO TERMINADO

Fuente: (Ramírez Acero, 2009)

3.6 Análisis sensorial de las salchichas enriquecidas con harina de garbanzo

Sobre el producto terminado (salchichas tipo Viena enriquecidas con harina de garbanzo) se valoró diferentes características en un grupo seleccionado de personas, quienes evaluaron parámetros como: aspecto, textura, sabor, aroma y color.

3.6.1 Cálculo del número de catadores

Para determinar el número de encuestas necesarias se utilizó la fórmula que es tomada del libro "Evaluación de Proyecto de Marco Urbina", la cual nos permite establecer el número



de encuestas para una población estratificada a partir de características que considere el investigador.

Para resolver la ecuación 12 se consideró trabajar con un 20 % del total de estudiantes de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad de Cuenca debido a que el porcentaje señalado anteriormente enfoca a los alumnos que se encuentran cursando los últimos ciclos de la carrera por ende presentan conocimientos enfocados a las tecnologías de alimentos correspondiendo a una población estratificada de 60 personas, además se consideró un nivel de confianza del 95 %, debido a que las personas facilitaron la información presentada en la encuesta sin inconvenientes, por lo cual corresponde una distribución normalizada de 1,96, empleando un error de 5 %.

$$n = \frac{NZ^2pq}{E^2(N - 1) + Z^2pq}$$

ECUACIÓN 12: DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO ADECUADO DE LA MUESTRA

Fuente: (Baca Urbina, 2001)

En donde:

- ✓ n = tamaño de la muestra
- ✓ N = tamaño de la población
- ✓ Z = distribución normalizada (1,96)
- ✓ p = proporción de aceptación
- ✓ q = proporción de rechazo
- ✓ E = porcentaje deseado de error

Los datos utilizados para este caso fueron los siguientes:

TABLA 10: DATOS PARA CALCULAR LA MUESTRA

N	Z	E	p	q
60	1,96	0,05	0,5	0,5

Fuente: (Propia)

3.6.2 Elaboración de la ficha de degustación

Previo a la realización de las respectivas pruebas de degustación se establecieron recomendaciones hacia los catadores y se generó 2 pruebas de degustación sobre las



diferentes dosificaciones que se emplearon de la harina de garbanzo sobre la salchicha tipo Viena, siendo una en caliente (salchicha frita) y otra en frío (salchicha precocida), para la evaluación sensorial se desarrolló una ficha de degustación, en donde se califica atributos importantes del embutido como aspecto, textura, sabor, aroma y color; la misma que se encuentra en el Anexo 1.



ILUSTRACIÓN 27: PRUEBAS DE DEGUSTACIÓN

Fuente: (Propia)



4 Análisis de los resultados

4.1 Rendimiento de la harina obtenida del garbanzo

Mediante una diferencia de pesos entre la cantidad de garbanzo en forma de grano que se recibió (23,225 kg) y la cantidad de garbanzo en forma de harina que se obtuvo del proceso (22,324 kg) se obtuvo un rendimiento del 96,121 % obteniendo un residuo de 0,901 kg que se lo usará posteriormente para la elaboración de pienso para cobayas.

Para el proceso que se ejecutó se invirtió \$ 51 en 23,225 kilos de grano de garbanzo, para obtener 22,324 kilos de harina de garbanzo generando un costo total de \$ 2,28 por cada kg de harina de dicha leguminosa.

TABLA 11: COMPARACIÓN DE COSTOS DE 1 KG DE HARINA DE GARBANZO

Materia prima	Forma	Presentación	Costo	Lugar de adquisición
Garbanzo	Harina	1 kg	5,50	Mercado de granos
	Harina	1 kg	8,27	Centro comercial
	Harina	1 kg	2,28	Elaboración propia

Fuente: (Propia)

En la tabla 11 se logra apreciar a simple vista la factibilidad y rentabilidad que representa realizar la obtención de la harina a partir del grano de garbanzo.

4.2 Resultados de la caracterización de la harina de garbanzo

4.2.1 Humedad

La humedad que se obtuvo al realizar pruebas por triplicado de la harina de garbanzo fue de 9,94 %, valor que al comparar con literatura de (Lázaro Cajusol & Sotelo Herrera, 2017); (LA TROJA, 2018) nos manifiestan que la harina de garbanzo puede tener un valor máximo de 11 % de humedad.

4.2.2 Capacidad de absorción de agua

La capacidad de absorción de agua resultante de la harina de garbanzo fue de 3,3479 g gel/g m.s. superando a los valores de 1,16 g gel/g m.s. según (Ponce Fernández, Pollorena López, Rosas Domínguez, López Peñuelas, & Osuna Izaguirre, 2019) y $2,20 \pm 0,10$ g gel/g m.s. propuesto por (Aguilera Gutiérrez, 2009). Esta notable variación podría deberse a que en el presente trabajo se disminuyó de manera estandarizada las partículas



de harina hasta alcanzar un tamaño de 291,67 μm por lo que a menor tamaño de partícula mayor será la superficie de contacto por ende mayor cantidad de agua permanecerá unida a la harina. Por lo que tiende a llegar a los valores de 4,5 y $5,00 \pm 0,12$ g gel/g m.s. de (Wang & Toews, 2011) y (Kohajdová, Karovičová, & Magala, 2011) respectivamente, en donde no especifican el tamaño de partícula que podría ser ese el eje central para el aumento de la capacidad de absorción de agua. También puede deberse a que el garbanzo tipo Kabuli no es el mismo haciendo referencia a las condiciones climáticas o de la tierra en el que fue cultivado pues los estudios mencionados anteriormente se han realizado en diferentes países como lo es Eslovenia, Canadá y España.

4.2.3 Capacidad de retención de agua

Los valores obtenidos en bibliografía de esta propiedad fueron usados experimentalmente pero se optó por 2 g H_2O /g m.s. para el cálculo de la cantidad de agua, que se encuentra dentro del rango propuesto por (Aguilera Gutiérrez, 2009) debido a que los otros valores investigados impedían que se dé la formación de una pasta sino de una solución muy acuosa que no servía para la elaboración del embutido.

4.2.4 Capacidad de hinchamiento

El resultado de la capacidad o poder de hinchamiento de la harina de garbanzo fue de 3,6344 cm^3 /g m.s. cercano al valor de 3,53 cm^3 /g m.s. propuesto por (Kohajdová, Karovičová, & Magala, 2011) mencionando nuevamente que esta pequeña variación de 0,10 cm^3 /g m.s. puede deberse a las condiciones de cultivo del garbanzo en cuestión. Además de que el resultado obtenido nos manifiesta que hay una cantidad notable tanto de proteínas como de almidón que se están hinchando al poner en contacto sus moléculas con el agua, valor que respalda el correspondiente análisis bromatológico que se realizó al gramo de Bengala.

4.2.5 Temperatura de gelatinización

La temperatura a la cual se obtuvo una pasta o gel a partir de la solución de harina de garbanzo - agua fue de 69 °C estando dentro del rango que establece la bibliografía pero con mayor cercanía al estudio realizado por (Reyes Moreno, Milán Carrillo, Rouzaud Sandez, Garzón Tiznado, & Mora Escobedo, 2002) con 67,8 °C comparado a la temperatura de 73 °C propuesta por (Manobanda Cunalata, 2017). Por lo que se puede



denotar que la emulsión de la salchicha tipo Viena enriquecida con harina de garbanzo se puede dar sin inconvenientes en el tratamiento térmico del escaldado donde su temperatura de punto frío debe alcanzar los 72 °C. Aunque dicha temperatura de gelatinización varía respecto a otros tipos de harina o almidones ya sea por la forma, tamaño del gránulo de almidón o las interacciones de este con los demás componentes de la harina como es el caso del almidón de yuca que en el presente trabajo estamos sustituyendo con una temperatura de 67 °C mientras que el almidón de maíz está dentro de los rangos que manifiesta la harina de garbanzo con 72 °C (Manobanda Cunalata, 2017).

4.2.6 Índice de solubilidad en agua

En cuanto al índice de solubilidad de agua se obtuvo 7,8832 % un valor superior en referencia a el índice de 5,5 % que manifiesta (Valencia Maldonado, 2009) en la harina de garbanzo extruida, lo que indica que la harina de dicha leguminosa al ser obtenida por molienda tiene mejores resultados que la extrusión ya que se tiene una notable diferencia de aproximadamente un 2 % y a la vez que supera los valores de solubilidad en agua de las harinas de quinua, papa y trigo. Evidenciando de esta manera la prevalencia de la chana sobre otras, además de que se encuentra dentro del rango que publica la FAO para el almidón de yuca, es decir, 0,27 – 12,32 % manifestando con ello la factibilidad de la sustitución de este almidón por la harina de garbanzo pues no llega ni a los límites más bajos de este rango.

4.3 Resultados microbiológicos de la harina de garbanzo

Cuando se evalúa la calidad de un alimento es necesario determinar la presencia de microorganismos, los cuales, pueden ser causantes de enfermedades u ocasionar daños severos (Summo et al., 2019), además de la degradación de los nutrientes presentes en el alimento, es por ello, que se ha mandado a realizar los correspondientes análisis microbiológicos en un laboratorio acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (MSV Laboratorios) con el fin de tener valores confiables, estos valores resultantes cumplen con los requisitos microbiológicos de la norma NTE INEN 2051, destinada para cereales y leguminosas (maíz molido, sémola, harina, gritz), puesto que no hay normativa vigente para la harina de garbanzo como lo podemos apreciar en el anexo 2 y en la siguiente tabla, por lo que la harina es apta para el consumo humano.



TABLA 12: RESULTADO DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA HARINA DE GARBANZO

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE (K=2)	REQUISITOS DE NORMA NTE INEN 2051:2013	
				m	M
AEROBIOS MESOFILOS	UFC/g	$6,0 \times 10^3$	$\pm 23,59$	-	-
E COLI	UFC/g	< 10	$\pm 26,63$	-	-
MOHOS	UP/g	$7,3 \times 10^2$	$\pm 33,50$	10^2	10^5
LEVADURAS	UP/g	$5,4 \times 10^3$	$\pm 28,08$	-	-

Fuente: (Laboratorio MSV)

4.4 Resultados bromatológicos de la harina de garbanzo

En cuanto a su información bromatológica también realizada en los laboratorios anteriormente descritos se obtuvo un 29,95 % de almidón y 16,48 % de proteína que al comparar con los datos bibliográficos se puede apreciar que hay una mayor cantidad de proteína en nuestra harina de garbanzo en referencia al 13 % que plantea (Peralta & Veas, 2014), en referencia a la cantidad de almidón no hay datos comparativos pues el enfoque que hacen los estudios investigados es a los carbohidratos totales. Pero estos dos datos obtenidos en MSV son de suma importancia a la hora de realizar el informe bromatológico de la salchicha y lo apreciamos en el anexo 3.

TABLA 13: RESULTADO DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE GARBANZO

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS (%)	INCERTIDUMBRE (K=2)
ALMIDÓN	%	29,95	N/A
PROTEÍNA	%	16,48	N/A

Fuente: (Laboratorio MSV)

4.5 Resultados bromatológicos del afrecho de garbanzo

Se efectuó el análisis bromatológico sobre el residuo que se obtuvo de la harina de garbanzo conocido como afrecho para comprobar niveles de proteína y fibra bruta que son esenciales para elaborar balanceado para cobayas, el presente análisis se logra apreciar en el anexo 4 como en la siguiente tabla, el actual análisis se desarrolló en los laboratorios MSV.



TABLA 14: RESULTADO DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL AFRECHO DE GARBANZO

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE (K=2)
PROTEÍNA	%	7,83	N/A
FIBRA BRUTA	%	5,30	N/A

Fuente: (Laboratorio MSV)

4.6 Resultados bromatológicos de la salchicha tipo Viena obtenida

Para cada una de las concentraciones propuestas además de la muestra testigo se obtuvo la cantidad de proteína, grasa, humedad y almidón que aporta cada ingrediente en las diferentes formulaciones hechas, tanto con el índice de Feder como con las concentraciones porcentuales conocidas de los ingredientes como lo indica la metodología. Por lo que podemos observar estos valores obtenidos en las siguientes tablas:

TABLA 15: APORTE MÁSICO Y PORCENTUAL DE PROTEÍNA, GRASA, HUMEDAD Y ALMIDÓN DE CADA INGREDIENTE AL EMBUTIDO CON UNA DOSIS DE 0 % DE HARINA DE GARBANZO

Ingredientes	TOTAL	PROTEÍNA		GRASA		HUMEDAD		ALMIDON	
	Kg	% P	Kg P	% G	Kg G	% H	Kg H	% Al	Kg Al
Carde de res	1,5	20,524	0,308	5	0,075	73,476	1,102	-	-
Carne de cerdo	1	18,341	0,183	15	0,150	65,659	0,657	-	-
Grasa de cerdo	1	1,965	0,020	90	0,900	7,035	0,070	-	-
Proteína Aislada de soya	0,045	92	0,041	-	-	-	-	-	-
Almidón de yuca	0,360	-	-	-	-	-	-	100	0,360
Hielo / H ₂ O	0,820	-	-	-	-	100	0,820	-	-
TOTAL	4,725	-	0,552	-	1,125	-	2,649	-	0,360

Fuente: (Propia)



TABLA 16: APORTE MÁSIICO Y PORCENTUAL DE PROTEÍNA, GRASA, HUMEDAD Y ALMIDÓN DE CADA INGREDIENTE AL EMBUTIDO CON UNA DOSIS DE 3 % DE HARINA DE GARBANZO

Ingredientes	TOTAL	PROTEÍNA		GRASA		HUMEDAD		ALMIDÓN	
	Kg	% P	Kg P	% G	Kg G	% H	Kg H	% Al	Kg Al
Carde de res	1,5	20,524	0,308	5	0,075	73,476	1,102	-	-
Carne de cerdo	1	18,341	0,183	15	0,150	65,659	0,657	-	-
Grasa de cerdo	1	1,965	0,020	90	0,900	7,035	0,070	-	-
Proteína Aislada de soya	0,045	92	0,041	-	-	-	-	-	-
Harina de garbanzo	0,126	16,48	0,021	4,04	0,005	9,943	0,013	29,95	0,038
Hielo / H ₂ O	0,660	-	-	-	-	100	0,660	-	-
TOTAL	4,331	-	0,573	-	1,130	-	2,502	-	0,038

Fuente: (Propia)

TABLA 17: APORTE MÁSIICO Y PORCENTUAL DE PROTEÍNA, GRASA, HUMEDAD Y ALMIDÓN DE CADA INGREDIENTE AL EMBUTIDO CON UNA DOSIS DE 6 % DE HARINA DE GARBANZO

Ingredientes	TOTAL	PROTEÍNA		GRASA		HUMEDAD		ALMIDÓN	
	Kg	% P	Kg P	% G	Kg G	% H	Kg H	% Al	Kg Al
Carde de res	1,5	20,524	0,308	5	0,075	73,476	1,102	-	-
Carne de cerdo	1	18,341	0,183	15	0,150	65,659	0,657	-	-
Grasa de cerdo	1	1,965	0,020	90	0,900	7,035	0,070	-	-
Proteína Aislada de soya	0,045	92	0,041	-	-	-	-	-	-
Harina de garbanzo	0,396	16,48	0,065	4,039	0,016	9,943	0,039	29,95	0,119
Hielo / H ₂ O	0,775	-	-	-	-	100	0,775	-	-
TOTAL	4,716	-	0,618	-	1,141	-	2,643	-	0,119

Fuente: (Propia)



TABLA 18: APORTE MÁSICO Y PORCENTUAL DE PROTEÍNA, GRASA, HUMEDAD Y ALMIDÓN DE CADA INGREDIENTE AL EMBUTIDO CON UNA DOSIS DE 9 % DE HARINA DE GARBANZO

Ingredientes	TOTAL	PROTEÍNA		GRASA		HUMEDAD		ALMIDÓN	
	Kg	% P	Kg P	% G	Kg G	% H	Kg H	% Al	Kg Al
Carde de res	1,5	20,524	0,308	5	0,075	73,476	1,102	-	-
Carne de cerdo	1	18,341	0,183	15	0,150	65,659	0,657	-	-
Grasa de cerdo	1	1,965	0,020	90	0,900	7,035	0,070	-	-
Proteína Aislada de soya	0,045	92	0,041	-	-	-	-	-	-
Harina de garbanzo	0,410	16,48	0,067	4,039	0,017	9,943	0,041	29,95	0,123
Hielo / H ₂ O	0,912	-	-	-	-	100	0,912	-	-
TOTAL	4,867	-	0,620	-	1,142	-	2,782	-	0,123

Fuente: (Propia)

TABLA 19: APORTE MÁSICO Y PORCENTUAL DE PROTEÍNA, GRASA, HUMEDAD Y ALMIDÓN DE CADA INGREDIENTE AL EMBUTIDO CON UNA DOSIS DE 12 % DE HARINA DE GARBANZO

Ingredientes	TOTAL	PROTEÍNA		GRASA		HUMEDAD		ALMIDÓN	
	Kg	% P	Kg P	% G	Kg G	% H	Kg H	% Al	Kg Al
Carde de res	15	20,524	0,308	5	0,075	73,476	1,102	-	-
Carne de cerdo	1	18,341	0,183	15	0,150	65,659	0,657	-	-
Grasa de cerdo	1	1,965	0,020	90	0,900	7,035	0,070	-	-
Proteína Aislada de soya	0,045	92	0,041	-	-	-	-	-	-
Harina de garbanzo	0,564	16,48	0,093	4,039	0,023	9,943	0,056	29,95	0,169
Hielo / H ₂ O	0,961	-	-	-	-	100	0,961	-	-
TOTAL	5,070	-	0,645	-	1,148	-	2,846	-	0,169

Fuente: (Propia)



TABLA 20: APOORTE MÁSIICO Y PORCENTUAL DE PROTEÍNA, GRASA, HUMEDAD Y ALMIDÓN DE CADA INGREDIENTE AL EMBUTIDO CON UNA DOSIS DE 15 % DE HARINA DE GARBANZO

Ingredientes	TOTAL	PROTEÍNA		GRASA		HUMEDAD		ALMIDÓN	
	Kg	% P	Kg P	% G	Kg G	% H	Kg H	% Al	Kg Al
Carde de res	1,5	20,524	0,308	5	0,075	73,476	1,102	-	-
Carne de cerdo	1	18,341	0,183	15	0,150	65,659	0,657	-	-
Grasa de cerdo	1	1,965	0,020	90	0,900	7,035	0,070	-	-
Proteína Aislada de soya	0,045	92	0,041	-	-	-	-	-	-
Harina de garbanzo	0,728	16,48	0,120	4,039	0,029	9,943	0,072	30	0,218
Hielo / H ₂ O	1,013	-	-	-	-	100	1,013	-	-
TOTAL	5,286	-	0,672	-	1,154	-	2,914	-	0,218

Fuente: (Propia)

Como podemos apreciar en cada una de las tablas, no se tiene una cantidad de ingredientes estándar a excepción de las carnes y de la grasa y esto es debido a que la dosificación se realiza en función del kilogramo de pastón que irá en aumento o en decremento ya sea por la cantidad de harina de garbanzo o la cantidad de hielo/agua suministrada. Consecuente a esto se obtuvo el informe bromatológico para cada uno de los embutidos cárnicos con diferentes dosis de harina de garbanzo como podemos distinguir a continuación:

TABLA 21: INFORME BROMATOLÓGICO PARA CADA FORMULACIÓN DE SALCHICHA CON SU RESPECTIVA DOSIS DE HARINA DE GARBANZO

Componente	Unidad	Testigo	Concentraciones propuestas de harina de garbanzo					
			3 %	6 %	9 %	12 %	15 %	
Proteína	%	11,689	13,232	13,095	12,736	12,727	12,720	
Grasa	%	23,810	26,092	24,194	23,457	22,639	21,841	
Humedad	%	56,065	57,759	56,053	57,163	56,137	55,131	
Almidón	%	7,619	0,872	2,515	2,520	3,332	4,125	
Cloruro de sodio	%	2						

Fuente: (Propia)

Podemos apreciar en la tabla 21 que la harina de garbanzo aporta una cantidad notable de proteínas, por ello y a comparación de la muestra testigo, todas las concentraciones propuestas son de tipo I según la NTE INEN 1338. Cabe señalar que este aporte de



proteínas se manifiesta a partir de la muestra con el 6 % pues, en la de 3 % sólo se da una disminución del almidón por lo que se concentra la cantidad de proteínas obteniendo un valor sumamente alto. En las siguientes concentraciones al 3 %, el almidón aumentará debido a que se encuentra en mayor proporción que las proteínas en la harina de la leguminosa, pero a pesar de ello las salchichas se mantienen siendo tipo I manifestando con ello el aporte anteriormente mencionado.

4.7 Informe nutricional del producto terminado

Uno de los datos que sirve para la debida comparación con los requisitos bromatológicos que presenta la norma NTE INEN 1338:2016 es el porcentaje de proteína, por lo que podemos afirmar que las vienas enriquecidas con harina de garbanzo al ser productos cocidos cumplen con ser embutidos cárnicos tipo I al sobrepasar el 12 % de proteína que exige la normativa ecuatoriana, caso contrario a lo que sucede con la muestra testigo que por tener una cantidad porcentual menor al 12 % es tipo II y al realizar la sustitución por harina de garbanzo la cantidad de proteína presente en el embutido aumenta alcanzando el tipo I como se aprecia en la tabla 21. Otro aspecto fundamental es la elaboración de la información nutricional (tabla 24) basándose tanto en el informe bromatológico como en el valor diario de cada nutriente (tabla 22). Posterior a ello, mediante los rangos de la concentración permitidos de azúcar, grasa y sal presentados en la RTE INEN 022:2013 se elaboró el semáforo nutricional.

TABLA 22: NUTRIENTES DE DECLARACIÓN OBLIGATORIA PARA ALIMENTOS Y SU VALOR DIARIO PARA LA ELABORACIÓN DE LA INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Nutriente	Unidad	Valor Diario (VD)
Valor energético, energía (Calorías)	KJ Kcal	8380 2000
Grasa total	g	65
Ácidos grasos saturados	g	20
Colesterol	g	300
Sodio	mg	2400
Carbohidratos totales	mg	300
Fibra dietética	g	25
Proteína	g	50

Fuente: (NTE INEN 1334-2, 2016)



TABLA 23: CONTENIDO DE COMPONENTES Y CONCENTRACIONES PERMITIDAS

		NIVEL		
		CONCENTRACIÓN "BAJA"	CONCENTRACIÓN "MEDIA"	CONCENTRACIÓN "ALTA"
COMPONENTES	Grasas totales	Menor o igual a 3 gramos en 100 gramos	Mayor a 3 y menor a 20 gramos en 100 gramos	Igual o mayor a 20 gramos en 100 gramos
	Azúcares	Menor o igual a 5 gramos en 100 gramos	Mayor a 5 y menor a 15 gramos en 100 gramos	Igual o mayor a 15 gramos en 100 gramos
	Sal (sodio)	Menor o igual a 120 miligramos en 100 gramos	Mayor a 120 y menor a 600 miligramos en 100 gramos	Igual o mayor a 600 miligramos en 100 gramos

Fuente: (RTE INEN 022, 2013)

TABLA 24: INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA SALCHICHA TIPO VIENA ENRIQUECIDA CON 9 % DE HARINA DE GARBANZO

Información Nutricional		
Tamaño por porción:	1 unidad	70 g
Porciones por envase:	6 unidades	
Cantidad por porción		
Energía Total	190,5 kcal	(798 kJ)
		% Valor diario*
Grasa Total:	16,4 g	25,3
Proteína:	8,9 g	17,8
Carbohidratos:	1,8 g	0,6
Sodio:	546 mg	0

*Los porcentajes de valor diario están basados en una dieta de 2000 kcal (8380 kJ).

Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades calóricas.

Fuente: (Propia)



En la tabla 24 podemos apreciar que nuestro embutido le suministra al consumidor una alta cantidad de kilocalorías a su organismo, lo que confirma la bibliografía presentada, en que el garbanzo y a su vez un derivado del mismo, su harina, es destinado para deportistas de alto rendimiento que necesitan grandes aportes energéticos en su dieta diaria, para rendir en sus respectivas actividades físicas, al igual que niños en crecimiento pues vemos una cantidad fundamental de proteínas y energía para su desarrollo. Esto no quiere decir que la salchicha elaborada solo esté destinada a una pequeña parte de la población sino a su totalidad pues las características de este enriquecimiento cumplen con los requerimientos de cada individuo, que están expuestos a arduas jornadas de trabajo a veces sin descanso, por lo que necesitan altas cantidades de energía para ser productivos en sus respectivas tareas o trabajos.



ILUSTRACIÓN 28: SEMÁFORO NUTRICIONAL

Fuente: (Propia)

En tanto a la ilustración 32 podemos apreciar que el semáforo nutricional obtenido manifiesta que la vienesa es alta en grasa, media en sal y no contiene azúcares.

4.8 Resultados de dureza de las salchichas tipo Viena

En base a los datos obtenidos de dureza sobre los productos cárnicos elaborados se logra apreciar claramente que a medida que la harina de garbanzo aumenta en la formulación de las salchichas, la textura del alimento tiende a aumentar debido a las propiedades funcionales de la mencionada harina, cabe destacar que la firmeza obtenida en productos



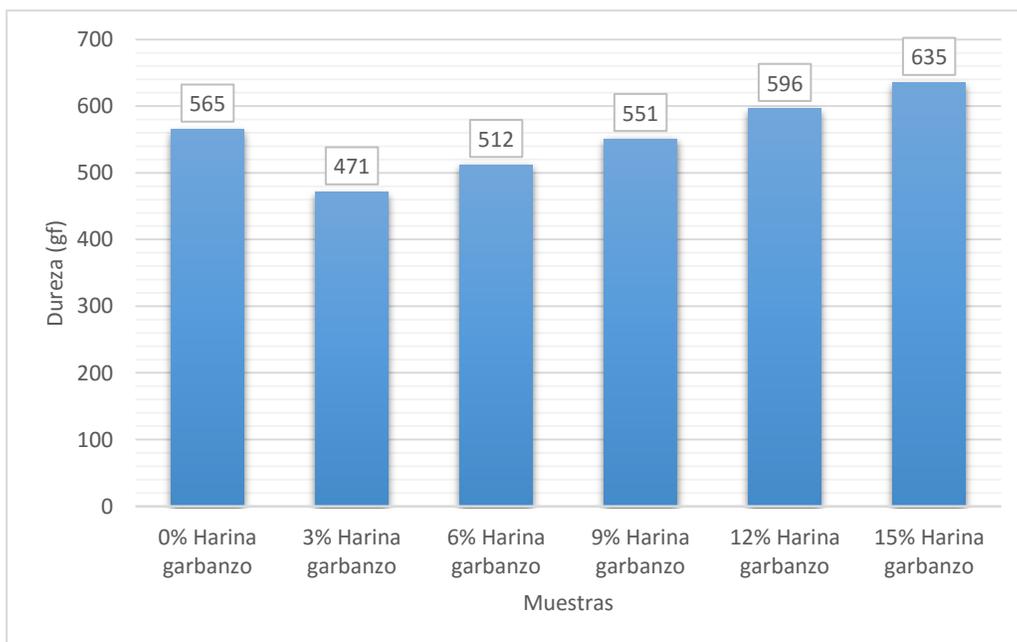
con un bajo reemplazo de harina de garbanzo no afecta de forma negativa en la calidad del producto.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos de la dureza empleando un durómetro en las diferentes salchichas dosificadas con harina de garbanzo.

TABLA 25: DUREZA DE LAS SALCHICHAS VIENA CON DIFERENTES REMPLAZOS DE HARINA DE GARBANZO

Muestra	Reemplazo	Dureza (gf)
0	0 % Harina garbanzo	565
1	3 % Harina garbanzo	471
2	6 % Harina garbanzo	512
3	9 % Harina garbanzo	551
4	12 % Harina garbanzo	596
5	15 % Harina garbanzo	635

Fuente: (Propia)



GRÁFICA 1: EFECTO DE LA HARINA DE GARBANZO EN LA FIRMEZA DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS

Fuente: (Propia)



4.9 Resultado de la ficha de degustación de las salchichas tipo Viena obtenidas

Tomando en consideración la fórmula tomada del libro Evaluación de Proyectos de Marco Urbina y los valores presentes en la tabla 10 detallada en la sección de metodología se obtuvo un total de 52 individuos destinados para la cata del producto terminado.

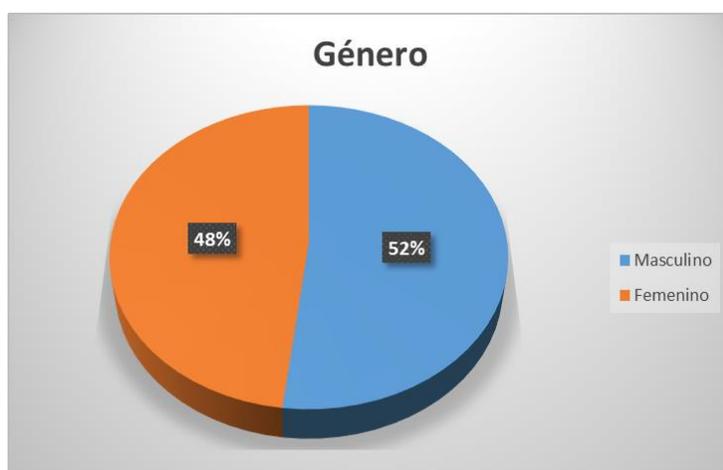
Ésta cantidad de individuos tuvo que catar salchichas tipo Viena con 6 concentraciones diferentes de harina de garbanzo (0 %, 3 %, 6 %, 9 %, 12 % y 15 % respectivamente) las mismas siendo degustadas tanto en su estado común (escaldada) como frita y manifestando su criterio sensorial según las preguntas de la encuesta planteada en el anexo 1.

Como primer aspecto en la encuesta se quería saber el género de los individuos que realizaron la cata obteniendo los siguientes resultados:

TABLA 26: GÉNERO DE LOS CATADORES

Género	Cantidad
Masculino	27
Femenino	25
Total	52

Fuente: (Propia)



GRÁFICA 2: GÉNERO DE LOS CATADORES

Fuente: (Propia)

Podemos apreciar que prácticamente hay una cuasi equidad de género al tener de un total de 52 individuos, 27 varones y 25 mujeres, equivalentes al 52 % y 48 % respectivamente,



es decir, las encuestas han llegado por igual a estos dos tipos de consumidores que presentan diferentes características tanto en preferencias como el destino del producto final en base al aspecto gastronómico teniendo con ello opiniones representativas en la cata del producto.

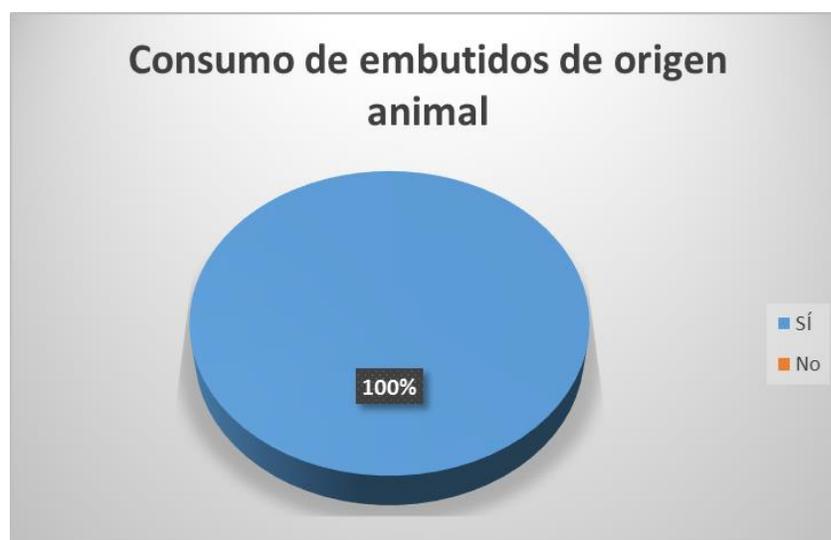
En referencia a la primera pregunta de la encuesta, que manifiesta si el individuo consume embutidos de origen animal, podemos observar tanto en la tabla 27 como en el gráfico 3 que el 100 % los consume, indicando que al menos en el muestreo establecido no se registran personas vegetarianas o veganas que por definición rechazan esta clase de alimento. Además, que las personas siguen optando por el consumo de productos procesados con el fin de alimentarse de manera rápida tomando en cuenta el estilo de vida que se tiene actualmente.

1. ¿Consume embutidos de origen animal?

TABLA 27: CONSUMO DE EMBUTIDOS DE ORIGEN ANIMAL

Consumo de embutidos de origen animal	Cantidad
Sí	52
No	0
Total	52

Fuente: (Propia)



GRÁFICA 3: CONSUMO DE EMBUTIDOS DE ORIGEN ANIMAL

Fuente: (Propia)



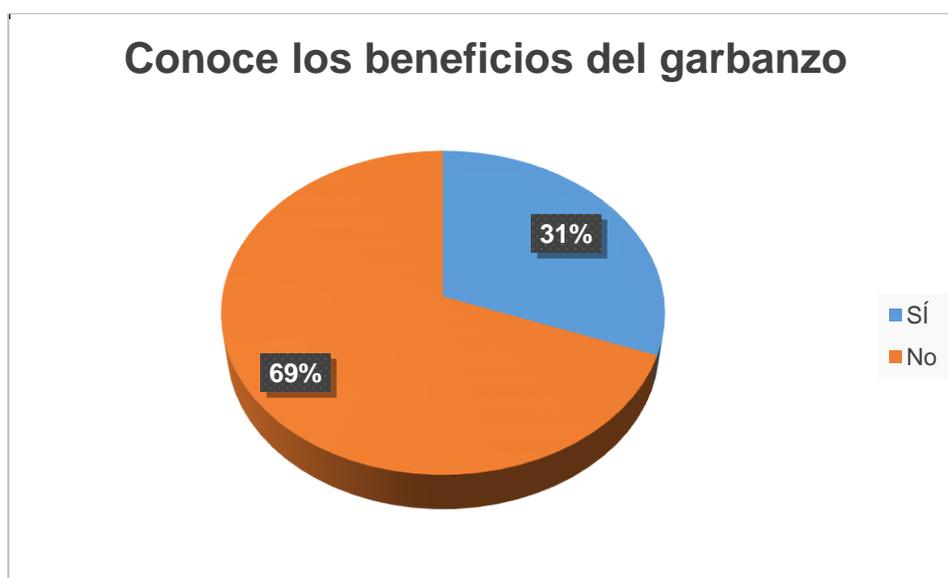
En tanto a la segunda pregunta, que se basa en el conocimiento de los beneficios que brinda el garbanzo, notamos en la tabla 28 y el gráfico 4, que sólo el 31 % sabe de estos, pero el 69 % los desconoce lo que implica que el mercado del garbanzo no es de total conocimiento por lo que no está saturado y menos si ésta leguminosa en forma de harina enriquece un producto cárnico. Es una ventaja a nuestro favor, puesto que, con nuestro trabajo de titulación, estamos mostrando a la sociedad las virtudes que conlleva el consumo de este vegetal.

2. ¿Usted conoce los beneficios que brinda el garbanzo?

TABLA 28: CONOCIMIENTO DE LOS BENEFICIOS DEL GARBANZO

Conoce los beneficios del garbanzo	Cantidad
Sí	16
No	36
Total	52

Fuente: (Propia)



GRÁFICA 4: CONOCIMIENTO DE LOS BENEFICIOS DEL GARBANZO

Fuente: (Propia)

Con la pregunta 3 determinamos que la mayor parte de los encuestados, nos afirma que la elaboración de salchichas tipo Viena, enriquecidas con harina garbanzo, es una idea tanto novedosa como innovadora, lo que nos atribuye que nuestra idea se encuentra dentro de



la estrategia del “océano azul” de W. Chan Kim y Renée Mauborgne. Permitiendo con ello a posteriores estudios en base a nuestro trabajo afianzar un nuevo mercado con la harina de garbanzo. Así lo apreciamos en lo siguiente:

3. En la escala del 1 al 5, siendo 1 malo y 5 excelente ¿Qué tan interesante e innovador le parece una salchicha tipo enriquecida con harina de garbanzo?

TABLA 29: INNOVACIÓN DEL PRODUCTO

Innovación del producto	Cantidad
Excelente	28
Muy bueno	19
Bueno	5
Regular	0
Desagradable	0
Total	52

Fuente: (Propia)



GRÁFICA 5: INNOVACIÓN DEL PRODUCTO

Fuente: (Propia)

En cuanto a la cuarta pregunta, se deseaba tener conocimiento de la forma preferida para consumir los embutidos, teniendo dos alternativas: directo del empaque y fritas.



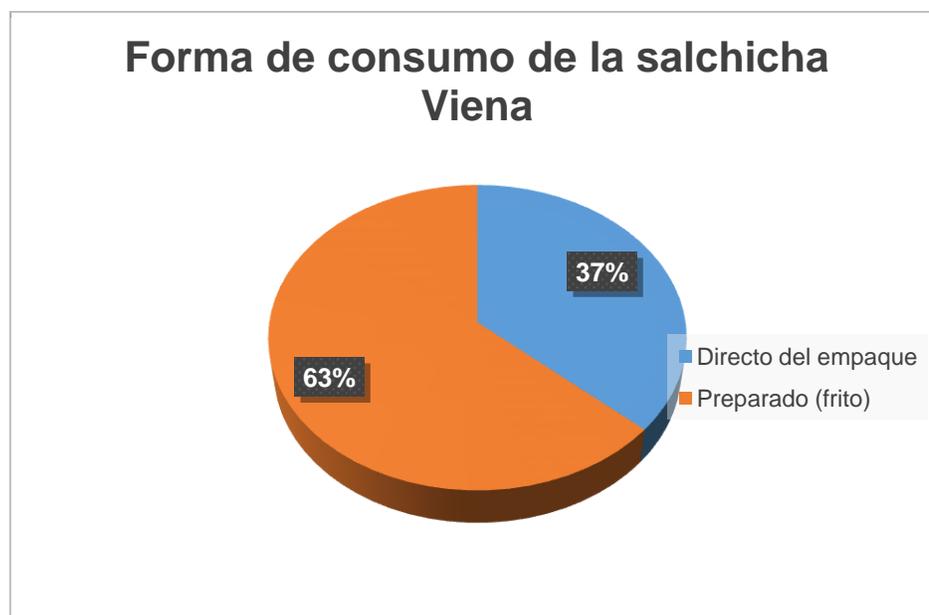
Obteniendo que existe una mayor preferencia de consumir embutidos fritos lo que conlleva a que el producto que más aceptación tenga en la cata de salchichas fritas debe tener un mayor enfoque pues son los gustos del consumidor. Pudiendo apreciar lo dicho en la tabla 30 y gráfica 6.

4. De qué forma prefiere consumir embutidos

TABLA 30: FORMA DE CONSUMO DE LA SALCHICHA VIENA

Forma de consumo de la salchicha Viena	Cantidad
Directo del empaque	19
Preparado (frito)	33
Total	52

Fuente: (Propia)



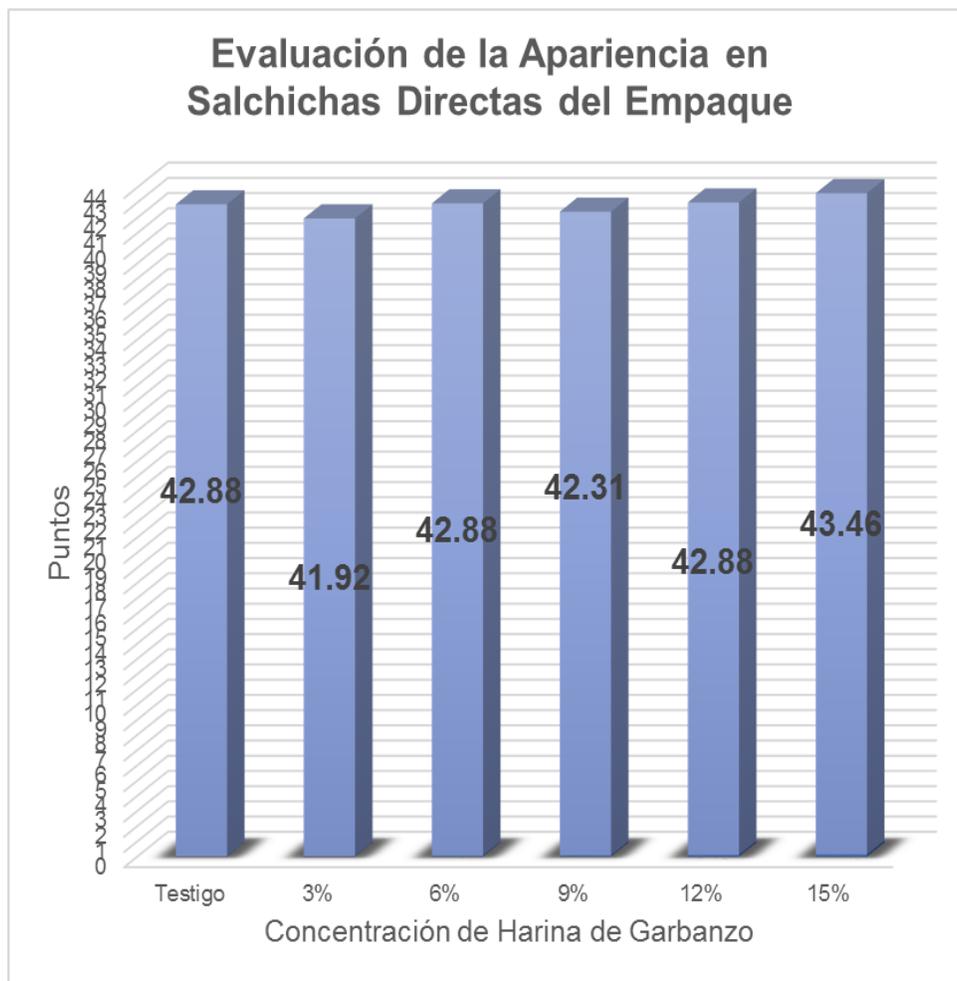
GRÁFICA 6: FORMA DE CONSUMO DE LA SALCHICHA VIENA

Fuente: (Propia)

La quinta pregunta se basa en la cata de los productos terminados de diversas concentraciones, en donde se tomó en consideración las características organolépticas de apariencia, aroma, sabor, textura y color. Al tener dos variantes en la forma de consumo de



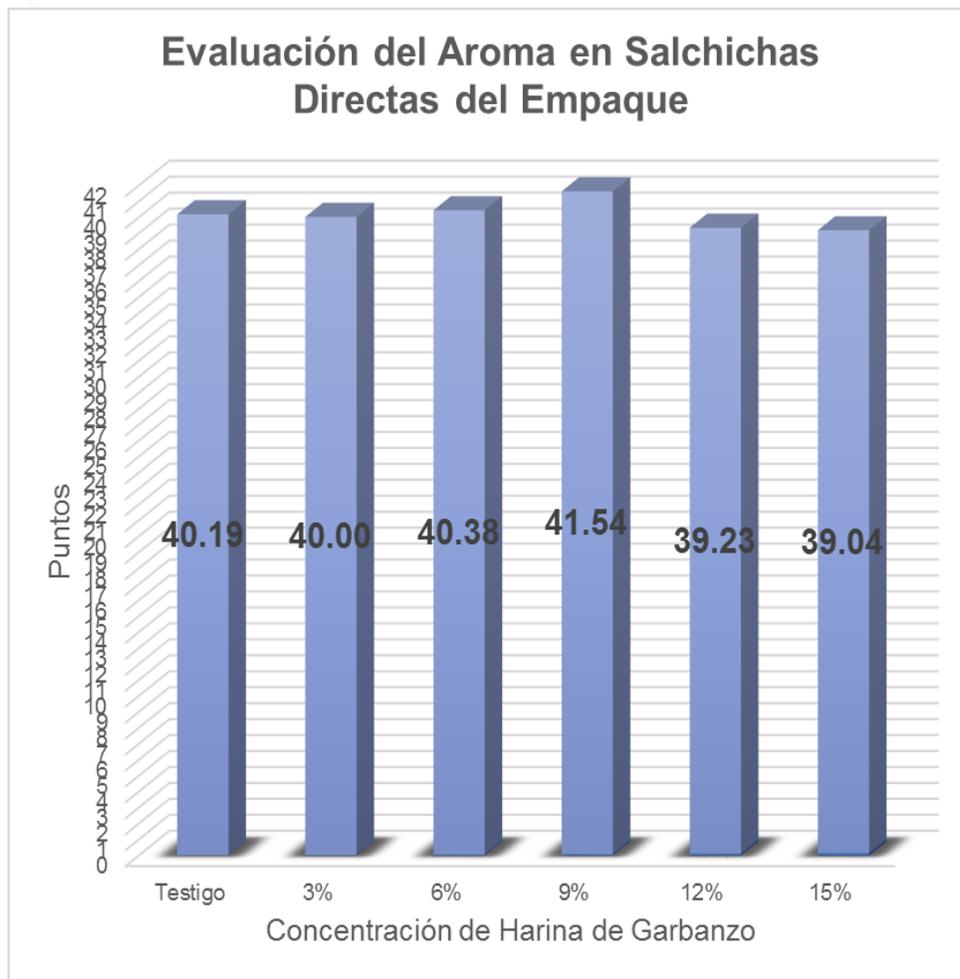
salchichas tanto directo del empaque como preparadas (fritas) se hizo una división entre las mismas con el fin de que estas dos variaciones tengan su propio análisis sensorial. En primera instancia tenemos las evaluaciones sobre 50 puntos de las salchichas sin fritura como se puede apreciar en las siguientes gráficas:



GRÁFICA 7: EVALUACIÓN DE LA APARIENCIA EN SALCHICHAS DIRECTAS DEL EMPAQUE

Fuente: (Propia)

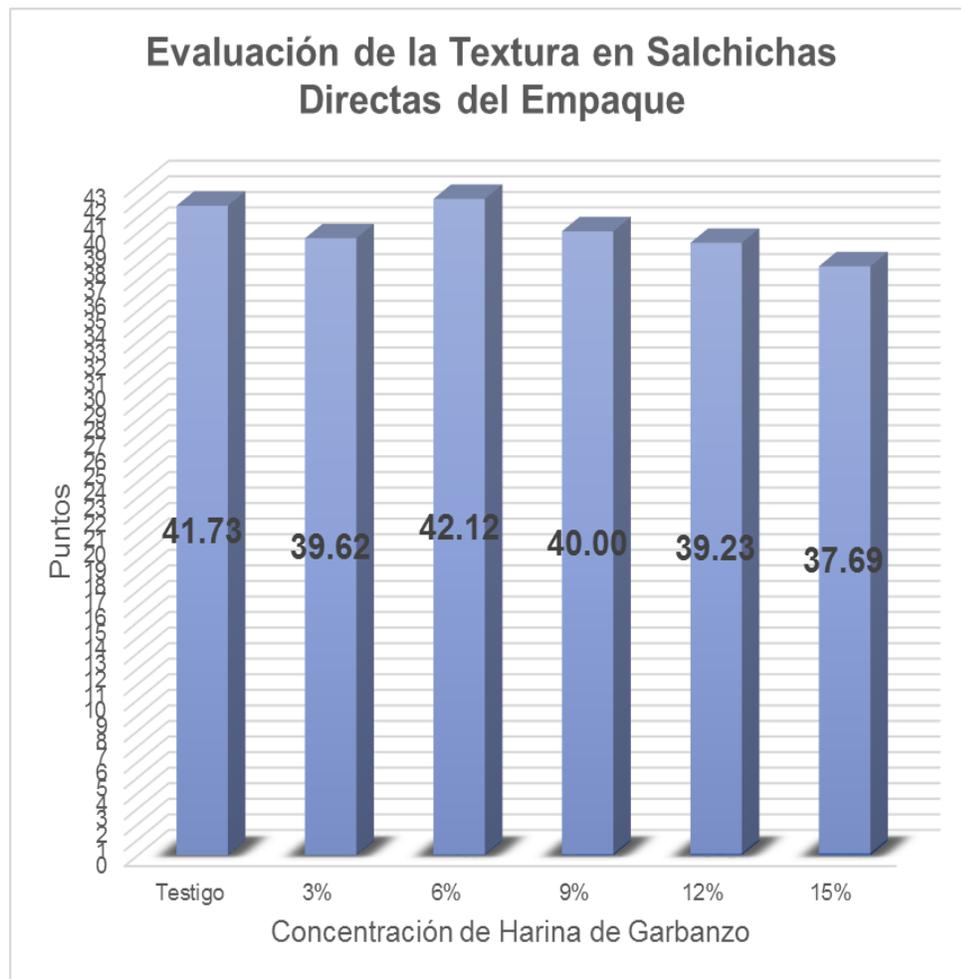
La gráfica 7 nos indica que los degustadores aprueban a la salchicha enriquecida con el 15 % de harina de garbanzo como la mejor, dándole una calificación de 43,46 puntos, basándose en el aspecto visual de la misma. Sin embargo, las demás concentraciones están casi a la par diferenciándose con solo décimas.



GRÁFICA 8: EVALUACIÓN DEL AROMA EN SALCHICHAS DIRECTAS DEL EMPAQUE

Fuente: (Propia)

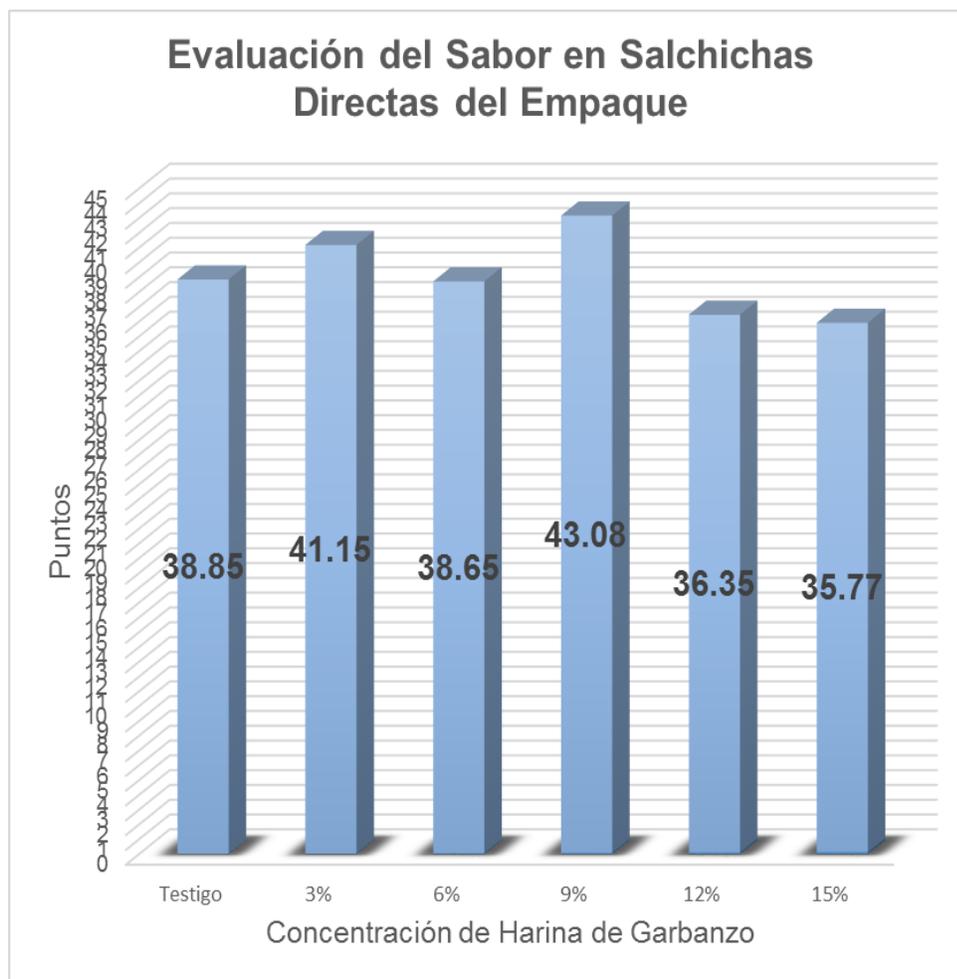
Por la parte del aroma se obtiene como que la vienesa con 9 % de harina de garbanzo obteniendo una puntuación de 41,54 puntos y en comparación con la gráfica de la apariencia podemos apreciar una diferencia un poco más amplia entre las concentraciones presentadas con respecto a la de mayor aceptación.



GRÁFICA 9: EVALUACIÓN DE LA TEXTURA EN SALCHICHAS DIRECTAS DEL EMPAQUE

Fuente: (Propia)

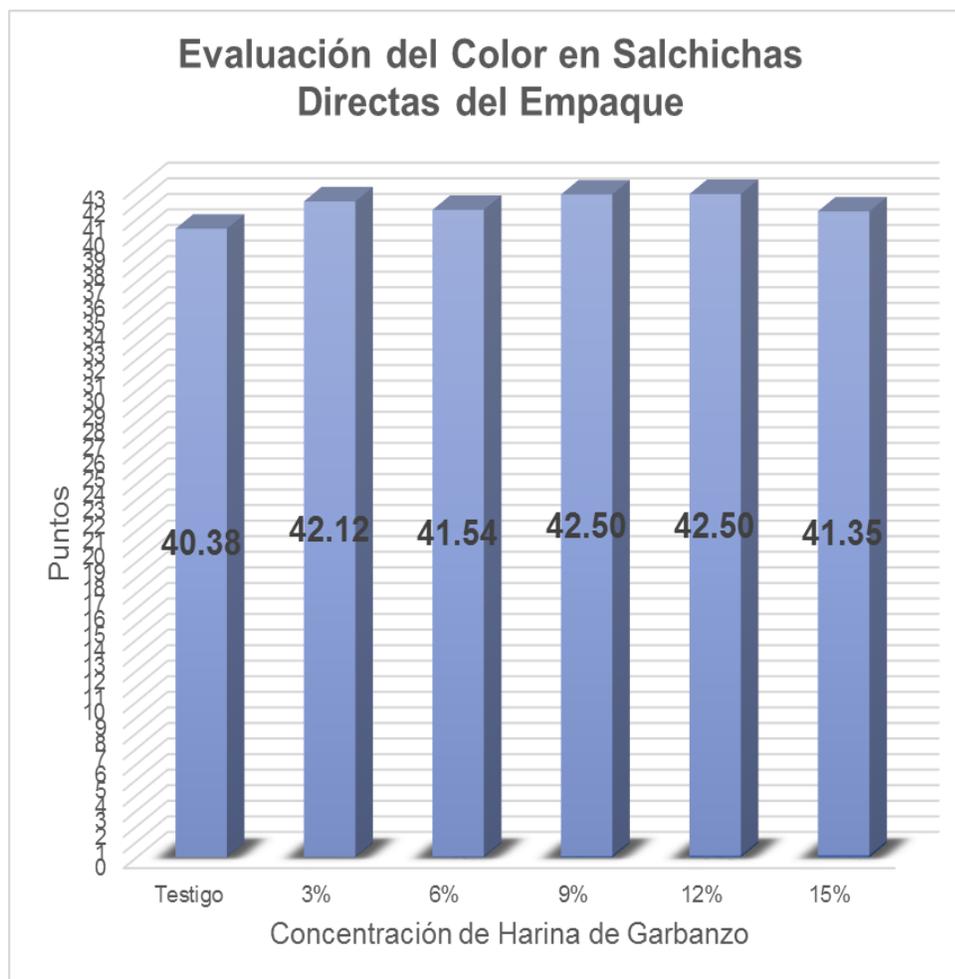
La gráfica 9 manifiesta la puntuación destinada a cada concentración degustada basándose en factores como la dureza al ser mordidas, granulosidad si es que se siente o no los retenedores de agua, el estado de frescura, entre otros, con una puntuación de 42,12 la mejor salchicha es la del 6 %.



GRÁFICA 10: EVALUACIÓN DEL SABOR EN SALCHICHAS DIRECTAS DEL EMPAQUE

Fuente: (Propia)

Uno de los parámetros más notables para el consumo de un embutido, es el sabor que presente, por lo que la gráfica 10 indica la muestra con mayor aceptación, en este aspecto de gran importancia, diferenciándose ampliamente de las demás formulaciones, es la salchicha con 9 % de harina de garbanzo.



GRÁFICA 11: EVALUACIÓN DEL COLOR EN SALCHICHAS DIRECTAS DEL EMPAQUE

Fuente: (Propia)

El último aspecto sensorial en análisis es el color de las salchichas, de donde tenemos prácticamente un empate entre las concentraciones de 9 y 12 % respectivamente.

Una vez realizada la evaluación sensorial de todas y cada una de las características presentadas para las salchichas, el catador tuvo que definir en base a sus calificaciones, cuál fue la de mayor aceptación y la de menor aceptación, obteniendo que la mejor salchicha consumida directamente del empaque es aquella con la concentración del 9 % de harina de garbanzo, en su contraparte la vienesa con la menor valoración es la del 0 % de adición de harina es decir nuestra muestra testigo, la cual contiene en vez de harina,



almidón de yuca. Así lo podemos apreciar tanto en las tablas como en las gráficas de pastel a continuación:

TABLA 31: PRODUCTO DIRECTO DEL EMPAQUE DE MAYOR ACEPTACIÓN

Producto de mayor aceptación	Cantidad
3% concentración de Harina de Garbanzo	8
6% concentración de Harina de Garbanzo	8
9% concentración de Harina de Garbanzo	22
12% concentración de Harina de Garbanzo	4
15% concentración de Harina de Garbanzo	3
Testigo (0% concentración de Harina de Garbanzo)	6
Todos	1
Total	52

Fuente: (Propia)



GRÁFICA 12: PRODUCTO DIRECTO DEL EMPAQUE DE MAYOR ACEPTACIÓN

Fuente: (Propia)

El 42 % de los catadores prefieren a la vienesa del 9 % como la mejor, no solamente en las puntuaciones que se pueden apreciar, sino también en las observaciones que tuvieron sobre esta salchicha, en cuanto a su dureza al masticarla, en donde no se sentía la



granulosidad de la harina ni el sabor, contrario a lo que fue sucediendo con las concentraciones superiores, otro aspecto de estas, en específico en el caso de la del 15 % es que se degustaba un sabor a frejol, que a la mayoría de individuos no gustaba, por esto se distingue solo un 6 % de aceptación. En tanto a las concentraciones inferiores, por la menor cantidad del carbohidrato, el embutido tendía a tener una baja dureza, es decir, era endeble por ello su rechazo.

TABLA 32: PRODUCTO DIRECTO DEL EMPAQUE DE MENOR ACEPTACIÓN

Producto de menor aceptación	Cantidad
3% concentración de Harina de Garbanzo	3
6% concentración de Harina de Garbanzo	4
9% concentración de Harina de Garbanzo	5
12% concentración de Harina de Garbanzo	9
15% concentración de Harina de Garbanzo	20
Testigo (0% concentración de Harina de Garbanzo)	2
Ninguno	9
Total	52

Fuente: (Propia)



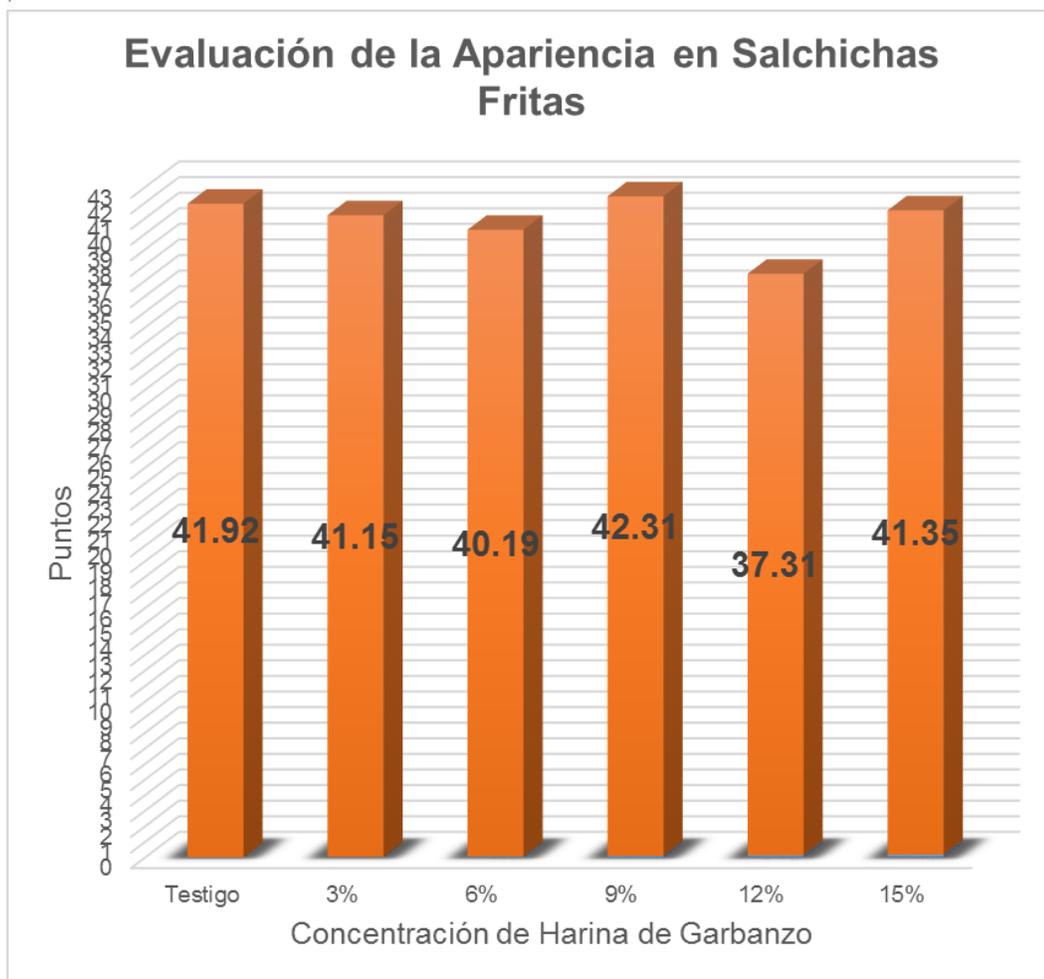
GRÁFICA 13: PRODUCTO DIRECTO DEL EMPAQUE DE MENOR ACEPTACIÓN

Fuente: (Propia)



El producto de menor aceptación entre los degustadores es la del 15 % se debe al sabor a fréjol, pues para la mayor parte de los individuos no es de su agrado puesto que desean consumir un embutido que sepa a carne, seguida de la salchicha con 12 % de harina de leguminosa debido a que dicha vienesa no tenía una buena apariencia y consecuente al mismo su color no era para nada vistoso en comparación a las otras, sin olvidar su textura endeble que evitaba que el degustador se deleite al consumir este alimento al momento de masticarlo.

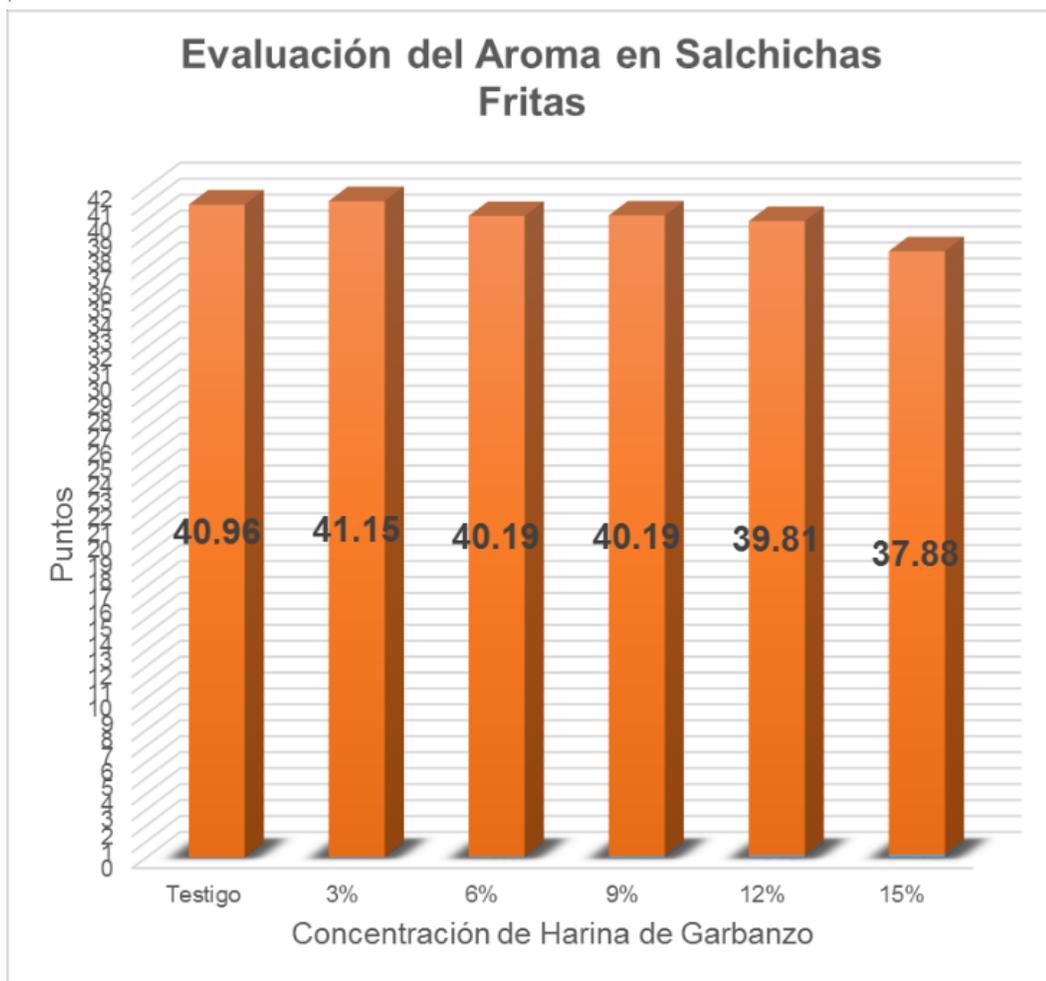
En última instancia, tenemos las evaluaciones sobre 50 puntos de las salchichas fritas, como se apreció en la gráfica 6, ésta es la forma favorita para el consumo de vienasas pero sin llegar a que se genera la costra en las mismas, pues tienden a ser de un aspecto un tanto desagradable (seco y arrugado) para el degustador por lo que se optó a darles un corto tiempo de fritura por aproximadamente 30 segundos, vale argumentar que este proceso se lo realizó con rodajas de aproximadamente un centímetro de longitud y sus evaluaciones organolépticas las podemos ver en las siguientes gráficas:



GRÁFICA 14: EVALUACIÓN DE LA APARIENCIA EN SALCHICHAS FRITAS

Fuente: (Propia)

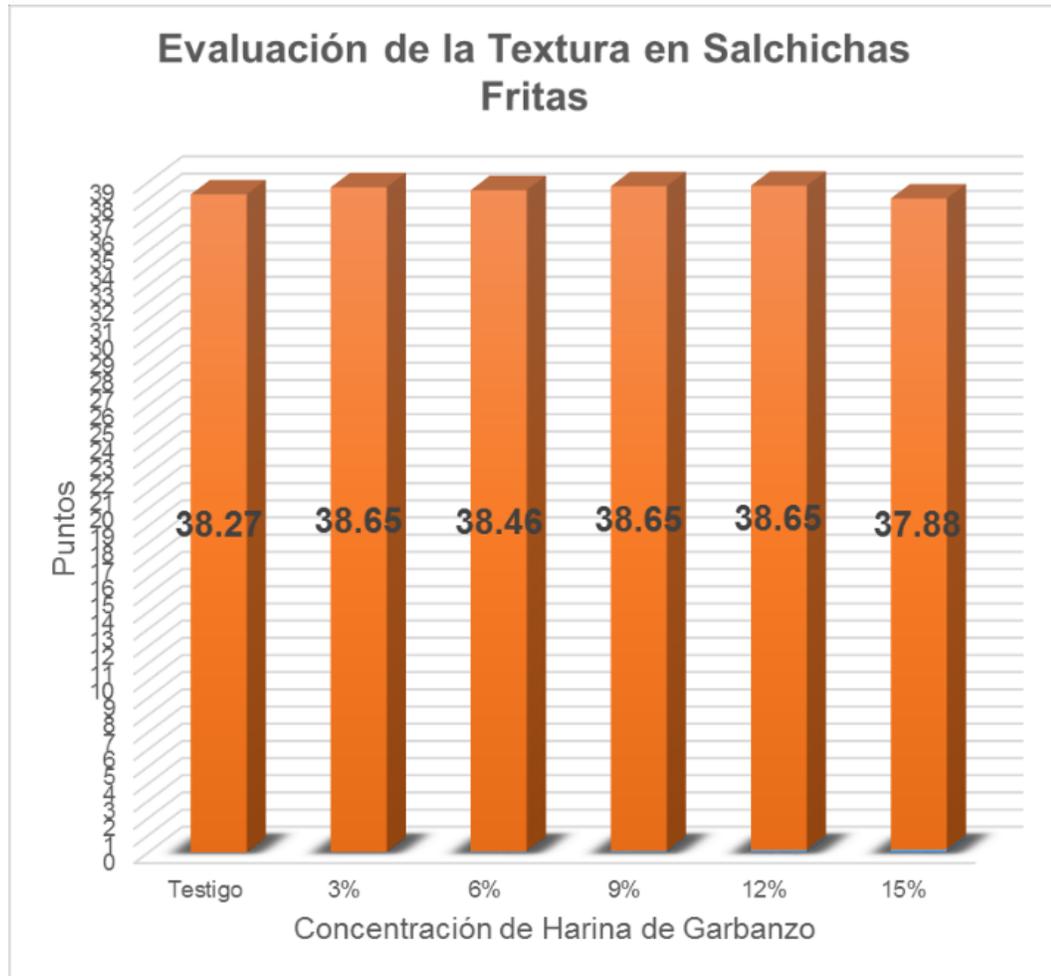
La gráfica 14 nos muestra que la mayor puntuación en cuanto a la percepción visual de las salchichas se encuentra radicada en la concentración del 9 % con 42,31 puntos seguida notablemente por la muestra testigo, es decir, sin harina de garbanzo en su concentración. Por su parte la menor calificación fue otorgada para la vienesa con 12 % que según la mayor parte de los catadores visualmente no era agradable y como la apariencia influye en gran magnitud a la vista del consumidor puede tender este hecho a el descontento con la misma, por ello su calificación de 37,31, que en comparación de las demás es la peor, pero en referencia del puntaje sobre 50 puntos supera la mitad de una excelente calificación por lo que no es mala sino también hay influencia de los gustos de cada catador.



GRÁFICA 15: EVALUACIÓN DEL AROMA EN SALCHICHAS FRITAS

Fuente: (Propia)

La gráfica de barras 15 nos indica que la muestra con el 3 % tiene el mejor aroma seguido por pocas décimas de la muestra testigo y la muestra con la menor calificación es para la salchicha con 15 % de harina de garbanzo debido a que no tiene el olor característico de una vienesa sino uno extraño que no podían definir con claridad los catadores.



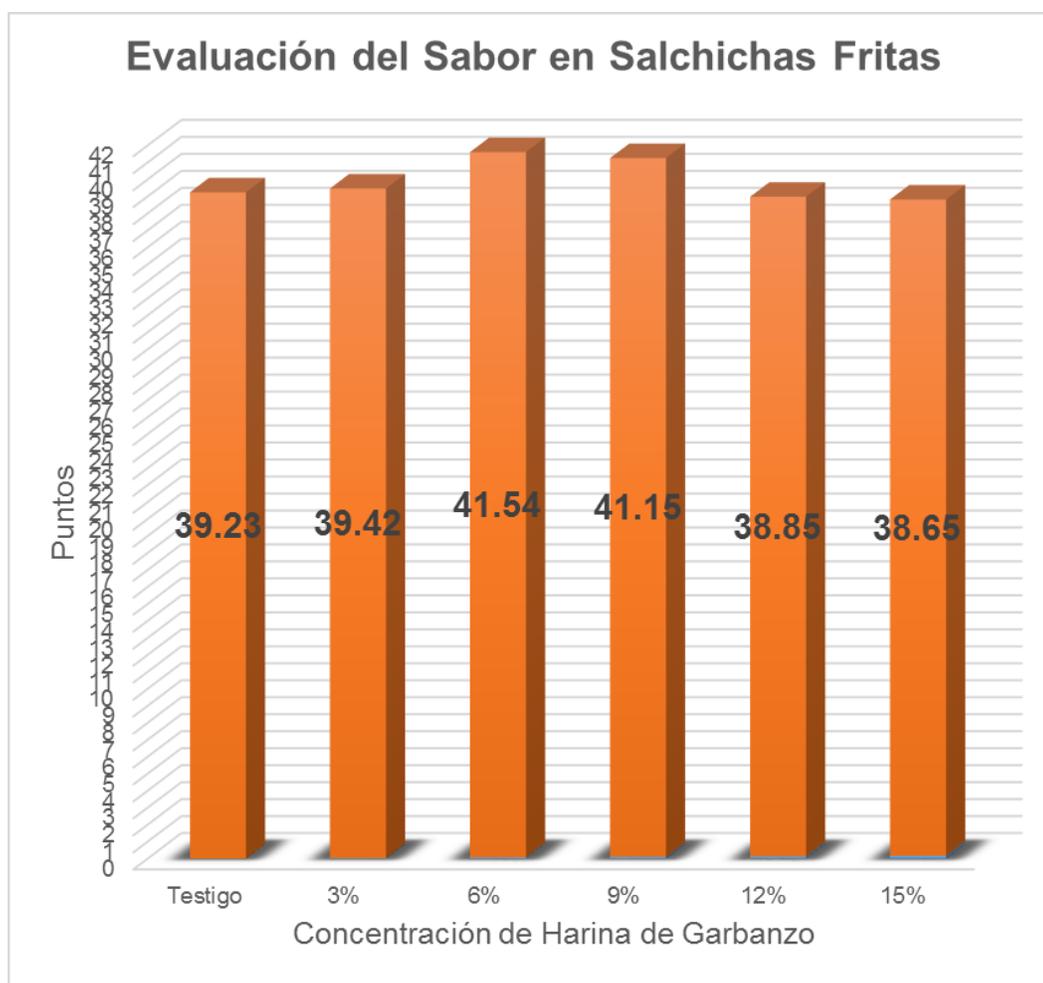
GRÁFICA 16: EVALUACIÓN DE LA TEXTURA EN SALCHICHAS FRITAS

Fuente: (Propia)

Por otra parte, se tiene un empate entre las vienas de 3, 9 y 12 % de concentración basándose en la textura que presentan y las demás prácticamente están a la par en sus puntuaciones pues es mínima la diferencia que las separa, a pesar de ello tenemos la viena con el 15 % con el puntaje más bajo debido a que se apreciaba grumosidad lo que afectó consecuentemente a su sabor como lo notamos en la gráfica 16 que la concentración del 15 % se mantiene posicionada en el último lugar además que se dio un aumento del sabor a fréjol que ya estaba presente en la salchicha no frita, este detalle impidió que pueda sumar puntos y alcanzar una mayor posición como es el caso de la muestra con el 6 % que se desempata de la 9 %, aunque esta última en la evaluación del color la supera con 41,73 puntos. Otro aspecto a tratar es que el segundo puesto la

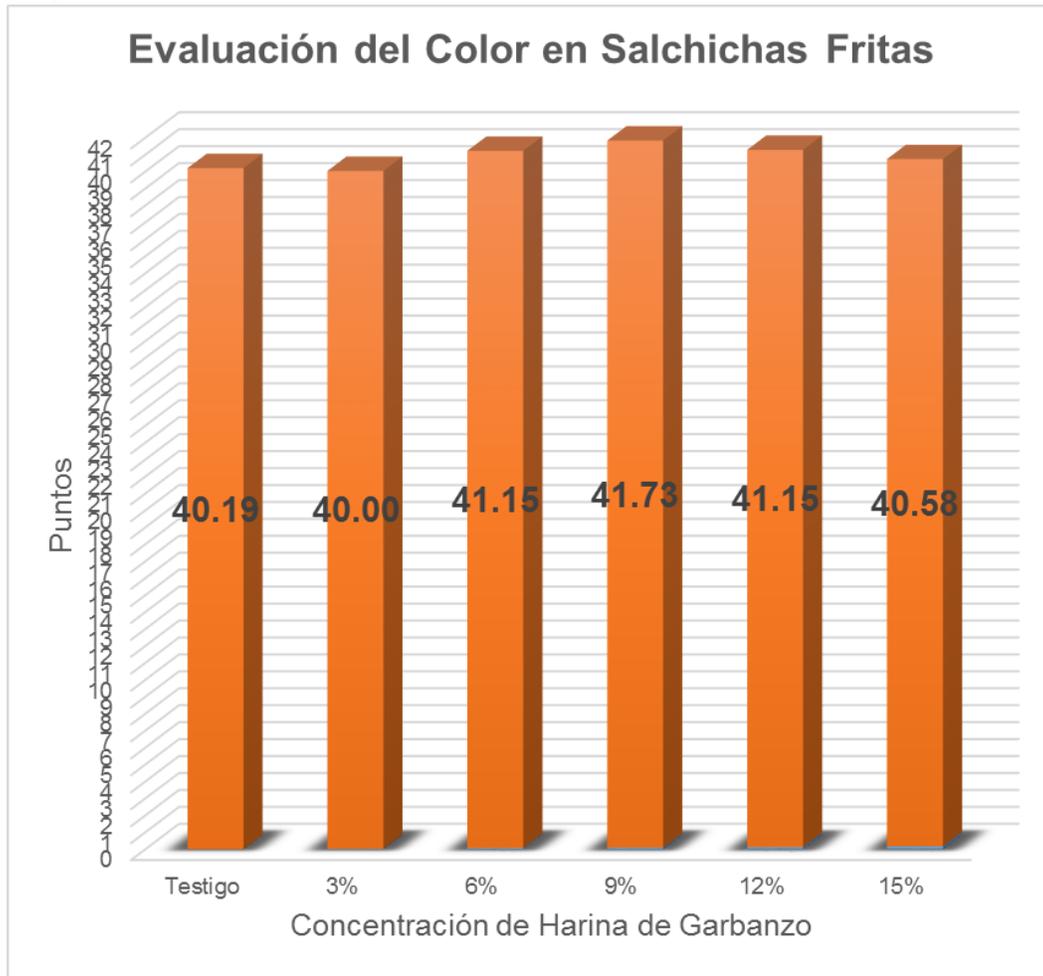


vienesas con 12 % de harina de garbanzo pese a que en el aspecto de apariencia tuvo el menor valor aquí tiene una puntuación alta, entonces esto nos ayuda a determinar que la percepción visual determinada en la gráfica 14 no se debe en esencia al color que presenten los productos sino a otras características como la forma, el tamaño. A pesar que todas deben mantener una igualdad en estos parámetros, cambian, debido que fueron sometidos a un proceso de fritura y reaccionan de diferente manera, este hecho puede ser por la diferente concentración de harina de leguminosa en su correspondiente composición.



GRÁFICA 17: EVALUACIÓN DEL SABOR EN SALCHICHAS FRITAS

Fuente: (Propia)



GRÁFICA 18: EVALUACIÓN DEL COLOR EN SALCHICHAS FRITAS

Fuente: (Propia)

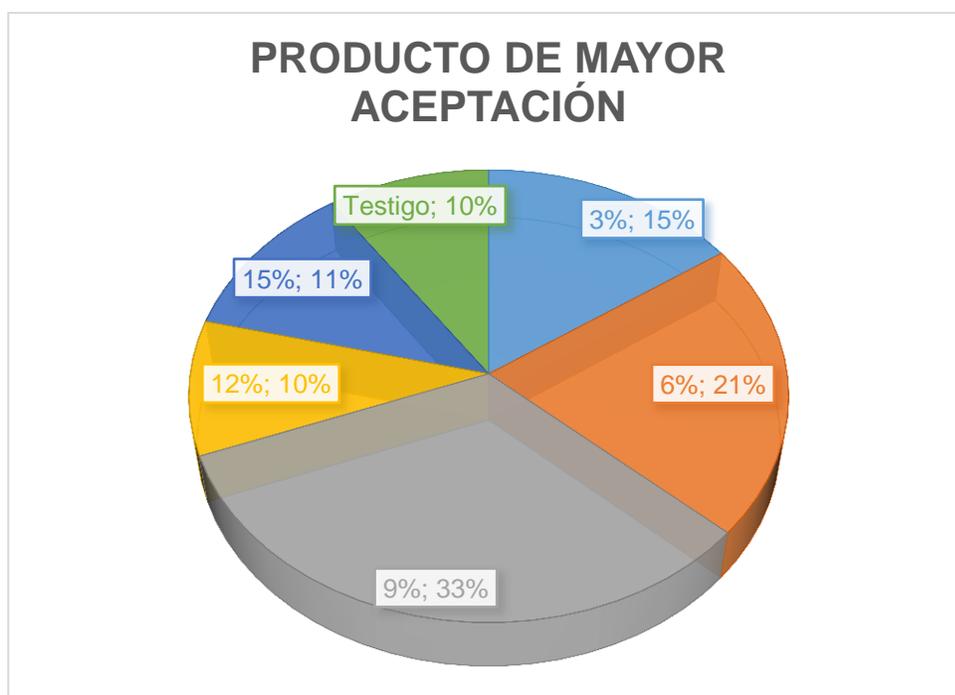
Por último y basándose en todas las evaluaciones hechas en referencia a la salchicha tipo Viena frita, los degustadores le otorgaron a la vienesita con el 9 % de concentración, el mayor puntaje, con lo que la posicionan como la mejor salchicha tipo Viena sin importar si es frita o consumida directamente del empaque, pues cumple con las características sensoriales que el cliente quiere. Hemos obtenido la concentración óptima para la producción de este producto ya sea a pequeña, media o gran escala, con los beneficios que brinda la harina de garbanzo, sin que esta pueda afectar de manera negativa sus parámetros organolépticos.



TABLA 33: PRODUCTO FRITO DE MAYOR ACEPTACIÓN

Producto de mayor aceptación	Cantidad
3% concentración de Harina de Garbanzo	8
6% concentración de Harina de Garbanzo	11
9% concentración de Harina de Garbanzo	17
12% concentración de Harina de Garbanzo	5
15% concentración de Harina de Garbanzo	6
Testigo (0% concentración de Harina de Garbanzo)	5
Total	52

Fuente: (Propia)



GRÁFICA 19: PRODUCTO FRITO DE MAYOR ACEPTACIÓN

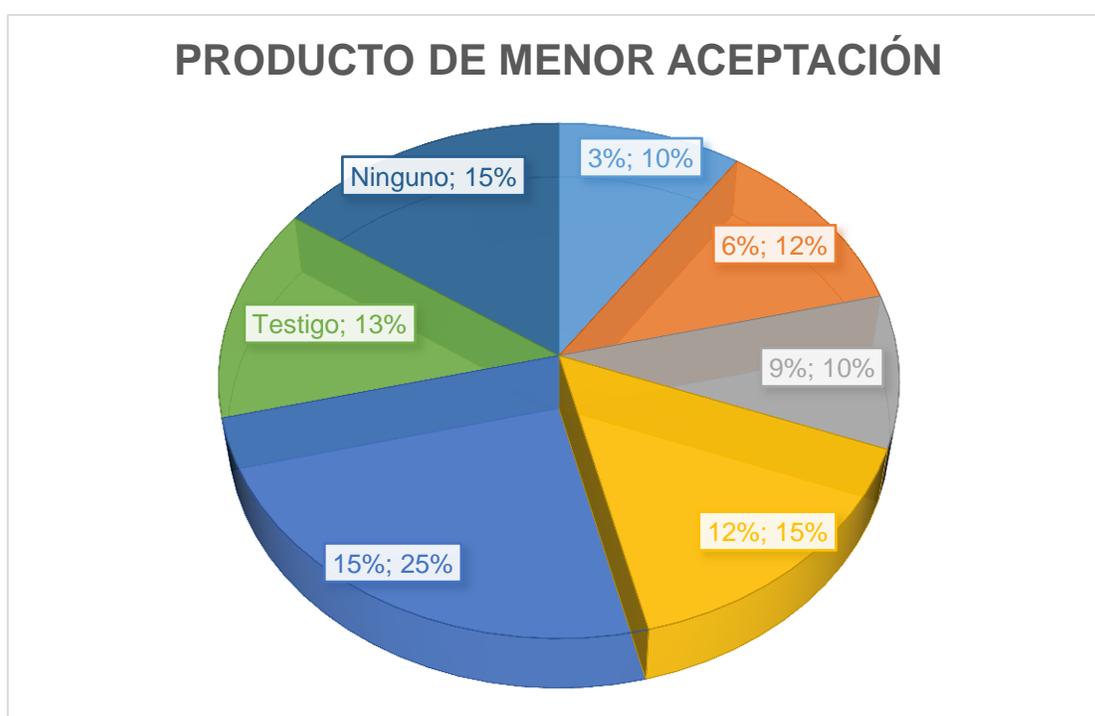
Fuente: (Propia)



TABLA 34: PRODUCTO FRITO DE MENOR ACEPTACIÓN

Producto de menor aceptación	Cantidad
3% concentración de Harina de Garbanzo	5
6% concentración de Harina de Garbanzo	6
9% concentración de Harina de Garbanzo	5
12% concentración de Harina de Garbanzo	8
15% concentración de Harina de Garbanzo	13
Testigo (0% concentración de Harina de Garbanzo)	7
Ninguno	8
Total	52

Fuente: (Propia)



GRÁFICA 20: PRODUCTO FRITO DE MENOR ACEPTACIÓN

Fuente: (Propia)

En cuanto al producto con menor aceptación dentro de la cata como lo indican las gráficas 13 y 20 fue la salchicha con 15 % y esto es debido de especial manera al sabor a fréjol que tenía y la sensación grumosa que presentaba pues es entendible porque esta vienesa tenía la mayor concentración de harina de garbanzo en su composición.



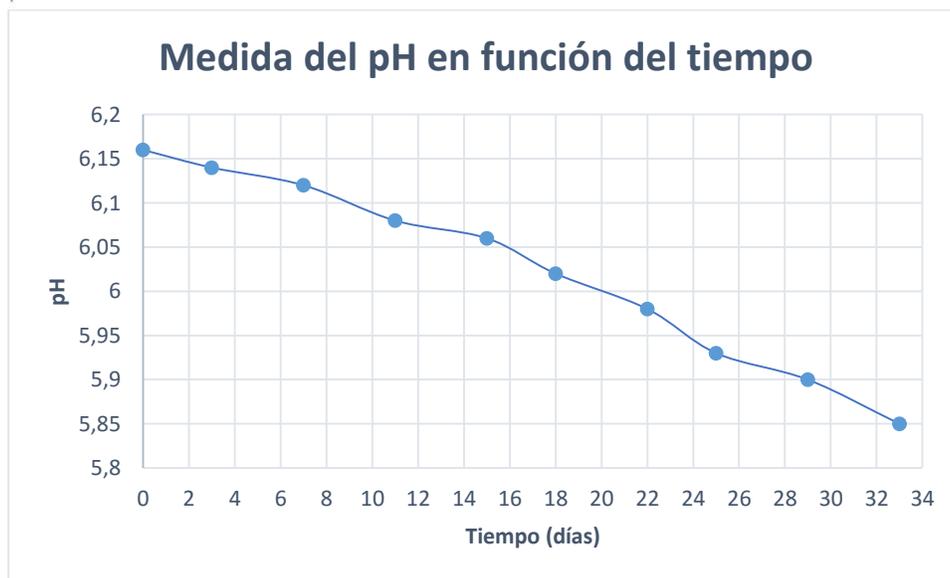
4.10 Resultado del tiempo de vida útil de las salchichas tipo Viena obtenidas

Para determinar el tiempo de vida útil de las salchichas enriquecidas y dosificadas con diferentes porcentajes de harina de garbanzo se determinó el pH conforme lo indica la Norma INEN 783:1985 que fue remplazada por la Norma INEN-ISO 2917:2013, a su vez, para cada una de las muestras preparadas se prosiguió a valorar propiedades de color, textura, sabor y aroma por un periodo de 33 días, realizando una inspección de 2 veces por semana desde su elaboración. Los resultados que se obtuvieron de cada salchicha enriquecida con harina de garbanzo a diferentes porcentajes se pueden apreciar en las fichas de estabilidad detalladas a continuación:

TABLA 35: FICHA ESTABILIDAD - SALCHICHA TIPO VIENA ENRIQUECIDA CON 0 % DE HARINA DE GARBANZO

Salchicha tipo Viena enriquecida con el 0% de harina de garbanzo (muestra 0)						
Días	T (°C)	pH	Color	Textura	Sabor	Aroma
0	18,7	6,16	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
3	18,6	6,14	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
7	18,5	6,12	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
11	18,8	6,08	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
15	18,7	6,06	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
18	19,2	6,02	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
22	18,6	5,98	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
25	19,4	5,93	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
29	19,6	5,90	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
33	18,6	5,85	Rosado	Estable	Ligeramente ácido	Normal

Fuente: (Propia)



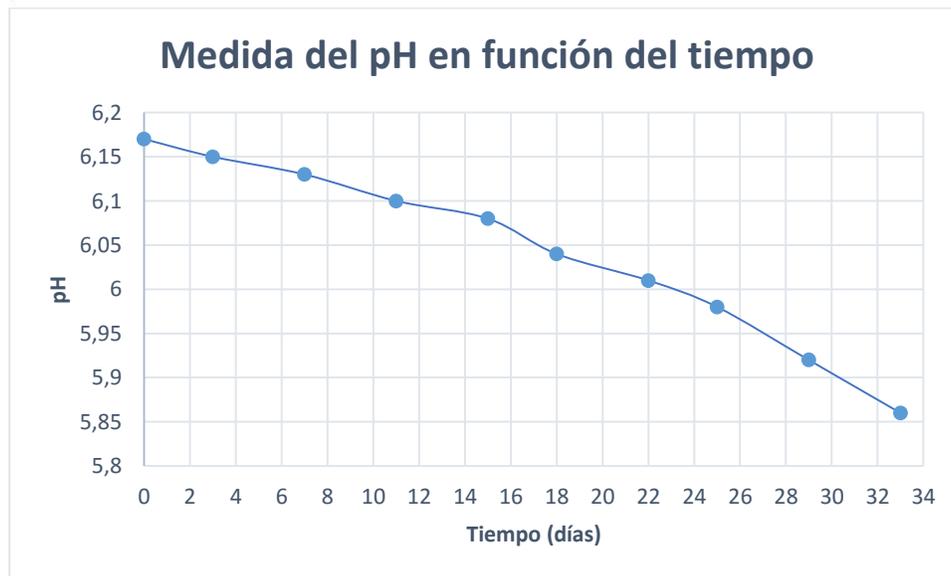
GRÁFICA 21: VARIACIÓN DEL PH EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE LA SALCHICHA TIPO VIENA ENRIQUECIDA CON 0 % DE HARINA DE GARBANZO

Fuente: (Propia)

TABLA 36: FICHA ESTABILIDAD - SALCHICHA TIPO VIENA ENRIQUECIDA CON 3 % DE HARINA DE GARBANZO

Salchicha tipo Viena enriquecida con el 3% de harina de garbanzo						
Días	T (°C)	pH	Color	Textura	Sabor	Aroma
0	18,6	6,17	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
3	18,5	6,15	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
7	18,6	6,13	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
11	18,8	6,1	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
15	18,6	6,08	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
18	19,3	6,04	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
22	18,6	6,01	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
25	19,2	5,98	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
29	19,4	5,92	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
33	18,9	5,86	Rosado	Estable	Ligeramente ácido	Normal

Fuente: (Propia)



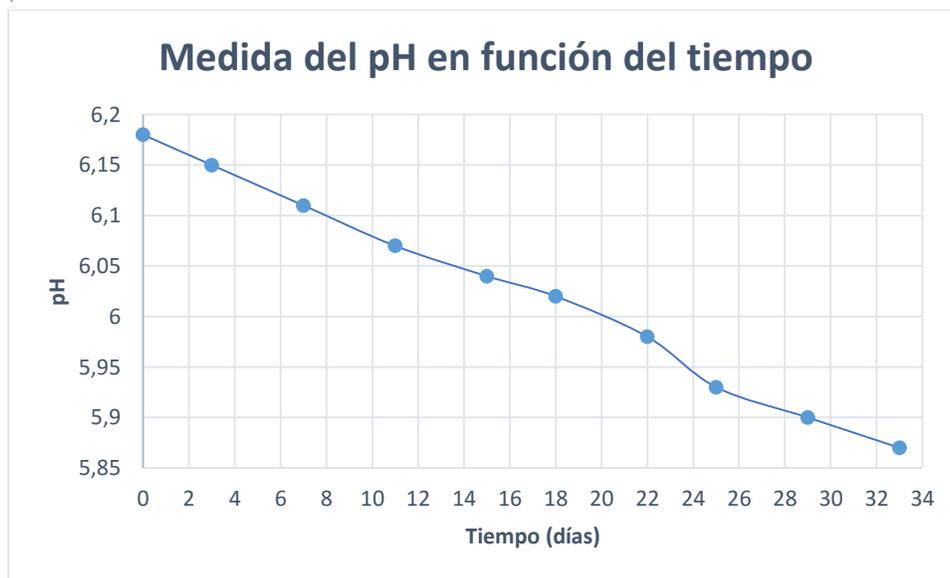
GRÁFICA 22: VARIACIÓN DEL PH EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE LA SALCHICHA TIPO VIENA ENRIQUECIDA CON 3 % DE HARINA DE GARBANZO

Fuente: (Propia)

TABLA 37: FICHA ESTABILIDAD - SALCHICHA TIPO VIENA ENRIQUECIDA CON 6 % DE HARINA DE GARBANZO

Salchicha tipo Viena enriquecida con el 6% de harina de garbanzo (muestra 2)						
Días	T (°C)	pH	Color	Textura	Sabor	Aroma
0	18,8	6,18	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
3	18,6	6,15	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
7	18,6	6,11	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
11	18,8	6,07	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
15	18,6	6,04	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
18	19,1	6,02	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
22	18,6	5,98	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
25	19,5	5,93	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
29	19,6	5,90	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
33	18,4	5,87	Rosado	Estable	Ligeramente ácido	Normal

Fuente: (Propia)



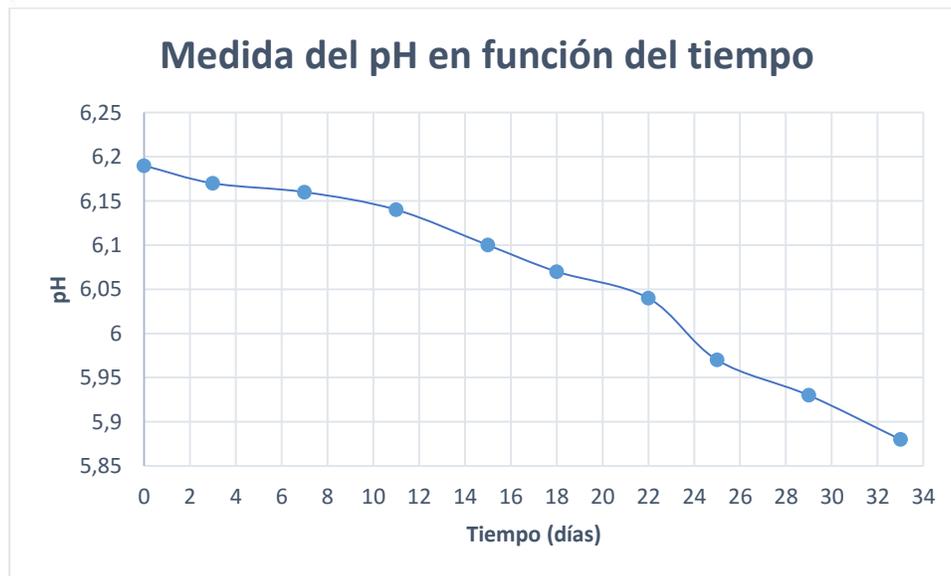
GRÁFICA 23: VARIACIÓN DEL PH EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE LA SALCHICHA TIPO VIENA ENRIQUECIDA CON 6 % DE HARINA DE GARBANZO

Fuente: (Propia)

TABLA 38: FICHA ESTABILIDAD - SALCHICHA TIPO VIENA ENRIQUECIDA CON 9 % DE HARINA DE GARBANZO

Salchicha tipo Viena enriquecida con el 9% de harina de garbanzo (muestra 3)						
Días	T (°C)	pH	Color	Textura	Sabor	Aroma
0	18,7	6,19	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
3	18,6	6,17	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
7	18,6	6,16	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
11	18,8	6,14	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
15	18,7	6,10	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
18	19,2	6,07	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
22	18,7	6,04	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
25	19,5	5,97	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
29	19,5	5,93	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
33	18,6	5,88	Rosado	Estable	Ligeramente ácido	Normal

Fuente: (Propia)



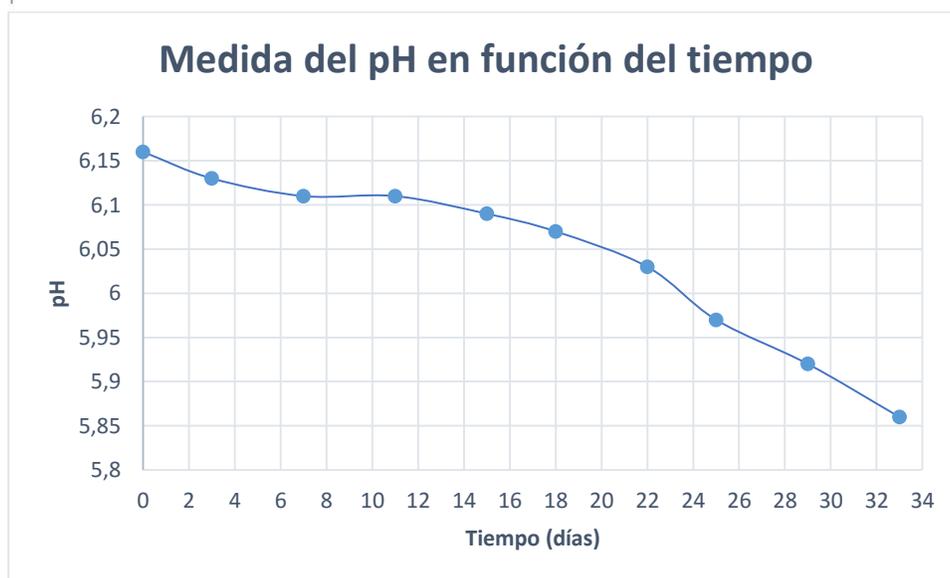
GRÁFICA 24: VARIACIÓN DEL PH EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE LA SALCHICHA TIPO VIENA ENRIQUECIDA CON 9 % DE HARINA DE GARBANZO

Fuente: (Propia)

TABLA 39: FICHA ESTABILIDAD - SALCHICHA TIPO VIENA ENRIQUECIDA CON 12 % DE HARINA DE GARBANZO

Salchicha tipo Viena enriquecida con el 12% de harina de garbanzo (muestra 4)						
Días	T (°C)	pH	Color	Textura	Sabor	Aroma
0	18,6	6,16	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
3	18,7	6,13	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
7	18,5	6,11	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
11	18,9	6,11	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
15	18,6	6,09	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
18	19,2	6,07	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
22	18,7	6,03	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
25	19,3	5,97	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
29	19,6	5,92	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
33	18,5	5,86	Rosado	Estable	Ligeramente ácido	Normal

Fuente: (Propia)



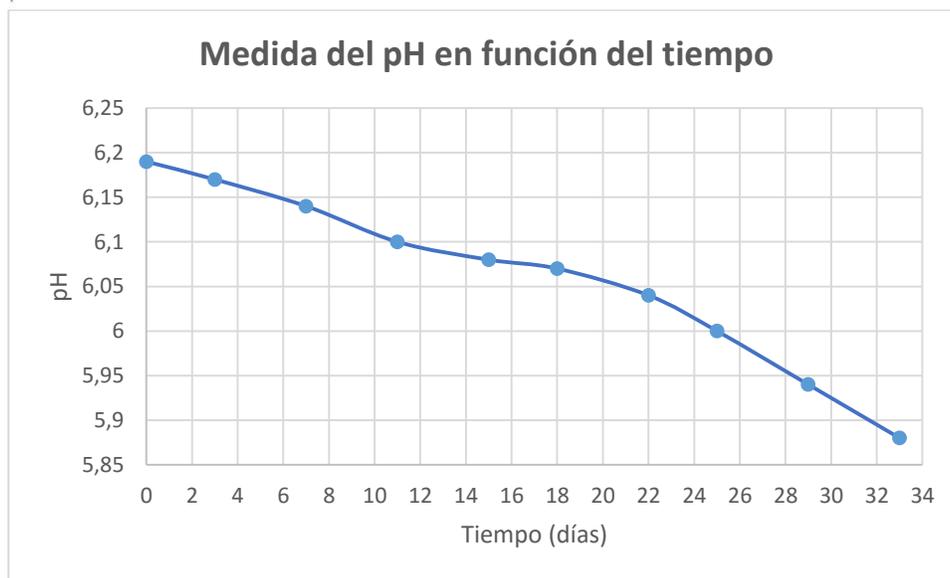
GRÁFICA 25: VARIACIÓN DEL PH EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE LA SALCHICHA TIPO VIENA ENRIQUECIDA CON 12 % DE HARINA DE GARBANZO

Fuente: (Propia)

TABLA 40: FICHA ESTABILIDAD - SALCHICHA TIPO VIENA ENRIQUECIDA CON 15 % DE HARINA DE GARBANZO

Salchicha tipo Viena enriquecida con el 15% de harina de garbanzo (muestra 5)						
Días	T (°C)	pH	Color	Textura	Sabor	Aroma
0	18,7	6,19	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
3	18,5	6,17	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
7	18,4	6,14	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
11	19,1	6,10	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
15	18,7	6,08	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
18	19,3	6,07	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
22	18,8	6,04	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
25	19,4	6,00	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
29	19,5	5,94	Rosado	Estable	Característico del producto	Normal
33	18,7	5,88	Rosado	Estable	Ligeramente ácido	Normal

Fuente: (Propia)



GRÁFICA 26: VARIACIÓN DEL PH EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE LA SALCHICHA TIPO VIENA ENRIQUECIDA CON 15 % DE HARINA DE GARBANZO

Fuente: (Propia)

Los resultados obtenidos para las muestras detalladas anteriormente nos brinda una variación de pH, el cual es mínimo en función del tiempo, además se evidencia como a partir de un pH inferior a 5,9 genera un sabor ligeramente ácido sobre el producto cárnico, es por ello, que los resultados conseguidos del análisis de estabilidad de las salchichas nos muestra como en el día 33 los valores de pH del producto cárnico se encuentran fuera del rango recomendado por la NTE INEN-ISO 2917 generando un sabor ligeramente ácido, por lo mencionado anteriormente y con el fin de tomar las respectivas precauciones se asegura un tiempo de vida útil de 25 días las proporciones del 3 % al 15 % respectivamente debido a que en este tiempo el pH se encuentra distante de los límites del rango permitido el cual está entre 5,9 – 6,2 para no ocasionar daños en la salud y poder ser consumidas (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2013).

4.11 Estudio económico de las salchichas tipo Viena obtenidas

Se determinó los costos de producción para el producto cárnico terminado mediante un análisis económico, en donde se obtuvo que el costo por cada kg de salchicha disminuye a medida que se incrementa el porcentaje de harina de garbanzo, de esta manera se tiene



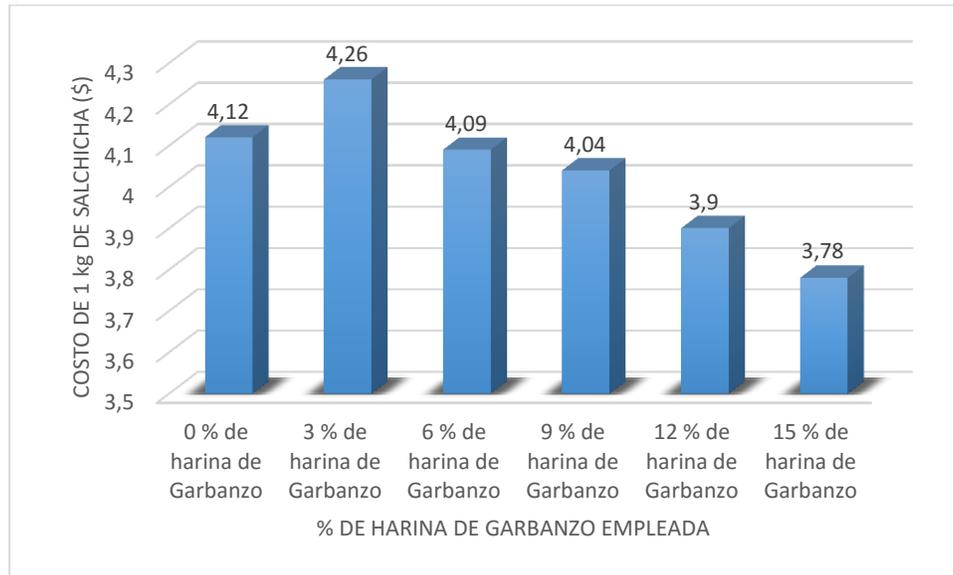
que, para el caso de la muestra remplazada con el 9 % de harina de garbanzo, el cual tuvo mayor aceptación en las pruebas de degustación que se realizó tiene un costo total de \$ 20,45 para elaborar 5,064 kg de salchicha, el costo para 1 kilo de la misma salchicha es de \$ 4,04.

En la tabla 41 y gráfica 27 detallada a continuación se presenta el análisis económico a detalle para la producción de salchichas enriquecidas con diferentes porcentajes de harina de garbanzo (0, 3, 6, 9, 12 y 15 %).

TABLA 41: COSTO DE PRODUCCIÓN DE SALCHICHA ENRIQUECIDA CON DIFERENTES PORCENTAJES DE HARINA DE GARBANZO

DESCRIPCIÓN	\$ / kg	0 % Harina garbanzo	3 % Harina garbanzo	6 % Harina garbanzo	9 % Harina garbanzo	12 % Harina garbanzo	15 % Harina garbanzo
Carne de Res	4,4	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Carne de Cerdo	6	6	6	6	6	6	6
Grasa de cerdo	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Aditivos	73	2,91	2,61	2,78	3,08	3,51	3,95
Condimentos	64,43	0,25	0,2528	0,2603	0,2707	0,2797	0,2886
COSTO TOTAL		20,26	19,97	20,14	20,45	20,89	21,34
Costo 1 kg de producto		4,12	4,26	4,09	4,04	3,90	3,78
CANTIDAD SALCHICHAS		80	83	84	86	89	92
PESO POR UNIDAD (kg)		0,0614	0,0565	0,0586	0,0589	0,0602	0,0614
PESO MASA (kg)		4,912	4,692	4,921	5,064	5,355	5,648

Fuente: (Propia)



GRÁFICA 27: VARIACIÓN DEL COSTO DE PRODUCCIÓN DE LA SALCHICHA ENRIQUECIDA CON DIFERENTES PORCENTAJES DE HARINA DE GARBANZO

Fuente: (Propia)

Como se puede observar en la gráfica 27 existe una relación inversamente proporcional entre la harina de garbanzo y el costo por Kg de salchicha, esto es debido a que al incrementar la cantidad de harina ocasiona un aumento tanto de aditivos, condimentos y agua/hielo lo que aumentará el peso de la pasta fina que posteriormente será embutido bajo presión en una tripa teniendo como resultado un mayor número de salchichas producidas por ende la reducción de costos.

4.12 Resultado del análisis microbiológico de las salchichas tipo Viena obtenida

Los resultados provenientes de MSV Laboratorios cumplen con los requisitos microbiológicos de la normativa ecuatoriana NTE INEN 1338:2012, confirmando que este embutido cárnico es apto para el consumo humano y se lo detalla en el anexo 5.



TABLA 42: RESULTADO DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA SALCHICHA TIPO VIENA OBTENIDA

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (K=2)	REQUISITOS DE NORMA NTE INEN 1338:2012	
				m	M
AEROBIOS MESÓFILOS	UFC/ml	$3,0 \times 10^1$	$\pm 23,59$	$5,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$
S. AUREUS	UFC/g	< 10	$\pm 23,4$	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$
E COLI	UFC/ml	< 10	$\pm 26,63$	< 10	--
*SALMONELLA	Presencia/ Ausencia	Ausencia	N/A	Ausencia	

Fuente: (Laboratorio MSV)

4.13 Contenido nutricional del pienso para cobayas

Mediante el cuadrado de Pearson se logró determinar la dosificación adecuada para alcanzar el nivel nutricional apto para cobayas en estado de gestación al emplear como materia prima la alfalfa deshidratada, quinua, afrecho de garbanzo y agua, estos datos se detallan en la tabla 43.

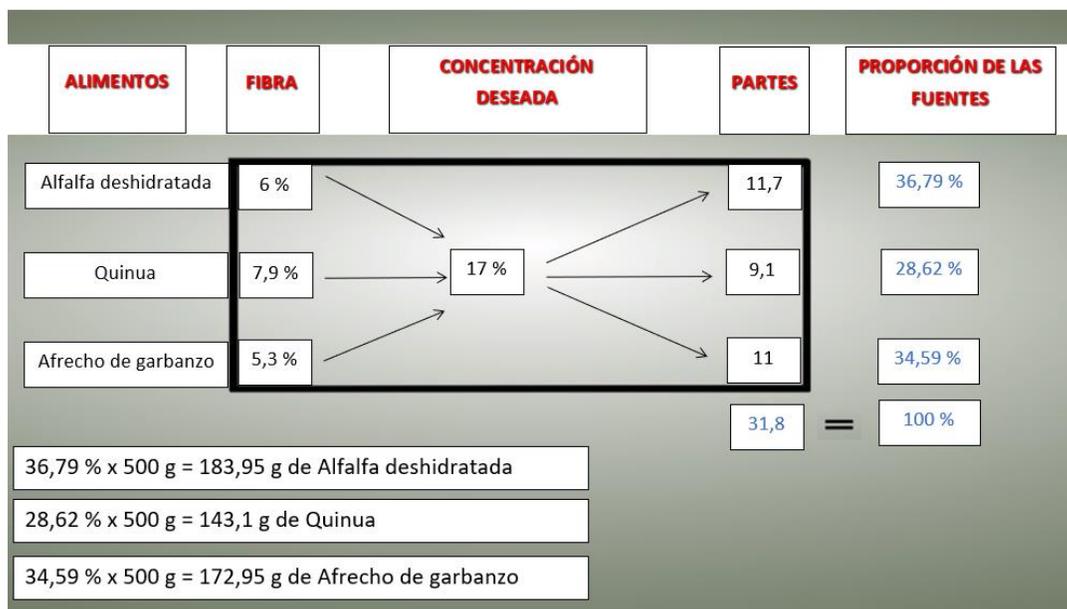


ILUSTRACIÓN 29: DOSIFICACIÓN REALIZADA MEDIANTE EL CUADRADO DE PEARSON

Fuente: (Propia)



TABLA 43: CONTENIDO NUTRICIONAL DEL PIENSO PARA COBAYAS

Nutriente	Unidad	Resultados	Estudio FAO producción y sanidad animal 138
Fibra	%	17	8 – 17
Proteína	%	18,53	18
Energía digestible	Kcal / kg	2810	2800
Humedad	%	10	< 13

Fuente: (Propia)

Como puede apreciarse la dosificación realizada está constituida por un elevado porcentaje de fibra generando un producto cuyas raciones cubren las necesidades nutritivas del animal en fase de gestación que tiene un rango comprendido entre 8 – 17 % en cuanto a fibra, además conociendo los requerimientos nutricionales, ingredientes alimenticios de los cuyes se elaboró pienso, que satisface requerimientos nutritivos como el contenido energético (ED) alcanzando 2810 kcal / kg m.s. cual está levemente superior al rango requerido para cobayas reproductoras que es de 2800 kcal / kg m.s., finalmente se proporcionó al cuy sustancias conocidas como proteínas un 18,53 % responsables de formar tejidos de los animales como los huesos y la carne.

4.14 Estudio económico del pienso para cobayas

Con el fin de no generar desperdicios se aprovechó el afrecho de garbanzo para elaborar un alimento sustancioso en las etapa de gestación, obteniendo como resultado un producto no rentable, pues para elaborar 500 g de balanceado se necesita invertir \$ 0,51 en materia prima, lo cual es un precio elevado en comparación del pienso ofrecido en el mercado local cuyo valor es \$ 0,38.

TABLA 44: COSTO DE PRODUCCIÓN DE PIENSO PARA COBAYAS

Descripción	Presentación 500 g		
	Materia prima empleada (g)	\$ / Dosificación	Precio mercado local (\$)
Afrecho	172,95	0,022	---
Quinoa	143,10	0,397	
Alfalfa	183,95	0,095	
COSTO TOTAL		0,51	0,38

Fuente: (Propia)



5 Conclusiones

- Gracias a las bases digitales se logró identificar los aspectos nutricionales del garbanzo.
- Se consiguió elaborar la harina de garbanzo basándose en la normativa NTE INEN 2051, destinada para cereales y leguminosas (maíz molido, sémola, harina, gritz), puesto que no hay normativa vigente para la harina de garbanzo
- Se obtuvo un alto rendimiento al elaborar harina a partir del grano de garbanzo, siendo el rendimiento del 96 %.
- Mediante el subproducto de la harina de garbanzo se elaboró alimento balanceado para cobayas en estado de gestación.
- En cuanto a la dureza de la salchicha, esta se incrementa al aumentar los porcentajes de harina de garbanzo, resultado del alto contenido de almidón que presenta dicha leguminosa.
- Todas las concentraciones propuestas (3 %, 6 %, 9 %, 12 % y 15 %) para la elaboración de salchichas tipo Viena son tipo I debido a que su cantidad de proteína es superior a la establecida en la norma NTE INEN 1338 mientras que la muestra testigo, es decir, sin adición de harina de garbanzo, tiene menor cantidad de proteína denotando el tipo II.
- Mediante el análisis sensorial se evaluaron las características organolépticas del producto terminado y se determinó que la dosis del 9 % de harina de garbanzo es la mejor.
- El tiempo de vida de estante de las salchichas enriquecidas con harina de garbanzo es de 25 días, pues en este tiempo el valor del pH se encuentra distante de los límites del rango establecido por la norma INEN-ISO 2917:2013.
- En el estudio económico realizado para los productos cárnicos elaborados, se logró determinar que a medida de que aumenta las concentraciones propuestas de harina de garbanzo el costo de producción disminuye en un 3,08 %.
- En base a los resultados de las pruebas microbiológicas se determinó que las salchichas tipo Viena elaboradas a partir del garbanzo son aptas para el consumo humano según la norma INEN 1338:2016.



6 Recomendaciones

- Para la molienda del garbanzo se lo debe realizar en molinos destinados a la elaboración de harinas pues el grano es sumamente duro y al no realizarse en estos equipos tiende a formar una especie de “costra quemada” contaminando el aroma y sabor de la harina integral, además de que no se logra la granulometría adecuada.
- Para evitar posibles contaminantes en la harina de garbanzo se debe empacar en fundas con cierre hermético sacando en lo posible el aire de la misma.
- Continuar con el estudio experimental de otras legumbres que aporten de manera beneficiosa no solamente a la industria de embutidos cárnicos sino a las diferentes industrias del campo alimenticio.



7 Referencias

- Acan, F. (2011). *Obtención del Citrato de Calcio de la Cáscara de Huevo y su Utilización en Diferentes Dosis (0.1, 0.2, 0.3 %) para la Elaboración de Salchichas Frankfurt*. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.
- Aguilar Raymundo, V., & Vélez Ruiz, J. F. (2013). Propiedades nutricionales y funcionales del garbanzo (*Cicer arietinum* L.). *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, 25-34.
- Aguilera Gutiérrez, Y. (2009). *HARINAS DE LEGUMINOSAS DESHIDRATADAS: Caracterización Nutricional y Valoración de sus Propiedades Tecno-Funcionales*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Andújar, G., Pérez, D., & Venegas, O. (2003). *Química y bioquímica Química y bioquímica de la carne y los productos cárnicos*. Ciudad de la Habana: Editorial Universitaria (Cuba). Retrieved from <http://revistas.mes.edu.cu>
- Baca Urbina, G. (2001). *Evaluación de proyectos, 7ma Edición*. México D.F.: Mc. Graw Hill.
- Bar-El Dadon, S., Abbo, S., & Reifen, R. (2017). Leveraging traditional crops for better nutrition and health - The case of chickpea. *Trends in Food Science & Technology*, 64, 39–47. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2017.04.002>
- BioAlimentar. (2019). Guía Biomentos Cuyes . Retrieved January 2, 2020, from <https://www.bioalimentar.com/guia-biomentos-cuyes/>
- Callejo, A. (2016). Conservación de forrajes (II): Fundamentos de la henificación. *Frisona Española*, 104–109. Retrieved from http://oa.upm.es/53335/1/INVE_MEM_2017_286058.pdf
- Carolina, D., & Carrillo, M. (2016). *Optimización del uso de la harina de quinua (chenopodiumquinua) como sustituyente parcial de proteína en la elaboración del chorizo ahumado*. Universidad de Cuenca, Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23733>
- Carvajal C, L. M., Ospina, N. M., Martínez Á, O. L., Ramírez, L. S., Restrepo, C. C., Adarve E, S. S., & Restrepo E, S. L. (2008). *EVALUACIÓN DE TEXTURA A CINCO CORTES DE CARNE DE RES CONSERVADOS POR ESTERILIZACIÓN EN ENVASE DE HOJALATA ASSESSING TEXTURE TO FIVE BEEF MEAT CUTS PRESERVED BY STERILIZATION IN TINPLATE PACKAGING*.
- Codex Alimentarius. (1981). *Norma del codex para la carne cruda, picada, curada cocida. Codex stan 19-1981*. Retrieved from <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/normas-oficiales/es/>
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. (2013). *¿Por qué es importante la ENSANUT?* Retrieved from [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/Presentacion de los principales resultados ENSANUT.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/Presentacion_de_los_principales_resultados_ENSANUT.pdf)
- EUROAGRO S.A. (2014). *Productos Organicos y Jardineria en Ecuador – insecticidas, herbicidas, fungicidas, fertilizantes* | Euroagro. Retrieved October 7, 2019, from <http://euroagroec.com/el-cultivo-del-garbanzo/>



- Felix, M., Cermeño, M., Romero, A., & FitzGerald, R. J. (2019). Characterisation of the bioactive properties and microstructure of chickpea protein-based oil in water emulsions. *Food Research International*, 121, 577–585. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2018.12.022>
- Flores, J. (1983). Propiedades funcionales de las proteínas miofibrilares: Capacidad de retención de agua | Request PDF. Retrieved December 8, 2019, from https://www.researchgate.net/publication/313195983_Propiedades_funcionales_de_la_s_proteinas_miofibrilares_Capacidad_de_retencion_de_agua
- Food and Agriculture Organization FAO. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Roma. Retrieved from <http://www.fao.org/3/W6562S/w6562s04.htm>
- Food and Agriculture Organization FAO. (2015). División de Producción y Sanidad Animal. Carne y Productos Cárnicos. Composición de la carne. Retrieved December 7, 2019, from http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_composition.html
- Freire Velasco, C. A. (2011). *Efecto de la adición de harina de chocho (LUPINUS MUTABILIS SWEET) en la elaboración de embutidos (Salchicha tipo Frankfurt)*. Universidad Técnica de Ambato. Retrieved from <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3268>
- Frontela Saseta, M., López Martínez, G., Ros Berruezo, G., & Martínez Graciá, M. (2006). EFECTO DE LA COMPOSICIÓN Y EL TIEMPO DE PROCESADO SOBRE LAS PROPIEDADES TECNOLÓGICAS Y ÓPTICAS DE LAS EMULSIONES CÁRNICAS. *Anales de Veterinaria de Murcia*, (22), 67–78.
- García, G. (2012). *Alimentos que ayudan a prevenir y combatir enfermedades*. Palibrio.
- Guardado-Félix, D., Antunes-Ricardo, M., Rocha-Pizaña, M. R., Martínez-Torres, A.-C., Gutiérrez-Urbe, J. A., & Serna Saldivar, S. O. (2019). Chickpea (*Cicer arietinum* L.) sprouts containing supranutritional levels of selenium decrease tumor growth of colon cancer cells xenografted in immune-suppressed mice. *Journal of Functional Foods*, 53, 76–84. <https://doi.org/10.1016/J.JFF.2018.07.003>
- Haouel Hamdi, S., Abidi, S., Sfayhi, D., Dhraief, M. Z., Amri, M., Boushah, E., ... Mediouni Ben Jemâa, J. (2017). Nutritional alterations and damages to stored chickpea in relation with the pest status of *Callosobruchus maculatus* (Chrysomelidae). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 20(4), 1067–1076. <https://doi.org/10.1016/J.ASPEN.2017.08.008>
- Instituto de Investigación y Desarrollo de Educación Avanzada. (2006). *Procesamiento de Cárnicos*. Estado de México: CONALEP.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. (2006). Norma INEN 0774:2006 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. CLASIFICACIÓN. Retrieved December 4, 2019, from https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_774-1.pdf
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. (2010). Norma INEN 1336:2010 INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. Retrieved December 8, 2019, from <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1336.pdf>
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. (2012). Norma INEN 1338:2012



- CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS-MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS-COCIDOS. REQUISITOS. Retrieved December 4, 2019, from https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1338-3.pdf
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. (2013a). NORMA INEN-ISO 2917:2013 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS - MEDICIÓN DE pH - MÉTODO DE REFERENCIA (IDT). Retrieved January 2, 2020, from https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_2917extracto.pdf
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. (2013b). NORMA INEN 1217:2013 Segunda revisión CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. DEFINICIONES. Retrieved December 4, 2019, from https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1217-2.pdf
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. (2016). Norma INEN 1338:2016 Enmienda 1 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS-MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS-COCIDOS. REQUISITOS. Retrieved December 10, 2019, from https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1338_3_ENM.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2017). *Revista de Estadística y Metodologías*. Retrieved from https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Revista_Estadistica/Revista_de_Estadistica_y_Metodologias-Tomo-I.pdf
- Jiménes, F., & Carballo, J. (1989). *Principios básicos de elaboración de embutidos*.
- Kohajdová, Z., Karovičová, J., & Magala, M. (2011). Utilisation of chickpea flour for crackers production. *Acta Chimica Slovaca*, 4(2), 98-107.
- Lago, J. L. V. (1997). TECNOLOGÍA DE LOS EMBUTIDOS CURADOS. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 1(5), 129–133. <https://doi.org/10.1080/11358129709487572>
- LA TROJA. (diciembre de 2018). LA TROJA. Obtenido de http://www.latroja.com.ar/wp-content/uploads/FT/esp/FT_GARBANZO.pdf
- Lázaro Cajusol, J. E., & Sotelo Herrera, M. G. (2017). OPTIMIZACIÓN POR DISEÑO DE MEZCLA DE UN SNACK DE GRITS DE MAÍZ AMARILLO (*Zea mays*), HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum*) OBTENIDO MEDIANTE EXTRUSIÓN. Universidad Nacional del Santa.
- Leal, J., & Jiménez, L. (2015). La capacidad de retención de agua (CRA) de la carne de bovino y posibles genes candidatos. *ResearchGate*, 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3693.0402>
- Madrid, V. A. (2014). *Los aditivos en los alimentos (según la normativa de la Unión Europea y la legislación española)*. Madrid: Ediciones AMV.
- Manobanda Cunalata, N. A. (2017). Formulación y caracterización de un pan libre de gluten elaborado a partir de cultivos nativos del Ecuador. Universidad Técnica de Ambato.
- Marchetti, L. (2014). *ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DE*



- PRODUCTOS CÁRNICOS EMULSIONADOS SALUDABLES*. Universidad Nacional de La Plata. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream>
- Martinez, M. (2015). *Desarrollo de un producto de panificación a partir de una harina compuesta de trigo, garbanzo y brócoli*. Universidad autónoma agraria Antonio Narro. Retrieved from [http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7677/T20662-BARRETO MARTINEZ%2C MIRIAM 63737.pdf?sequence=1](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7677/T20662-BARRETO%20MARTINEZ%20MIRIAM%2063737.pdf?sequence=1)
- Meaño Correa, N., Ciarfella Pérez, A., & Dorta Villegas, A. (2014). EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS Y FUNCIONALES DEL ALMIDÓN NATIVO DE ÑAME CONGO (*Dioscorea bulbifera* L.) PARA PREDECIR SUS POSIBLES USOS TECNOLÓGICOS. *Saber, Universidad de Oriente*, 26(2), 182-187.
- Medina, A. (1991). EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA Y EMULSIFICACIÓN EN CARNE FRESCA DE TRES ESPECIES. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 1(4), 12. Retrieved from [http://bdigital.unal.edu.co/9947/17/70079633.1991.Parte 5.pdf](http://bdigital.unal.edu.co/9947/17/70079633.1991.Parte%205.pdf)
- Medina, P. (2016). *ANÁLISIS DE HUMEDAD, ACIDEZ Y GLUTEN HÚMEDO EN HARINA DE TRIGO PANIFICABLE, PARA DETERMINAR SU CALIDAD Y VIDA ÚTIL*. Unidad académica de Ciencias Químicas y de la Salud. Retrieved from www.tcpdf.org
- Mohammed, A., Tana, T., Singh, P., Molla, A., & Seid, A. (2017). Identifying best crop management practices for chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Northeastern Ethiopia under climate change condition. *Agricultural Water Management*, 194, 68–77. <https://doi.org/10.1016/J.AGWAT.2017.08.022>
- Nakamura, K., Ishigaki, T., Kobayashi, T., Kimata, S., Soga, K., Fujii, U., ... Kondo, K. (2018). Identification of chickpea (*Cicer arietinum*) in foods using a novel real-time polymerase chain reaction detection method. *Journal of Food Composition and Analysis*, 71, 8–16. <https://doi.org/10.1016/J.JFCA.2018.04.011>
- Narcisa, M. (2018). *Elaboración de salchichas light*. Universidad de Cuenca. Retrieved from <http://sgb.ucuenca.edu.ec/>
- Onega, E. (2003). *EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE CARNES FRESCAS: APLICACIÓN DE TÉCNICAS ANALÍTICAS, INSTRUMENTALES Y SENSORIALES*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Retrieved from <http://webs.ucm.es/BUCM/tesis/vet/ucm-t27264.pdf>
- Ordoñez, J., & Patiño, J. (2012). *ESTUDIO TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DE SALCHICHAS A PARTIR DE*. Universidad de San Buenaventura Cali.
- Peralta, R. B., & Veas, R. E. A. (2014). Garbanzo: Usos alternativos para generar valor agregado al descarte., 7–46. Retrieved from [https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1808/Peralta0_Veas Garbanzo.pdf?sequence=1](https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1808/Peralta0_Veas_Garbanzo.pdf?sequence=1)
- Ponce Fernández, E., Pollorena López, G., Rosas Domínguez, C., López Peñuelas, M., & Osuna Izaguirre, C. (2019). COMPOSICIÓN QUÍMICA, CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE FORMULACIONES DE GARBANZO (*Cicer arietinum* L.) BLANCO SINALOA 92. *Agrociencia*, 35-44.



- Ramírez Acero, R. I. (Julio de 2009). STUDYLIB. Obtenido de <https://studylib.es/doc/8116681/universidad-nacional-abierta-ya-distancia-%E2%80%93unad-escuela-de-ciencias-químicas>
- Ramírez-Ojeda, A. M., Moreno-Rojas, R., & Cámara-Martos, F. (2018). Mineral and trace element content in legumes (lentils, chickpeas and beans): Bioaccessibility and probabilistic assessment of the dietary intake. *Journal of Food Composition and Analysis*, 73, 17–28. <https://doi.org/10.1016/J.JFCA.2018.07.007>
- Reyes Moreno, C., Milán Carrillo, J., Rouzaud Sandez, O., Garzón Tiznado, J., & Mora Escobedo, R. (2002). DESCASCARILLADO/SUAVIZACIÓN/EXTRUSIÓN (DSE): ALTERNATIVA TECNOLÓGICA PARA MEJORAR LA CALIDAD NUTRICIONAL DEL GARBANZO (*Cicer arietinum* L.). *Agrociencia*, 36(2), 181-189.
- Rodríguez-Sandoval, E., Lascano, A., & Sandoval, G. (2012). INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA HARINA DE TRIGO POR HARINA DE QUINOA Y PAPA EN LAS PROPIEDADES TERMOMECAÑICAS Y DE PANIFICACIÓN DE MASAS. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 15(1), 199-207.
- Rohrmann, S., Overvad, K., Bueno-de-Mesquita, H. B., Jakobsen, M. U., Egeberg, R., Tjønneland, A., ... Linseisen, and J. (2013). Meat consumption and mortality - results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *BMC Medicine*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/1741-7015-11-63>
- Sánchez, D., & Vásquez, A. (2016). *ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS EMULSIONADOS Y NO EMULSIONADOS UTILIZANDO INULINA COMO SUSTITUYENTE PARCIAL DE LA GRASA DE CERDO*. Universidad de Cuenca. Retrieved from <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25306/1/TESIS.pdf>
- Sánchez, N., Ruiz, J., Ortiz, G., & Jiménez, C. (2017). Propiedades tecnofuncionales y biológicas de harina de garbanzo, aislado y fracciones proteicas mayoritarias de semillas de Inga paterno, (1947–6337), 400–408. <https://doi.org/10.1080/19476337.2017.1286522>
- Segovia, L., & Marianela, L. (2016). *Elaboración de salchicha de cerdo enriquecida con chía (salvia hispánica)*. Universidad de Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26415>
- Serventi, L., Vittadini, E., & Vodovotz, Y. (2018). Effect of chickpea protein concentrate on the loaf quality of composite soy-wheat bread. *LWT*, 89, 400–402. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2017.11.012>
- Summo, C., De Angelis, D., Ricciardi, L., Caponio, F., Lotti, C., Pavan, S., & Pasqualone, A. (2019). Nutritional, physico-chemical and functional characterization of a global chickpea collection. *Journal of Food Composition and Analysis*, 84, 103306. <https://doi.org/10.1016/J.JFCA.2019.103306>
- Telégrafo, E. (2018, October 31). Noticias del Ecuador y del mundo - Los ecuatorianos consumen 142 gramos de carnes al día. Retrieved from <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/4/los-ecuatorianos-consumen-142-gramos-de-carnes-al-dia>
- Triana, E. (2016). Cartilla sobre elaboración de emulsiones cárnicas, 8. Retrieved from



https://issuu.com/edgartriana1968/docs/emulsiones_c__rnicas

Valencia Maldonado, B. D. (2009). EVALUACIÓN TÉCNICA FINANCIERA DE LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL GARBANZO (*Cicer Arietinum*) USANDO UN PROCESO DE EXTRUSIÓN. Escuela Politécnica Nacional.

Vargas, B. (2017). *Evaluación de tres potenciadores de sabor en un salchichón con diferentes reducciones de sodio utilizando pruebas sensoriales*. Universidad de Costa Rica. Retrieved from <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/4345/1/41861.pdf>

Wang, S., Chelikani, V., & Serventi, L. (2018). Evaluation of chickpea as alternative to soy in plant-based beverages, fresh and fermented. *LWT*, 97, 570–572. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2018.07.067>

Wirth, F. (1992). *Tecnología de los embutidos escaldados*. Acribia.



8 Anexos

ANEXO 1: FICHA DE DEGUSTACIÓN DE SALCHICHA VIENA TIPO I ENRIQUECIDA CON HARINA DE GARBANZO



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
ENCUESTA DE ACEPTACIÓN

ENCUESTA PARA CONOCER LA PERSPECTIVA DE ACEPTACIÓN DE EMBUTIDOS, ESPECIFICAMENTE SALCHICHAS TIPO VIENA.

Objetivo: Esta encuesta corresponde a un trabajo de titulación que pretende conocer su opinión sobre las características de las salchichas tipo Viena, para ello las muestras otorgadas están dosificadas con los mismos ingredientes variando únicamente las cantidades de harina de garbanzo, cual fue el remplazo del almidón de yuca como retenedor de humedad

Señale con una X.

Género:

Masculino _____ Femenino _____

- ¿Consume embutidos de origen animal?
Sí _____ No _____
Si su respuesta fue afirmativa continúe, caso contrario de terminada la encuesta
- ¿Usted conoce los beneficios que brinda el garbanzo?
Sí _____ No _____
- En la escala del 1 al 5, siendo 1 malo y 5 excelente ¿Qué tan interesante e innovador le parece una salchicha tipo Viena elaborado a partir de harina de garbanzo?

1	2	3	4	5

- De qué forma prefiere consumir las salchichas tipo Viena

Directamente del empaque	Preparado (frito)

Las siguientes preguntas están enfocadas directamente a las pruebas de catación con respecto al producto proveniente directamente del empaque

- Evalúe las siguientes muestras de acuerdo a su criterio, considerando la siguiente escala
5= excelente; 4= muy bueno; 3= bueno; 2= regular; 1= desagradable

Escala	Muestras																													
	0					1					2					3					4					5				
Apariencia	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Aroma																														
Textura																														
Sabor																														
Color																														

- ¿Cuál fue la muestra que más le agrado?
Muestra 0 _____ Muestra 1 _____
Muestra 2 _____ Muestra 3 _____



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA QUÍMICA
ENCUESTA DE ACEPTACIÓN

Muestra 4 _____ Muestra 5 _____
Todos _____ Ninguno _____
¿Por qué?

7. ¿Cuál fue la muestra que menos le agrado?

Muestra 0 _____ Muestra 1 _____
Muestra 2 _____ Muestra 3 _____
Muestra 4 _____ Muestra 5 _____
Todos _____ Ninguno _____
¿Por qué?

Las siguientes preguntas están enfocadas directamente a las pruebas de catación con respecto al producto preparado (frito)

8. Evalúe las siguientes muestras de acuerdo a su criterio, considerando la siguiente escala
5= excelente; 4= muy bueno; 3= bueno; 2= regular; 1= desagradable

Escala	Muestras																																		
	0					1					2					3					4					5									
Apariencia	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Aroma																																			
Textura																																			
Sabor																																			
Color																																			

9. ¿Cuál fue la muestra que más le agrado?

Muestra 0 _____ Muestra 1 _____
Muestra 2 _____ Muestra 3 _____
Muestra 4 _____ Muestra 5 _____
Todos _____ Ninguno _____
¿Por qué?

10. ¿Cuál fue la muestra que menos le agrado?

Muestra 0 _____ Muestra 1 _____
Muestra 2 _____ Muestra 3 _____
Muestra 4 _____ Muestra 5 _____
Todos _____ Ninguno _____
¿Por qué?

Gracias por su colaboración



ANEXO 2: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA HARINA DE GARBANZO



INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV- IE 1540-19
Orden de ingreso: OI-591-19

³CLIENTE: PATRICIO MONTESDEOCA Y BYRON ALVAREZ
³DIRECCIÓN: CALLE SIN NOMBRE ENTRE HOMERO Y ESQUILO
³IDENTIFICACION: HARINA DE GARBANZO
³PROCEDENCIA: CUENCA
³TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO
CODIGO DE LA MUESTRA: 19591
³TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA
³LOTE: N/A
FECHA DE RECEPCIÓN: 15/10/2019

FECHA DE ANALISIS: 15/10/2019 – 20/10/2019
FECHA DE ENTREGA: 25/10/2019
³FECHA DE ELAB/TOMA: 14/10/2019
³FECHA DE CAD: N/A
³FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO
MUESTREO: POR EL CLIENTE
REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO
NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE U (k=2)
AEROBIOS MESOFILOS	PEMSVMB01 BAM CAP 03	UFC/g	6.0X10 ³	±23.59
E COLI	PEMSVMB04 AOAC 991.14	UFC/g	< 10	±26.63
MOHOS	PEMSVMB02 BAM CAP 18	UP/g	7.3X10 ²	±33.50
LEVADURAS	PEMSVMB02 BAM CAP 18	UP/g	5.4X10 ³	±28.08

Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO



Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. Información proporcionada por el cliente. Se tendrá en cuenta el valor de la incertidumbre asociada al resultado y declarada por el método específico, para la declaración de criterios de conformidad, MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

FMC2101-06
LD

Página 1 de 1

Dirección: Avda. Las Américas y Turuhuaico (Redondel Miraflores 3er Piso)
Telf: 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com



ANEXO 3: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE GARBANZO



Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE 1539-19
Orden de ingreso: OI-591-19

CLIENTE: PATRICIO MONTESDEOCA Y BYRON ALVAREZ
DIRECCIÓN: CALLE SIN NOMBRE ENTRE HOMERO Y ESQUILO
IDENTIFICACION: HARINA DE GARBANZO
PROCEDENCIA: CUENCA
TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO
CODIGO DE LA MUESTRA: 19591
TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA
LOTE: N/A
FECHA DE RECEPCIÓN: 15/10/2019

FECHA DE ANALISIS: 15/10/2019 - 20/10/2019
FECHA DE ENTREGA: 25/10/2019
FECHA DE ELAB/TOMA: 14/10/2019
FECHA DE CAD: N/A
FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO
MUESTREO: POR EL CLIENTE
REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO
NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

Table with 5 columns: PARAMETRO, MÉTODO, UNIDAD, RESULTADOS, INCERTIDUMBRE (K=2). Rows include ALMIDON and PROTEINA.

Handwritten signature of Dra. Sandra Guaraca Maldonado



Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. Información proporcionada por el cliente. Se tendrá en cuenta el valor de la incertidumbre asociada al resultado y declarada por el método específico, para la declaración de criterios de conformidad, MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

FMC2101-06
LD

Página 1 de 1

Dirección: Avda. Las Américas y Turuhuaico (Redondel Miraflores 3er Piso)
Telf: 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com



ANEXO 4: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL AFRECHO DE GARBANZO



Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS

Informe N°: MSV-IE 1545-19
Orden de ingreso: OI-592-19

CLIENTE: PATRICIO MONTESDEOCA Y BYRON ALVAREZ
DIRECCIÓN: CALLE SIN NOMBRE ENTRE HOMERO Y ESQUILO
IDENTIFICACION: SUBPRODUCTO DE LA HARINA DE GARBAZO
PROCEDENCIA: CUENCA
TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO
CODIGO DE LA MUESTRA: 19592
TIPO DE ENVASE: FUNDA PLASTICA
LOTE: N/A

FECHA DE RECEPCIÓN: 17/10/2019
FECHA DE ANALISIS: 17/10/2019 – 25/10/2019
FECHA DE ENTREGA: 28/10/2019
FECHA DE ELAB/TOMA: 14/10/2019
FECHA DE CAD: N/A
FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO
MUESTREO: POR EL CLIENTE
REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO
NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)

ENSAYOS FISICOQUIMICOS

Table with 5 columns: PARAMETRO, MÉTODO, UNIDAD, RESULTADOS, INCERTIDUMBRE (K=2). Rows include PROTEINA and FIBRA BRUTA.

Handwritten signature of Dra. Sandra Guaraca Maldonado

Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO



Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV.

FMC2101-06
LD

Página 1 de 1

Dirección: Avda. Las Américas y Turuhuaico (Redondel Miraflores 3er Piso)
Telf: 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com



ANEXO 5: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA SALCHICHA VIENA TIPO I OBTENIDA



Acreditación N° SAE-LEN-16-018
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME TÉCNICO

Informe N°: MSV-IE 1728-19
Orden de ingreso: OI-671-19

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: PATRICIO MONTESDEOCA Y BYRON ALVAREZ
DIRECCIÓN: CALLE SIN NOMBRE ENTRE HOMERO Y ESQUILO
TELÉFONO: 2857938

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

¹ NOMBRE DEL PRODUCTO: SALCHICHA TIPO VIENA			
² MARCA COMERCIAL: N/A		³ FABRICANTE: PATRICIO MONTESDEOCA Y BYRON ALVAREZ	
³ TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO		³ TIPO DE ENVASE: POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD	
³ PRESENTACIONES: 130 g		³ FORMA DE CONSERVACION: REFRIGERACIÓN	
CODIGO MUESTRA: 19671	³ Nº LOTE: N/A	³ FECHA DE ELAB: 26/11/2019	³ FECHA DE CAD: N/A
FECHA DE RECEPCIÓN: 26/11/2019	FECHA DE ANÁLISIS: 26/11/2019 – 28/11/2019	FECHA DE ENTREGA: 06/12/2019	
REALIZACION DE ENSAYOS: LABORATORIO	MUESTREO: POR EL CLIENTE	NUMERO DE MUESTRAS: UNA (1)	

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

PARAMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (K=2)	REQUISITOS DE NORMA NTE 1338:2012	
					m	M
AEROBIOS MESOFILOS	PEMSVMB01 BAM CAP 3	UFC/ml	3.0 x 10 ¹	±23.59	5.0X10 ⁵	1.0X10 ⁷
S.AUREUS	PEMSVMB09 BAM CAP 12	UFC/g	< 10	±23.4	1.0X10 ³	1.0X10 ⁴
E COLI	PEMSVMB04 AOAC 991.14	UFC/ml	< 10	±26.63	< 10	—
*SALMONELLA	BAM CAP 05	PRESENCIA/ AUSENCIA	AUSENCIA	N/A	AUSENCIA	

Los ensayos marcados con (*) están fuera del alcance de acreditación del SAE.



Dra. Sandra Guaraca Maldonado
GERENTE DE LABORATORIO

Los resultados expresados en este informe tienen validez solo para la muestra recibida en el laboratorio. Este informe no será reproducido sin la aprobación de MSV. Información proporcionada por el cliente, MSV se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados. Regla de decisión: Se tomarán en cuenta las normas de referencia nacionales o internacionales según sea el caso, basados en 0% y se tomará en cuenta la incertidumbre asociada al resultado, se aplicará solo en los ensayos dentro del alcance de la acreditación del SAE. MSV está comprometido con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (este informe representa la aceptación de la política declarada de MSV en relación al tema)

FMC2104-03
LD

Dirección: Avda. Las Américas y Turuhuaico (Redondel Miraflores 3er Piso)
Telf: 4045127 Cel: 0995 354 172 e-mail: sandraegm@hotmail.com



ANEXO 6: ETIQUETA - SALCHICHAS TIPO I



SALCHICHAS

TIPO I

**ENRIQUECIDAS
CON HARINA DE
GARBANZO**

PESO NETO: 420 g



No contienen GLUTEN

ALTO en GRASA

MEDIO en SAL

no contiene **AZÚCAR**

**Bajo la norma:
NTE INEN 1338**

Ingredientes: Carne de res, carne de cerdo, grasa de cerdo, agua, harina de garbanzo, retenedores de humedad, aditivos, condimentos.

Mantener en refrigeración

Elaborado en los laboratorios de alimentos de la facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

Lote: 20191210SALV001

Fecha de elaboración: 10/12/2019

Fecha de vencimiento: 04/01/2020

Información Nutricional

Tamaño por porción:	1 unidad	70 g
Porciones por envase:	6 unidades	
Cantidad por porción		
Energía Total	190,5 kcal	(798 kJ)
	% Valor diario*	
Grasa Total:	16,4 g	25,3
Proteína:	8,9 g	17,8
Carbohidratos:	1,8 g	0,6
Sodio:	546 mg	0

*Los porcentajes de valor diario están basados en una dieta de 2000 kcal (8380 kJ).

Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades calóricas.



ANEXO 7: ETIQUETA – HARINA DE GARBANZO



HARINA DE GARBANZO



✓ SUPERALIMENTO
✓ ALTO EN PROTEÍNA
✓ DISMINUYE EL COLESTEROL
✓ 100 % ORGÁNICO
✓ SIN TRANSGÉNICOS

PESO NETO: 200 g

No contiene GLUTEN

HARINA DE GARBANZO

Bajo la norma: NTE INEN 2050

Ingredientes: 100 % Harina de garbanzo.

CONSERVAR EN LUGAR FRESCO Y SECO

Elaborado en los laboratorios de alimentos de la facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

Lote: 20191014HG001

Fecha de elaboración: 14/10/2019

Fecha de vencimiento: 14/04/2020

Información Nutricional		
Tamaño por porción:	1 unidad	100 g
Porciones por envase:	2 unidades	
Cantidad por porción		
Humedad Total	9,94 %	
		% Valor diario*
Almidón:	26,95 g	8,98
Proteína:	16,48 g	32,96



ANEXO 8: ETIQUETA - PIENSO PARA COBAYAS

 **PIENSO**

PARA COBAYAS EN ESTADO DE GESTACIÓN

PESO NETO: 500 g



Alimento en forma de PELLET

PIENSO

Ingredientes: Quinoa, afrecho de garbanzo, alfalfa deshidratada, agua.

CONSERVAR EN LUGAR FRESCO Y SECO (14,7 °C; %HR=52)

Contenido Nutricional		
Tamaño por porción:	1 unidad	100 g
Porciones por envase:	5 unidades	
Cantidad por porción		
Energía Digestible	2810 kcal/kg	
Humedad	10 %	
Fibra:	17 g	
Proteína:	18,65 g	

Elaborado en los laboratorios de alimentos de la facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca.

Lote: 20191014PC001

Fecha de elaboración: 14/10/2019 **Fecha de vencimiento:** 14/01/2020

