



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Elaboración y requisito nutricional de bizcocho fortificado a base de
bazo, hígado y sangre de res

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Mendoza Fabian, Frank Gabriel (ORCID: 0000 0002 0298 7916)

Quispialaya Solier, Vidal Hugo (ORCID: 0000 0002 6943 4275)

ASESOR:

Mg. Zúñiga Muñoz, Marcial Rene (ORCID: 0000 0002 4058 064X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

La actual investigación va dedicada a Dios y a nuestros padres, quienes nos motivaron siempre a mejorar en todo ámbito de la vida, y a todos aquellos amigos que nos ayudaron en algún momento en la elaboración del presente trabajo.

Agradecimientos

Queremos agradecer a nuestras madres Agustina y Magaly, quienes nos apoyaron desde un inicio de este proyecto. A nuestro asesor Mg. Marcial Zúñiga por el apoyo y guía en la realización de los capítulos que presentaremos a continuación.

Índice de Tablas

Tabla 1 Resumen de realidad problemática	8
Tabla 2 Hoja de registro de análisis microbiológicos (método ICMSF)	60
Tabla 3 Hoja de registro de análisis espectrofotométrico (método AAS)	60
Tabla 4 Hoja de registro de composición Proximal de productos extruidos según nivel de fortificación en 100g.....	60
Tabla 5 Cuadro de expertos validadores de instrumento.....	61
Tabla 6 Autores con similar análisis	61
Tabla 7 Resultados preliminares de posibles combinaciones.....	66
Tabla 8 Hoja de registro de datos obtenidos de insumos usados en los grupos fortificados y de control en gramos.....	67
Tabla 9 Análisis microbiológicos de producto al 0% de fortificación	68
Tabla 10 Análisis microbiológicos de producto al 10% de fortificación.....	69
<i>Tabla 11 Análisis microbiológicos de producto al 15% de fortificación</i>	<i>70</i>
Tabla 12 Valor Nutricional	71
Tabla 13 Análisis Sensorial de Aceptación.....	72
Tabla 14 Análisis Sensorial Organoléptico	72
Tabla 15 Valor nutricional del hierro (mg/100 g)	73
Tabla 16 Valor nutricional de proteínas (g/100 g)	74
Tabla 17 Valor nutricional de grasas (g/100 g)	75
Tabla 18 Valor nutricional de cenizas (g/100 g).....	76
Tabla 19 Valor nutricional de fibra (g/100 g).....	77
Tabla 20 Valor nutricional de carbohidratos (g/100 g)	78
Tabla 21 Análisis Sensorial (Color).....	79
Tabla 22 Media, mediana y moda de análisis sensorial (color).....	80
Tabla 23 Análisis Sensorial (Olor)	81
Tabla 24 Media, mediana y moda de análisis sensorial (olor).....	81
Tabla 25 Análisis Sensorial (Sabor).....	83
Tabla 26 Media, mediana y moda de análisis sensorial (sabor).....	83
Tabla 27 Análisis Sensorial (Textura)	84
Tabla 28 Media, mediana y moda de análisis sensorial (textura).....	84
Tabla 29 Prueba de normalidad de la dimensión “Análisis sensorial”	87
Tabla 30 Valor de significancia del análisis sensorial	87
Tabla 31 <i>Estadísticos de prueba</i>	<i>88</i>
Tabla 32 Prueba Npar	88

Tabla 33 Estadísticos de prueba	88
Tabla 34 Prueba Npar	89
Tabla 35 Costo de materias primas para bizcocho sin fortificación	89
Tabla 36 Costos de mano de obra para bizcocho sin fortificación.....	90
Tabla 37 Costos indirectos de fabricación del bizcocho sin fortificación.....	91
Tabla 38 Costo de materias primas para bizcocho fortificado al 10%	91
Tabla 39 Costos de mano de obra para bizcocho fortificado al 10%	92
Tabla 40 Costos indirectos de fabricación del bizcocho fortificado al 10%	93
Tabla 41 Costos de materias primas para bizcocho fortificado al 15%.....	94
Tabla 42 Costos de mano de obra para bizcocho fortificado al 15%	94
Tabla 43 Costos indirectos de fabricación del bizcocho fortificado al 15%	95
Tabla 44 Costos unitarios de bizcochos	96

Índice de Gráficos y Figuras

Figura 1. Valor Nutricional de hierro (mg/100 g)	74
Figura 2. Valor nutricional de proteínas (g/100 g)	75
Figura 3. Valor nutricional de grasas (g/100 g)	76
Figura 4. Valor nutricional de cenizas (g/100 g)	77
Figura 5. Valor nutricional de fibra (g/100 g)	78
Figura 6. Valor nutricional de carbohidratos (g/100 g)	79
Figura 7. Análisis Sensorial (Color)	80
Figura 8. Análisis Sensorial (Olor)	82
Figura 9. Análisis Sensorial (Sabor)	83
Figura 10. Análisis Sensorial (Textura)	85
Figura 11. Costo unitario de bizcochos fortificados.....	96

Índice de Contenidos

Índice de tablas	iv
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract	ix
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO.....	14
III.METODOLOGÍA.....	42
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	42
3.2. Variables y operacionalización.....	46
3.3. Población, muestra y muestreo.....	53
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	57
3.5. Procedimientos.....	63
3.6. Métodos de análisis de datos.....	64
3.7. Aspectos éticos	64
IV. RESULTADOS.....	66
V.DISCUSIÓN	97
VI. CONCLUSIONES	101
VII. RECOMENDACIONES	103
REFERENCIAS.....	104
ANEXOS	113

Resumen

El presente informe de investigación, tiene como objetivo elaborar un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación que sea aceptable, idóneo y sensorialmente admisible como producto alimenticio complementario contra la anemia.

La metodología fue de tipo aplicada, nivel descriptivo, enfoque cuantitativo, el diseño de investigación fue experimental pura con posprueba y un grupo de control con alcance longitudinal. La población de estudio estuvo conformada por tres grupos de 15 bizcochos fortificados al 0%, 10%, 15%.

Las técnicas utilizadas fue la observación y la encuesta, los instrumentos de medición fueron las hojas de registro de datos, el espectrómetro de absorción atómica y las encuestas. La validez de los instrumentos se realizó mediante el juicio de expertos. Los datos recolectados fueron procesados empleando los softwares SPSS25 y Microsoft Excel 2016.

Finalmente, el estudio concluyó que los requisitos nutricionales de un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res elaborado mediante el proceso de fortificación son aceptables, idóneos y sensorialmente admisibles, obteniendo como resultados bizcochos fortificados con 8.53 mg y 6.60 mg de hierro al 10% y 15% respectivamente, los cuales son válidos como productos alimenticios complementarios contra la anemia.

Palabras clave: Fortificación, nutricional, microbiológico, sensorial, subproductos.

Abstract

The objective of this research report is to make a sponge cake based on spleen, liver and beef blood through the fortification process that is acceptable, suitable and sensory admissible as a complementary food product against anemia.

The methodology was applied, descriptive level, quantitative approach, the research design was pure experimental with post-test and a control group with longitudinal scope. The study population consisted of three groups of 15 fortified biscuits at 0%, 10%, 15%.

The techniques used were observation and survey, the measurement instruments were data record sheets, the atomic absorption spectrometer, and surveys. The validity of the instruments was made through the judgment of experts. The data collected was processed using the SPSS25 and Microsoft Excel 2016 software.

Finally, the study concluded that the nutritional requirements of a sponge cake based on spleen, liver and beef blood elaborated through the fortification process are acceptable, suitable and sensorially admissible, obtaining as results fortified biscuits with 8.53 mg and 6.60 mg of iron at 10% and 15% respectively, which are valid as complementary food products against anemia.

Keywords: Fortification, microbiological, nutritional, sensory, byproducts.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, existe un nivel de desnutrición severa en la sociedad, debido al sedentarismo de las personas, están obligados a digerir alimentos accesibles, consumen productos chatarra afectando su salud, esto se ve reflejado desde un infante hasta un adulto consciente de lo que consume. Una de las enfermedades relacionadas a lo antes mencionado es la anemia, que ocurre cuando hay déficit de hierro en el organismo de la persona.

Uno de los alimentos que tiene gran contenido de hierro en su composición son los subproductos de res, asimismo presenta otras sustancias en su composición que son indispensables en el organismo de la persona. La presente investigación tiene como finalidad elaborar un bizcocho fortificado a base de bazo, hígado y sangre, para así reducir el índice de anemia en las personas. No obstante, el motivo de la elección de los determinados subproductos se debe a su composición, asimismo la fortificación del bizcocho se realizó entre un 10 % y 15%, debido a que ese porcentaje indica una moderada disponibilidad de hierro. Por otro lado, existe otras investigaciones acerca de productos a base de un subproducto, lo cual sirve como base para la investigación.

Para que el bizcocho fortificado tenga estándares adecuados, debe contar previamente con un valor nutricional satisfactorio, que consiste en evaluar las condiciones microbiológicas, nutricionales y sensoriales del producto, esto con el fin de elaborar un producto novedoso para la comunidad y así disminuir la cantidad la prevalencia de la anemia y aumentar la calidad de los alimentos que se entrega al público.

El primer capítulo consiste en sintetizar la problemática sobre la enfermedad mundial de la anemia y sus consecuencias en la sociedad, lo cual se detalló a nivel nacional e internacional respectivamente, mediante ello se estableció un diagrama de Ishikawa, donde se observó las principales causas del problema. Posteriormente se fundamentó estudios anteriores donde destacan la prevalencia y la importancia de reducir la anemia. Asimismo, se

desarrolló teoría explícita sobre conocimientos preliminares del informe de investigación. Finalmente, recopilada determinada información se determinó el problema general, los objetivos, y las justificaciones para realizar el presente trabajo de investigación.

A nivel internacional, la anemia es un gran problema a nivel mundial que se ha mantenido a lo largo de los años siendo una de las grandes enfermedades con mayores muertes y mayor prevalencia. En este sentido, Abril et al. (2017) detallo que los especialistas de la Organización Mundial de la Salud revelaron que en el mundo la anemia ferropénica tiene una prevalencia del 48.8% mientras que en Latinoamérica abarca el 58% (p. 3). Esto nos indica que la anemia es una enfermedad que, a pesar de los grandes avances tecnológicos, médicos sigue teniendo una alta presencia en el mundo, con una gran presencia en Latinoamérica con más de la mitad de la población.

La organización panamericana de la salud muestra datos alarmantes sobre defunciones de niños de acuerdo a Carrero, Oróstegui, Escorcía y Arrieta (2018): La Organización Panamericana de la Salud (OPS) señala que anualmente mueren medio millón de niños menores de cinco años, y el 27 % de dichas muertes son debido a trastornos nutricionales, lo que en números nos indica un total de 150 mil fallecimientos anuales de menores de cinco años en américa. (p. 412)

En contexto del párrafo anterior, se visualiza una cantidad elevada de muerte infantil debida mayormente a los factores nutricionales, lo cual es un factor indispensable en la presente investigación. Asimismo, una de las enfermedades más frecuentes en los niños es la anemia, como señalan Carrero, Oróstegui, Escorcía y Arrieta (2018): La anemia provocada por bajo niveles de hierro es una condición que perjudica a niños de diferentes estratos socioeconómicos, y en mayor porcentaje en poblaciones de bajos recursos económicos y/o educacionales. Las personas que viven en pobreza, debido a esta condición, están más expuestos a factores de riesgo ambiental. (p. 413)

A base de la cita anterior, se observa un problema socioeconómico que tiene relación directa con la nutrición, logrando afectar la salud e integridad de las personas, los factores más relacionados están asociados con la economía

de las familias, el desconocimiento de los alimentos saludables que estén en contra de la anemia. Una vez entendido la problemática de la deficiencia de hierro, se procede a conocer las consecuencias a partir de ello, como lo fundamenta la FAO (2006): Las principales consecuencias del déficit de hierro son la anemia, el deterioro cognitivo y el aumento sustancial de la mortalidad en infantes y gestantes (p. 48).

En contexto al párrafo anterior, se determina las principales consecuencias que trae consigo el déficit de hierro, lo cual es indispensable el consumo de alimentos que proporcionen determinado mineral. Lo que trae por consecuencia el bajo peso al nacimiento, la prematuridad, malnutrición, enfermedades parasitarias. En contraste, el estado de los niños en los Estados Unidos según Gupta, Perrine, Mei y Scanlon (2016) es el siguiente: El predominio de la ID, la anemia y la IDA entre los niños de 1 a 5 años fueron del 7.1%, 3.9% y del 1.1% respectivamente. La prevalencia de ID y anemia fue más amplia en los niños de 1 a 2 años y sigue en aumento con el paso de los años. (p. 1)

Los datos que podemos observar son relativamente bajos, pero con un índice de aumento ya que los alimentos en el estado americano no son necesariamente naturales, pero si contienen los nutrientes necesarios para poder combatirla, esto nos da un claro ejemplo que los países industrializados tienen una gran diferencia a la hora de combatir la anemia, ya que sus índices son mucho más bajos.

Mientras que en Latinoamérica existen muchos países en los cuales contienen poblaciones indígenas que sufren mucho ya que al tener sus costumbres o el desconocimiento sobre los alimentos afectan con mucha mayor facilidad a los pobladores. Como lo es uno de los países más poblados como México. De acuerdo a De la Cruz, Villalpando y Shamah (2018): En la nación mexicana, la anémica afecta al 25% de infantes preescolares, un 15% de infantes en edad escolar y un 10% de adolescentes. La anemia sigue haciendo hincapié en los sectores más vulnerables (indígenas, lo más pobres y los más jóvenes), además de los niños que sufren degaste. (p. 297)

Según las cifras anteriores, podemos notar que existe una constante de factores con las poblaciones más pobres, jóvenes e indígenas ya que no poseen

la economía necesaria ni los conocimientos necesarios de una adecuada alimentación balanceada en hierro. A nivel nacional, bajo este contexto, también es aplicable a nuestro país, Anticona y San Sebastián (2014) nos señalan: Perú posee una de las mayores poblaciones indígenas en la población latinoamericana, de los cuales sus números son preocupantes, en el 2012, el 32.9% de los niños peruanos menores de cinco años tenían anemia y el 18.0% poseían desnutrición crónica. (p. 1)

Las poblaciones en el Perú, son muy distintas debido a la demografía del propio país por lo cual existe lugares en las cuales son más vulnerables por las altas tasas de pobreza, esto lleva a las consecuencias de una población con mayor probabilidad de ser más vulnerables a enfermedades crónicas. Como sabemos las mujeres embarazadas necesitan un cuidado especial ya que son vulnerables a las enfermedades al estar en ese estado. De acuerdo Munares y Gómez (2018): La anemia es un problema de salud pública en el Perú, debido a que las poblaciones más vulnerables son las mujeres gestantes y los niños. Para el 2015 en el caso de las gestantes la anemia fue del 28%, mientras si lo vemos en la región, los porcentajes oscilan entre el 16 y 45%. (p. 16)

Como podemos observar los porcentajes en Perú son medianamente altos, y en toda Latinoamérica lo preocupante es que madres gestantes estén con anemia ya que esto va a afectar a los futuros niños que puedan nacer con diferentes dificultades.

Los datos que tendremos a continuación nos explicarán la cantidad de hierro en las personas, según lo aseguró Svarch (2015): El hierro dentro de un recién nacido es de 0.5 gramos aproximadamente, mientras que en un adulto es de 5 gramos. La diferencia entre el recién nacido y el adulto es completada mediante la absorción de hierro durante los primeros 15 años de vida. Un recién nacido posee 160-200 g/L de hemoglobina, mientras que después de los dos primeros meses de vida se reduce a 110-120 g/L. El hierro que contiene la hemoglobina se deposita en el bazo, médula ósea e hígado, y es utilizado en la creación de nuevos eritrocitos. En los primeros de vida, la dieta es baja en hierro, por lo que obtiene el metal necesario para el mantenimiento del cuerpo de los depósitos ya mencionados. (p. 396)

Se concluye del párrafo anterior que es necesario para la vida infantil un consumo constante de alimentos rico en hierro que permitirán la mayor absorción, además de eso se nota los cambios, Asimismo, se debe tener en cuenta lo importante que son los primeros años de vida, ya que necesitaran alimentación adecuada para poder producir el hierro necesario esto como lo comenta Decsi y Lohner (2014): Es de vital importancia un suministro constante de hierro para los bebés y niños, debido a su rápido crecimiento, principalmente después de los 6 meses de nacido, debido a que las reservas de hierros ya no son autosustentables y los bebés deben obtener el hierro de los alimentos que ingesta. (p. 23)

Analizando otro punto de la problemática, las zonas rurales vienen a ser las más vulnerables para las mujeres embarazadas como a continuación lo indican Hernández, Azañedo, Antiporta y Cortés (2015): El porcentaje de gestantes con anemia a nivel nacional fue de 24.2 %, dando énfasis en las regiones con mayor cantidad de anémicas, las cuales son Cusco, Apurímac, Puno, Pasco y Huancavelica. (p. 49)

Como observamos las zonas con mayor prevalencia de anemia se encuentra en la serranía del Perú, ya que por su mismo clima es más frecuente que pueda tener diversos tipos de enfermedades crónicas, desnutrición. Asimismo, se tiene en cuenta que no es un problema solo de Latinoamérica sino de los países tercermundistas, ya que esta enfermedad está asociada con el conocimiento de las personas.

Analizando a la población joven de los países en vías de desarrollo, no poseen una buena educación en relación a su alimentación, en consecuencia, el exceso de consumo de comida chatarra incrementa las posibilidades de contraer anemia, debido a que los jóvenes tienen conceptos vagos de lo que es una buena alimentación., en concordancia a lo expuesto anteriormente, la falta de interés de las personas traerá consigo consecuencias graves, una de ellas la fomenta la inadecuada alimentación, esto se refleja en la dieta frecuente de la comunidad, que deja su salud o bienestar y se dirige al placer de sus gustos, lo cual erradica enfermedades próximas debido a su inadecuado estilo de vida.

Uno de los minerales más importantes para las personas en su dieta diaria es el hierro y en caso de déficit del dicho material traerá consecuencias, como lo menciona la FAO (2006): El déficit de hierro es uno de los trastornos nutricionales más comunes del mundo y es un grave problema de salud en la mayoría de países no industrializados y en menor medida en los industrializados. (p. 43) Esta información es sustentada de acuerdo a Banna et al. (2015, p. 5) en su investigación: Seis grupos de alimentos son identificados, de los cuales se describen las características de los mismos, los cuales nos da las siguientes respuestas: de los grupos de alimentos y asigne un nombre a cada grupo, además de las características que crean que posean, los participantes proporcionaron las siguientes respuestas:

- 1) comida chatarra (no nutritiva, sabrosa, cara, química);
- 2) Granos y frijoles (saludables, sabrosos, comidas de almuerzo);
- 3) verduras (prevenir enfermedades, naturales);
- 4) carne (favorita, grasa, contiene hormonas);
- 5) alimentos lácteos / desayuno (consumido diariamente, contienen proteínas);
- 6) Frutas (prevenir enfermedades, contienen vitaminas).

En relación al estudio mencionado, es dable indicar que la educación tiene que ser más adecuada en lo que es la alimentación para así lograr combatirla desde el factor de educación, ya que un mismo alumno al estar informado sabrá que alimentos son los mejores, y podrán informar a sus padres sobre el conocimiento adquirido.

Otro de los aspectos más importantes tiene que ser las políticas de prevención de anemia de los estados, ya que de ahí vendrá el apoyo más importante para las poblaciones más vulnerables, estas políticas tendrán que estar de acuerdo a las realidades y con debidos estudios que puedan probarse que están ayudando. De tal forma, también se ve reflejado en el Perú según Zavaleta (2017): La anemia afecta a casi el 50% de los niños menores de tres años en el Perú, siendo uno de los principales problemas de salud pública de la

nación, esta cifra ha disminuido muy poco en el último lustro pese a los diversos esfuerzos del estado peruanos por evitar este grave problema. (p. 588)

Como podemos observar las cifras son muy alarmantes en el Perú, y es alarmante ya que se mantiene a lo largo de los años a pesar de los esfuerzos del gobierno. En consecuencia, se ha ideado un plan, Zavaleta (2017) nos señala: El gobierno en el 2017 aprobó un plan nacional para la reducción y control de la anemia infantil y desnutrición crónica en el Perú, donde incluye estrategias diversas como dar suplementos altos en hierro a los adolescentes, niños y mujeres gestantes, desarrollo de alimentos fortificados, desparasitación de infantes, y otras medidas preventivas. La meta del gobierno peruano es la de reducir la anemia hasta un 19% para el año 2021. (p. 588)

Al ser un gran problema la anemia en todas las escalas de edad, en niños y madres gestantes la población más afectada, el estado peruano busca la forma de reducirla mediante un plan que se ha detallado con un tiempo de a mediano plazo, mediante la suplementación de hierro en alimentos para reducir la tasa de anemia en el Perú en las zonas más vulnerables.

En el Perú, estas preocupantes cifras ocasionan los siguientes efectos según lo menciona Zavaleta y Astete (2017): La anemia, además de ser un mal endémico en el Perú, también genera altos costos al gobierno. Según un estudio se describe que en el Perú la anemia ocasiona una pérdida del 0.62% del PBI, lo que en el 2010 sería aproximadamente 860 millones de dólares (según tipo de cambio al 2017). Este porcentaje es casi el 40% del presupuesto que posee el sector salud en ese año. (p. 720)

Con estos resultados vemos como una obligación tomar a la anemia como una mayor preocupación a corto y largo plazo para el futuro, observando que estos problemas ocasionan pérdidas económicas, productivas, de salud, estudiantiles que ocasionaran una gran pérdida para todo el Perú y la región. Se recomienda analizar cada caso precedente de anemia y evaluar los posibles factores que conducen a ello, con la finalidad de erradicar o disminuir la totalidad de casos, a continuación, se clasifica las principales causas y consecuencias mediante el diagrama Ishikawa, ver anexo N° 27.

Seguidamente, se sintetizó la realidad problemática mediante una tabla general:

Tabla 1

Resumen de realidad problemática

Causas	Categoría	Autor
Personas	Mala alimentación	Decsi y Lohner, 2014, p. 23;
	Desconocimiento del tema	Svarch, 2015, p. 396; Onyeneho y Subramanian, 2016, p. 347;
	Población vulnerable	De la Cruz, Villalpando y Shamah, 2018, p. 297; Anticona y San Sebastian, 2014, p. 1; Munares y Gómez, 2018, p. 16; Hernández, Azañedo, Antiporta y Cortés, 2015, p. 49
Gobierno	Los planes no abarcan la realidad de la sociedad Alternativa de alimentos	Zavaleta, 2017, p. 588; Allen, De Benoist, Dary y Hurrel, 2006, p. 47
	Escasos recursos	Carrero, Oróstegui, Escorcía y Arrieta 2018, p. 413
Economía	Perdida del presupuesto anual	Zavaleta y Astete, 2017, p. 720
Actualidad	Alto índice de extrema pobreza	Gupta, Perrine, Mei y Scanlon, 2016, p. 1
	Prevalencia de la anemia	Abril et al., 2017, p. 3; Gupta, Perrine, Mei y Scanlon, 2016, p. 1; Zavaleta, 2017; p. 588;
	Alto índice de muertes	Carrero, Oróstegui, Escorcía y Arrieta, 2018, p. 412; Calis et al., 2016, p. 99
	Dominio de comida chatarra	Banna et al., 2015, p. 5

Fuente: Diversos autores mencionados en fila de autor.

Una vez identificado la problemática se planteó el problema general y los problemas específicos. El problema general de la investigación consistió: ¿Los requisitos nutricionales de un bizcocho elaborado a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación serán aceptables, idóneos y

sensorialmente admisibles para ser un producto alimenticio complementario contra la anemia? Los problemas específicos fueron los siguientes:

- **PE1:** ¿Las características microbiológicas de un bizcocho elaborado a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación serán aceptables?
- **PE2:** ¿El valor nutricional de un bizcocho elaborado a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación será idóneo?
- **PE3:** ¿El nivel de aceptabilidad de un bizcocho elaborado a base a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación será sensorialmente admisible?

Mencionado el problema de investigación, se detalló la justificación del estudio, que es un punto muy importante en la elaboración de una investigación como lo mencionan Hernández, Fernández y Baptista (2014): “La justificación de una investigación, sustentara el porqué de la investigación exponiendo sus razones, por la cual uno debe demostrar que la investigación es importante y necesario para su posterior realización” (p. 207). Ya que de eso dependerá la importancia y el impacto que pueda ocasionar la investigación, además de eso teniendo en cuenta el propósito de la investigación se justifica de la manera en que los autores demostraron sus razones para la investigación.

En caso de la justificación práctica, la presente investigación tiene un aporte practico porque existe la necesidad de disminuir la prevalencia de anemia en las poblaciones vulnerables, ofreciendo una alternativa saludable para el consumo diario. De acuerdo a Zagaceta (2010): Siendo la anemia uno de los grandes problemas de salud nutricional por el bajo consumo de comida baja en hierro, ofreciendo como una alternativa de alimento rico en hierro como lo es el hígado de res, se ofrece como una alternativa para la prevención de la anemia. (p. 10)

Según lo leído anteriormente el consumo de hígado de res es una alternativa para combatir la anemia por su alto contenido de hierro, es por esta razón que es una de nuestros ingredientes principales en la elaboración de nuestro producto. Además de esto se conoce que varios alimentos de origen

animal como lo son las reses contienen un alto contenido de hierro se encuentra como alternativa usar la sangre según lo expresado por Soliz (2015): Se utilizará la sangre de res como una alternativa para combatir la anemia, por su alto contenido de proteína 81.6% y de hierro 29.5 mg/100 g además se conoce que la sangre se consume de una manera regular ya que su sabor es agradable. (p. 1)

De acuerdo a la cita anterior se concluye que la sangre de res es una gran alternativa para combatir la anemia por su alto contenido de hierro, además de su gran comercialización y consumo, por esta razón es uno de nuestros ingredientes principales para la elaboración de nuestro producto. Y por último, el bazo de res es uno de los alimentos que no se consumen de masivamente, esto debido a que la población desconoce su aporte nutricional, como lo menciona Apaza y Izquierdo (2017): El bazo de res nos aporta en 100 g del alimento, 28.7 mg de hierro. Según especialistas del Instituto Nacional de Salud nos señala que el bazo de res es uno de los alimentos que brinda más hierro. (p. 20). Según lo leído, el bazo es una gran fuente de hierro en la res, además de poseer un precio accesible, por esta razón es uno de nuestros ingredientes principales para la elaboración de nuestro producto.

Según la justificación teórica, Hernández, Fernández y Baptista (2014) indicaron “La justificación teórica es aquella donde se explica si la investigación llenara algún vacío del conocimiento, permitiendo generalizar los resultados a principios más amplios que contribuirán a la formulación de nuevas ideas” (p. 40). La justificación teórica argumenta para las futuras investigaciones, ya que existe un vacío de información, ya que no existe un producto, que elabore la combinación de materia primas usadas para la fortificación (hígado, bazo y sangre de res).

La presente investigación se justifica económicamente ya que los productos que se utilizaran en la presente elaboración del producto están al alcance de todos, logrando esto en la elaboración de un producto nutritivo, a un costo de elaboración bajo. Según Bernal (2016) definió: “La justificación económica se da cuando se realiza un análisis económico de un sector de producción” (p. 138).

Uno de los subproductos cárnicos presentes en la investigación, lo conforma el bazo, debido a que es un subproducto con gran valor nutricional y tiene un acceso económico para satisfacer a la sociedad, como lo mencionaron Apaza e Izquierdo (2017): “Además, cuenta con dos ventajas adicionales: fácil obtención y bajo costo, el Instituto Nacional de Salud nos indica que el bazo de res es uno de los primeros alimentos ricos en hierro” (p. 20).

En base al párrafo anterior, se entiende que el bazo además de ser accesible económicamente, tiene factores nutricionales como el hierro, que mejora la salud de las personas, lo cual es indispensable en la alimentación de las personas. Siendo el bazo de res el menos reconocido de los tres productos, se logra tener una accesibilidad, se justifica que el producto pueda elaborarse al alcance de todas las personas.

En la justificación tecnológica, hoy en día existe una competitividad en el mercado, debido a cual producto tiene una mayor demanda, lo cual las empresas en medio de la globalización se enfrentan constantemente en ser líder en el mercado, a base de ello invierten en capacitaciones, tecnologías, nuevos procesos industriales, etc. por otro lado existe una relación directa entre tecnología y patentes, como lo mencionaron Choksi (1999) y Candelin-Palmqvist et al. (2012), citado en Cao y Zhao (2013): “Las patentes se han convertido en un activo requerido para la mayoría de las empresas de alta tecnología, debido a la dependencia del proceso de innovación en el conocimiento y la generación de beneficios a partir de conocimiento” (p. 287).

En contexto del párrafo anterior, se deduce que los patentes indican que la empresa está en constante innovación, desarrollo y tecnología. En caso de la presente investigación, no hay registros sobre empresas que en su producción utilicen materias primas de subproductos cárnicos que son el bazo, el hígado y la sangre de res

Se justifica ambientalmente, ya que el daño que ocasionaran si no se dejaran como subproducto o desperdicios afectara directamente al medio ambiente o en este caso a las aguas residuales. De acuerdo a Jayathilakan, Sultana, Radhakrishna y Bawa (2012): La indebida utilización de los

subproductos cárnicos afectan en gran medida en la contaminación ambiental, ya que muchas veces las vísceras de res, se desperdician lo que ocasiona daños en las tuberías y contaminación en los desagües, lo que tendrá un costo extra para reparar los daños. (p. 278)

La justificación social, se basa en el impacto que tendrá la investigación en la sociedad todo esto según Hernández, Fernández & Baptista (2014) quienes definieron que: La justificación social busca ver la trascendencia social de la aplicación de la investigación, quien se beneficiará con sus resultados (p. 40). Según lo leído es muy importante los beneficios que traerá consigo la investigación esto también está de acuerdo a Zagaceta (2012): En términos generales se contribuiría al desarrollo social y humano para el crecimiento del país, ya que la adecuada nutrición es indispensable para el mayor rendimiento físico, intelectual y laboral, agregando que el costo-beneficio favorecerá a la clase social más necesitada. (p. 11) Según lo leído se justifica que la investigación tendrá se justifica socialmente ya que permitirá un apoyo para la sociedad en lo que es un nuevo producto que combatirá la anemia.

Finalmente, en caso de la justificación legal, la presente investigación se basa en la normatividad siguiente:

La ley N° 28324 de fortificación de harina de trigo, la cual indica que toda harina de trigo nacional o importada destinada al consumo humano debe contener hierro, tiamina, riboflavina, niacina y ácido fólico según D.S N°012-2006-SA. En este sentido, nuestro producto desde el grupo de control ya poseerá una cantidad inicial de hierro (5,5 mg/ 100g), y se buscará mediante el proceso de fortificación en la elaboración del bizcocho mejorar la cantidad de hierro y nutrientes.

La R.M. N° 1020-2010/MINSA nos indica los criterios microbiológicos necesarios para tener una adecuada calidad e inocuidad sanitaria, entre los cuales se debe medir mohos, escherichia coli, staphylococcus aureus y salmonella sp. En este sentido, nuestra investigación sigue el mismo objetivo de la norma, la cual es establecer características de calidad sanitaria e inocuidad en los productos para ser considerados aptos para el consumo humano.

En base a las justificaciones de estudio, se procedió a determinar los objetivos de estudio, siendo el objetivo general: Elaborar un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación que sea aceptable, idóneo y sensorialmente admisible como producto alimenticio complementario contra la anemia. A continuación, los objetivos específicos:

- **OE1:** Elaborar un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación que posea las características microbiológicas aceptables.
- **OE2:** Elaborar un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación que posea los valores nutricionales idóneos.
- **OE3:** Elaborar un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación que posea el nivel de aceptabilidad sensorialmente admisible.

Determinado los objetivos, se procedió a establecer las hipótesis de investigación, siendo la hipótesis general: La fortificación de un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res dará un producto alimenticio complementario contra la anemia aceptable, idóneo y sensorialmente admisible. A continuación, las hipótesis específicas:

- **HE1:** La fortificación de un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res dará un producto alimenticio complementario contra la anemia que posea las características microbiológicas aceptables
- **HE2:** La fortificación de un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res dará un producto alimenticio complementario contra la anemia que posea los valores nutricionales idóneos.
- **HE3:** La fortificación de un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res dará un producto alimenticio complementario contra la anemia que posea el nivel de aceptabilidad sensorialmente admisible.

II. MARCO TEÓRICO

En caso del marco teórico se desarrolló dos partes, donde la primero consiste en estudios anteriores nacionales e internacionales que profundizan la investigación, donde muestran parentesco en los subproductos cárnicos a estudiar, el análisis sensorial aceptable y el valor nutricional que aporta el estudio. En caso de la segunda parte, se profundizo las tareas relacionadas, que consiste en el estudio de la variable y sus respectivas tres dimensiones.

En caso de los antecedentes nacionales, Aliaga y Mamani (2018) realizaron la investigación “Efecto del consumo del bazo de bos Taurus en el nivel de hemoglobina de niños y niñas con anemia ferropénica de 3 a 5 años en los distritos de lampa y pilcuyo”. La presente investigación consiste en la evaluación de propiedades de la ingesta del bazo de bos Taurus, en un grupo de niños, supervisando los beneficios que obtendrán los participantes. La presente investigación es cuasi experimental, el tamaño de la muestra fue de 56 niños-as de los cuales 16 niños sin anemia fueron del grupo control, a quienes se brindó un placebo y 32 niñas con anemia ferropénica leve y moderada conformaron el grupo experimental. Mediante análisis estadísticos se trabajó con la prueba dunkan, lo cual llevo como conclusión que el consumo de bazo de bos Taurus incrementa la hemoglobina en la sangre, lo que por consecuencia ayuda en la lucha contra la anemia. (p. 10)

Bueno (2015) realizo la investigación “Elaboración, calidad nutritiva de un bollo dulce relleno con sangre de pollo y su aceptabilidad en preescolares.” El objetivo es elaborar y determinar la calidad nutritiva del bollo dulce relleno con sangre de pollo y aceptabilidad en preescolares. El presente estudio es de tipo tecnológico, la calidad nutritiva se determinó a partir del contenido de hierro, criterios físico-químicos y microbiológicos. La aceptabilidad se evaluó mediante una escala hedónica facial de tres puntos. Se elaboró un producto de 52g. El contenido de hierro fue de 7.61 mg/100g. Además, presentó una cantidad de proteínas de 13.86g/100g. Con respecto a la evaluación de los criterios físico-químicos y microbiológicos indicaron que el producto es apto para el consumo humano. En la prueba de aceptabilidad se obtuvo un 94.4% de aceptación (p. 8)

Documet (2015) en la investigación “Evaluación nutricional y sensorial de galletas fortificadas con hígado de res”. El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar el nivel adecuado de fortificación, de satisfacción y de eficiencia, de galletas fortificadas con hierro a partir de pasta de hígado de res. Es un estudio de tipo cuasi experimental, longitudinal y prospectiva y descriptivo. La población donde se realizó las pruebas sensoriales y la prueba de eficiencia de las galletas fortificadas fueron alumnos del nivel inicial. El tamaño de la muestra fue de 89 panelistas para la prueba de satisfacción. Se formularon galletas con hierro al 0%, 10%, 15% y 20%. La fortificación se realizó con pasta de hígado de res, el cual presentó valores proximales de contenido proteico y de hierro iguales a 24.04 g/100 g y 4.3 g/100 g respectivamente. Después de la investigación se llegó a la conclusión de que después de 30 días se notaron los incrementos de hemoglobina, y la aceptación del producto fue alta. (p. 1)

Apaza e Izquierdo (2017) en la investigación “Valor nutritivo y aceptabilidad de la fortificación de galletas a base de harina de trigo (*Triticum Aestivum*), harina de tarwi (*Lupinus Mutabilis*) y bazo de res, para escolares, Arequipa”. El objetivo de la investigación es determinar el valor nutritivo de la fortificación de las galletas y la aceptabilidad que podrá tener cualquiera de las tres muestras. La investigación es de tipo analítico con un diseño de estudio transversal-comparativo, para hallar la aceptabilidad de las muestras es mediante una escala hedónica de puntos y recomendar la mejor. Se midió mediante la Cantidad nutricional se llegó a la conclusión de que la tercera muestra contenía una cierta cantidad de 20.14 mg/100 g, siendo escogida como la mejor a escoger por su mayor contenido de hierro teniendo en cuenta esto la cantidad que tiene es mayor a otros productos panadería. (p. 85)

Chang y Panduro (2017) en la presente investigación “Sangre bovina en polvo para fortificación de galletas”. En esta investigación el objetivo es evaluar la composición centesimal y sensorial de las galletas fortificadas con sangre de res en polvo. El contenido de grasa decayó al 7% de fortificación, el contenido de hierro no tuvo una gran diferencia de crecimiento a pesar de la fortificación ($P > 0.05$) entre 7% y 10% de fortificación. Según el sabor se utilizó la técnica sensorial de análisis descriptivo cuantitativo, se entregaron a 23 jueces debidamente entrenados siendo que no hubo grandes diferencias los productos

excepto a los de 10 % mayor en fortificación la cual fue la textura oscura y quemada. Se llegó a la conclusión de que posee los atributos nutricionales aceptables para el consumo humano, teniendo esto como una gran alternativa para combatir la anemia con un producto novedoso, agradable y aun precio accesible. (p. 9)

Soliz (2014) en la presente investigación “Elaboración y evaluación de un producto alimenticio fortificado con hierro a base de sangre de origen bovino deshidratada por el método de liofilización y secador de bandejas”. El objetivo de la presente investigación fue la elaboración de un producto llamativo para los niños, con un gran sabor y alto contenido de hierro a base de sangre de bovino. Realizaremos las pruebas en la escuela superior politécnica de Chimborazo, así como en el laboratorio de servicios analíticos, químicos y microbiológicos en aguas y alimentos “SAQMIC”. De los cuales se hicieron pruebas de fortificaciones en 0, 5, 10, 15% de harina de sangre. De la degustación de los productos fortificados los de mayor aceptación fueron los de 0, 10%. Lo cual demuestra que se puede realizar un producto con un alto contenido de hierro con alta calidad sanitaria, novedoso, económico y ser una gran alternativa contra la anemia. (p. 74)

Aparco, Bullón y Cusirramos (2019) en el presente artículo llamado “Impacto de micronutrientes en polvo sobre la anemia en niños de 10 a 35 meses de edad en Apurímac, Perú”. El objetivo es evaluar el impacto de la suplementación con micronutrientes en polvo (MNP) en la reducción de anemia en niños de 10 a 35 meses de edad. Con un diseño de investigación transversal, con el objetivo de evaluar el impacto la suplementación con micronutrientes en polvo (MNP), para reducir la anemia en los niños de 10 a 35 meses de edad en la edad de Apurímac. Las variables independientes fueron el tratamiento, y el grupo de control, y su variable dependiente fue la prevalencia de la anemia. Los resultados presentaron un alto grado de reducción de anemia, la intervención con MNP tuvo impacto reduciendo la prevalencia de anemia hasta en 5 y aumentando la concentración de hemoglobina en 0.33 g/dL en los niños tratados. (p. 17)

Soncco, Brousett y Pumacahua (2018) en el presente artículo “Impacto de un programa educativo incluyendo un pan fortificado para reducir los niveles de anemia en niños escolares de Yocará, Puno –Perú”. El objetivo del artículo fue

aplicar el programa educativo Niños Felices Sin Anemia (NFSA) en una escuela pública del departamento de puno. Para esto se realizará el suministro de un pan fortificado para la reducción de la anemia. El estudio fue preexperimental con pre y post prueba. La muestra fue de 44 niños, los cuales tenían entre 6 a 12 años, los cuales recibieron el pan fortificado con harina de habas y quinua durante el tiempo de 4 meses. Como resultados tenemos que se logró reducir la anemia leve de un 25.5% a 2.3% y la anemia moderada de un 18.6% a 7%, y en cuanto a los conocimientos de los padres de familia, con esto resultados observamos que la implementación del programa educativo obtuvo éxito por lo cual se recomendaría aplicarla en varias escuelas. (p. 73)

Galarza (2012) en la presente tesis “Calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro, proveniente de harina de sangre bovina.” Su investigación es de tipo tecnológico. El objetivo es determinar la calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro de la sangre bovina. Una en la cual es del 0%, 10%, 15%. Lo cual pasaron por análisis microbiológicos dando como resultado ser aptos para el consumo humano. La prueba de aceptabilidad se realizó en una institución educativa de los cuales fueron dos grupos: 30 niños de 5 a 6 años de edad se midieron mediante una escala hedónica de tres puntos, y el otro fue de 30 niños de 13 a 15 años de edad) en la cual se midió mediante una escala hedónica de 5 puntos. Los resultados obtenidos dieron como resultados que la de mayor aceptación fue el de 10% presentando una adecuada calidad nutricional, y el mejor sabor. Con esto tenemos una nueva alternativa de alimento. (p. 1)

En caso de los antecedentes internacionales, Kulshrestha, Mahapatra y Das (2017) en el presente artículo “A Review on Mandoora (Iron Slag)” o “Una revisión de Mandoora (Escoria de hierro)” La mandoora (óxido de hierro) o más conocida como escoria de hierro, esta investigación tendrá el fin de poder demostrar los beneficios medicinales que tendrá, mediante la revisión de literaturas que nos enseñaran desde los tipos, el tiempo el cual debemos dejar para poder utilizarlo con fines médicos, las características medicinales. Todo esto siguiendo considerando los métodos clásicos y modernos. Todo esto con la

intención de conocer el madoora ya que es una buena medicina alternativa y natural. (p. 64)

Landim et al. (2016) en el presente artículo llamado “Impact of the two different iron fortified cookies on treatment of anemia in preschool children in Brazil” o “Impacto de las dos diferentes galletas fortificadas con hierro en el tratamiento de la anemia en preescolares niños en Brasil”. Mediante la presente investigación el objetivo que tendrá es de evaluar el impacto de los dos tipos de galletas fortificadas con hierro y ácido fólico en niños preescolares con harina de cuapi. Los resultados obtenidos fueron un incremento de hemoglobina en la sangre en los niños, lo que resulto en un producto aceptable para los niños con un gran impacto. (p. 1142)

Egbi et al. (2018) en el artículo “Effect of green leafy vegetables powder on anaemia and vitamin-A status of Ghanaian school children” o “Efecto del polvo de vegetales de hojas verdes sobre la anemia y el estado de la vitamina A en niños de escuelas de Ghana”. La muestra fue escolares de 4 a 9 años en los cuales estudiaron a los padres (sexo, educación, ingresos mensuales, edad). El consumo de las hojas vegetales aumenta la hemoglobina, los cambios al inicio, la prevalencia de anemia fue de 37.3 y 41.5% en el control y suplementario respectivamente. Por conclusión se nota un aumento de hemoglobina en la sangre, que significa que las hojas de plantas contienen una gran cantidad de hierro. (p. 1)

Iannotti et al. (2016) nos presentan el artículo “Fortified Snack Reduced Anemia in Rural School-Aged Children of Haiti: A Cluster-Randomized, Controlled Trial” o “Anemia reducida en bocadillos fortificados en niños de Haití en edad escolar rural: un ensayo controlado aleatorizado por grupos”. El objetivo de la investigación, está en relación a probar que el producto de Vita bamba reducirá significativamente la anemia, todo esto apoyado con un debido proceso anti anémico, que será una ayuda en el proceso de prevalencia de anemia que sufren los niños de edad escolar, de las zonas rurales del país de Haití. Se realizo un estudio longitudinal en dos comunidades en el cual la muestra fue de 321 niños sanos de 3 a 16 años. Las probabilidades de anemia se redujeron en un

88% dando buenos resultados. Se concluye que los programas de alimentación escolar que integren alimentos fortificados, podrían reducir notablemente la anemia siendo una gran ayuda para la reducción de la anemia en las zonas más vulnerables. (p. 1)

Finn et al. (2017) realizaron el artículo "Importance of Dietary Sources of Iron in Infants and Toddlers: Lessons from the FITS Study" o "Importancia de las fuentes dietéticas de hierro en bebés y niños pequeños: lecciones del estudio FITS". El objetivo del presente estudio fue la comparación de la ingesta de hierro en los usuarios de cereales con los no consumidores. Los datos utilizados son de niños entre las edades de 4 a 17. Por lo cual se observó por porcentajes que el 74.6% de 6 a 8 meses de edad consumía cereales ricos en hierro, pero esto disminuyó en un 51.5% en las edades de 9 a 11 meses de edad, y seguía la reducción entre las edades de 12 a 17 meses fue de 14.8%. Observando estos resultados vemos que los consumidores son más que los no consumidores, pero dada la alta prevalencia de ID, debe fomentarse el uso apropiado de cereales infantiles. (p. 1)

Ke et al. (2015) en el presente estudio "Iron metabolism in infants: influence of bovine lactoferrin from iron-fortified formula" o "Metabolismo del hierro en lactantes: influencia de la lactoferrina bovina de fórmula fortificada con hierro". La actual investigación tiene como objetivo evaluar si una fórmula fortificada con hierro mejoraría en gran porcentaje los índices hematológicos y el estado de hierro en los lactantes comparándolos con lactantes alimentados con la misma fórmula, pero sin la fortificación de lactoferrina. El tipo de estudio es prospectivo, multicéntrico. La muestra consiste en 260 bebés de 4 a 6 meses de edad que fueron seleccionados de seis hospitales del área de salud materna e infantil. En los resultados se encontró que en el grupo que recibía la leche con hierro y lactoferrina obtuvieron un mayor aumento significativo en la absorción de hierro en el intestino. (p. 304)

Zhu et al. (2016) en la presente investigación "Effects of carbonyl iron powder on iron deficiency anemia and its subchronic toxicity" o "Efectos del polvo de carbonil hierro en la deficiencia de hierro. La anemia y su toxicidad

subcrónica.” El objetivo de la investigación es conocer la toxicidad del hierro carbonilo, para poder utilizarlo como aditivo alimentario o suplemento mineral en personas. Realizadas las pruebas se encontró que la administración oral de 2.96 mg/kg a las ratas que habían sido inducidas a la anemia, recuperaron la concentración de hierro a nivel normal para las ratas después de 8 días. No hubo grandes cambios en relación en los órganos como el hígado, los riñones, el bazo, los testículos, el estómago y el intestino. Por lo tanto, podría ser una alternativa de suplemento de hierro seguro, para el consumo humano, ya que no se encontró grandes cambios en los animales. (p. 746)

En relación a las teorías relacionadas, se explica, profundiza, sintetiza y determina la principal fundamentación teórica, científica y humanística de la presente investigación, con la finalidad de ampliar el conocimiento previo del determinado tema. Por otro lado, se definió dos variables, donde la primera señala el porcentaje de fortificación de los bizcochos, y la segunda variable, en donde explica las fases correspondientes para que el producto sea nutritivo de acuerdo a nuestros fines.

Variable fortificación de bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res.

A continuación, se detalla lo que implica realizar un producto fortificado de acuerdo a Bastías y Cepero (2016) explican:

La fortificación es una forma de procesamiento de alimentos que se ha definido como la adición de uno o más nutrientes a un alimento a fin de mejorar su calidad para las personas que lo consumen, generalmente con el objeto de reducir o controlar una carencia de nutrientes; basado en el nivel de consumo del alimento seleccionado, la efectividad de la fortificación, y el potencial de exposición a niveles excesivos de vitaminas y minerales (1, 2). (p. 81)

Por lo leído anteriormente, la fortificación es un agregado que se le da a cualquier alimento con el fin de obtener un producto con mejores fines nutritivos. A lo cual nuestro producto se basará en la fortificación de hierro por lo cual debemos conocer que alimentos brindan el adecuado nivel de hierro, esto es explicado por la FAO (2006):

En la categoría baja corresponde un porcentaje de 1 – 9% de disposición de hierro, donde la persona tiene una dieta muy simple a base de cereales, tubérculos y carnes en bajas dosis, en la categoría intermedia que corresponde a un porcentaje entre 10 – 15% de disposición de hierro, donde la persona se alimenta a base de cereales, tubérculos, carnes de animales y frutas que contengan algo de ácido ascórbico, y en la categoría alta, que corresponde a un porcentaje mayor a 15% de disposición de hierro, donde la persona se alimenta de mayores cantidades de alimentos en caso de cereales, tubérculos y carnes. Y alimentos ricos en ácido ascórbico. (p. 47)

A base de ello es necesario precisar, que la presente investigación brinda un producto que tenga una disposición entre 10 y 15%, debido que es un porcentaje aceptable e idóneo para la dieta de las personas.

Variable requisito Nutricional.

Los requisitos nutricionales son definidos de acuerdo a Gil (2005):

Los requisitos nutricionales de un alimento, propiamente dicho, viene determinada tanto por la cantidad como por la calidad de los nutrientes que contiene. Estos dos aspectos, “cantidad” y “calidad”, permiten diferenciar entre dos conceptos, el de calidad nutritiva teórica, es decir, su aporte en nutrientes (composición química), y el de calidad nutritiva real, que hace referencia a la proporción de los mismos que puede ser aprovechada por el organismo, tanto en el contexto digestivo como en el metabólico (biodisponibilidad). (p. 620)

De acuerdo a lo leído anteriormente, los requisitos nutricionales son donde se ve la composición química de los alimentos. Por otro lado, los alimentos no solamente sirven para saciar las necesidades primarias de la población, sino que también tiene ciertas funciones propias, como el valor nutricional, donde los nutrientes y el mismo producto aportan grandes beneficios saludables en las personas, lo cual se debe evaluar en el valor nutricional de cada producto, Gil (2005) nos indica que se debe evaluar si el producto tiene factores nutritivos, lo cual consta en diferentes fases:

La primera de ellas, le corresponde a la calidad sanitaria o microbiológica, donde se evalúa si el producto tiene una cierta carga microbiológica, que afecta la salud del consumidor. En segunda de las fases lo determina el análisis sensorial, donde el cliente es quien evalúa el producto mediante los receptores sensoriales, es decir no es suficiente que el producto sea nutritivo que no tenga agentes microbiológicos. La última fase es evaluar si el alimento es nutritivo, es la cantidad de nutrientes que tiene el producto, partiendo de los subproductos participes en la investigación, que lo conforma el bazo, hígado y sangre, para luego evaluar el análisis propio del producto final y finalmente un análisis físico químico, correspondiente al producto final, todo ello se realiza para observar si el producto conserva sus propiedades nutritivas. (p. 620)

En síntesis, para que el producto sea nutritivo, debe basarse en fases como análisis microbiológico, análisis sensorial y análisis de nutrientes, lo cual mediante ellas se puede diagnosticar si el producto es un alimento apto y saludable para el consumo. Asimismo, se menciona detalladamente cada una de las fases correspondientemente:

Dimensión 1. Análisis microbiológico.

De acuerdo a Gil (2005): “La calidad sanitaria o microbiológica de los alimentos, que está relacionada con el grado de contaminación y, por tanto, determina y establece el posible nivel de peligrosidad de un alimento para el potencial consumidor.” (p. 620).

Para que un producto sea de calidad, debe cumplir con todas las expectativas de cliente, asimismo debe cumplir ciertas normas legales, para que el producto sea idóneo para el cliente. Una de las normas legales es el análisis microbiológico, donde el producto debe ser evaluado para observar si tiene ciertas bacterias que afectan al producto o posteriormente al posible consumidor, como lo demuestra Soliz (2015): El estudio microbiológico de acuerdo a que especie de microorganismo se encuentre presente en el producto permite al examinador conocer que fuente de contaminación corresponde al producto, evaluar las condiciones de higiene en el lugar donde se producen los alimentos, detectar presencia de agentes patógenos que usen problemas a la salud de los consumidores y delimitar el tiempo de conservación de un producto. (p.30)

En contexto del párrafo anterior, se observa las finalidades de realizar un examen microbiológico, asimismo tiene ventajas, tanto para el que produce como el consumidor, que es la salud integral de la persona. Por otro lado, según la Dirección General de Salud Ambiental (2008) menciona lo siguiente acerca de los grupos alimenticios: Para efecto de la adecuada disposición sanitaria, se establecen 19 grupos de alimentos y/o bebidas, en los cuales en su inciso H se refiere a los productos panaderos, pasteleros, galleteros y similares (p. 6)

A partir del texto anterior, se determinó que la presente investigación se relaciona con el grupo de productos de panadería, pastelería, galletería y otros, lo cual a partir de ello se determina los principales agentes microbiológicos, según el determinado grupo alimenticio. Por otro lado, uno de los principales agentes microbiológicos lo corresponde el moho, donde Soliz (2014) nos refiere: En los productos no ácidos que posean mayor humedad, agentes fúngicos como los mohos y levaduras crecen con menor velocidad que las bacterias y por consiguientes en pocas ocasiones se determinan problemas en los mencionados productos. (p.31)

Se infiere del párrafo anterior que los mohos están presentes en un producto de pastelería, lo cual debe ser indispensable evaluar los parámetros que debe tener el producto con respecto al agente microbiológico moho. En este caso, la Dirección General de Salud Ambiental (2008, p. 13) mencionó los siguientes criterios:

- Mohos > 5 muestras para análisis
- Mohos > 2 productos inaceptables, se rechaza
- Mohos < 10^2 g, se acepta
- Mohos > 10^3 g, se rechaza

En síntesis, se determina los parámetros que debe cumplir la muestra, en caso de la presencia del moho, donde se observa que como mínimo debe haber 5 muestras para analizar y 2 de ellas inaceptables, lo cual en caso que no se cumpla los parámetros establecidos, es señal de que el producto no es idóneo para el consumo humano. Por otro lado, otro de los agentes microbiológicos latentes en productos de pastelería, lo conforma el *Escherichia coli*, el cual según la Organización Mundial de la Salud (2018) es definida: *Escherichia coli* (E.

coli) es una agente bacteria que es encontrado asiduamente en los intestinos de animales homeotérmicos. La gran mayoría de las cepas de esta bacteria son inofensivas. No obstante, algunas pueden causar graves daños a los que la ingieran mediante los alimentos. Las modalidades de transmisión más comunes son por el consumo de alimentos contaminados, como productos cárnicos crudo o mal cocidos, leche sin pasteurizar y vegetales crudos contaminados. (p.1)

Según el párrafo anterior, se determina que el escherichia coli, es un agente microbiológico que comúnmente se encuentra en las comidas de origen animal, causándole severos daños a los consumidores. Por lo tanto, es imperante evaluar los parámetros establecidos para evitar al señalado agente, según la Dirección General de Salud Ambiental (2008, p. 13) nos señala:

- Escherichia coli (*) > 5 muestras para análisis
- Escherichia coli (*) > 1 producto inaceptable, se rechaza
- Escherichia coli (*) < 3 g, se acepta
- Escherichia coli (*) > 20 g, se rechaza

Según el párrafo anterior se observa los parámetros que debe cumplir los productos, en caso de la evaluación del agente patógeno, donde se muestra que como mínimo debe realizarse cinco (5) muestras aleatorias y no debe ser mayor de 1 muestra inaceptable, todo ello se establece con la finalidad de proteger la salud e integridad del consumidor. Por otro lado, Staphylococcus aureus es uno de los agentes microbiológicos importantes a evaluar según el grupo de productos alimenticios de pastelería, donde la Dirección General de Salud Ambiental (2003, p. 13) indicó lo siguiente:

- Staphylococcus aureus (*) > 5 muestras para análisis
- Staphylococcus aureus (*) > 1 producto inaceptable, se rechaza
- Staphylococcus aureus (*) < 10 g, se acepta
- Staphylococcus aureus (*) > 10² g, se rechaza

En contexto de la cita anterior, se entiende los parámetros principales al momento de evaluar el producto en relación con el agente microbiológico Staphylococcus aureus, asimismo se menciona que como mínimo no debe pasar

más de una muestra inaceptable y que no debe pasar a 10g de cantidad microbiológica en la determinada muestra.

Otro de los agentes microbiológicos que tienen igual de importancia que los anteriores es la salmonella, según Soliz (2014) nos la define: Es una bacteria perteneciente a la familia de las enterobacterias y sus distintas ramificaciones constituyen un grupo de gran complejidad para el ser humanos y diversas especies animales. (p. 32)

En contexto del párrafo anterior, se observa que la salmonella no solamente puede afectar la salud de las personas, sino también a los animales, lo cual es indispensable conocer los criterios y parámetros para la evaluación del producto en relación con el agente microbiológico de la salmonella. A partir de ello la Dirección General de Salud Ambiental (2003, p. 13) mencionó lo siguiente:

- Salmonella sp. (*) > 5 muestras para análisis
- Salmonella sp. (*) = 0 productos inaceptables
- Salmonella sp. (*) < 25 g ò = 0 g, se acepta
- Salmonella sp. (*) -----(se rechaza en su totalidad)

A partir del texto anterior, se observa lo inaceptable de encontrar productos o muestras con salmonella, lo cual no se debe aceptar ni una muestra. Asimismo, el peso de la salmonella en el producto, no debe llegar ni a un miligramo, en caso que sucedería se precedería a rechazar en totalidad el producto.

Según la dimensión análisis microbiológico, se pretende conocer todos los agentes microbiológicos en relación con el producto de la presente investigación, en este caso se trata de un bizcocho fortificado, perteneciente a la familia de pastelería, según Dirección General de Salud Ambiental (2008), asimismo mediante ello se presenta los principales agentes y criterios y parámetros de evaluación del determinado agente, con el fin de salvaguardar la salud del consumidor. Se recomienda revisar la norma en su totalidad y evaluar los parámetros según el producto correspondiente de su futura investigación.

Dimensión 2 Valor Nutricional.

De acuerdo a Gil (2015): “La calidad nutritiva propiamente dicha es función de su contenido en nutrientes y está relacionada con el beneficio que el alimento proporciona al consumidor una vez ingerido y de la capacidad que éste presenta para ser digerido, absorbido, y en definitiva utilizado, bien sea para fines energéticos, estructurales o reguladores” (p. 621).

La calidad nutritiva está en relación con el contenido nutritivo que posea cada alimento y el beneficio que este otorgara, en relación a nuestra investigación, viene a ser sobre los subproductos cárnicos altos en hierro (hígado, sangre y bazo de res), los cuales poseen una gran cantidad de nutrientes que la gente aun no toma total conocimiento sobre sus bondades. Por otro lado, los subproductos que contienen un valor nutricional significativo son las vísceras (sangre, bazo, hígado, etc.), como lo menciona Aliaga y Mamani (2018): Investigaciones recientes indican que las vísceras aportan un alto grado de proteínas en cantidades casi idénticas a las carnes, pero en lo relacionado a la cantidad de hierro que poseen, las vísceras superan a las carnes. (p. 28)

Según el párrafo anterior se realiza una comparación entre las vísceras y la carne magra, que tienen similitudes en el valor nutricional en caso de nivel de proteínas, lo cual es apto e idóneo para el consumo humano. Una de las vísceras que tiene un aporte nutricional lo conforma el bazo, debido a su alto contenido en hierro, como lo menciona Aliaga y Mamani (2018): El hierro proveniente de los glóbulos rojos se almacenan en el bazo, lo cual lo convierte en un alimento con un alto grado de hierro (p. 27).

Según el párrafo anterior se demuestra que el bazo contiene una acumulación de hierro, que es favorable para la nutrición de la sociedad. Por otro lado, su minoría en consumo se debe a la falta de conocimiento sobre su valor nutritivo, como lo demuestra Aliaga y Mamani (2018): El Bazo de Bos Taurus es una víscera con poco consumo en los mercados debido a que se desconoce su alto valor ferroso, en el cual aporta por cada 100 gramos, un promedio de 28.7 miligramos de hierro. (p. 28)

Según lo anteriormente señalado, se indica el contenido de hierro a partir de 100g de la víscera bazo, lo cual tiene un gran aporte nutricional. Por otro lado,

existe otros valores nutricionales que contiene el bazo, como lo demuestra tabla peruana de alimentos, Reyes et al. (2009) citado en Apaza e Izquierdo (2017): El bazo de res contiene 458 kilocalorías de energía, 49.6 gramos de proteínas, 27.9 gramos de grasa, 12.9 gramos de carbohidratos, 7.9 gramos de fibra, 2.6 gramos de cenizas, 96 miligramos de calcio, 440 miligramos de fósforo y 1.38 miligramos de hierro. (p. 34)

En contexto, el bazo es un subproducto cárnico, que tiene un valor nutricional en caso de hierro y proteínas, lo cual es indispensable en una dieta balanceada, con el fin de disminuir la anemia y reducir el nivel de enfermedades sustituyentes, por otro lado es poco frecuente el poco consumo de la determinada víscera debido a su inadecuada acumulación, su desperdicio por parte de las personas que realizan sacrificio a los animales y la falta de conocimiento con respecto al valor nutricional del bazo.

Otra de las vísceras conocidas mayormente por la sociedad es el hígado, debido a que su comercio es mayor y existe un conocimiento básico de que ayuda a reducir el nivel de anemia. Uno de los valores nutritivos correspondientes al hígado es la cantidad de hierro que presenta, como lo menciona Zagaceta (2012): El riño, el bazo, el hígado y la sangre de los animales domesticados posee un alto contenido de hierro que pueden ser explotados por el ser humano (p. 27).

Según el texto anterior indica que el hígado tiene un alto contenido de hierro, lo cual afirma los conocimientos previos de la sociedad de que reduce el nivel de anemia. Por otro lado, el hierro no es el único valor nutritivo correspondiente, según Zagaceta (2012) menciona lo siguiente: El hígado de la res es uno de los alimentos con mayor porcentaje de proteínas, vitaminas y minerales, posee tanta vitamina A como el aceite de bacalao, y cincuenta veces más que la lechuga. Cumple las necesidades diarias de vitamina B, en el caso de la vitamina C es similar a la toronja y superior al tomate y la coliflor. El hierro que posee (5.4 mg/100 g) es de mayor facilidad de asimilación y en mayores cantidades que los frijoles, carnes rojas y huevos. Es abundante en vitamina B12, siendo 100 veces mayor que la leche y 200 que el pollo. Por último, es una

excelente fuente de selenio, el cual es un antioxidante que nos protege del cáncer y diversos males cardiovasculares. (p.29)

Según el párrafo anterior, se observa los valores nutricionales del hígado y su comparación con otros productos como vegetales y animales, lo cual indica la ventaja de consumir determinado subproducto cárnico. Por otro lado, en el caso de la presente investigación, se lo usa como materia prima para obtener un gran valor nutricional y posteriormente reducir el nivel de anemia y mejoraría la calidad de vida de una determinada población.

Finalmente, una de las vísceras que se encuentra en mayor proporción en el animal es la sangre, la cual se adquiere luego del sacrificio del animal, donde se dispersan por los suelos hasta llegar al desagüe. Por otro lado, las proteínas ubicadas en la sangre cumplen funciones específicas, como lo demuestra Chang y Panduro (2017): “Las proteínas de la sangre tienen propiedades funcionales deseables, que incluyen capacidad de emulsificación, gelificación y retención de agua” (p. 20).

En contexto del párrafo anterior se define las propiedades específicas de las proteínas que contiene la sangre, lo cual es de suma importancia para brindarle una utilidad en caso de un producto o un proceso industrial. Como lo demuestra Ofori y Hseih (2012) citado en Chang y Panduro (2017):

La industria cárnica usa la mayor parte de las proteínas de la sangre como ingredientes en la industria alimenticia, principalmente como aglutinante, pero también como mejoradores naturales del color, emulsionantes, sustitutivos de grasas y agentes de curado de la carne. (p. 20)

En consiguiente, la sangre además de tener un valor nutricional tiene propiedades especificadas que favorecen a una determinada producción, el producto tiende a tener un valor nutritivo, a un costo accesible. Asimismo, la sangre presenta bondades nutricionales como lo menciona Lucas (2005): “Además, la sangre posee un alto contenido de hierro (29.5 mg/100g), principalmente el hierro hemo, que como sabemos se absorbe en mayor

proporción que el hierro no hemo, por lo tanto, sería muy útil para combatir la anemia” (p. 13).

Según el párrafo anterior se menciona el contenido de hierro que tiene la sangre, lo cual es apto para combatir la anemia, que sería beneficioso para evitar enfermedades propicias de una anemia, asimismo se mejoraría la nutrición de la sociedad. Asimismo, existe otros autores que confirman el valor nutricional de la sangre de res, como lo demuestra Chang y Panduro (2017): “La sangre es un subproducto de la actividad del beneficio del ganado en la industria de la carne, siendo una fuente rica en hierro y proteínas de alta calidad nutricional y funcional” (p. 15).

En este contexto, se mencionan a continuación los elementos nutritivos a analizar en la presente investigación:

Una de las formas de calcular el nivel de hierro, es a través de la formula general, como lo sustentó Soliz (2014, p. 38) donde calculo el contenido de hierro disponible mediante el método AAS (La espectroscopia de absorción atómica) el cual permite medir concentraciones de un determinado material en una mezcla cuando se expone a una llama de alta temperatura que logra poner a los átomos en su estado fundamental. La fórmula de cálculo la define A.O.A.C. (2012, p. 134):

$$\text{Hierro } mg/Kg = \frac{C * V}{a}$$

Donde:

C= concentración en g/ Ml obtenidos por la interpolación en la curva de calibración de la muestra

V = volumen de la muestra final

a = masa de la muestra en gramos

A partir de la formula general anterior, se procede a calcular el hierro disponible de cada producto participe en la investigación. Asimismo, se procede

a calcular un análisis proximal del determinado bizcocho fortificado a base de bazo, hígado y sangre de res, ante lo cual Soliz (2014) sustenta: El análisis proximal es la determinación de un grupo de sustancias que están emparentadas. En la que están comprendidas el contenido de agua, grasa, proteína, cenizas, fibra; el cual se determina mediante el cálculo de la suma de estos componentes. (p.22)

Del párrafo anterior, se deduce que, al determinar el análisis proximal del producto identificado, se evalúa todas las sustancias que en su contenido tiene el producto. Uno de las sustancias que se evaluó en el producto son las proteínas, donde Espin (2011), citado en Soliz (2014) define: Las proteínas dentro de los alimentos se determina mediante métodos físicos y químicos los cuales están automatizados. (p. 24) A base de la cita anterior, Gil (2005) define: Las proteínas son moléculas formadas por aminoácidos las cuales en la ser digeridos de forma razonable ayudan a mantener una adecuada masa corporal y la capacidad de soportar condiciones ambientales y metabólicas diversas. La ausencia de estas proteínas se asocia a numeras enfermedades que varían de acuerdo a la edad de las personas (p.28).

Para calcular la proteína en una muestra, primero se evalúa el contenido de nitrógeno. En este sentido, A.O.A.C. (2012) citado en Chang y Panduro (2017, p. 35) lo formula:

$$\%N2 = \frac{V * N * Factor\ N2}{PM} * 100$$

Donde:

V= Gasto de titulación de ácido sulfúrico

N = Normalidad de ácido sulfúrico

PM= peso de la muestra

Factor N2= 0,014

$$\% Proteina = \%N2 * Factor\ de\ proteina$$

A base de la cita anterior, se observa las fórmulas generales para evaluar el nivel de proteína en la muestra, lo cual en la primera parte se observa la fórmula general para el nitrógeno y la siguiente fórmula es su complemento de la primera para determinar el porcentaje de proteína que tiene la determinada muestra. Otra de las sustancias indispensable para evaluar el análisis proximal de la muestra, es la grasa, las cuales según Zuleta et al. (2012) definen: Las grasas son un tipo de lípidos, para su medición el método AOAC 920.39 es el idóneo para calcular la grasa bruta” (p. 59).

De la cita anterior, se observe que el método de evaluación de la grasa, le corresponde al método AOAC 920.39, donde a partir de ello se evalúa el nivel de grasa que contiene la determinada muestra. Asimismo, existe una fórmula general para evaluar el nivel de grasa, como lo menciona A.O.A.C. (2012) citado en Chang y Panduro (2017, p. 36):

$$\% \text{ Grasa} = \frac{P1 - P2}{PM} * 100$$

Donde:

P1 = Peso del balón más muestra de grasa

P2 = Peso del balón vacío

PM = Peso de la muestra

Otra de las sustancias a evaluar en el análisis proximal es la ceniza, donde Espin (2011) citado en Soliz (2014) define: Las cenizas son los residuos que se mantienen después de que se incinere completamente los factores de índole orgánico de los productos alimenticios en unas determinadas condiciones. (p. 23)

En relación de la cita textual anterior, se conoce la sustancia ceniza y la relación que tiene con el análisis proximal, lo cual favorece a que el alimento esté en condiciones aptas para el consumidor. Una vez obtenido el concepto claro se procede a describir su forma de evaluación para la sustancia ceniza, como lo

mencionó Zuleta et al. (2012): “método AOAC 923.03: Por calcinación a 550°C, hasta la obtención de cenizas blancas” (p. 59).

Una vez obtenido el método de evaluación para la evaluación de la ceniza, se procede a detallar la fórmula general que describe el porcentaje de ceniza que tiene la determinada muestra. Como lo demuestra A.O.A.C. (2012) citado en Chang y Panduro (2017, p. 37)

$$\% \text{ ceniza} = \frac{\text{Peso crisol con residuo (g)} - \text{peso crisol vacío (g)}}{\text{Peso de la muestra (g)}} * 100$$

En base a la fórmula anterior, se determina el porcentaje de ceniza que contiene la determinada muestra. Asimismo, existe otra sustancia relacionada con el análisis proximal de la muestra, lo cual lo conforma la fibra, donde Espin (2011) citado en Soliz (2014) menciona: La fibra cruda es la parte indigerible de los vegetales, la cual está constituida por compuestos poliméricos fibrosos altos en carbohidratos. Esta fibra da la sensación dura y de rigidez a los alimentos vegetales. (p.24)

En contexto del párrafo anterior, se define la sustancia fibra como un elemento no consumible, encontrado en los alimentos, lo cual se debe evaluar el contenido de fibra que presenta la determinada muestra. Con respecto a ello Zuleta et al. (2012) menciona: El método AOAC 991.43 sirve para determinar la fibra indigerible por diversos procedimientos enzimáticos. (p. 59)

En base a la cita anterior, se describe el método de evaluación para la fibra, lo cual servirá como aporte para hallar el análisis proximal de contenido de fibra en las presentes muestras. Por otro lado, existe otra sustancia relacionada con el análisis proximal, lo cual lo conforma la humedad, como lo mencionó Espin (2011) citado en Soliz (2014): La humedad dentro de los alimentos tiene una gran importancia, el agua está presente como agua libre que no está unida al alimento y es fácilmente evaporado por el ambiente y el agua enlazada que son moléculas de agua unidas a la composición química de los vegetales. (p.22)

En contexto del párrafo anterior, se deduce la importancia de evaluar el nivel de humedad en la muestra, debido a que las moléculas de agua alteran la

composición de la muestra y también genera gran acumulación de microorganismo, afectando al producto y posteriormente la salud e integridad del consumidor. Asimismo, la formula general en relación con la humedad, la indica A.O.A.C. (2012) citado en Chang y Panduro (2017, p. 37):

$$\% \text{ humedad} = \frac{P.\text{placa} + \text{muestra} - P.\text{placa} + \text{materia seca}}{P.\text{muestra}} * 100$$

Una vez obtenido la formula y el método indicado para la evaluación de la humedad, se procede a calcularlo en relación con la muestra respectiva, con la finalidad que los resultados sean veraces y fiables para el determinado producto. Finalmente existe otra sustancia que se relaciona con el análisis proximal, que son los carbohidratos, donde Zuleta et al. (2012) explicó lo siguiente: “Cálculo por diferencia (se resta de 100 la suma de todos los macronutrientes, incluida la fibra dietaría, y la humedad)” (p. 59).

En contexto de la cita textual anterior, se observa que los carbohidratos tienen relación significativa con las sustancias anteriores de análisis proximal, lo cual es indispensable evaluar cada uno de ellos, esto debido a que como menciona Gil (2005): Las fuentes de combustible contenidas en los alimentos son los macronutrientes denominados hidratos de carbono, grasas y proteínas. En el caso de los hidratos de carbono, estos se encuentran con mayor facilidad en la industria alimenticia como azucares. (p. 24)

Asimismo, se establece una formula general, donde A.O.A.C. (2012) citado en Chang y Panduro (2017, p. 37) sustentaron lo siguiente:

$$\%CHO = 100 - (\%H + \%C + \%G + \%P)$$

Donde:

%H = porcentaje de humedad

%C= porcentaje de ceniza

%G = porcentaje de grasa

%P = porcentaje de proteína

Se determinó el valor nutricional de cada subproducto cárnico en relación con la presente investigación, lo cual se determinó un factor en común que es el hierro, que tiene gran importancia en relación con la reducción de nivel de anemia, asimismo se determinó otros componentes principales para cada subproducto determinado. Por otro lado, se procedió a evaluar unos determinados análisis, con la finalidad de evaluar el valor nutricional del determinado producto. Se recomienda realizar todos los procedimientos explicados anteriormente, para así determinar el valor nutricional que aporta el determinado producto en la alimentación.

Dimensión 3: Análisis sensorial.

Según Gil (2005) define: “La calidad nutritiva de un alimento es estudiando o determinando su calidad organoléptica. Una de las funciones más importantes de los alimentos es la de producir placer y satisfacción a la persona que los consume; en este sentido, las características organolépticas” (p. 620).

Según lo leído anteriormente es de gran importancia porque a través de los sentidos se produce un conjunto de reacciones sensoriales que se traducirán en la aceptación del producto o la indiferencia de aquella. Todo producto alimenticio tiene una finalidad única de satisfacer las necesidades del cliente, lo cual es indispensable pasar una serie de pruebas o estudios preliminares para verificar si el producto tiene una aceptación confiable. Una de las pruebas preliminares se denomina la evaluación sensorial, según la autora Documet (2015) mencionó lo siguiente: “El análisis sensorial o evaluación sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos” (p. 19).

En relación con el autor, el análisis sensorial es una prueba donde se mide mediante los sentidos a una determinada población, lo cual a partir de ello se diagnostica si el producto es aceptable o inaceptable para el mercado. Así mismo es indispensable realizar la determinada evaluación, debido a que se recopila información necesaria que beneficiará al producto, según la autora Documet (2015) enfatiza: La evaluación sensorial mide la calidad de los alimentos, además no solo es tomada en cuenta para optimizar los alimentos existentes,

sino para desarrollar investigación de innovación y/o producción de nuevos alimentos. (p.20)

En síntesis, del párrafo anterior se entiende que la evaluación sensorial brinda información preliminar acerca de la calidad de los productos, en caso necesita innovación o mejoramiento del producto. En caso de la presente investigación se realizó un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res, donde mediante la prueba sensorial busca una satisfacción del cliente, donde no solamente se beneficie en el sabor, sino en el color, olor y textura del producto.

Se concluye que la evaluación sensorial es indispensable para la presente investigación, debido que determina el nivel de aceptabilidad de la muestra hacia el cliente, lo cual permite estar en constante innovación y mejora del determinado producto. Por otro lado, es recomendable evaluar una herramienta útil y accesible para el público, para que el cliente no tenga problemas de entendimiento y pueda asimilar las preguntas con facilidad, para luego recopilar, transportar y evaluar la información y así obtener unos resultados adecuados.

Proceso de elaboración

El método de procesamiento para la presente investigación es el modelo de desarrollo de nuevos productos elaborada por Philip Kotler, el cual nos: El proceso de decisión cuando se desarrolla un nuevo producto es el siguiente: Generación de la idea, análisis de la idea, desarrollo y prueba del concepto, análisis del negocio, desarrollo del producto, prueba de mercado y comercialización (Kotler y Keller, 2012, p. 573)

Referenciando los puntos ya mencionados, se tona el inciso desarrollo del producto. Antes esto, Kotler y Keller (2012) nos mencionan: En el desarrollo del producto, se elaboran prototipos físicos, los cuales deben tener atributos claves de la descripción del producto que tenga una eficiencia promedio en condiciones normales y que sea fabricable sin sobrepasar los límites presupuestarios establecidos. Asimismo, se debe dar importancia al análisis sensorial, debido a que es importante como reaccionaran los consumidores antes los diferentes tamaños, colores y pesos. A continuación de los prototipos físicos se debe realizar las pruebas con los consumidores, donde es necesario realizar una serie de pruebas y aprobarlas para ser apta para salir al mercado. Las pruebas alfa

tienen lugar dentro del laboratorio y son útiles para ver el desempeño del producto en diversas condiciones. Por último, después de pasar la prueba alfa, prosigue realizar las pruebas beta con los consumidores. (p. 585)

El párrafo anterior señala los puntos donde se inciden para el desarrollo de un nuevo producto según la metodología de Kotler, la cual nos indica que debemos elaborar ante todo un prototipo físico que sea funcional (prueba beta) y posteriormente hacer pruebas beta y un análisis sensorial (colores, tamaños, etc.). Estos puntos son recogidos dentro de la presente tesis para elaborar el bizcocho fortificado con bazo, hígado y sangre de res, donde elaboramos el prototipo del bizcocho (pruebas preliminares) y realizamos las pruebas necesarias para que este sea funcional a nuestros fines.

Procesos de preparado del bazo, hígado y sangre de res

Recepción y selección de materia prima:

Según Aliaga y Mamani (2018): Se seleccionaron los trozos de Bazo, hígado y sangre de Bos Taurus que se encontraron en estados aceptables para el consumo y que presenten las mejores características de textura, color y olor. (p.70)

Lavado:

Según Aliaga y Mamani (2018): El Bazo, hígado y sangre de Bos Taurus, se sometió a lavado con agua potable. El lavado se efectuó de manera sucesiva por un tiempo de 5 a 10 min. La finalidad de esta actividad es eliminar todas las impurezas que pudieran tener, y así se obtuvo los trozos de Bazos, hígado y sangre de Bos Taurus estén limpios y listos para él cortado. (p. 70)

Cortado de la materia prima:

Según Aliaga y Mamani (2018): En este proceso se realizó un cortado parejo y uniforme, se empleó cortes transversales y longitudinales. Con un espesor de 4 a 5 centímetros aproximadamente para todo el proceso. Esto con el fin de que la cocción sea uniforme. (p. 70)

Cocción a baño María:

Según Aliaga y Mamani (2018): Consiste en introducir un recipiente cerrado herméticamente con los trozos de Bazo, hígado y sangre de Bos Taurus a cocinar, dentro de otro recipiente que contiene agua, éste se pone fuego lento y es el agua el conductor que dará calor indirecto al contenido, con el resultado de lograr una cocción uniforme. (p. 70)

Extracción del líquido:

Según Aliaga y Mamani (2018): Una vez se haya realizado la cocción deseada del producto, se pasará a realizar la separación del líquido. (p. 70)

Envasado:

Según Aliaga y Mamani (2018): Una vez ya obtenido el líquido se pasará a realizar el proceso de envasado lo cual se realizará en unos tapers herméticos, para evitar otras fuentes de contaminación indirectas. (p. 70)

Mezclado inicial

Según Carrero y Armendáriz (2013): Mezclar las yemas con los huevos y el azúcar hasta que el volumen de la masa se triplique. (p. 53)

Mezclado final

Según Carrero y Armendáriz (2013): Luego, mezclar el azúcar con las claras y mezclar con el preparado anterior hasta obtener una masa consistente. (p. 53)

Horneado

Según Carrero y Armendáriz (2013): Meter el molde en el horno con el bizcocho a 180 °C durante 15 minutos con el tiro cerrado. (p. 53)

Proceso de preparación de hígado de res

Selección y recepción de materia prima

Se seleccionará el mejor hígado con las mejores características físicas (olor, color, textura) y se recepción debidamente en un cooler para mantenerlo a una temperatura menor a 5 °C.

Lavado

Se retirará del cooler para pasar al lavado, en el cual se lavará de manera homogénea durante 10 minutos, hasta retirar toda la parte innecesaria (nervio, grasa). Esto con el fin de solo tener el hígado de res y no altere nuestro producto.

Cortado

Una vez este lavado, se pasará a cortar de manera transversal y longitudinal con un espesor de 4 centímetros esto con la finalidad de poder tener una cocción de manera uniforme en todas las áreas del hígado.

Cocción

Se realizará el baño maría introduciendo los trozos de hígado de res, dentro de un recipiente de pírax a un recipiente mayor que contendrá agua, el cual este se pondrá a fuego lento y lo que se convertirá el agua será un conductor que transmitirá calor de una manera homogénea, lo que ocasionará una cocción uniforme.

Filtrado

Se retirará todo el líquido que haya expulsado los trozos de hígado, durante la cocción, lo cual lo haremos mediante un filtrado, hasta obtener la pasta sin ningún trozo de hígado.

Molienda

Una vez se haya realizado la cocción, se pasará a realizar el proceso de molienda, con el fin de obtener una masa más fina, que nos dará una mayor facilidad a la hora de combinar los productos.

Pesado

Se pesará el hígado según sea deseado para la fortificación.

Una vez detallado el procedimiento de la obtención de pasta de hígado de res, se procedió a realizar un diagrama de bloques, el cual se ubica en el anexo 28.

Proceso de preparación de bazo de res

Selección y recepción de bazo de res

Se seleccionará los mejores bazos de res que posea las mejores características físicas (olor, color) y se recepción debidamente en un cooler para mantenerlo a una temperatura menor a 5 °C.

Lavado

Se retirará del cooler para pasar al lavado, en el cual se lavará de manera homogénea durante 10 minutos, hasta retirar toda la parte innecesaria (nervio, grasa). Esto con el fin de solo tener el bazo de res y no altere nuestro producto.

Cortado

Una vez este lavado, se pasará a cortar de manera transversal y longitudinal con un espesor de 4 centímetros esto con la finalidad de poder tener una cocción de manera uniforme en todas las áreas del bazo.

Cocción

Se realizará el baño maría introduciendo los trozos de bazo de res, dentro de un recipiente de pírrex a un recipiente mayor que contendrá agua, el cual este se pondrá a fuego lento y lo que se convertirá el agua será un conductor que transmitirá calor de una manera homogénea, lo que ocasionará una cocción uniforme.

Filtrado

Se retirará todo el líquido que haya expulsado los trozos de bazo, durante la cocción, lo cual lo haremos mediante un filtrado, hasta obtener la pasta sin ningún trozo de bazo.

Molienda

Una vez se haya realizado la cocción, se pasará a realizar el proceso de molienda, con el fin de obtener una masa más fina, que nos dará una mayor facilidad a la hora de combinar los productos.

Pesado

Se pesará el bazo según sea deseado para la fortificación.

Una vez detallado el procedimiento de la obtención de pasta de bazo de res, se procedió a realizar un diagrama de bloques, el cual se ubica en el anexo 29.

Proceso de preparación de sangre de res

Selección y recepción de sangre de res

Se seleccionará la sangre con las mejores características físicas (olor, color) y se recibirá debidamente en un cooler para mantenerlo a una temperatura menor a 5 °C.

Lavado

Se retirará del cooler para pasar al lavado, en el cual se lavará de manera homogénea durante 10 minutos, se tendrá un cuidado especial ya que la sangre tendrá una textura gelatinosa. Esto con el fin de obtener la sangre debidamente limpia y lista para el filtrado.

Filtrado

Se realizará el filtrado de la sangre para evitar que no se encuentren ningún grumo, que pueda alterar el proceso.

Cocción

Se realizará el baño maría introduciendo la sangre de res, dentro de un recipiente de pírex a un recipiente mayor que contendrá agua, el cual este se pondrá a fuego lento y lo que se convertirá el agua será un conductor que transmitirá calor de una manera homogénea, lo que ocasionará una cocción uniforme.

Molienda

Una vez se haya realizado la cocción, se pasará a realizar el proceso de molienda, con el fin de obtener una masa más fina, que nos dará una mayor facilidad a la hora de combinar los productos.

Pesado

Se pesará la pasta de sangre según sea deseado para la fortificación.

Una vez detallado el procedimiento de la obtención de masa de sangre de res, se procedió a realizar un diagrama de bloques, el cual se ubica en el anexo 30.

Proceso de preparación del bizcocho

Mezclado inicial

Se realizará la mezcla inicial de la margarina con el azúcar, mediante una batidora se realizará la mezcla hasta obtener una masa homogénea y con las características deseadas de la masa.

Agregado de huevos

Se introducirá dos huevos enteros cada 2 minutos, y batiéndolos hasta que la masa sea homogénea, esto con la finalidad de lograr una unión de las partes, de esta manera hasta introducir los 6 huevos enteros.

Mezclado final

Se pasará a mezclar la harina de chocolate con la masa anteriormente obtenida del mezclado inicial con los huevos

Batido

Durante 10 a 15 minutos se mezclará las dos masas, en la cual se le añadirá una pizca de esencia de vainilla.

Horneado

Después del batido, se pasará a introducir la masa en los moldes, para el posterior horneado, el cual estuvo durante un tiempo de 40 minutos a una temperatura de 150°C.

Una vez detallado el procedimiento de elaboración del bizcocho sin fortificar y fortificados al 10 y 15% se procedió a realizar unos diagramas de bloques, los cual se ubican en los anexos 31 y 32.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Enfoque de investigación

La investigación actual posee un enfoque cuantitativo, secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente. Los pasos a seguir deben ser cumplidos, aunque desde luego, podemos rediseñar algún proceso. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014): Toda investigación parte de una idea que va tomando forma y que luego a partir de ella se derivan preguntas de investigación y objetivos, se revisa la literatura concerniente a la investigación y se elabora un adecuado marco. De las preguntas se establecen problemáticas y determinan variables; se traza un plan (diseño); se evalúan las variables en los diversos contextos que se desean, para finalmente visualizar los análisis logrados a partir de los datos estadísticos y gracias a ello encontrar una serie de conclusiones. (p. 4)

El enfoque cuantitativo utiliza los datos que se recolectan para probar las conjeturas planteadas. Hernández, Fernández y Baptista (2014) lo define: El enfoque cuantitativo emplea la recolección de datos para acreditar una conjetura en base a una medición numérica y un análisis de tipo estadístico, con el motivo final de encontrar los patrones de comportamiento que pruebe las teorías enunciadas. (p. 4)

En relación al párrafo anterior, se señala que se utilizara los datos analítico extraídos de las pruebas de laboratorio y el análisis estadístico para corroborar el análisis sensorial de la presente investigación.

Método de investigación

El método a utilizar en la presente investigación es el deductivo. En relación a esto, Bernal (2010) nos señala:

Este método de razonamiento consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etcétera, de aplicación universal y de comprobada validez, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares. (p. 59)

En relación a ello, nos indica que se identifican conclusiones generales, las cual son adaptables a hechos particulares, lo cual es aplicable a la investigación debido a que nos guiamos de conclusiones generales obtenidas de fuentes como la FAO (2006) y el tratado de nutrición (2005) para aplicarlas a hechos particulares como el planteado y compararlo con otras aplicaciones particulares citadas en la investigación.

Nivel de investigación

El nivel de investigación a usar en el presente documento es descriptivo, en relación a ello, Hernández, Fernández y Baptista (2014) nos señala: “Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p. 92).

En relación a lo mencionado, Rodríguez y Burneo (2017) indicaron: “Los estudios descriptivos recolectan datos y los analizan con el propósito de caracterizar un hecho, establecer tendencias en su manifestación, medir alguna de sus propiedades o evaluar el comportamiento de alguna de sus dimensiones” (p. 79). Los autores nos indican que los estudios de nivel descriptivos analizan y evalúan el comportamiento de las dimensiones. En relación a la presente investigación, es del tipo descriptivo porque se busca evaluar las diversas características de valor nutricional para lograr los objetivos planteados (un producto alimenticio complementario contra la anemia).

Tipo de investigación

La investigación a realizar es de tipo aplicada ya que en este caso el investigador aplica los conocimientos para resolver problemas que den solución y/o beneficios a individuos o comunidades (Landeau, 2007, p. 55). De acuerdo al párrafo anterior, la investigación aplicada busca generar conocimiento con la finalidad de solucionar problemáticas, lo cual es aplicable a la presente investigación, debido a que se busca dar solución a la problemática planteada.

Diseño de Investigación

El diseño de la investigación es experimental, según Bernal (2016): “Los diseños experimentales son un conjunto de procedimientos con los cuales se

manipulan una o más variables independientes y se mide su efecto sobre una o más variables dependientes” (p. 194). Asimismo, Fernández, Hernández y Baptista (2014) indican: Los tipos experimentales puros suelen prepruebas y pospruebas para analizar el desarrollo de los grupos antes y después del tratamiento experimental. Asimismo, no todos los diseños experimentales “puros” emplean la preprueba; aunque la posprueba sí es necesaria para observar los cambios que han ocurrido por el experimento (p. 141)

El diseño de investigación es de tipología experimental puro con posprueba únicamente y grupo de control, ante lo cual Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.142) nos define: Este grupo posee dos grupos, uno recibe un tratamiento del tipo experimental y el otro es un grupo de control que no recibe dicho tratamiento. En otras palabras, la manipulación de la variable abarca dos términos: presencia y ausencia. Los sujetos son asignados aleatoriamente a los grupos y cuando finaliza la manipulación a los grupos, se realiza una medición de la misma.

Asimismo, como un experimento debe ser debidamente validado, ya que debe ser objetivo y verídico sin presentar ningún tipo de falsedad. Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican: Un experimento tiene como uno de sus fines, poseer una adecuada validez interna, en otras palabras, que los resultados sean confiables. Si esto no se logra, no es un experimento puro. Lo primordial es minimizar las causas que vallan en contra de dicha validez. Los experimentos tienen como fin buscar la validez interna, en otras palabras, obtener la confianza de sus resultados. Si no se logra un rango aceptable de confianza, los experimentos pierden la condición de puros. Por lo tanto, es básico suprimir las fuentes que vallan en contra de la validez. (p. 148)

En otras palabras, este tipo de diseño se caracteriza por poseer al menos dos tipos de tratamientos, uno donde existe un grupo de control que no tiene presencia (ausencia) de las variables; y el siguiente que, si lo posee, el cual tendrá un tratamiento experimental. En el caso de la presente investigación, los grupos estarán conformados por las fortificaciones del 10% y 15%, y el grupo de control posee un 0% de fortificación. Debido a la naturaleza de la investigación, esta será mediante análisis de laboratorio, ante lo cual Hernández, Fernández y Baptista (2014) nos señalan “los experimentos de laboratorio son experimentos

en que el efecto de todas o casi todas las variables influyentes no concernientes al problema de investigación se mantiene reducido lo más posible” (p. 150).

Según lo anteriormente mencionado, señala la característica principal de un experimento de laboratorio, el cual indica que los factores externos afectan en el mínimo posible la experimentación.

La presente investigación, está conformada de la siguiente manera:

- **Grupo Control:** 15 muestras con fortificación nula (0%).
- **Grupo Experimental 1:** 15 muestras con fortificación baja (10%).
- **Grupo Experimental 2:** 15 muestras con fortificación media (15%).

Las cuales tienen 33,33% en su composición de Bazo, 33,33% de sangre y 33,33% de hígado de res (formulación obtenida mediante pruebas preliminares definidas en la tabla x resultados preliminares de posibles combinaciones)

RG ₁	X ₁	O ₁
RG ₂	X ₂	O ₂
RG ₃	-----	O ₃

Se lee:

RG₁: Grupo de experimental 1(10%)

RG₂: Grupo de experimental 2 (15%)

RG₃: Grupo de control (0%)

X₁: Fortificación (10%)

X₂: Fortificación (15%)

-----: Ausencia de fortificación (0%)

O₁: Posprueba (Análisis microbiológico, valor nutricional, análisis sensorial)

O₂: Posprueba (Análisis microbiológico, valor nutricional, análisis sensorial)

O₂: Posprueba (Análisis microbiológico, valor nutricional, análisis sensorial)

Con respecto a la variable requisito nutricional, esta se divide en: La dimensión análisis microbiológico, la cual se efectúa con el método ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) con el fin de aceptar o no el bizcocho como un alimento apto para el consumo. En el caso de la dimensión valor nutricional, será evaluada por los métodos AOAC (Association of Official Agricultural Chemists) y AAS (espectrometría de absorción atómica) con la finalidad de obtener la composición nutricional del bizcocho. Finalmente, se usará una encuesta de aceptabilidad a cinco escalas de Likert, los cuales son: Me disgusta mucho (1), me gusta mucho (2), ni me gusta ni me disgusta (3), me gusta (4) y me gusta mucho (5) a los grupos de bizcochos elaborados con el fin de obtener su grado de aceptación.

Alcance de la investigación:

El alcance de la investigación será longitudinal, ya que se tomarán mediciones del momento en que se termine el proceso de elaboración del bizcocho. Los cuales son sometidos a pruebas de laboratorio y las encuestas. En relación a esto, Hernández, Fernández y Baptista (2014) señalan: “Los diseños longitudinales recolectan datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómenos, sus causas y efectos” (p. 154).

3.2. Variables y operacionalización

En la presente investigación denominada elaboración y requisito nutricional de bizcocho fortificado a base de bazo, hígado y sangre de res se opta por dos variables. La primera constituye la fortificación del bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res, aquí se detallará el significado de fortificación y el motivo del 10 y 15% de fortificación. Asimismo, la siguiente variable corresponde al requisito nutricional, donde se explica las fases de análisis microbiológico, valor nutricional y análisis sensorial para la satisfacción del cliente, con la finalidad que

mientras se cumpla los niveles de fortificación del producto a elaborar, los requisitos nutricionales son los idóneos.

Fortificación de bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res:

La primera variable es denominada fortificación del bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res, donde se tiene como definición conceptual, a la fortificación, donde Soliz (2014) explica: Los productos alimenticios fortificados son los cuales son suplementados de forma sustancial en su contenido original con nutrientes básicos para el ser humano (vitaminas, minerales, proteínas, etc). (p. 7)

Según el concepto, se denomina a la fortificación como la suma de nutrientes, en este caso corresponde a la adición de nutrientes, correspondiente a los subproductos de la res, como el bazo, hígado y sangre. Asimismo, mediante la variable se evaluará el porcentaje correcto de concentración, en este caso se optó entre 10 y 15 %, donde se determinó mediante el proceso de secado de automatización, teniendo en cuenta las unidades de medida, que corresponde a miligramos y gramos.

Bastías y Cepero (2016) nos lo definen conceptualmente:

La fortificación es una forma de procesamiento de alimentos que se ha definido como la adición de uno o más nutrientes a un alimento a fin de mejorar su calidad para las personas que lo consumen, generalmente con el objeto de reducir o controlar una carencia de nutrientes. (p. 81)

FAO (2006) nos lo definen operacionalmente:

Se medirá la fortificación de los determinados subproductos de res, mediante el proceso de secado por automatización, en base a la teoría de dispuesta de la FAO (2006, p. 47), donde explica que la fortificación idónea para un producto alimenticio es la fortificación entre 10 y 15%.

Requisito Nutricional:

Abarca un conjunto de determinadas fases, que conjuntamente hacen que el producto sea nutritivo y fortificado, en base a ello los autores Gil (2005), mencionaron lo siguiente: “La calidad nutritiva de un alimento, propiamente dicha, viene determinada tanto por la cantidad como por la calidad de los nutrientes que contiene (p. 620).

En contexto de la cita anterior, se define el concepto de requisito nutricional y la importancia de nutrientes que brinda al consumidor.

Gil (2005) nos da la definición conceptual:

Se separa en tres fases: La primera es la calidad sanitaria o microbiológica, donde se evalúa si el producto tiene una cierta carga microbiológica, que afecta la salud del consumidor, la segunda es el análisis sensorial, donde el cliente es quien evalúa el producto mediante los receptores sensoriales y, por último, el valor nutricional es la cantidad de nutrientes que tiene el producto, partiendo de los subproductos participes en la investigación. (p. 620)

Documet (2015) nos da la definición operacional:

Se realizará cada fase correspondiente, desde el análisis microbiológico, donde se evaluará mediante los parámetros establecidos por la norma sanitaria de salud pertinente, asimismo se evaluará el valor nutricional, mediante fórmulas establecidas y determinados exámenes de laboratorio y finalmente se evaluará el análisis sensorial mediante una encuesta hacia la población, dicha evaluación al final será medida mediante la escala hedónica de cinco puntos donde se evaluará la aceptación del cliente a nuestro producto. (p. 28)

Variables:

Fortificación

$$G.F = \frac{P.F.}{P.T.} \times 100\%$$

Donde:

G.F: Grado de fortificación

P.F: Peso de fortificación

P.T: Peso total (FAO, 2006, p.47)

Los indicadores son los distintos niveles de fortificación del producto elaborado (10% y 15%) y la escala de medición es de razón.

Análisis microbiológico

Gil (2005) indicó: “La calidad sanitaria o microbiológica de los alimentos, que está relacionada con el grado de contaminación y, por tanto, determina y establece el posible nivel de peligrosidad de un alimento para el potencial consumidor.” (p. 620).

En concordancia, la Dirección General de Salud Ambiental (2008, p. 13) nos señala los análisis a realizar (los cuales son los indicadores de la dimensión análisis microbiológico):

Mohos > 5 muestras para análisis

Mohos > 2 productos inaceptables, se rechaza

Mohos < 10^2 g, se acepta

Mohos > 10^3 g, se rechaza

Escherichia coli > 5 muestras para análisis

Escherichia coli > 1 producto inaceptable, se rechaza

Escherichia coli < 3 g, se acepta

Escherichia coli > 20 g, se rechaza

Staphylococcus aureus > 5 muestras para análisis

Staphylococcus aureus > 1 producto inaceptable, se rechaza

Staphylococcus aureus < 3 g, se acepta

Staphylococcus aureus > 20 g, se rechaza

Salmonella sp. > 5 muestras para análisis

Salmonella sp. = 0 productos inaceptables

Salmonella sp. < 25 g ò = 0 g, se acepta

Salmonella sp ----- (se rechaza en su totalidad)

La escala de medición es de razón.

Valor nutricional:

Gil (2015) indicó: “El valor nutricional propiamente dicha es función de su contenido en nutrientes y está relacionada con el beneficio que el alimento proporciona al consumidor una vez ingerido y de la capacidad que éste presenta para ser digerido, absorbido, y en definitiva utilizado, bien sea para fines energéticos, estructurales o reguladores” (p. 621).

Los indicadores de la dimensión valor nutricional son:

Hierro total (mg/100 g)

$$\text{Hierro mg/Kg} = \frac{C * V}{a}$$

Donde:

C= concentración en g/ ml obtenidos por la interpolación en la curva de calibración de la muestra

V = volumen de la muestra final

a = masa de la muestra en gramos

(Soliz, 2014, p. 38 y A.O.A.C., 2012)

Proteína (g/100 g)

$$\begin{aligned} & \%N2 \\ & = \frac{V * N * \text{Factor } N2}{PM} \\ & * 100 \end{aligned}$$

Donde:

V= Gasto de titulación de ácido sulfúrico

N = Normalidad de ácido sulfúrico

PM= peso de la muestra

Factor N2= 0,014

$$\% \text{ Proteina} = \%N2 * \text{Factor de proteina}$$

(Chang y Panduro, 2017, p. 35 y A.O.A.C., 2012)

Grasa (g/100 g)

$$\% \text{ Grasa} = \frac{P1 - P2}{PM} * 100$$

Donde:

P1 = Peso del balón más muestra de grasa

P2 = Peso del balón vacío

PM = Peso de la muestra

(Chang y Panduro, 2017, p. 36 y A.O.A.C., 2012)

Ceniza (g/100 g)

$$\% \text{ ceniza} = \frac{\text{Peso crisol con residuo (g)} - \text{peso crisol vacío (g)}}{\text{Peso de la muestra (g)}}$$

(Chang y Panduro, 2017, p. 37 y A.O.A.C., 2012)

Humedad (g/100 g)

$$\% \text{ humedad} = \frac{P. \text{placa} + \text{muestra} - P. \text{placa} + \text{materia seca}}{P. \text{muestra}}$$

(Chang y Panduro, 2017, p. 37 y A.O.A.C., 2012)

Carbohidratos (g/100 g)

$$\%CHO = 100 - (\%H + \%C + \%G + \%P)$$

Donde:

%H = porcentaje de humedad

%C= porcentaje de ceniza

%G = porcentaje de grasa

%P = porcentaje de proteína

(Chang y Panduro, 2017, p. 37 y A.O.A.C., 2012)

Fibra (g/100 g)

$$\% \text{ fibra} = \frac{\text{Peso crisol con residuo (g)} - \text{peso crisol vacio (g)}}{\text{Peso de la muestra (g)}} * 100$$

(Chang y Panduro, 2017, p. 37 y A.O.A.C., 2012)

La escala de medición es de razón.

Análisis sensorial:

Documet (2015) indicó: “La evaluación sensorial mide la calidad de los alimentos, además no solo es tomada en cuenta para optimizar los alimentos existentes, sino para desarrollar investigación de innovación y/o producción de nuevos alimentos”. (p.20)

En consecuencia, se evaluó mediante una prueba de satisfacción.

Indicadores:

Prueba de satisfacción (escala hedónica)

A .me disgusta

B. me gusta

(Documet, 2015, p. 29)

Posición vertical

1. Me disgusta mucho
2. Me disgusta levemente
3. No me gusta ni me disgusta
4. Me gusta levemente
5. Me gusta mucho

Posición Horizontal

- A. Color
- B. Olor
- C. Sabor
- D. Textura

(Arias, Ospino y Zapata, 2018, p. 71)

La escala de medición es ordinal.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

A continuación, se definirá la población de la investigación. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014): “La población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p. 174).

Según el concepto, se denomina población al conjunto que satisface las especificaciones que se dan en la respectiva investigación que las tome. En este sentido, la población está conformada por los productos elaborados para la presente investigación, el cual será de quince muestras de bizcochos con fortificación nula, quince muestras de bizcochos fortificados al 10% y quince bizcochos fortificados al 15%, los cuales están conformes a los estándares señalados por Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.188). En el caso de la

encuesta de análisis sensorial, la población son los estudiantes universitarios de la carrera de ingeniería industrial de la Universidad Cesar Vallejo sede San Juan de Lurigancho.

Muestra

La muestra de la investigación fue igual a la población debido a que el diseño de la investigación es experimental de tipología experimental. Para el caso de la presente investigación de tipo experimental se realizará un muestro no probabilístico por conveniencia, ante lo cual, Otzen y Manterola (2017) nos señalan: “Que permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador” (p. 230).

De esta forma, el tamaño de la muestra será el mismo de la población, 15 por grupo, guiándonos de lo indicado por Hernández, Fernández y Baptista (2014):

Tipo de Estudio: Transeccional descriptivo o correlacional (30 casos por grupo o segmento del universo), encuesta a gran escala (100 casos para el grupo o segmento más importante del universo y de 20 a 50 casos para grupos menos importantes), causal (15 casos por variable independiente) y experimental o cuasiexperimental (15 por grupo). (p.188)

En el caso del análisis sensorial, se analiza encontrar la muestra óptima para la investigación. A continuación, se definirá la muestra para el análisis sensorial. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014): “La muestra probabilística es un subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos” (p. 175).

En este sentido, para lograr concordar las especificaciones de nuestra investigación, se tomará como base las siguientes tres investigaciones:

A) Calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro proveniente de harina de sangre bovina. En este proyecto, Galarza (2011) nos señala: “El tamaño de la muestra fue 60 alumnos que aceptaron participar voluntariamente” (p. 32).

B) Evaluación nutricional y sensorial de galletas fortificadas con hígado de res. En este proyecto, Documet (2015) nos indica: “El tamaño de la muestra fue de 89 panelistas para la prueba de satisfacción” (p.21).

C) Valor nutritivo y aceptabilidad de la fortificación de galletas a base de harina de trigo (*triticum aestivum*), harina de tarwi (*lupinus mutabilis*) y bazo de res, para escolares, Arequipa 2017. En este proyecto, Apaza e Izquierdo (2017) nos indican: El número de jueces que se recomienda emplear debe ser mayor de 80. (p. 54)

En contexto de la cita anterior, se define que, para este tipo de investigaciones, se debe realizar muestreos de 80 a más personas. Con lo cual se mejora la representatividad. A partir de las tres investigaciones señaladas, se realiza un cálculo de promedio aritmético, con lo cual se obtiene lo siguiente:

$$\text{XXXX} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

Donde:

X: Media aritmética

X₁: Primera muestra

X_n: “n” muestras

n: número de muestras

Dando los siguientes resultados:

$$X = \frac{60 + 89 + 100}{3}$$

$$X = 83$$

A partir de obtener como resultado de muestra ochenta y tres (83), se usa el muestreo binomial para encontrar de forma concisa una muestra confiable. Según Badii et al. (2011), refiere: El muestreo binomial usa datos en escala discreta y trata situaciones donde la respuesta solo puede obtener dos

enunciados: con probabilidad de ocurrencia (p) o desfavorable y/o con probabilidad de no ocurrencia (1 - pi = qi). (p. 222)

En relación al párrafo anterior, se observa que el muestro binomial es válido para cuando se posee solo dos opciones, la de éxito y fracaso. Este método de muestreo será el que se utilice en la preprueba para poder determinar un tamaño óptimo de muestra para realizar las encuestas respectivas. Las ecuaciones para n_{opt} (tamaño óptimo de muestra) en una población que no se conozca es:

$$n_{opt} = \frac{(N_t p q)}{[(N_t - 1) b^2 / Z^2] + (p q)}$$

Donde:

n_{opt1} = Tamaño óptimo de la muestra 1

N_t = Número total de las unidades de la muestra

p = Probabilidad de la ocurrencia

q = Probabilidad de no ocurrencia

Z = 1.96 = Valor de la tabla para IC a nivel 95%

b = El margen de error o error de estimación (5%)

Los valores de “p” y “q” se tomarán a partir de la encuesta inicial que posee solo dos opciones; donde nos indica el porcentaje de aprobación (p) y el de rechazo (q), con lo cual se elaborará el cálculo para hallar la muestra optimizada.

Muestreo

Se tomará como modelo para los criterios de inclusión y exclusión las siguientes investigaciones:

A) Apariencia externa y aceptabilidad de muffins blood por parte de escolares del nivel primario, Institución Educativa, Salazar Bondy, Comas, 2018. Según Prudencio (2018) nos señala:

Criterio de inclusión: Niños y niñas matriculados en el del nivel primario turno tarde, estudiantes de la Institución Educativa Salazar Bondy; niños y niñas matriculados en el turno tarde de la Institución Educativa Salazar Bondy. Criterios de exclusión: Niños y niñas que no cuenten con la autorización de sus padres, para colaborar con la degustación de los muffins, niños y niñas que por ideología religiosa no puedan consumir alimentos que contengan sangre. (p.27)

B) Efectos de la ingesta de hígado de res o pollo en estudiantes de obstetricia con Anemia Ferropénica - Universidad Nacional Mayor De San Marcos – 2011. Según Zagaceta (2012) nos señala: “Criterios de inclusión: Estudiante de Obstetricia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, edad entre 18 a 39 años, acepta participar en el estudio” (p. 36).

En contexto a las citas anteriores, se entiende que en el caso del criterio de inclusión se toma un rango de personas que estudien o permanezcan en un lugar determinado, mientras que, en relación a los criterios de exclusiones, se toma en cuenta los que no deseen participar en la investigación o por algún motivo externo no puedan realizarlo.

Criterio de inclusión:

- Estudiantes universitarios que cursen la carrera de ingeniería industrial en la universidad Cesar Vallejo y que sean mayores de edad.

Criterio de exclusión:

- Estudiantes que se nieguen a participar del estudio.
- Estudiantes que no asisten regularmente o que falten el día de la evaluación.
- Estudiantes que sean menores de edad.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas que utilizaremos en la presente investigación serán: Los instrumentos mecánicos o electrónicos que mide el valor nutricional (el espectrómetro de absorción atómica), la encuesta y la observación.

En relación al ICMSF (metodo para obtener los criterios microbiológicos); Muñoz, Vilca, Ramos y Lucas (2013) en su artículo “Frequency of enterobacteria in fresh vegetables of raw consumption sold in four markets in Lima, Peru” señalan: El método adecuado para indicar si un producto es apto para el consumo humano o no, debe linearse a los estándares de la norma sanitaria del Ministerio de Salud del Perú y la recomendación del ICMSF (Commission on Microbiological Specifications for Foods), siendo el límite para la aceptabilidad del producto que un muestreo de cinco productos dentro del lote, no existan más de dos que superen los limites recomendados. (p. 303)

Esto nos indica que los estándares que se tomaron para evaluar el análisis microbiológico son los indicados y es necesario usar el método recomendado por el ICMSF. Además, se infiere de la cita anterior que la técnica de recolección de datos es la observación de los muestreos. En referencia a la observación, Hernández, Fernández y Baptista (2014) definen: “Consiste en el registro sistemático, valido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías” (p. 253).

Sobre el espectrómetro de absorción (usado para aplicar el método AAS), hay diversas investigaciones que señalan que este es un método valido para analizar la cantidad de elementos que se encuentran en un producto alimenticio, tal como lo indica Chávez, Vera, Carrillo y Heredia (2016) en su artículo: “Variación en contenido de minerales en frutos de variedades autóctonas de Chile (*Capsicum annuum* L.), cultivadas en invernadero” donde aplicaron un espectrómetro de absorción atómica para favorecer la extracción y evaluación de minerales Cu, Fe, Mg, Zn, Na, K, y Ca (mg/100 g de muestra seca). (p. 51)

En otro estudio en que se aplico fue: Elaboración de productos panificados a partir de premezcla de harinas aptas para celíacos enriquecidas con hierro y vitaminas del complejo B y su aceptabilidad, articulo elaborado por Cubilla et al. (2016) donde: “Elaboraron panes fortificados en hierro y vitaminas para pacientes celíacos, usando como metodología de medición para el hierro la

espectrofotometría UV Visible, mostrando que estos productos cumplen con los micronutrientes necesarios (hierro, B1, B2, B3 y ácido fólico)” (p.64).

De acuerdo al párrafo anterior, los espectrómetros de absorción atómica son los instrumentos estándar con los que se miden los porcentajes de nutrientes en los productos alimenticios. En otro estudio donde se realizó similar instrumento fue el artículo desarrollado por Arias, Espino y Zapata (2018) titulado “Elaboración de Leche Saborizada Fortificada con Hierro Hémico Proveniente de Hidrolizados de Hemoglobina Bovina”, donde: “Los análisis fisicoquímicos se basaron en los métodos oficiales de análisis, la humedad se determinó en el espectrómetro de absorción, a 70°C y 70 mmHg, durante cuatro horas” (p.67).

En relación a la encuesta, se la utilizó como instrumento en la escala de Likert de cinco puntos para realizar el análisis sensorial al producto elaborado. La escala de Likert la definen Hernandez, Fernandez y Baptista (2014): “Consiste en un conjunto de ítem presentados en formas de afirmaciones con las cuales se pide la reacción de los participantes” (p 238). Steffolani, Bustos, Ferreyra y León (2017) en su artículo: “Evaluación de la calidad tecnológica, nutricional y sensorial de barras de cereal con quinoa” aplicaron:

La escala hedónica (de Likert) de 9 puntos (1: Disgusta muchísimo; 9: Gusta muchísimo) a 57 jueces no entrenados tomados al azar: 38 mujeres y 19 hombres, cuyas edades fluctuaron entre 11 y 40 años. Los parámetros evaluados fueron: color, olor, sabor, persistencia del mismo, textura, aspecto visual y aceptabilidad general de las barras de cereal. También se les mencionó a los evaluadores una serie de atributos (crocancia, humedad, dureza, facilidad de masticar y pegajosidad), con un nivel de confianza del 95% a través del uso del software Infostat. (p. 37)

Se aplicaron métodos similares en otros estudios como Arias, Ospino y Zapata (2018) estudiaron “la elaboración de leche saborizada fortificada con hierro hémico proveniente de hidrolizados de hemoglobina bovina” donde:

Se escogieron 31 jueces no entrenados, estudiante de la Universidad de Antioquia - Colombia entre 20 y 30 años de edad. A las personas se les pidió que probaran y evaluaran la muestra frente al grado de

aprobación en una escala hedónica de 7 puntos en cuanto al color, olor, sabor y aceptación en general. (p.68)

En base a los párrafos mencionados, en la presente investigación se utilizará las siguientes tablas de datos como resúmenes donde acumularemos los resultados de las pruebas de laboratorio:

Tabla 2

Hoja de registro de análisis microbiológicos (método ICMSF)

Muestra	Numeración de <i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	Numeración de mohos (UFC/g)	Numeración <i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>Salmonella sp.</i> en 25 g

Fuente: Documet, 2015, p.35

Tabla 3

Hoja de registro de análisis espectrofotométrico (método AAS)

Determinaciones	Unidades	Método de análisis	Valor Encontrado
Muestra 0%	Mg/g	Espectrofotométrico	
Muestra 10%	Mg/g	Espectrofotométrico	
Muestra 15%	Mg/g	Espectrofotométrico	

Fuente: Soliz, 2014, p.120

Tabla 4

Hoja de registro de composición Proximal de productos extruidos según nivel de fortificación en 100g.

Análisis	Nivel de fortificación del producto extruido		
	0 %	10 %	15 %
Humedad (g/100 g)			
Proteína (g/100 g)			
Grasa (g/100 g)			
Ceniza (g/100 g)			
Carbohidratos (g/100 g)			
Fibra (g/100 g)			

Validez

Para una adecuada recolección de datos de las variables presentes en la tesis, los instrumentos fueron sometidos al juicio de expertos. Los jueces evaluarán los instrumentos según los siguientes formatos y validarán los instrumentos a utilizar (anexo 24):

Tabla 5

Cuadro de expertos validadores de instrumento

Expertos	Aplicable
Dr. Javier Francisco Panta Salazar	Si
Mg. Marcial Rene Zúñiga Muñoz	Si
Mg. Carlos Enrique Santos Esparza	Si

Fuente: Elaboración propia, 2019

Hernández, Fernández y Baptista (2014) nos señala: “La validez de contenido se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide. Es el grado en el que la medición representa al concepto o variable medida” (p. 201). El autor nos indica que para tener una adecuada validez de contenido es necesario tener precedentes que certifiquen los procesos de obtención de las medidas. En este sentido, se posee una adecuada validez de contenido, teniendo como referencia diversos artículos y tesis citados en la presente investigación, donde se realizan los mismos estudios al analizar un producto alimenticio:

Tabla 6

Autores con similar análisis

Autor	Título	Análisis microbio lógicos	Valor nutricional	Análisis sensorial
Aliaga y Mamani	Efecto del consumo del bazo de bos Taurus en el nivel de hemoglobina de niños y niñas con anemia ferropénica de 3 a 5 años en los distritos de lampa y pilcuyo.	x	x	x
Apaza e Izquierdo	Valor nutritivo y aceptabilidad de la fortificación de galletas a base de harina de trigo (<i>Triticum Aestivum</i>), harina de tarwi (<i>Lupinus Mutabilis</i>) y bazo de res, para escolares, Arequipa.	x	x	x
Bueno	Elaboración, calidad nutritiva de un bollo dulce relleno con sangre de pollo y su aceptabilidad en preescolares.	x	x	x
Chang y Panduro	Sangre bovina en polvo para fortificación de galletas.	x	x	x
Documet	Evaluación nutricional y sensorial de galletas fortificadas con hígado de res.	x	x	x
Galarza	Calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro, proveniente de harina de sangre bovina.	x	x	x
Soliz	Elaboración y evaluación de un producto alimenticio fortificado con hierro a base de sangre de origen bovino deshidratada por el método de liofilización y secador de bandejas.	x	x	x
Soncco, Brousett y Pumacahua	Impacto de un programa educativo incluyendo un pan fortificado para reducir los niveles de anemia en niños escolares de Yocará.	x	x	x

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

Es esencial para la presente investigación, verificar la confiabilidad concerniente a la dimensión análisis sensorial, puesto que las demás variables son analizadas por pruebas de laboratorio debidamente validadas por la literatura existente.

Para el desarrollo de la presente investigación, se usará como instrumento las hojas de registro y el cuestionario de cinco escalas de tipo Likert. En relación a este tipo de encuestas, la confiabilidad de la misma está señalada por el alfa de Cronbach, del cual González y Parmião (2015) señalan: Son más de sesenta años desde que se publica la primera vez donde se mencionó el alfa de Cronbach (Cronbach, 1951) y a partir de ese instante se usó este coeficiente como un índice de facto para evaluar la correlación de los ítems de un instrumento determinado. (p. 64)

En síntesis, el alfa de Cronbach es un coeficiente comúnmente usado para evaluar la validez de constructo de una escala. En este sentido González y Parmião (2015) indican: Es tomado como un criterio confiable que un valor de alfa de Cronbach entre 0.70 y 0.90 indica una consistencia interna satisfactoria, todo esto apoyada por la literatura frecuente que da mayor sustento a esta afirmación, tomándola como una forma simple para realizar validación de

constructo sobre una escala y/o medida, demostrando la correlación existente entre los ítems. (p. 65)

Resumen de procesamiento de casos

		<u>N</u>	<u>%</u>
Casos	Válido	6	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	6	100,0
		<u>4</u>	

Alfa de Cronbach

<u>Alfa de Cronbach</u>	<u>Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados</u>	<u>N de elementos</u>
<u>,924</u>	<u>,924</u>	<u>12</u>

De los datos presentados, se infiere que la encuesta de aceptabilidad (análisis sensorial de cinco puntos realizada a 64 personas) posee una fiabilidad de 0.924 al 0.05 de nivel de significancia, la cual nos indica que posee una relación positiva muy alta entre sus elementos.

3.5. Procedimientos

En primer lugar, se realizó la fortificación al 10%, 15% y un grupo de control con 0% , luego se realizó estudios de características microbiológicas y valor nutricional en el laboratorio de control de calidad de alimentos, aguas y ambientes de la facultad de ciencias biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, teniendo los resultados aceptables, se procedió a evaluar a la muestra determinada mediante un cuestionario de análisis sensorial en las instalaciones de la Universidad César Vallejo – sede Este. Teniendo todos los resultados se procedió a tabularlos mediante softwares SPSS26 y Microsoft Excel 2016.

3.6. Métodos de análisis de datos

En la presente investigación se empleará como técnica el análisis cuantitativo de datos mediante formatos para la recolección de datos de las pruebas de laboratorio. En la estadística descriptiva los datos recolectados serán tabulados y representados en tablas y figuras de acuerdo a las variables y dimensiones de estudio, además de analizar medidas de tendencia central como media, mediana y moda.

. En la estadística inferencial se realiza la prueba de Kolmogorov smirnov y la prueba de Wilcoxon para la dimensión análisis sensorial, de acuerdo a los resultados obtenidos.

Terminada la recolección de datos, se pasa a procesar digitalmente los datos. Para este proceso se hará uso de programas de índole informático como el Excel 2016 y el SPSS 25.

Adicionalmente, se diseña lo siguiente:

- Consentimiento informado (Anexo 6). Es un documento en el cual se señala todo lo concerniente a la participación en el estudio, se entregó una copia para cada participante con su respectiva firma para la aprobación.

Los resultados serán expuestos en tablas de distribución de frecuencias bidimensionales, con sus porcentajes, también se presenta la información mediante gráficos adecuados a los datos analizados en contraste a los trabajos previos señalados con anterioridad.

3.7. Aspectos éticos

El estudio realizado respeta la privacidad de los estudiantes y el anonimato de los mismos. Las autorizaciones para realizar el estudio se realizaron a través de coordinaciones con los encuestados con el fin de tener el permiso respectivo de los mismos, en donde a través del documento de consentimiento informado, deja constancia de su participación a la investigación, de manera voluntaria y autorizo

el uso de la información proporcionada únicamente a la investigación. En este sentido, Cañete, Guilhem y Brito (2012) explican la importancia de los aspectos éticos y consentimiento informado: Los aspectos éticos en los últimos años han obtenido una gran fuerza en el debate mundial, debido a los avances de la tecnología y la influencia de la investigación en la producción de soluciones a los problemas cotidianos. (p. 122)

Como observamos la comunidad científica cada vez se tiene una mayor atención en los aspectos éticos ya que empiezan a tener un mayor impacto, porque evalúan escalas sociales diferentes, que afectara el estilo de vida en las personas.

Teniendo esto en cuenta se llevó a cabo respetando las normas y principios éticos donde los estudiantes fueron informados sobre la investigación, la cual contó con la aprobación y consentimiento de los mismos. Los datos que se recolectaron no fueron usados para otros fines que no hayan sido netamente para la investigación, en la cual los datos no serán adulterados

IV. RESULTADOS

Fortificación

El proceso de fortificación se realizó en la panadería Andrés ubicada en la manzana K lote 23 José Carlos Mariátegui, San Juan de Lurigancho.

La formulación se instauró luego de realizar procesos repetitivos continuos de forma preliminar (prueba alfa), teniendo como base fija los niveles porcentuales de fortificación de 10% y 15% además del grupo de control que poseía 0% de fortificación. Estos niveles de fortificación fueron establecidos considerando que la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) nos indica: Los rangos de fortificación adecuados en alimentación alta en hierro oscilan entre el 10% y 15% en base a 100 gramos. (2006, p. 47)

Tabla 7

Resultados preliminares de posibles combinaciones

Detalle	Nivel de fortificación	
	10%	15%
100% Sangre de res	Difícil cocción	Difícil cocción
100% Hígado de res	Alta dureza	Alta dureza

100% Bazo de res	Olor fuerte	Olor fuerte
66.66% Sangre + 33.33% Hígado de res	Dificultosa cocción	Dificultosa cocción
66.66% Sangre + 33.33% Bazo de res	Dificultosa cocción	Dificultosa cocción
66.66% Hígado + 33.33% Bazo de res	Alta dureza	Alta dureza
66.66% Hígado + 33.33% Sangre de res	Alta dureza	Alta dureza
66.66% Bazo + 33.33% Sangre de res	Olor fuerte	Olor fuerte
66.66% Bazo + 33.33% Hígado de res	Olor fuerte	Olor fuerte
33.33% Hígado + 33.33% Bazo + 33.33% sangre de res	Aceptable	Aceptable

Fuente elaboración propia

Interpretación: De la tabla 7 se consideraron tres características básicas para el establecimiento de la combinación adecuada: La facilidad de cocción de la masa, la dureza del bizcocho al finalizar el proceso de elaboración y el olor que desprende el bizcocho al final del proceso. Se realizó cinco (5) repeticiones del proceso en moldes con capacidad para doce bizcochos de setenta y cinco (75) gramos cada uno. Como conclusión de los resultados preliminares, se decidió por usar la combinación 33.33% Hígado + 33.33% Bazo + 33.33% sangre de res.

Tabla 8

Hoja de registro de datos obtenidos de insumos usados en los grupos fortificados y de control en gramos

Materiales	0%	10%	15%
Huevos	85	85	85
Azúcar	155	155	155
Harina preparada con cocoa	300	240	202.5
Margarina	190	175	175
Esencia de vainilla	10	10	10
Polvo de hornear	10	10	10
Mezcla Fortificada	0	75	112.50
Total:	750	750	750

Elaboración propia, 2019

Interpretación: De la tabla 8 podemos evidenciar la lista de insumos para cada 750 gramos, donde se observa que al 10% de fortificación es necesario 75 gramos de mezcla de subproductos cárnicos (25 gramos de hígado, 25 gramos de bazo y 25 gramos de sangre de res), mientras que al 15% de fortificación es

necesario 112.50 gramos de mezcla de subproductos cárnicos (37.5 gramos de hígado, 37.5 gramos de bazo y 37.5 gramos de sangre de res).

Análisis microbiológicos

Los análisis biológicos se realizaron en el laboratorio de control de calidad de alimentos, aguas y ambientes de la Universidad Nacional Mayor de San

Marcos. Indicador: Análisis microbiológicos

Tabla 9

Análisis microbiológicos de producto al 0% de fortificación

Muestra	Numeración de <i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	Numeración de mohos (UFC/g)	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>Salmonella sp.</i> en 25 g
Bizcocho fortificado (0%) – 1	< 3	7	<10	Ausencia
Bizcocho fortificado (0%) – 2	< 3	9	<10	Ausencia
Bizcocho fortificado (0%) – 3	< 3	8	<10	Ausencia

Fuente: Laboratorio de control de calidad de alimentos, aguas y ambientes de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Anexo 12)

Interpretación: De la tabla 9 podemos evidenciar que los resultados del análisis microbiológico de los bizcochos sin fortificación (0%) señalan que la muestras se encuentra dentro de los límites y/o rangos admisibles y es apto para el consumo humano, de acuerdo con los criterios microbiológicos establecidos por la Norma Técnica de Salud N.º 071 - RM N° 1020-2010/MINSA-DIGESA (ver anexo 5). Los resultados del análisis microbiológico de los bizcochos sin fortificación (0%) también indican que el tratamiento térmico empleado en la elaboración de la pasta de bazo, hígado y sangre de res, el horneado y las buenas prácticas de

manufacturas aplicadas en el presente trabajo de investigación son adecuados para obtener un producto de características inocuas.

Tabla 10

Análisis microbiológicos de producto al 10% de fortificación

Muestra	Numeración de <i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	Numeración de mohos (UFC/g)	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>Salmonella sp.</i> en 25 g
Bizcocho fortificado (10%) - 1	< 3	5	<10	Ausencia
Bizcocho fortificado (10%) - 2	< 3	7	<10	Ausencia
Bizcocho fortificado (10%) - 3	< 3	9	<10	Ausencia

Fuente: Laboratorio de control de calidad de alimentos, aguas y ambientes de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Anexo 12)

Interpretación: De la tabla 10 podemos evidenciar que los resultados del análisis microbiológico de los bizcochos con fortificación al 10% señalan que la muestras se encuentra dentro de los límites y/o rangos admisibles y es apto para el consumo humano, de acuerdo con los criterios microbiológicos establecidos por la Norma Técnica de Salud N.º 071 - RM N° 1020-2010/MINSA-DIGESA (ver anexo 5). Los resultados del análisis microbiológico de los bizcochos con fortificación al 10% también indican que el tratamiento térmico empleado en la elaboración de la pasta de bazo, hígado y sangre de res, el horneado y las buenas prácticas de manufactura aplicadas en el presente trabajo de investigación son adecuados para obtener un producto de características inocuas

Tabla 11

Análisis microbiológicos de producto al 15% de fortificación

Muestra	Numeración de <i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	Numeración de mohos (UFC/g)	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>Salmonella sp.</i> en 25 g
Bizcocho fortificado (15%) – 1	< 3	5	<10	Ausencia
Bizcocho fortificado (15%) – 2	< 3	10	<10	Ausencia
Bizcocho fortificado (15%) – 3	< 3	5	<10	Ausencia

Fuente: Laboratorio de control de calidad de alimentos, aguas y ambientes de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Anexo 12)

Interpretación: De la tabla 11 podemos evidenciar que los resultados del análisis microbiológico de los bizcochos con fortificación al 15% señalan que la muestras se encuentra dentro de los límites y/o rangos admisibles y es apto para el consumo humano, de acuerdo con los criterios microbiológicos establecidos por la Norma Técnica de Salud N.º 071 - RM N° 1020-2010/MINSA-DIGESA (ver anexo 5). Los resultados del análisis microbiológico de los bizcochos con fortificación al 15% también indican que el tratamiento térmico empleado en la

elaboración de la pasta de bazo, hígado y sangre de res, el horneado y las buenas prácticas de manufactura aplicadas en el presente trabajo de investigación son adecuados para obtener un producto de características inocuas.

Valor nutricional

Los análisis de valor nutricional se realizaron en el laboratorio de control de calidad de alimentos, aguas y ambientes de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Indicadores: Humedad (g/100g), proteína (g/100 g), carbohidratos (g/100 g), grasa (g/100 g), cenizas (g/100 g), fibra (g/100 g) y hierro (mg/100 g)

Tabla 12

Valor Nutricional

Niveles de fortificación	Contenido en nutrientes en 100 gramos (g)						
	Humedad (g)	Proteína (g)	Carbohidrato (g)	Grasa (g)	Cenizas (g)	Fibra (g)	Hierro (mg)
0%	38.40 %	6.30 %	37.45 %	12.80%	1.60 %	3.45 %	4.40
10%	37.70 %	9.80 %	31.80 %	10.80 %	1.80 %	8.10 %	6.28
15%	35.10 %	12.00 %	37.70 %	9.50 %	1.80 %	3.60 %	8.53

Fuente: Laboratorio de control de calidad de alimentos, aguas y ambientes de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Anexo 13)

Interpretación: De la tabla 12 podemos evidenciar con respecto al valor nutricional de los bizcochos fortificados que el contenido proteínico aumenta (6.30 a 12.00 %) de acuerdo al incremento del nivel de fortificación, esto debido a que los subproductos cárnicos (hígado, bazo y sangre de res) poseen un alto grado proteico (Documet, 2015, p.33). En el caso de la grasa, esta disminuye (de 12.80 a 9.50 %) a medida que aumenta el nivel de fortificación, debido a que el hígado, bazo y sangre de res reemplazan a los azúcares en la formulación del producto.

Con respecto a la cantidad de hierro encontrada en los productos fortificados, estos se incrementan de acuerdo a que se eleve el nivel de fortificación de los bizcochos. (42. 73% de 0 a 10% de fortificación y 93.86% de 0 a 15% de fortificación). Las cenizas y la humedad están en los parámetros exigidos por DIGESA (menores a 3% y 40% según Anexo 4), con lo cual el producto es adecuado para ser catalogado como bizcocho sin relleno en condiciones inocuas para el consumo humano.

Análisis sensorial

Indicador: Prueba de satisfacción

Tabla 13

Análisis Sensorial de Aceptación

Nivel de fortificación	Puntos de satisfacción				Total
	Me disgusta		Me gusta		
	1		2		
	Cantidad	%	Cantidad	%	
0%	18	21.69	65	78.31	100%
10%	19	22.89	64	77.11	100%
15%	19	22.89	64	77.11	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019

Interpretación: De la tabla 13 podemos evidenciar con respecto a la prueba de satisfacción que los 83 encuestados (estudiantes universitarios que cursen la carrera de ingeniería industrial en la universidad Cesar Vallejo y que sean mayores de edad), califican a los bizcochos fortificados al 0%, 10% y 15% dentro de la escala hedónica de aceptabilidad de “me gusta” (2) y “me disgusta” (1) con una aceptabilidad del 78.31 %, 77.11% y 77.11% respectivamente, dando estos resultados una aceptabilidad positiva.

Tabla 14

Análisis Sensorial Organoléptico

Puntos de satisfacción	
------------------------	--

Niveles de fortificación	Me disgusta		Ni me disgusta ni me gusta		Me gusta	
	1,2		3		4,5	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
0%	2	3.52	8	12.11	54	84.38
10%	2	2.34	19	29.69	44	67.97
15%	4	5.86	16	25.39	44	68.75

Fuente: Elaboración propia, 2019

Interpretación: De la tabla 14 podemos evidenciar con respecto a la prueba de satisfacción (organoléptico) que los 64 encuestados (estudiantes universitarios que cursen la carrera de ingeniería industrial en la universidad Cesar Vallejo y que sean mayores de edad), califican a los bizcochos fortificados al 0%, 10% y 15% dentro de la escala hedónica de aceptabilidad de “me disgusta mucho” (1) y “me disgusta” (2), “ni me gusta ni me disgusta” (3), “me gusta” (4) y “me gusta mucho” (5) con una grado de aceptabilidad (4 y 5) del 84.38 %, 67.97% y 68.75% respectivamente. Estos datos evidencian una predilección por el bizcocho sin fortificar (0%) debido a que este no presenta los elementos nutricionales que fortifican al producto, los cuales poseen unas características organolépticas fuertes (olor, sabor, color y textura). Sin embargo, los bizcochos fortificados al 10 y 15% poseen una aceptabilidad positiva.

Estadística descriptiva

Valor nutricional

Indicador: Hierro total (mg/100 g)

Tabla 15

Valor nutricional del hierro (mg/100 g)

Grado de Fortificación	Hierro (mg/100 g)		
	Documet (2015)	Galarza (2011)	Mendoza y Quispialaya (2019)
0%	5.60	2.99	4.40
10%	6.10	17.87	6.28
15%	6.60	18.08	8.53

Fuente: Elaboración propia, 2019

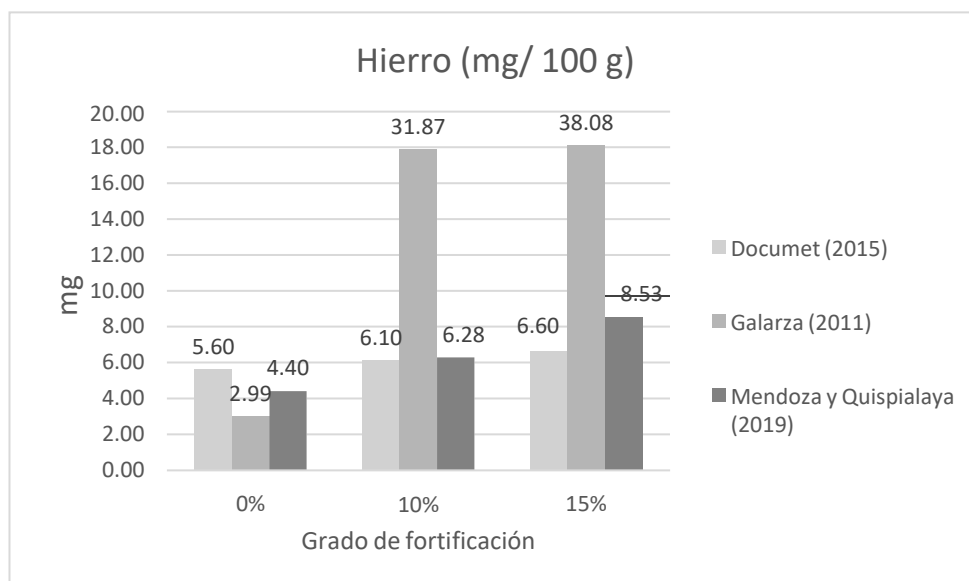


Figura 1. Valor Nutricional de hierro (mg/100 g)

Interpretación: De la tabla 15 y la figura 1 podemos evidenciar que el grupo sin fortificación (0%) tiene 4.40 mg de Hierro, mientras que la cantidad de hierro total (mg/100 g) al 10% de fortificación es de 6.28 mg y al 15% de fortificación de 8.53%, logrando así aumentar el nivel porcentual de hierro total (mg/100 g) en un 42.73% y 93.86% con la aplicación del proceso de fortificación al 10 y 15% respectivamente.

Indicador: Proteínas (g/100 g)

Tabla 16

Valor nutricional de proteínas (g/100 g)

Grado de Fortificación	Proteínas (g/100 g)		
	Documet (2015)	Galarza (2011)	Mendoza y Quispialaya (2019)
0%	2.69 %	7.19 %	6.30 %
10%	7.40 %	12.47 %	9.80 %
15%	8.02 %	13.80 %	12.00 %

Fuente: Elaboración propia, 2019

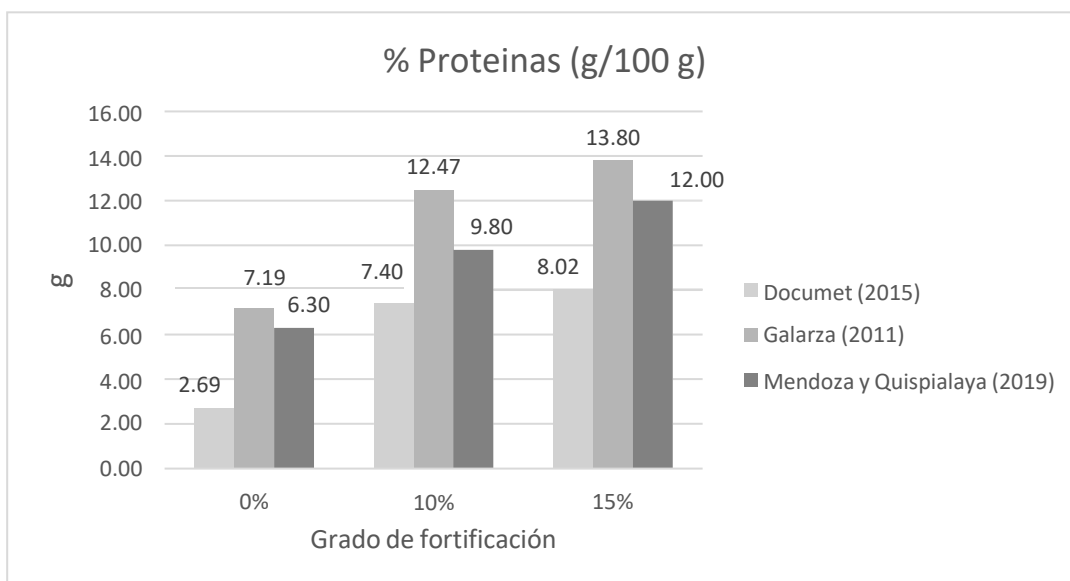


Figura 2. Valor nutricional de proteínas (g/100 g)

Interpretación: De la tabla 16 y la figura 2 podemos evidenciar que el grupo sin fortificación (0%) tiene 6.30 % de proteínas (g/100 g), mientras que el % de proteínas (g/100 g) al 10% de fortificación es de 9.80% y al 15% de fortificación es de 12%, logrando así aumentar el nivel porcentual de proteína (g/100 g) en un 3.5% y 5.7% con la aplicación del proceso de fortificación al 10 y 15% respectivamente.

Indicador: Grasas (g/100 g)

Tabla 17

Valor nutricional de grasas (g/100 g)

Grado de Fortificación	Grasas (g/100 g)		
	Documet (2015)	Galarza (2011)	Mendoza y Quispialaya (2019)
0%	22.90 %	4.39 %	12.80 %
10%	23.80 %	3.20 %	10.80 %
15%	24.20 %	4.00 %	9.50 %

Fuente: Elaboracion propia, 2019

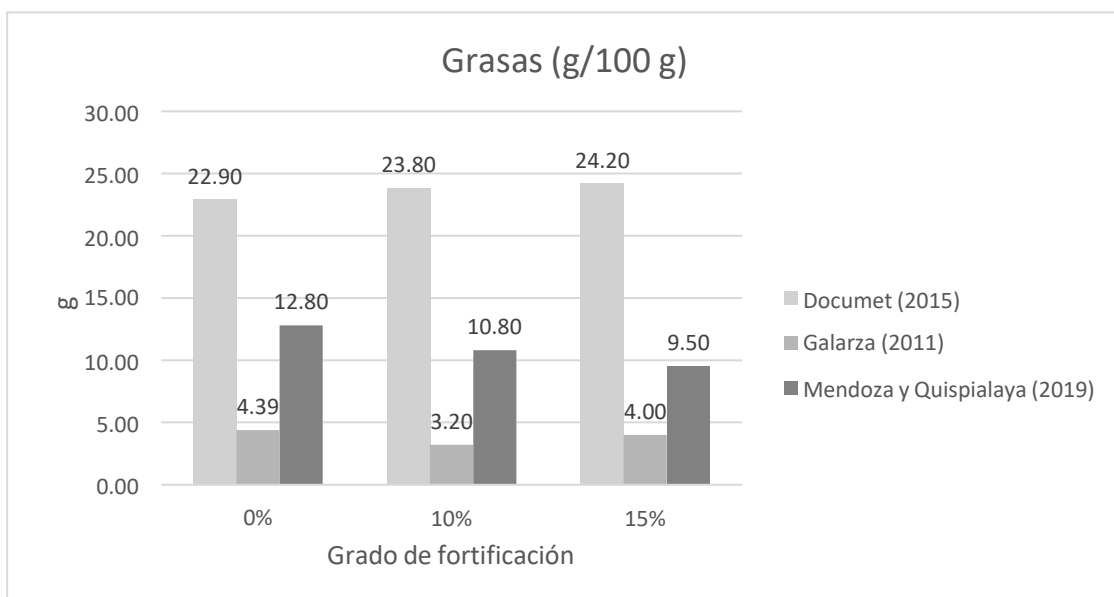


Figura 3. Valor nutricional de grasas (g/100 g)

Interpretación: De la tabla 17 y la figura 3 podemos evidenciar que el grupo sin fortificación (0%) tiene 12.80 % de grasas (g/100 g), mientras que el % de grasas (g/100 g) al 10% de fortificación es de 10.80% y al 15% de fortificación es de 9.50%, logrando así disminuir el nivel porcentual de grasas (g/100 g) en un 2.0% y 3.3% con la aplicación del proceso de fortificación al 10 y 15% respectivamente.

Indicador: Cenizas (g/100 g)

Tabla 18

Valor nutricional de cenizas (g/100 g)

Grado de Fortificación	Cenizas (g/100 g)		
	Documet (2015)	Galarza (2011)	Mendoza y Quispialaya (2019)
0%	0.86 %	2.85 %	1.60 %
10%	1.05 %	2.11 %	1.80 %
15%	1.17 %	2.36 %	1.80 %

Fuente: Elaboración propia, 2019

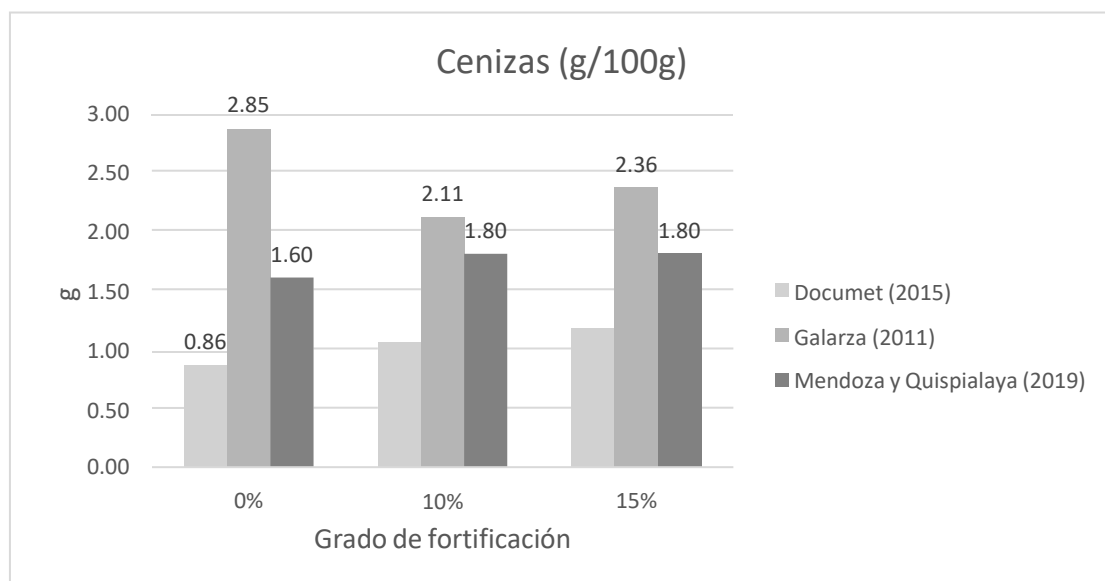


Figura 4. Valor nutricional de cenizas (g/100 g)

Interpretación: De la tabla 18 y la figura 4 podemos evidenciar que el grupo sin fortificación (0%) tiene 1.60 % de cenizas (g/100 g), mientras que el % de cenizas (g/100 g) al 10% de fortificación es de 1.80% y al 15% de fortificación es de 1.80%, logrando así aumentar el nivel porcentual de cenizas (g/100 g) en un 0.2 % con la aplicación del proceso de fortificación al 10 y 15%.

Indicador: Fibra (g/100 g)

Tabla 19

Valor nutricional de fibra (g/100 g)

Grado de Fortificación	Fibra (g/100 g)		
	Documet (2015)	Galarza (2011)	Mendoza y Quispialaya (2019)
0%	1.06 %	4.65 %	3.45 %
10%	0.94 %	6.10 %	8.10 %
15%	0.75 %	8.22 %	3.60 %

Fuente: Elaboración propia, 2019

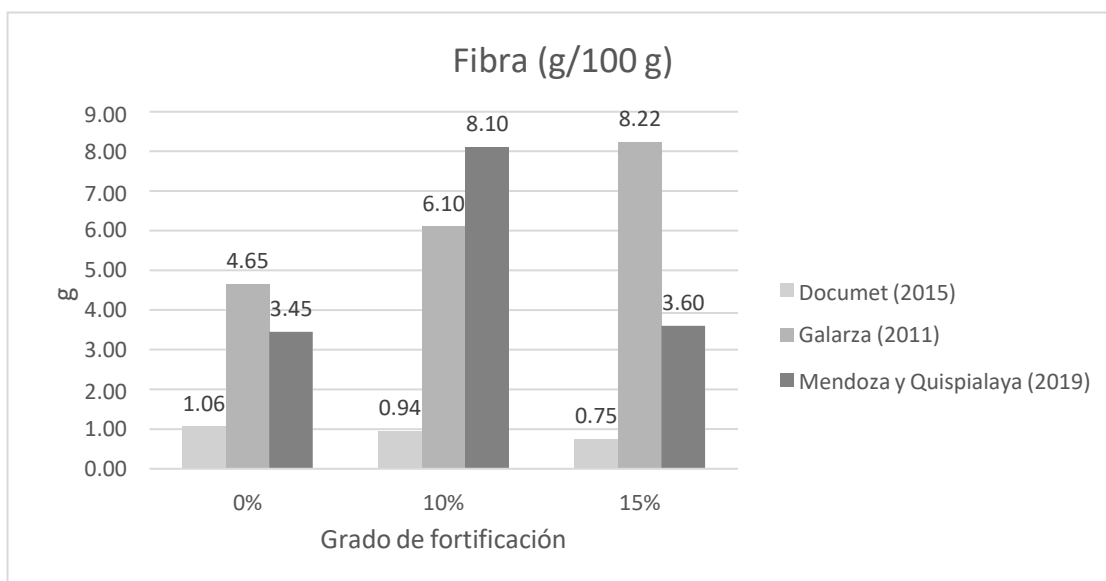


Figura 5. Valor nutricional de fibra (g/100 g)

Interpretación: De la tabla 19 y la figura 5 podemos evidenciar que el grupo sin fortificación (0%) tiene 3.45 % de fibra (g/100 g), mientras que el % de fibra (g/100 g) al 10% de fortificación es de 8.10% y al 15% de fortificación es de 3.60%, logrando así aumentar el nivel porcentual de fibra (g/100 g) en un 4.65% y 0.15% con la aplicación del proceso de fortificación al 10 y 15% respectivamente.

Indicador: Carbohidratos (g/100 g)

Tabla 20

Valor nutricional de carbohidratos (g/100 g)

Carbohidratos (g/100 g)			
Grado de Fortificación	Documet (2015)	Galarza (2011)	Mendoza y Quispialaya (2019)
0%	68.69 %	74.29 %	37.45 %
10%	61.51 %	70.55 %	31.80 %
15%	58.46 %	66.62 %	37.70 %

Fuente: Elaboración propia, 2019

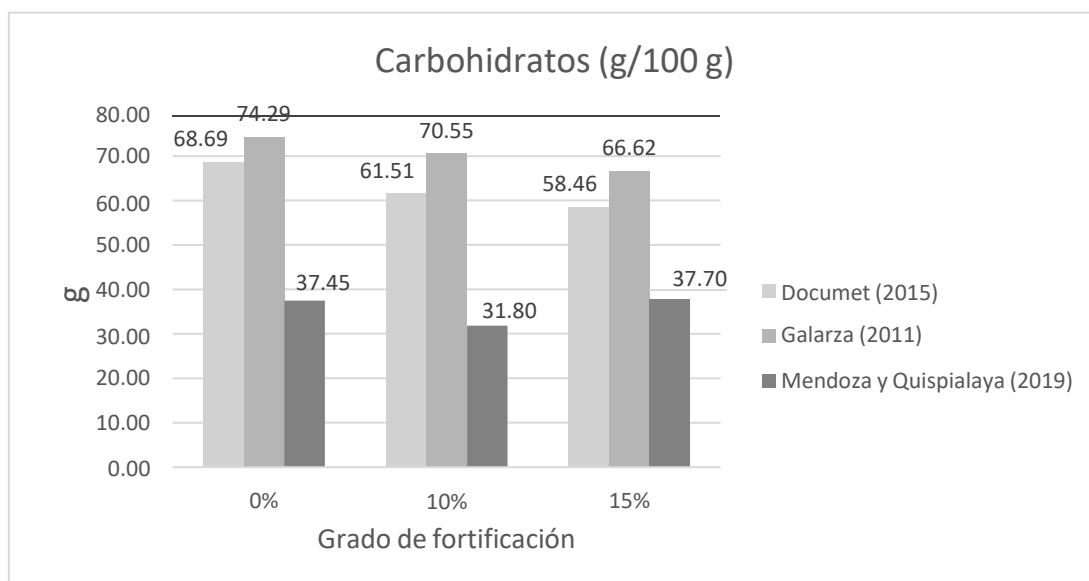


Figura 6. Valor nutricional de carbohidratos (g/100 g)

Interpretación: De la tabla 20 y la figura 6 podemos evidenciar que el grupo sin fortificación (0%) tiene 37.45 % de carbohidratos (g/100 g), mientras que el % de carbohidratos (g/100 g) al 10% de fortificación es de 31.80% y al 15% de fortificación es de 37.70%, logrando así disminuir el nivel porcentual de carbohidratos (g/100 g) en un 5.65% aplicando el proceso de fortificación al 10% y aumentar el nivel porcentual de carbohidratos (g/100 g) en un 0.26% con la aplicación del proceso de fortificación al 15%.

Análisis sensorial

Indicadores: Prueba de satisfacción

Tabla 21

Análisis Sensorial (Color)

Aceptación	Galarza (2011)	Apaza e Izquierdo (2017)	Mendoza y Quispialaya (2019)
0%	86.67%	57.63%	85.94%
10%	80.00%	53.33%	70.31%
15%	76.67%	58.33%	65.63%

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 22

Media, mediana y moda de análisis sensorial (color)

	N	Media	Mediana	Moda	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
color0	64	4,13	4,00	4	,766	2	5
color10	64	3,84	4,00	4	,695	2	5
Color15	64	3,83	4,00	4	,865	2	5

Fuente: Elaboración propia, 2019

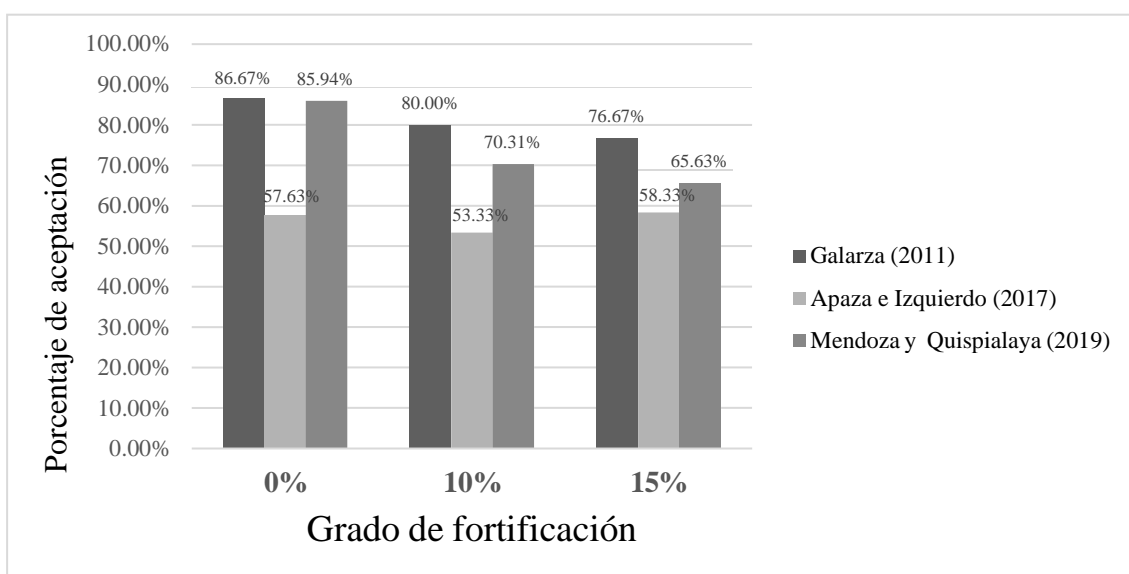


Figura 7. Análisis Sensorial (Color)

Interpretación: De la tabla 21, la figura 7 podemos evidenciar que en el grupo sin fortificación (0%) el indicador de aceptación es del 85.94%, mientras que en el grupo fortificado al 10% el indicador de aceptación es del 70.31% y en el grupo fortificado al 15% el indicador de aceptación es del 65.63%, logrando así el grupo sin fortificación (0%) una aceptación mayor en 15.63% y 20.31% con relación a los grupos donde aplica el proceso de fortificación al 10% y 15% respectivamente. Sin embargo, se visualiza un alto grado de aceptabilidad en los grupos fortificados al 10% y 15% por encima del 65%, dándolos como aceptables en referencia al color.

Los datos mencionados en el párrafo anterior son corroborados por el cálculo de medias, mediana y moda en la tabla 22, donde se demuestra que la

media mayor es al 0% con 4.13, mientras que la segunda es al 10% con 3.84 y la menor es al 15% con 3.85. La mediana en los grupos al 0%, 10% y 15% de fortificación son 4 y la moda en los grupos al 0%, 10% y 15% de fortificación son 4. En este sentido, al tener los tres grupos de moda la opción 4 (me gusta), se interpreta que los grupos al 0%, 10% y 15% son aceptables con respecto al color.

Tabla 23

Análisis Sensorial (Olor)

Aceptación	Galarza (2011)	Apaza e Izquierdo (2017)	Mendoza y Quispialaya (2019)
0%	100.00%	83.33%	82.81%
10%	90.00%	61.67%	67.19%
15%	76.67%	70.00%	68.75%

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 24

Media, mediana y moda de análisis sensorial (olor)

	N	Media	Mediana	Moda	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
olor0	64	4,19	4,00	4	,794	2	5
olor10	64	3,95	4,00	4	,862	2	5
olor15	64	3,99	4,00	4	,838	2	5

Fuente: Elaboración propia, 2019

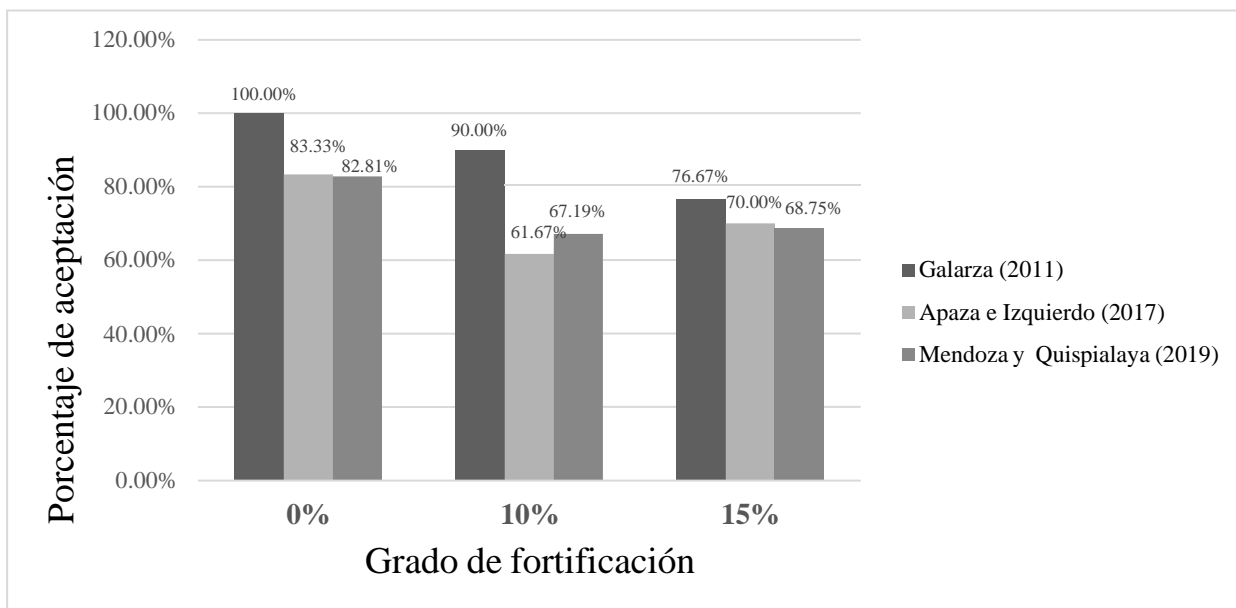


Figura 8. Análisis Sensorial (Olor)

Interpretación: De la tabla 23 y la figura 8 podemos evidenciar que en el grupo sin fortificación (0%), el indicador de aceptación es del 82.81%, mientras que en el grupo fortificado al 10% el indicador de aceptación es del 67.19% y en el grupo fortificado al 15% el indicador de aceptación es del 68.75%, logrando así grupo sin fortificación (0%) una aceptación mayor en 15.62% y 14.06% con relación a los grupos donde se aplica el proceso de fortificación al 10% y 15% respectivamente. Sin embargo, se visualiza un alto grado de aceptabilidad en los grupos fortificados al 10% y 15% por encima del 65%, dándolos como aceptables en referencia al olor.

Los datos mencionados en el párrafo anterior son corroborados por el cálculo de medias, mediana y moda en la tabla 24, donde se demuestra que la media mayor es al 0% con 4.19, mientras que la segunda es al 15% con 3.99 y la menor es al 10% con 3.95. La mediana en los grupos al 0%, 10% y 15% de fortificación son 4 y la moda en los grupos al 0%, 10% y 15% de fortificación son 4. En este sentido, al tener los tres grupos de moda la opción 4 (me gusta), se interpreta que los grupos al 0%, 10% y 15% son aceptables con respecto al olor.

Tabla 25

Análisis Sensorial (Sabor)

Aceptación	Galarza (2011)	Apaza e Izquierdo (2017)	Mendoza y Quispialaya (2019)
0%	93.33%	75.00%	81.25%
10%	83.33%	76.67%	67.19%
15%	80.00%	71.67%	70.31%

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 26

Media, mediana y moda de análisis sensorial (sabor)

	N	Media	Mediana	Moda	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
sabor0	64	4,13	4,00	4	,787	2	5
sabor10	64	3,84	4,00	4	,840	1	5
sabor15	64	3,88	4,00	4	,807	2	5

Fuente: Elaboración propia, 2019

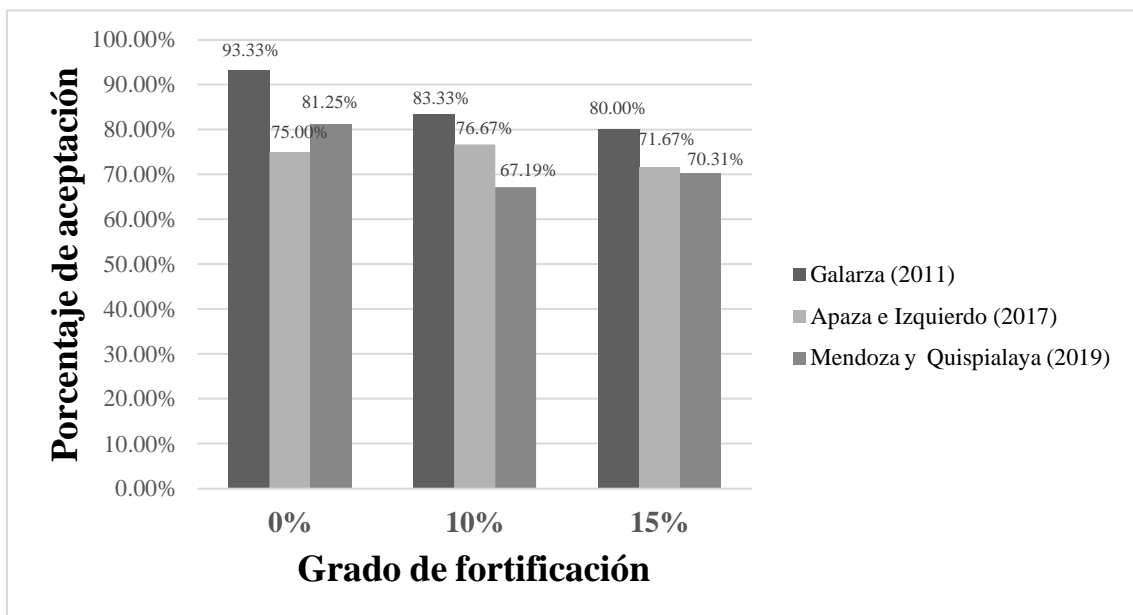


Figura 9. Análisis Sensorial (Sabor)

Interpretación: De la tabla 25 y la figura 9 podemos evidenciar que en el grupo sin fortificación (0%), el indicador de aceptación es del 81.25%, mientras que en el grupo fortificado al 10% el indicador de aceptación es del 67.19% y en el grupo fortificado al 15% el indicador de aceptación es del 70.31%, logrando así el grupo sin fortificación (0%) una aceptación mayor en 14.06% y 10.94% con relación a los grupos donde se aplica el proceso de fortificación al 10% y 15% respectivamente. Sin embargo, se visualiza un alto grado de aceptabilidad en los grupos fortificados al 10% y 15% por encima del 65%, dándolos como aceptables en referencia al sabor.

Los datos mencionados en el párrafo anterior son corroborados por el cálculo de medias, mediana y moda en la tabla 26, donde se demuestra que la media mayor es al 0% con 4.13, mientras que la segunda es al 15% con 3.88 y la menor es al 10% con 3.84. La mediana en los grupos al 0%, 10% y 15% de fortificación son 4 y la moda en los grupos al 0%, 10% y 15% de fortificación son 4. En este sentido, al tener los tres grupos de moda la opción 4 (me gusta), se interpreta que los grupos al 0%, 10% y 15% son aceptables con respecto al sabor.

Tabla 27

Análisis Sensorial (Textura)

Aceptación	Galarza (2011)	Apaza e Izquierdo (2017)	Mendoza y Quispialaya (2019)
0%	86.67%	50.00%	87.50%
10%	80.00%	65.00%	67.19%
15%	76.67%	70.00%	70.31%

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 28

Media, mediana y moda de análisis sensorial (textura)

	N	Media	Mediana	Moda	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
textura0	64	4,27	4,00	4	,761	2	5
textura10	64	3,95	4,00	4	,825	2	5
textura15	64	3,97	4,00	4	,942	2	5

Fuente: Elaboración propia, 2019

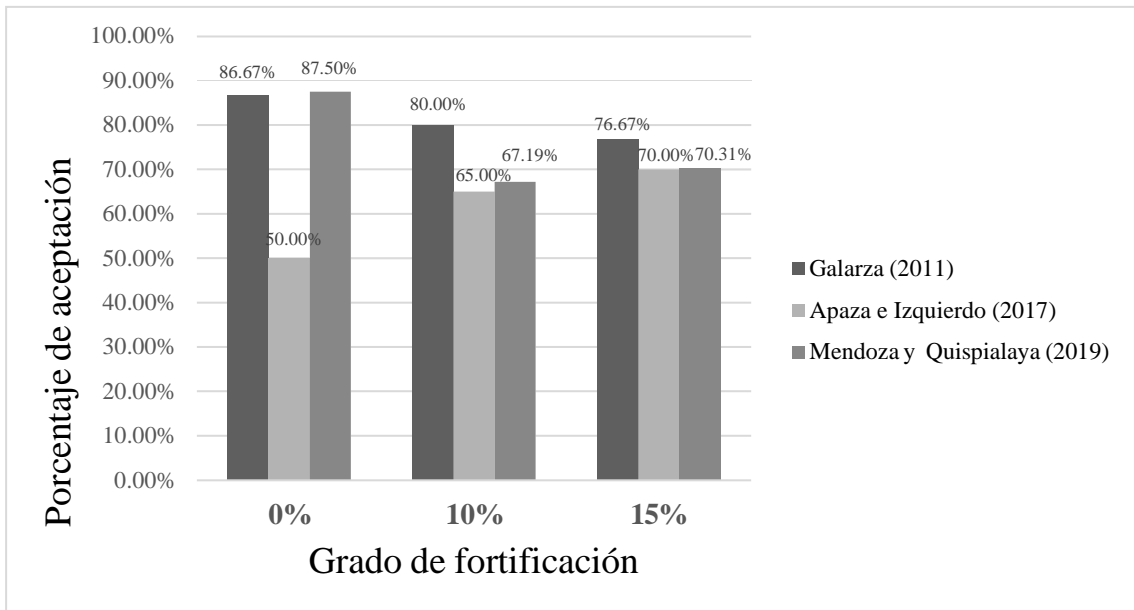


Figura 10. Análisis Sensorial (Textura)

Interpretación: De la tabla 27 y la figura 10 podemos evidenciar que en el grupo sin fortificación (0%) el indicador de aceptación es del 87.50%, mientras que en el grupo fortificado al 10% el indicador de aceptación es del 67.19% y en el grupo fortificado al 15% el indicador de aceptación es del 70.31%, logrando así el grupo sin fortificación (0%) una aceptación mayor en 21.31% y 17.19% con relación a los grupos donde se aplica el proceso de fortificación al 10% y 15% respectivamente. Sin embargo, se visualiza un alto grado de aceptabilidad en los grupos fortificados al 10% y 15% por encima del 65%, dándolos como aceptables en referencia a la textura.

Los datos mencionados en el párrafo anterior son corroborados por el cálculo de medias, mediana y moda en la tabla 28, donde se demuestra que la media mayor es al 0% con 4.27, mientras que la segunda es al 15% con 3.97 y la menor es al 10% con 3.95. La mediana en los grupos al 0%, 10% y 15% de fortificación son 4 y la moda en los grupos al 0%, 10% y 15% de fortificación son 4. En este sentido, al tener los tres grupos de moda la opción 4 (me gusta), se interpreta que los grupos al 0%, 10% y 15% son aceptables con respecto al olor.

Estadística Inferencial

Prueba de normalidad a la dimensión análisis sensorial (aceptabilidad)

Para la prueba de normalidad de la presente investigación, se debe realizar un contraste mediante estadígrafos de comparación de medias, con la cual se demostrará si la aplicación de la fortificación mejora significativamente la aceptabilidad del bizcocho. Por ende, primero es necesario efectuar un análisis de normalidad a la muestra, considerando los siguientes criterios:

Tipo de muestra	Descripción	¿Qué prueba usar?
MUESTRA PEQUEÑA	La muestra cuyos datos son menores o igual a 30	SHAPIRO WILK
MUESTRA GRANDE	La muestra cuyos datos son mayores a 30.	KOLMOGOROV SMIRNOV

Por lo tanto:

Nuestra muestra es mayor a 30 datos, en consecuencia, se usó Kolmogorov Smirnov

Si:

SIG \geq 0.05: Datos Paramétricos (Los datos provienen de una distribución normal)

SIG $<$ 0.05: Datos no Paramétricos (Los datos no provienen de una distribución normal)

	SIN FORTIFICACION	CON FORTIFICACIÓN	CONCLUSIÓN
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO

Tabla 29

Prueba de normalidad de la dimensión “Análisis sensorial”

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Aceptabilidad0	64	100,0%	0	0,0%	64	100,0%
Aceptabilidad10	64	100,0%	0	0,0%	64	100,0%
Aceptabilidad15	64	100,0%	0	0,0%	64	100,0%

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 30

Valor de significancia del análisis sensorial

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Aceptabilidad0	,233	64	,000
Aceptabilidad10	,172	64	,000
Aceptabilidad15	,157	64	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia, 2019

Interpretación: De la tabla 30 el valor de significancia de la aceptabilidad sin fortificación es 0.000, menor que 0.05 y las significancias del análisis sensorial con 10% y 15% de fortificación son 0.000, menor que 0.05 por lo tanto concluimos que nuestros datos son NO PARAMÉTRICOS y debemos validarlo con la prueba estadística WILCOXON.

Validación de hipótesis

Se usará la prueba WILCOXON para las muestras relacionadas, ya que los datos presentados refieren una distribución no normal.

H₀: La aplicación de la Fortificación NO incrementa la aceptabilidad del bizcocho con respecto al grupo de control.

H₁: La aplicación de la Fortificación incrementa la aceptabilidad del bizcocho con respecto al grupo de control.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{IAa} \leq \mu_{IAd}$$

$$H_1: \mu_{IAa} > \mu_{IAd}$$

Tabla 31

Estadísticos de prueba

Aceptabilidad10 - Aceptabilidad0	
Z	-3,702 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 32

Prueba Npar

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Aceptabilidad0	64	4,1758	,64500	2,00	5,00
Aceptabilidad10	64	3,8984	,64043	2,75	5,00

Fuente: Elaboración propia, 2019

Interpretación: De la tabla 32 se demuestra que la media de la aceptabilidad sin fortificación es 4.1758 es mayor que la media de la aceptabilidad con fortificación al 10% es 3.8984, en consecuencia, se acepta la hipótesis nula, por lo tanto, queda demostrado que la fortificación al 10% no mejora la aceptabilidad del bizcocho con respecto a la fortificación al 0%.

Tabla 33

Estadísticos de prueba

Aceptabilidad15 - Aceptabilidad0	
Z	-3,968 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 34

Prueba Npar

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Aceptabilidad0	64	4,1758	,64500	2,00	5,00
Aceptabilidad15	64	3,8906	,73176	2,00	5,00

Fuente: Elaboración propia, 2019

Interpretación: De la tabla 34 se demuestra que la media de la aceptabilidad sin fortificación es 4.1758 es mayor que la media de la aceptabilidad con fortificación al 15% es 3.8906, en consecuencia, se acepta la hipótesis nula, por lo tanto, queda demostrado que la fortificación al 15% no mejora la aceptabilidad del bizcocho con respecto a la fortificación al 0%.

Costeo del bizcocho elaborado con el proceso de fortificación

Costeo del bizcocho sin fortificación

Costeo de materias primas

En el anexo 10 se muestra los insumos que ingresan en cada proceso para la elaboración del bizcocho sin fortificación, asimismo se detallan los precios y cantidades necesarias de las mismas con ello se determina que el costo de materias primas es 0.318 por bizcocho de 25 gramos.

Tabla 35

Costo de materias primas para bizcocho sin fortificación

Materias Primas	Costo	Unidad	Costo por lote	Coste por bizcocho
Azúcar	S/3.50	1 kg	S/0.70	S/0.02
Esencia de vainilla	S/1.00	90 g	S/0.11	S/0.00
Polvo para hornear	S/0.30	25g	S/0.11	S/0.00
Margarina	S/1.20	90g	S/2.40	S/0.08
Harina preparada	S/9.00	800g	S/3.21	S/0.11
Huevos	S/6.00	1kg	S/3.00	S/0.10
TOTAL			S/9.53	S/0.318

Fuente: Elaboración propia, 2019

De la tabla 35 se determina que el costo de materia prima es de S/ 0.0318 por bizcocho sin fortificar. Para ello se calculó de la siguiente manera, a razón de los precios por unidad y el costo del lote de 30 bizcochos por horneada.

Costos de mano de obra

Tabla 36

Costos de mano de obra para bizcocho sin fortificación

Procesos	N° Trabajadores	Tiempo (min)	Costo por lote	Costo por bizcocho
Mezclado inicial	1	5	S/0.42	S/0.01
Agregado de huevos	1	5	S/0.42	S/0.01
Mezclado final	1	5	S/0.42	S/0.01
Batido	1	10	S/0.83	S/0.03
Horneado	1	40	S/3.33	S/0.11
Empacado	1	30	S/2.50	S/0.08
TOTAL	6	95	S/7.92	S/0.26

Fuente: Elaboración propia, 2019

De la tabla 36 se determina que el costo de la mano obra es de S/ 0.26 por bizcocho sin fortificar. Para ello se calculó de la siguiente manera, teniendo los tiempos por lote (0%,10% y 15) para cada proceso, se dividió entre 480 minutos (8 horas diarias) para lograr sacar el costo por lote, cada lote está compuesto por 30 bizcochos. Por lo tanto, se divide el costo por lote entre los 30 bizcochos y se obtiene el costo de mano de obra por bizcocho sin fortificar.

Costos indirectos de fabricación

Tabla 37

Costos indirectos de fabricación del bizcocho sin fortificación

DESCRIPCIÓN	
Alquiler de materiales para hornear	S/10.00
Alquiler horno	S/100.00
Lapiceros	S/5.00
Envases	S/5.00
Hojas Bond	S/2.50
TOTAL	S/122.50
Cantidad de productos	3
Producción Promedio (bizcocho)	120
CIF por grupo	S/40.83
CIF por Bizcocho	S/0.34

Fuente: Elaboración propia, 2019

En la tabla 37 se muestra el costo indirecto de fabricación por día, el cual es de S/ 122.50, este monto es dividido entre los 3 tipos de productos elaborados (0%, 10% y 15%) y después por la cantidad de bizcochos sin fortificación diarios (120), de tal forma se determinó que el costo indirecto de fabricación es de S/ 0.34 por bizcocho sin fortificar.

Costeo del bizcocho fortificado al 10%

Costeo de materias primas

En el anexo 10, se muestra los insumos que ingresan en cada proceso para la elaboración del bizcocho sin fortificación, asimismo se detallan los precios y cantidades necesarias de las mismas con ello se determina que el costo de materias primas es 0.336 por bizcocho de 25 gramos.

Tabla 38

Costo de materias primas para bizcocho fortificado al 10%

Materias Primas	Costo	Unidad	Costo por lote	Coste por bizcocho
Hígado de res	S/10.00	1 kg	S/0.30	S/0.01
Sangre de res	S/5.00	1 litro	S/0.15	S/0.01
Bazo de res	S/10.00	1 kg	S/0.30	S/0.01
Azúcar	S/3.50	1 kg	S/0.70	S/0.02

Esencia de vainilla	S/1.00	90 g	S/0.11	S/0.00
Polvo para hornear	S/0.30	25g	S/0.11	S/0.00
Margarina	S/1.20	90g	S/2.40	S/0.08
Harina preparada	S/9.00	800g	S/3.00	S/0.10
Huevos	S/6.00	1kg	S/3.00	S/0.10
TOTAL			S/10.07	S/0.336

Fuente: Elaboración propia, 2019

De la tabla 38 se determina que el costo de materia prima es de S/ 0.0336 por bizcocho fortificado al 10%. Para ello se calculó de la siguiente manera, a razón de los precios por unidad y el costo del lote de 30 bizcochos por horneada.

Costos de mano de obra

Tabla 39

Costos de mano de obra para bizcocho fortificado al 10%

Procesos	N° Trabajadores	Tiempo (min)	Costo por lote	Costo por bizcocho
Recepción y selección	1	3	S/0.25	S/0.01
Lavado	1	10	S/0.83	S/0.03
Cortado	1	5	S/0.42	S/0.01
Cocción	1	15	S/1.25	S/0.04
Filtrado	1	10	S/0.83	S/0.03
Molienda	1	7	S/0.58	S/0.02
Pesado	1	2	S/0.17	S/0.01
Mezclado inicial	1	5	S/0.42	S/0.01
Agregado de huevos	1	5	S/0.42	S/0.01
Mezclado final	1	10	S/0.83	S/0.03
Batido	1	10	S/0.83	S/0.03
Horneado	1	40	S/3.33	S/0.11
Empacado	1	15	S/1.25	S/0.04
TOTAL	13	137	S/11.42	S/0.38

Fuente: Elaboración propia, 2019

De la tabla 39 se determina que el costo de la mano obra es de S/ 0.38 por bizcocho fortificado al 10%. Para ello se calculó de la siguiente manera, teniendo los tiempos por lote (0%,10% y 15) para cada proceso, se dividió entre 480 minutos (8 horas diarias) para lograr sacar el costo por lote, cada lote está

compuesto por 30 bizcochos, por lo tanto, se divide el costo por lote entre los 30 bizcochos y se obtiene el costo de mano de obra por bizcocho fortificado al 10%.

Costos indirectos de fabricación

Tabla 40

Costos indirectos de fabricación del bizcocho fortificado al 10%

DESCRIPCIÓN	
Alquiler de materiales para hornear	S/10.00
Alquiler horno	S/100.00
Lapiceros	S/5.00
Envases	S/5.00
Hojas Bond	S/2.50
TOTAL	S/122.50
Cantidad de productos	3
Producción Promedio (bizcocho)	120
CIF por grupo	S/40.83
CIF por Bizcocho	S/0.34

Fuente: Elaboración propia, 2019

En la tabla 40 se muestra el costo indirecto de fabricación por día, el cual es de S/ 122.50, este monto es dividido entre los 3 tipos de productos elaborados (0%, 10% y 15%) y después por la cantidad de bizcochos fortificado al 10% diarios (120), de tal forma se determinó que el costo indirecto de fabricación es de S/ 0.34 por bizcocho sin fortificar.

Costeo del bizcocho fortificado al 15%

Costeo de materias primas

En el anexo 10 se muestra los insumos que ingresan en cada proceso para la elaboración del bizcocho sin fortificación, asimismo se detallan los precios y cantidades necesarias de las mismas con ello se determina que el costo de materias primas es 0.337 por bizcocho de 25 gramos.

Tabla 41

Costo de materias primas para bizcocho fortificado al 15%

Materias Primas	Costo	Unidad	Costo por lote	Coste por bizcocho
Hígado de res	S/10.00	1 kg	S/0.32	S/0.01
Sangre de res	S/5.00	1 litro	S/0.16	S/0.01
Bazo de res	S/10.00	1 kg	S/0.32	S/0.01
Azúcar	S/3.50	1 kg	S/0.70	S/0.02
Esencia de vainilla	S/1.00	90 g	S/0.11	S/0.00
Polvo para hornear	S/0.30	25g	S/0.11	S/0.00
Margarina	S/1.20	90g	S/2.40	S/0.08
Harina preparada	S/9.00	800g	S/3.00	S/0.10
Huevos	S/6.00	1kg	S/3.00	S/0.10
TOTAL			S/10.12	S/0.337

Fuente: Elaboración propia, 2019

De la tabla 41 se determina que el costo de materia prima es de S/ 0.0337 por bizcocho fortificado al 15%. Para ello se calculó de la siguiente manera, a razón de los precios por unidad y el costo del lote de 30 bizcochos por horneada.

Costos de mano de obra

Tabla 42

Costos de mano de obra para bizcocho fortificado al 15%

Procesos	N° Trabajadores	Tiempo (min)	Costo por lote	Costo por bizcocho
Recepción y selección	1	3	S/0.25	S/0.01
Lavado	1	10	S/0.83	S/0.03
Cortado	1	5	S/0.42	S/0.01
Cocción	1	15	S/1.25	S/0.04
Filtrado	1	10	S/0.83	S/0.03
Molienda	1	7	S/0.58	S/0.02
Pesado	1	2	S/0.17	S/0.01
Mezclado inicial	1	5	S/0.42	S/0.01
Agregado de huevos	1	5	S/0.42	S/0.01
Mezclado final	1	10	S/0.83	S/0.03
Batido	1	10	S/0.83	S/0.03
Horneado	1	40	S/3.33	S/0.11

Empacado	1	15	S/1.25	S/0.04
TOTAL	13	137	S/11.42	S/0.38

Fuente: Elaboración propia, 2019

De la tabla 42 se determina que el costo de la mano obra es de S/ 0.38 por bizcocho fortificado al 10%. Para ello se calculó de la siguiente manera, teniendo los tiempos por lote (0%,10% y 15) para cada proceso, se dividió entre 480 minutos (8 horas diarias) para lograr sacar el costo por lote, cada lote está compuesto por 30 bizcochos, por lo tanto, se divide el costo por lote entre los 30 bizcochos y se obtiene el costo de mano de obra por bizcocho fortificado al 10%.

Costos indirectos de fabricación

Tabla 43

Costos indirectos de fabricación del bizcocho fortificado al 15%

DESCRIPCIÓN	
Alquiler de materiales para hornear	S/10.00
Alquiler horno	S/100.00
Lapiceros	S/5.00
Envases	S/5.00
Hojas Bond	S/2.50
TOTAL	S/122.50
Cantidad de productos	3
Producción Promedio (bizcocho)	120
CIF por grupo	S/40.83
CIF por Bizcocho	S/0.34

Fuente: Elaboración propia, 2019

En la tabla 43 se muestra el costo indirecto de fabricación por día, el cual es de S/ 122.50, este monto es dividido entre los 3 tipos de productos elaborados (0%, 10% y 15%) y después por la cantidad de bizcochos fortificado al 10% diarios (120), de tal forma se determinó que el costo indirecto de fabricación es de S/ 0.34 por bizcocho sin fortificar.

Comparación entre los costos unitarios

Como se muestra en la tabla 37, el costo unitario para producir un bizcocho fortificado al 0%, 10% y 15% son de S/. 0.92, S/. 1.06 y S/. 1.06 soles respectivamente.

Tabla 44

Costos unitarios de bizcochos

Costos unitarios de bizcochos fortificados	
Bizcocho sin fortificar	S/0.92
Bizcocho fortificado al 10%	S/1.06
Bizcocho fortificado al 15%	S/1.06

Fuente: Elaboración propia, 2019

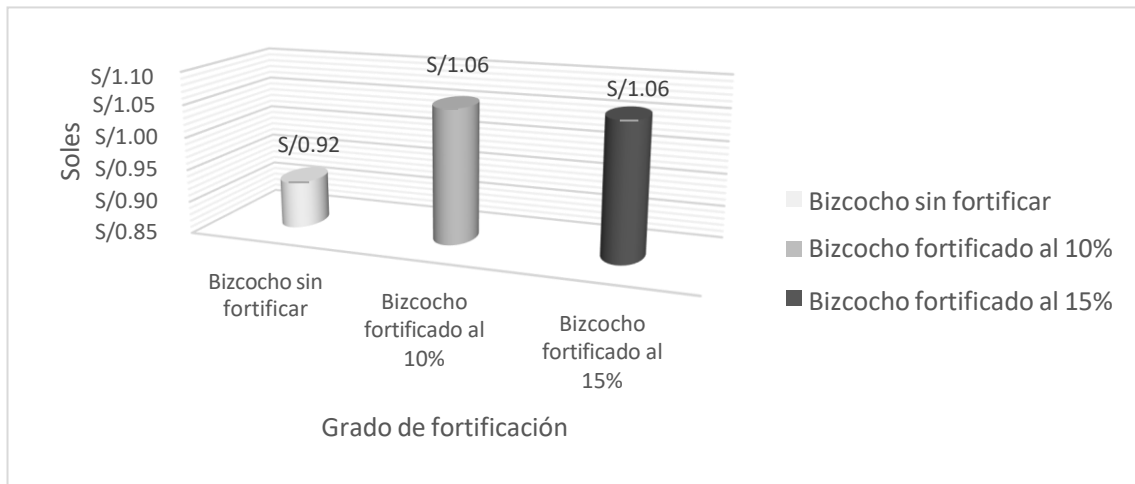


Figura 11. Costo unitario de bizcochos fortificados

INTERPRETACIÓN: Del cuadro 38 y la figura 11 podemos evidenciar en el grupo de control (0%) el costo unitario del bizcocho es de S/0.92 y después de realizar el proceso de fortificación, el costo unitario de los bizcochos fortificados al 10 y 15% son de S/1.06 y S/. 1.06 respectivamente. Logrando un aumento de S/0.14 en el costo de los bizcochos fortificados al 10 y 15%.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo con la tabla 9, 10 y 11 de las páginas 68,69 y 70 se puede evidenciar que los resultados de los análisis microbiológicos de los bizcochos fortificados al 0%, 10% y 15% se encuentran dentro de los límites y/o rangos admisibles y es apto para el consumo humano, los que fueron semejantes a los resultados de los estudios de Galarza (2012) en su tesis: “Calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro, proveniente de harina de sangre bovina”, que forma parte de la presente investigación y que concluye en la necesidad de aplicar los mismos límites y/o rangos para señalar si el producto es apto para el consumo humano. Asimismo, la normativa reflejada en la Norma Técnica de Salud N° 071 - RM N° 1020-2010/MINSA-DIGESA (2010) la cual se encuentra en nuestras teorías relacionadas afirma ciertos criterios a analizar cuando se desea tener un producto alimenticio apto para el consumo humano, tales como la presencia de mohos, la escherichia coli, el staphylococcus aureus y la salmonella sp.

En otro sentido, varios autores citados en el presente trabajo también utilizaron similares límites y/o rangos, tales como: Soliz (2014) en su tesis: “Elaboración y evaluación de un producto alimenticio fortificado con hierro a base de sangre de origen bovino deshidratada por el método de liofilización y secador de bandejas”, Documet (2015) en su tesis: “Evaluación nutricional y sensorial de galletas fortificadas con hígado de res”, Bueno (2015) en su tesis: “Elaboración, calidad nutritiva de un bollo dulce relleno con sangre de pollo y su aceptabilidad en preescolares”, Landim et al. (2016) en su artículo: “Impact of the two different iron fortified cookies on treatment of anemia in preschool children in Brazil”, Ianotti et al. (2016) en su artículo “Fortified Snack Reduced Anemia in Rural School-Aged Children of Haiti: A Cluster-Randomized, Controlled Trial” y Changy Panduro (2017) en su tesis: “Sangre bovina en polvo para fortificación de galletas”.

Finalmente, los resultados de los análisis microbiológicos de los bizcochos con fortificación al 0%, 10% y 15% también señalan que los procesos empleados en la elaboración de la pasta de bazo, hígado y sangre de res (materias primas del

bizcocho), el horneado y los cuidados aplicados en el presente trabajo de investigación son adecuados para obtener un producto inocuo.

De acuerdo con la tabla 12 de la página 71, se evidencia un crecimiento del hierro total (mg/100 g) en función al grupo sin fortificación (0%) el cual nos brinda un resultado de 4.4 mg de hierro, siendo contrastado con los resultados al aplicar el proceso de fortificación para elaborar los bizcochos nos indica un crecimiento del 42.73% (6.28 mg) y 93.86% (8.53), estos resultados coinciden con lo investigado por Documet (2015), en su tesis titulada "Evaluación nutricional y sensorial de galletas fortificadas con hígado de res", la cual forma parte de la presente investigación y concluye con un aumento del hierro total en la elaboración de su producto a medida que aumenta el grado de fortificación. En cambio, los resultados difieren parcialmente con lo investigado por Galarza (2011) en su tesis titulada "Calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro, proveniente de harina de sangre bovina", donde si bien la tendencia es similar (crecimiento del hierro total a medida que aumenta el grado de fortificación), las cantidades duplican (18 mg contra 8.53 mg y 6.60 mg al 15% de fortificación) a los resultados obtenidos por Documet (2015) y nuestra investigación, esto debido a que Galarza agrega un proceso previo para las subproductos cárnicos, el cual es la extrusión, la cual tiene como características la retención en mayor medida de los nutrientes al secar el producto. Asimismo, la teoría reflejada por Emily Wax en el National Library of Medicine (anexo 9) nos indica los promedios de hierro en la dieta diaria, siendo nuestros resultados óptimos para una adecuada ingesta de niños a partir de los 7 meses y adultos con excepción de las mujeres embarazadas, quienes necesitan en promedio 27 mg al día de hierro y no solo les bastaría con 2.11 (15%) y 2.86 (10%) bizcochos fortificados al día, sino tendrían que ingerir 3.17 (15%) y 4.30 (10%) bizcochos fortificados diarios.

De acuerdo con la tabla 16 de la página 74, se evidencia un crecimiento porcentual de las proteínas del 3.5% y 5.7% a medida que aumenta el grado de fortificación (10% y 15%), estos resultados son concordantes a los obtenidos por Chang y Panduro (2017) en su tesis titulada: "Sangre Bovina en polvo para fortificación de galletas", donde la tendencia es la misma a medida que aumenta

el grado de fortificación. En relación a las grasas, los resultados disminuyen a medida que aumenta el grado de fortificación. Esto es corroborado por Ayala (2015) en su tesis titulada: "Yogurt fortificado con vitamina A, ácido fólico, hierro y zinc en animales experimentales con anemia inducida", donde la tendencia es similar a medida que aumenta el grado de fortificación, esto debido a que las grasas presentes en la formulación se reemplazan por los elementos que fortifican al producto. En relación a la fibra, la cual es un elemento de difícil absorción por los seres humanos y por ende poco saludable (Chang y Panduro, 2017, p.38), se mantiene en porcentajes bajos en nuestra investigación, variando del 8.10% al 4.35% y siguiendo las tendencias encontradas en Galarza (2011) y Documet (2015), estando siempre en porcentajes menores al 10%. En el caso de los carbohidratos (tabla 20 de la página 78) nuestros porcentajes están muy por debajo de las investigaciones realizadas por Documet (2015), Galarza(2011), Ayala (2015) y Apaza e Izquierdo (2017), las cuales tienen valores mayores al 50%, mientras que el bizcocho fortificado en ninguno de sus grados de fortificación supera el 38%, lo cual es positivo debido a la teoría de Gil (2005) en su libro titulado: "Tratado de nutrición" donde nos señala que los carbohidratos son en su gran mayoría los azúcares, los cuales son una valiosa fuente de energía para el ser humano, pero que no debe ser usada en exceso. Por lo tanto, se tiene un alto porcentaje de carbohidratos (31.80% al 10% y 37.70% al 15%) pero sin llegar a duplicarlo como las investigaciones mencionadas anteriormente.

De acuerdo con la tabla 21 y la figura 7 de las páginas 79 y 80, se evidencia que la aceptabilidad del bizcocho fortificado (color) en el caso del grupo sin fortificación (85.94%) es mayor en más del 15% (70.31% y 64.63%) con relación a los productos que si recibieron el proceso de fortificación (10% y 15%), esto debido al incremento de subproductos cárnicos a la mezcla para fortificar el producto, ya que las pastas de hígado, bazo y sangre de res poseen características organolépticas fuertes; nuestros resultados fueron similares a los que elaboro Galarza (2011) en su tesis: "Calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro, proveniente de harina de sangre bovina", en el cual su aceptabilidad al 0% (86.67%) fue mayor a sus productos al 10% (80%) y 15% (76.67%) . Sin embargo, los resultados de los estudios de Apaza e Izquierdo (2017) en su tesis: "Valor nutritivo y aceptabilidad de la

fortificación de galletas a base de harina de trigo (*Triticum aestivum*), harina de tarwi (*Lupinus mutabilis*) y bazo de res, para escolares, Arequipa, Perú” muestran resultados que difieren de lo anteriormente analizado, teniendo como aceptación mayor su producto al 15% (58.33%), mientras que los resultados al 0% (57.63%) y 10% (53.33%) son ligeramente menores, esto debido a que la investigación presenta un elemento de distintas características al presente trabajo y al de Galarza (2011), el cual es el tarwi (*Lupinus mutabilis*) que provoca una tendencia diferentes con respecto al color del producto. La tendencia es similar con respecto a la tabla 23 y figura 8 de las páginas 82 y 81 los cuales miden la aceptación del olor, los cuadros 25 y figura 9 de la página 83 los cuales miden la aceptación del sabor y los cuadros 27 y figura 10 de las páginas 84 y 85 los cuales miden la textura, sin embargo la excepción fue que en color el segundo mejor porcentaje de aceptabilidad es el de 15% y el menor el de 10%, mientras que en las otras tres características (olor, sabor y textura), el segundo mejor porcentaje de aceptabilidad es el de 10% y el menor es el de 15%.

Por lo tanto, luego de lograr el cumplimiento de las dimensiones planteadas es posible afirmar que el bizcocho fortificado es un producto aceptable para el consumo humano y su consiguiente elaboración. A nivel nacional, dicha afirmación guarda relación con los resultados de Galarza (2011), Documet (2015), Ayala (2015), Chang y Panduro (2017) y Apaza e Izquierdo (2017) para elaborar productos similares ricos en hierro. En el ámbito internacional, las afirmaciones dadas en la presente tesis son concordantes con los resultados de Iannotti et al. (2016), Landim et al. (2016) y Egbi et al. (2018), en donde se determinó la viabilidad de elaborar productos ricos en hierro con fines de prevenir la anemia en poblaciones vulnerables, los cuales son sustentables en el mediano y largo plazo debido a las circunstancias económicas (precio) del bizcocho fortificado (1.06 soles)

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones de la investigación fueron las siguientes:

1. Se concluye que los análisis microbiológicos del bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación son aceptables, conforme a lo que se puede evidenciar en las tablas 9, 10 y 11 de las páginas 68, 69 y 70 respectivamente, en donde los análisis microbiológicos nos dan como resultados que los grupos analizados están dentro de los límites y/o rangos admisibles y por lo tanto son aptos para el consumo humano.
2. Se concluye que los valores nutricionales de un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res elaborado mediante el proceso de fortificación serán idóneos, conforme a lo que se puede evidenciar en las tabla 15, 16, 17, 18, 19 y 20 de las páginas 73, 74, 75, 76, 77 y 78 respectivamente, en donde los indicadores hierro total, % proteína, % grasa, % ceniza, % fibra y % carbohidratos nos dan como resultados que los grupos analizados (10% y 15%) presentaron una adecuada calidad nutricional, dando como el de mayor valor el del 15%. Además, tomando en cuenta lo mencionado por Emily Wax (página 105), nuestro producto se encuentra dentro de los rangos aceptables de hierro en la dieta diaria para todo el público a partir de los 7 meses a excepción de las mujeres en estado de embarazo.
3. Se concluye de los análisis sensoriales que un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación será admisible, conforme a lo que se puede evidenciar en las tabla 21, 23, 25, 27 de las páginas 79, 81, 83 y 84 respectivamente, en donde el indicador prueba de satisfacción nos da como resultados que el grupo de control posee un mayor grado de aceptabilidad (según prueba de Wilcoxon), mientras que los otros grupos analizados (10% y 15%) presentaron una aceptabilidad mayor al 65%, dando como el de mayor aceptabilidad el del 10% en tres de cuatro características, excepto en sabor.
4. Se concluye que los requisitos nutricionales de un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res elaborado mediante el proceso de fortificación son aceptables, idóneos y sensorialmente admisibles de acuerdo a las discusiones elaboradas en las hojas 97, 98, 99 y 100; con lo cual puede ser

usado como un alimento complementario contra la anemia consumiendo entre 0.82 y 2.11 bizcochos fortificados al 10% y entre 1.14 y 2.86 bizcochos fortificados a 15% para toda la población mayor de 7 años, con excepción de las mujeres embarazadas, las cuales requieren más de 3 bizcochos fortificados al día.

VII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para futuras investigaciones son las siguientes:

1. Se recomienda ampliar la investigación a zonas en específico donde la anemia sea un problema más grave que en el distrito de San Juan de Lurigancho, como departamentos con mayores índices de prevalencia de la anemia tales como Huancavelica o Apurímac.
2. Se recomienda ampliar la investigación agregándole la variable eficiencia contra la anemia, para medir la cantidad de hierro en la sangre de los participantes antes y después de entregar el bizcocho fortificado de forma constante durante una cantidad de tiempo razonable (longitudinal) para buscar variaciones positivas de la cantidad de hierro en la sangre.
3. Se recomienda ampliar la cantidad de grupos a fortificar, de preferencia menores a 10%, debido a que se observa una marcada tendencia del bizcocho fortificado a tener un mayor porcentaje de aceptabilidad sensorial con respecto al color si disminuye el porcentaje de fortificación.
4. Se recomienda agregar elementos de origen vegetal con alto contenido en hierro para mejorar la aceptabilidad sensorial del bizcocho fortificado debido a que se mostró esa tendencia cuando agregaron productos como el tarwi.

REFERENCIAS

- Abril, A. L., Alvarez, S. L., Romero, E. D., Romero, A. L., Sabogal, M. D. y Serrano, L. S. (2017). Anemia por deficiencia de hierro, una breve mirada. *Biociencias*, 1(2), 1-8.
- Aliaga, P. A. y Mamani, L. Y. (2018). *Efecto del consumo del bazo de Bos Taurus en el nivel de hemoglobina de niños y niñas con anemia ferropénica de 3 a 5 años en los distritos de Lampa y Pilcuyo–Puno 2018* (Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú). Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10041>
- Allen, L., De Benoist, B., Dary, O. y Hurrell, R. (2006). *Guidelines on food fortification with micronutrients*. Geneva, Suiza: World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Anticona, C. y San Sebastian, M. (2014). Anemia and malnutrition in indigenous children and adolescents of the peruvian amazon in a context of lead exposure: A cross-sectional study. *Global Health Action*, 7(1),1-8.
- Aparco, J. P., Bullón, L., y Cusirramos, S. (2019). Impacto de micronutrientes en polvo sobre la anemia en niños de 10 a 35 meses de edad en Apurímac, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 36(1), 17-25.
- Apaza, K. D., y Izquierdo, Y. P. (2017). *Valor nutritivo y aceptabilidad de la fortificación de galletas a base de harina de trigo (Triticum aestivum), harina de tarwi (Lupinus mutabilis) y bazo de res, para escolares, Arequipa, Perú* (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú). Recuperado de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4669>
- Arias, L., Ospino, K. S. y Zapata, J. E. (2018). Elaboración de Leche Saborizada Fortificada con Hierro Hémico Proveniente de Hidrolizados de Hemoglobina Bovina. *Información tecnológica*, 29(4), 65-74.
- Astiasarán, I. y Martínez, A. J (2003). *Alimentos: Composición y propiedades* (2ª ed.). Madrid, España: Mc Graw Hill-Interamericana.
- Ayala, M. (2015). *Yogurt fortificado con vitamina A, ácido fólico, hierro y zinc en animales experimentales con anemia inducida* (Tesis de maestría,

- Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú). Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1774>
- Badii, M. H., Guillen, A., Valenzuela, J., Cerna, E. y Abreu, J. L. (2011). Muestreo Simple Aleatorio, Binomial, Estimación de Razón y Estratificado: Descripción y Análisis Comparativo. *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 6(2), 218-240.
- Bah, C. S., Bekhit, A. E., Carne, A. y McConnell, M. A. (2013). Slaughterhouse blood: an emerging source of bioactive compounds. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12(3), 314-331.
- Banna, J. C., Opal, V. B., Delormier, T., Creed-Kanashiro, H., y Penny, M. E. (2015). Influences on eating: A qualitative study of adolescents in a periurban area in lima, peru. *BMC public health*, 16(1), 40.
- Bastías, J. M. y Cepero, Y. (2016). La vitamina C como un eficaz micronutriente en la fortificación de alimentos. *Revista chilena de nutrición*, 43(1), 81-86.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* (3ª ed.). Bogotá, Colombia: Pearson Educación.
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación* (4a ed.). Bogotá, Colombia: Pearson Educación.
- Bueno, V. V. (2015). *Elaboración, calidad nutritiva de un bollo dulce relleno con sangre de pollo y su aceptabilidad en preescolares*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú). Recuperado de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/4572>
- Calis, J. C., Phiri, K. S., Faragher, E. B., Brabin, B. J., Bates, I., Cuevas, L. E., ... y Hulshof, P. J. (2016). Research Article (New England Journal of Medicine) Severe anemia in Malawian children. *Malawi Medical Journal*, 28(3), 99-107.
- Candelin-Palmqvist, H., Sandberg, B. y Mylly, U. M. (2012). Intellectual property rights in innovation management research: a review. *Technovation*, 32(9-10), 502-512.
- Cañete, R., Guilhem, D. y Brito, K. (2012). Consentimiento informado: algunas consideraciones actuales. *Acta bioethica*, 18(1), 121-127.
- Cao, Y. y Zhao, L. (2013). Analysis of patent management effects on technological innovation performance. *Baltic Journal of Management*, 8(3), 286-305.

- Cardero, Y., Sarmiento, R. y Selva, A. (2009). Importancia del consumo de hierro y vitamina C para la prevención de anemia ferropénica. *MEDISAN*, 13(6), 1-13.
- Carrero, C. M., Oróstegui, M. A., Escorcía, L. R. y Arrieta, D. B. (2018). Anemia infantil: Desarrollo cognitivo y rendimiento académico. *Archivos Venezolanos De Farmacología y Terapéutica*, 37(4), 411-426.
- Carrero, C. M., Oróstegui, M. A., Escorcía, L. R., y Arrieta, D. B. (2018). Anemia infantil: desarrollo cognitivo y rendimiento académico. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(4), 411-426.
- Carrero, P. y Armendáriz, J. L. (2013). *Elaboraciones de pastelería y repostería en cocina*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo, SA.
- Chanducas, E.C. y Díaz, K. S. (2019). *Efectividad del Programa Educativo "Niños de Hierro" sobre los conocimientos y prácticas alimentarias en madres sobre prevención de anemia ferropénica en niños de 6 a 36 meses, Iquitos-Manatí Zona I-2018*. (Tesis de pregrado, Universidad Peruana Union, Lima, Perú). Recuperado de <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/1767>
- Chang, I. J. y Panduro, X. Y. (2017). *Sangre bovina en polvo para fortificación de galletas* (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú). Recuperado de <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4935>
- Chávez, J. L., Vera, A. M., Carrillo, J. C. y Heredia, E. (2016). Variación en contenido de minerales en frutos de variedades autóctonas de Chile (*Capsicum annum* L.), cultivadas en invernadero. *Vitae*, 23(1), 48-57.
- Choksi, J. (1999). The benefits and costs of patent protection. *IEEE Canadian Review*, 25(1), 25-26.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Cubilla, P. V., Monsalvo, M. B., Acosta, J., González, L. E. y Morínigo, M. (2018). Elaboración de productos panificados a partir de premezcla de harinas aptas para celíacos enriquecidas con hierro y vitaminas del complejo B y su aceptabilidad. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 16(1), 64-70.

- De la Cruz, V., Villalpando, S., y Shamah, T. (2018). Prevalence of anemia and consumption of iron-rich food groups in Mexican children and adolescents: Ensanut MC 2016. *Salud pública de México*, 60(3), 291-300.
- Decsi, T. y Lohner, S. (2014). Gaps in meeting nutrient needs in healthy toddlers. *Annals of Nutrition & Metabolism*, 65(1), 22-28.
- Dirección General de Salud Ambiental (2010). Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas del consumo humano. Publicado el 27 de Agosto del 2010. Recuperado de [http://www.sanipes.gob.pe/archivos/biblioteca/N_14_RM_591_2008_MIN SA.pdf](http://www.sanipes.gob.pe/archivos/biblioteca/N_14_RM_591_2008_MIN_SA.pdf)
- Documet, K. (2015). *Evaluación nutricional y sensorial de galletas fortificadas con hígado de res* (Tesis de Maestría, Universidad de Piura, Piura, Perú). Recuperado de <https://hdl.handle.net/11042/3502>
- Duarte, R. T., Carvalho, M. C. y Sgarbieri, V. C. (1999). Bovine blood components: fractionation, composition, and nutritive value. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(1), 231-236.
- Egbi, G., Gbogbo, S., Mensah, G. E., Glover, M. y Steiner, M. (2018). Effect of green leafy vegetables powder on anaemia and vitamin-A status of Ghanaian school children. *BMC Nutrition*, 4(1), 27.
- Emily Wax, R.D. (2019). Ion in Diet. Publicado el 2 de febrero del 2019. Recuperado de <https://medlineplus.gov/ency/article/002422.htm>
- Espin, J. L. (2011). *Elaboración de Galletas de Sal Enriquecidas con Clorofila* (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador). Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/738>
- Finn, K., Callen, C., Bhatia, J., Reidy, K., Bechard, L., y Carvalho, R. (2017). Importance of dietary sources of iron in infants and toddlers: lessons from the FITS study. *Nutrients*, 9(7), 733.
- Galarza, R. (2012). *Calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro, proveniente de harina de sangre bovina*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú). Recuperado de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/1166>

- Gil, Á. (2005). *Tratado de Nutrición*. Ciudad de México, México: Editorial Médica Panamericana.
- González, J. y Pazmiño, M. (2015). Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista Publicando*, 2(1), 62-67.
- Gupta, P., Perrine, C., Mei, Z. y Scanlon, K. (2016). Iron, anemia, and iron deficiency anemia among young children in the United States. *Nutrients*, 8(6), 330.
- Hamdan, M., Brabin, B. y Bates, I. (2014). Implications of inconsistent anaemia policies for children and adolescents in africa. *Public Health Nutrition*, 17(11), 2587-2594.
- Henchion, M. M., McCarthy, M. y Resconi, V. C. (2017). Beef quality attributes: A systematic review of consumer perspectives. *Meat science*, 128(1), 1-7.
- Hernández, A. A., Azañedo, D., Antiporta, D. A., y Cortés, S. (2017). Análisis espacial de la anemia gestacional en el Perú, 2015. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 34(1), 43-51.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). México D. F., México: McGraw-Hill.
- Hsieh, Y. H. y Ofori, J. A. (2011). Blood-derived products for human consumption. *Revelation and Science*, 1(01), 14-21.
- Iannotti, L., Dulience, S. J. L., Joseph, S., Cooley, C., Tufte, T., Cox, K., ... y Wolff, P. B. (2016). Fortified Snack Reduced Anemia in Rural School-Aged Children of Haiti: A Cluster-Randomized, Controlled Trial. *PloS one*, 11(12), 1-14.
- Jayathilakan, K., Sultana, K., Radhakrishna, K., y Bawa, A. S. (2012). Utilization of Byproducts and Waste Materials from Meat, Poultry and Fish Processing Industries: A Review. *Journal of Food Science and Technology*, 49(3), 278-293.
- Ke, C., Lan, Z., Hua, L., Ying, Z., Humina, X., Jia, S., ... y Meng, M. (2015). Iron metabolism in infants: influence of bovine lactoferrin from iron-fortified formula. *Nutrition*, 31(2), 304-309.
- Kotler, P. y Keller, K. L. (2012). *Dirección de Marketing* (14a ed.). México D. F., México: Pearson Educación.

- Kulshrestha, M. K., Mahapatra, K. B., y Das, A. K. (2017). A REVIEW ON MANDOORA (IRON SLAG). *Global Journal of Research on Medicinal Plants & Indigenous Medicine*, 6(4), 64-74.
- Landeau, R. (2007). Elaboración de trabajos de investigación. Caracas, Venezuela: Editorial Alpha.
- Landim, L. D., Pessoa, M. D., Brandao, A., Morgano, M. A., Araujo, M. D., Rocha, M. D., ... y Moreira, R. (2016). Impact of the two different iron fortified cookies on treatment of anemia in preschool children in Brazil. *Nutrición Hospitalaria*, 33(5), 1142-1148.
- Landin, S., Quinche, D., Labanda, D., Aguilar D. y Aguilar S. (2017). *Derivados cárnicos una alternativa de ingresos económicos. Caso La Bocana*. Publicado el 1 de Junio de 2017. Recuperado de <http://investigacion.utmachala.edu.ec/es/>
- Latham, M. C. (2002). *Nutrición humana en el mundo en desarrollo*. Roma, Italia: FAO.
- Lee, S. H., y Song, K. B. (2009). Purification of an iron-binding nona-peptide from hydrolysates of porcine blood plasma protein. *Processbiochemistry*, 44(3), 378-381.
- Lind, D. A., Marchal, W. G. y Wathen, S. A. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y la economía* (15ªed.). New York, Estados Unidos: McGraw-Hill.
- Lucas, O. A. (2005). *Evaluación nutricional de galletas fortificadas con sangre entera de bovino secada por atomización* (Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú). Recuperado de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/2575>
- Ministerio de Economía y Finanzas (2019). Sistema de gestión presupuestal. Clasificador de gastos – año fiscal 2019. Publico el 11 de enero del 2019. Recuperado de <https://www.mef.gob.pe/es/clasificadores-presupuestarios>
- Ministerio de Salud (2010). *Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería: R.M. N° 1020-2010/MINSA*. Lima, Perú: MINSA.
- Munares, O., y Gómez, G. (2018). Anemia en gestantes con y sin talla baja. *Revista Cubana de Salud Pública*, 44(1), 14-26.

- Muñoz, J., Vilca, L., Ramos, D. y Lucas, J. (2013). Frecuencia de enterobacterias en verduras frescas de consumo crudo expandidas en cuatro mercados de Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(3), 300-306.
- OMS (2018). *Escherichia coli*. Publicado el 7 de febrero del 2018. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>
- Ospina, S. M., Restrepo, D. A. y López, J. H. (2011). Derivados cárnicos como alimentos funcionales. *Revista Lasallista de Investigación*, 8(2), 163-172.
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232.
- Oviedo, H. C. y Arias, A. C. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- Parés, D., Toldrà, M., Saguer, E. y Carretero, C. (2014). Scale-up of the process to obtain functional ingredients based in plasma protein concentrates from porcine blood. *Meat science*, 96(1), 304-310.
- Prata, A. S. y Sgarbieri, V. C. (2008). Composition and physicochemical properties of two protein fractions of bovine blood serum. *Food Science and Technology*, 28(4), 964-972.
- Prudencio, W. A. (2018). *Apariencia externa y aceptabilidad de muffins blood por parte de escolares del nivel primario, Institución Educativa, Salazar Bondy, Comas, 2018*. (Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú). Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/16548>
- Quiñonez, L.V. (2016). *Creencias, conocimientos, y practicas alimenticias de las madres de niños menores de 3 años para la prevención de anemia centro de salud san Agustín de cajas 2015* (Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú). Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/4389>
- Ramírez, J. S., Murcia, C. L. y Castro, V. (2014). Análisis de aceptación y preferencia del manjar blanco del valle. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*. 12(1), 20-27.
- Reyes, M., Gómez, I., Espinoza, C., Bravo, F. y Ganoza, L. (2009). *Tablas peruanas de composición de alimentos* (8ª ed.). Lima, Perú: Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Salud.

- Rhodehamel, E. y Harmon, S. (2001). *Bacteriological Analytical Manual*. Washington, Estados Unidos: Food and Drug Administration.
- Rodríguez, J. y Burneo, K. (2017). Metodología de la investigación. Lima, Perú: Fondo Editorial USIL.
- Serpa, A. M., Vélez, L. M., Barajas, J. A., Castro, C. I. y Gallego, R. Z. (2016). Compuestos de hierro para la fortificación de alimentos: El desarrollo de una estrategia nutricional indispensable para países en vía de desarrollo. -Una revisión. *Acta Agronómica*, 65(4), 340-353.
- Soliz, F. G. (2015). *Elaboración y evaluación de un producto alimenticio fortificado con Hierro a base de sangre de origen Bovino deshidratada por el método de liofilización y secador de bandejas* (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador). Recuperado de <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/3702>
- Soncco, M., Brousett, M. A., y Pumacahua, A. (2018). Impacto de un programa educativo incluyendo un pan fortificado para reducir los niveles de anemia en niños escolares de Yocará, Puno-Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(1), 73-84.
- Steffolani, M. E., Bustos, M. C., Ferreyra, M. E. y León, A. E. (2017). Evaluación de la calidad tecnológica, nutricional y sensorial de barras de cereal con quinoa. *Agriscientia*, 34(2), 33-43.
- Svarch G. E. (2015). Iron deficiency anemia in the infant. *Revista Cubana de Pediatría*, 87(4), 395-398.
- Tirado, D. F., Montero, P. M. y Acevedo, D. (2015). Estudio comparativo de métodos empleados para la determinación de humedad de varias matrices alimentarias. *Información tecnológica*, 26(2), 3-10.
- Vicerrectorado de Investigación UCV (2018). *Directiva del Vicerrectorado de Investigación N° 013-2018-VI-UCV*. Aprobada el 2 de marzo de 2018.
- Zavaleta, N. (2017). Anemia infantil: retos y oportunidades al 2021. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 34(4), 588-589.
- Zavaleta, N. y Astete, L. (2017). Efecto de la anemia en el desarrollo infantil: consecuencias a largo plazo. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 34(4), 716-722.

- Zhu, Q., Qian, Y., Yang, Y., Wu, W., Xie, J. y Wei, D. (2016). Effects of carbonyl iron powder on iron deficiency anemia and its subchronic toxicity. *Journal of Food and Drug Analysis*, 24(4), 746-753.
- Zuleta, Á., Binaghi, M. J., Greco, C. B., Aguirre, C., De la Casa, L., Tadini, C. y Ronayne de Ferrer, P. A. (2012). Diseño de panes funcionales a base de harinas no tradicionales. *Revista Chilena de Nutrición*, 39(3), 58-64.

ANEXOS

Índice de anexos

Anexo 1 Matriz de consistencia	115
Anexo 2 Tabla Peruana de Composición de alimentos.....	119
Anexo 3 Fuentes alimentarias de hierro (Contenido de hierro (mg) en 100 g de parte comestible)	120
Anexo 4 Límites máximos y parámetros productos alimenticios. (RM N° 1020-2010/MINSA).....	121
Anexo 5 Criterios microbiológicos (RM N° 1020-2010/MINSA).....	122
Anexo 6 Consentimiento informado.....	123
Anexo 7 Análisis sensorial de aceptación.....	124
Anexo 8 Análisis sensorial organoléptico.....	125
Anexo 9 Hierro en dieta diaria	126
Anexo 10 Recursos	127
Anexo 11 Presupuesto	129
Anexo 12 Análisis microbiológico	130
Anexo 13 Análisis de valor nutricional	133
Anexo 14 Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)	136
Anexo 15 Procedimiento general para obtención y determinación de requisito nutricional de bizcocho sin fortificación (grupo de control).....	141
Anexo 16 Procedimiento general para obtención y determinación de requisito nutricional de bizcocho fortificado al 10%	142
Anexo 17 Procedimiento general para obtención y determinación de requisito nutricional de bizcocho fortificado al 15%	143
Anexo 18 Indumentaria usada en el proceso de fortificación.....	144
Anexo 19 Fichas técnicas de materias primas y productos finales	145
Anexo 20 Certificado de calidad de subproductos cárnicos.....	151
Anexo 21 Autorización sanitaria del camal Conchucos para faenado de bovinos	152
Anexo 22 Base de datos.....	153
Anexo 23 Hoja de registro de datos.....	155
Anexo 24 Validación de instrumentos de medición a través de juicio de expertos.....	156
Anexo 25 Resultados turnitin.....	176
Anexo 26 Fotos de la elaboración y evaluación del bizcocho fortificado a base de hígado, bazo y sangre de res	177

Anexo 27 Diagrama de Ishikawa de realidad problemática	183
Anexo 28 Diagrama de bloques del procedimiento de la obtención de pasta de hígado de res.....	184
Anexo 29 Diagrama de bloques del procedimiento de la obtención de pasta de bazo de res.....	185
Anexo 30 Diagrama de bloques del procedimiento de la obtención de masa de sangre de res	186
Anexo 31 Diagrama de bloques del procedimiento de elaboración del bizcocho	187
Anexo 32 Diagrama de bloques de elaboración de los bizcochos sin fortificar y fortificados al 10 y 15%.....	188
Anexo 33 Matriz de operacionalización de las variables de la investigación...	189

Anexo 1 Matriz de consistencia

Problemas General	Objetivos General	VARIABLES	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores y escala de indicadores	Metodología
¿Los requisitos nutricionales de un bizcocho elaborado a base de hígado, bazo y sangre de res mediante el proceso de fortificación serán aceptables, idóneos y sensorialmente admisibles para ser un producto alimenticio complementario contra la anemia?	Elaborar un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación que posea aceptable, idónea y sensorialmente admisible los requisitos nutricionales para ser un producto alimenticio complementario contra la anemia.	Fortificación de bizcocho a base de bazo hígado y sangre de res	La fortificación es una forma de procesamiento de alimentos que se ha definido como la adición de uno o más nutrientes a un alimento a fin de mejorar su calidad para las personas que lo consumen, generalmente con el objeto de reducir o controlar una carencia de nutrientes. (Bastías y Cepero, 2016, p. 81)	Se medirá la fortificación de los determinados subproductos de res, mediante el proceso de secado por automatización, en base a la teoría de dispuesta de la FAO (2006, p. 47), donde explica que la fortificación idónea para un producto alimenticio es la fortificación entre 10 y 15%.	Fortificación	Indicador: Fortificación al 10 % y 15% Escala de indicador: De razón.	Tipo de investigación: Aplicada. Nivel: Descriptivo. Enfoque: Cuantitativo. Diseño: No experimental transversal. Técnica: Observación (análisis microbiológicos) Espectrometría de absorción atómica (requisito nutricional) Encuesta (análisis sensorial)

Específico	Específico	Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores y escala de indicadores	Metodología
¿Las características microbiológicas de un bizcocho elaborado a base de hígado, bazo y sangre de res mediante el proceso de fortificación serán aceptables?	Elaborar un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación que posea las características microbiológicas aceptables.	Requisito nutricional	Se separa en tres fases: La primera es la calidad sanitaria o microbiológica, donde se evalúa si el producto tiene una cierta carga microbiológica, que afecta la salud del consumidor, la segunda es el análisis sensorial, donde el cliente es quien evalúa el producto mediante los receptores sensoriales y por último, el valor nutricional es la cantidad de nutrientes que tiene el producto, partiendo de los subproductos que participan en la investigación. (Gil, 2005, p. 620)	Se realizará cada fase correspondiente, desde el análisis microbiológico, donde se evaluará mediante los parámetros establecidos por la norma sanitaria de salud pertinente, asimismo se evaluará el valor nutricional, mediante fórmulas y exámenes de laboratorio y finalmente se evaluará el análisis sensorial mediante una encuesta hacia la población, dicha evaluación al final será medido mediante la escala hedónica de cinco puntos donde se evaluará la aceptación del cliente a nuestro producto.	Análisis Microbiológico	Análisis microbiológico Mohos Escherichia coli Staphylococcus aureus Salmonella sp. Escala de medición: De razón	Tipo de investigación: Aplicada. Nivel: Descriptivo. Enfoque: Cuantitativo. Diseño: No experimental transversal. Técnica: Observación (análisis microbiológicos) Espectrometría de absorción atómica (requisito nutricional) Encuesta (análisis sensorial)

Específico	Específico	Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores y escala de indicadores	Metodología
¿El valor nutricional de un bizcocho elaborado a base de hígado, bazo y sangre de res mediante el proceso de fortificación será idóneo?	Elaborar un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación que posea los valores nutricionales idóneos.	Requisito nutricional Al	Se separa en tres fases: La primera es la calidad sanitaria o microbiológica, donde se evalúa si el producto tiene una cierta carga microbiológica, que afecta la salud del consumidor, la segunda es el análisis sensorial, donde el cliente es quien evalúa el producto mediante los receptores sensoriales y por último, el valor nutricional es la cantidad de nutrientes que tiene el producto, partiendo de los subproductos participes en la investigación. (Gil, 2005, p. 620)	Se realizará cada fase correspondiente, desde el análisis microbiológico, donde se evaluara mediante los parámetros establecidos por la norma sanitaria de salud pertinente, asimismo se evaluara el valor nutricional, mediante fórmulas establecidas y determinados exámenes de laboratorio y finalmente se evaluara el análisis sensorial mediante una encuesta hacia la población, dicha evaluación al final será medido mediante la escala hedónica de cinco puntos donde se evaluara la aceptación del cliente a nuestro producto.	Valor nutricional	Hierro total (mg/100 g) Escala: De razón % Proteína (g/100 g) Escala: De razón % Grasa (g/100 g) Escala: De razón % Ceniza (g/ 100 g) Escala: De razón % Humedad (g/100 g) Escala: De razón % Carbohidratos (g/100 g) Escala: De razón % Fibra (g/100 g) Escala: De razón	Tipo de investigación: Aplicada. Nivel: Descriptivo. Enfoque: Cuantitativo. Diseño: No experimental transversal. Técnica: Observación (análisis microbiológicos) Espectrometría de absorción atómica (requisito nutricional) Encuesta (análisis sensorial)

¿El nivel de aceptabilidad de un bizcocho elaborado a base de hígado, bazo y sangre de res mediante el proceso de fortificación será sensorialmente admisible?

Elaborar un bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res mediante el proceso de fortificación que posea el nivel de aceptabilidad sensorialmente admisible.

Análisis sensorial

Prueba de satisfacción
Escala: Ordinal

Anexo 2 Tabla Peruana de Composición de alimentos

CÓDIGO	Nombre del alimento	Energía <ENERC> kcal	Energía <ENERC> kJ	Agua <WATER> g	Proteínas <PROCNT> g	Grasa total <FAT> g	Carbohidratos totales <CHOCDF> g	Carbohidratos disponibles <CHOAVL> g	Fibra cruda g	Fibra dietaria <FIBTG> G	Cenizas <ASH> g
F 28	Pollo, hígado de	125	523	73,6	18,0	3,9	3,4	3,4	0,0	•	1,2
F 29	Pollo, sangre cocida	69	289	82,0	16,0	0,1	•	•	•	•	1,1
F 30	Pollo, sangre cruda de	65	272	83,0	15,0	0,1	•	•	•	•	1,4
F 33	Res, bazo de	92	385	78,1	18,9	1,2	0,0	0,0	•	0,0	1,5
F 38	Res, hígado de	127	531	70,8	20,0	4,6	3,3	3,3	•	0,0	1,3

Calcio <CA> mg	Fósforo <P> mg	Zinc <ZN> Mg	Hierro <FE> mg	• carotenos equivalent es totales <CARTBQ> • g	Retinol µg	Vitamina A equivalent es totales <VITA> • g	Tiamina <THIA> mg	Riboflavina <RIBF> mg	Niacina <NIA> Mg	Vitamina C <VITC> mg	As cT m g	CÓDIG O
11	272	3,07	8,56	•	6165	•	0,14	1,96	9,25	33,80	•	F 28
14	115	•	29,50	•	8	•	0,01	0,03	•	4,00	•	F 29
12	101	•	27,30	•	8	•	0,01	0,33	•	4,50	•	F 30
7	161	2,11	28,70	•	89	0,0	0,17	0,38	3,55	10,10	•	F 33
13	166	4,00	5,40	•	8082	4968,0	0,24	1,89	12,30	19,50	•	F 38

Fuente: Reyes et al. (2009, p. 38).

Anexo 3 Fuentes alimentarias de hierro (Contenido de hierro (mg) en 100 g de parte comestible)

Alimento	Valor	Alimento	Valor
Hígado de cerdo	29,1	Molleja de pollo	3,0
Riñón de res	13,0	Lengua de cerdo	3,0
Ajonjolí	10,0	Tamarindo	2,7
Hígado de pollo	8,5	Pato	2,7
Hígado de res	7,5	Pan corteza dura	2,5
Riñón de cerdo	6,6	Sesos de res	2,4
Chorizos	6,5	Jamón pierna	2,4
Perejil	6,2	Frijol(promedio)	2,4
Corazón de res	5,9	Frijol negro	2,2
Huevo de gallina(yema)	5,5	Hamburguesa de carne	2,2
Corazón de cerdo	4,9	Lengua de res	2,2
Picadillo de res con soya	3,6	Maní	2,2
Hamburguesa de soya	3,6	Lenteja	2,0
Carne de res magra	3,5	Huevo de gallina	2,0
Perro caliente	3,5	Mortadela Atabey	2,0

Fuente: Cardero, Sarmiento y Selva (2009, p. 10).

Anexo 4 Límites máximos y parámetros productos alimenticios. (RM N° 1020-2010/MINSA)

PRODUCTO	PARÁMETRO	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
		40% - Pan de molde
Pan de molde (blanco, integral y sus productos tostados)	Humedad	6% - Pan tostado
	Acidez (expresada en ácido sulfúrico)	0.5% (Base seca)
	Cenizas	4.0% (Base seca)
Pan común o de labranza (francés, baguette, y similares)	Humedad	23% (mín.) – 35% (máx.)
	Acidez (expresada en ácido sulfúrico)	No más del 0.25% calculada sobre la base de 30% de agua
	Humedad	12%
	Cenizas totales	3%
Galletas	Índice de peróxido	5 mg/kg
	Acidez (expresada en ácido láctico)	0.10%
	Humedad	40%
Bizcochos y similares con y sin relleno (panetón, chancay, panes de dulce, pan de pasas, pan de camote, pan de papa, tortas, tartas, pasteles y otros similares)	Acidez (expresada en ácido láctico)	0.70%
	Cenizas	3%
	Humedad	4% (Obleas) 5% (Obleas rellenas) 9% (Obleas tipo barquillo)
Obleas	Acidez (exp. en ácido oleico)	0.20%
	Índice de peróxido	5 mg/kg

Fuente: Ministerio de Salud (2010, p. 13).

Anexo 5 Criterios microbiológicos (RM N° 1020-2010/MINSA)

Productos que no requieren refrigeración, con o sin relleno y/o cobertura (pan, galletas, panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, obleas, pre-pizzas, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i> (*)	6	3	5	1	3	20
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i> (**)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia/25 g	----
<i>Bacillus cereus</i> (***)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴

(*) Para productos con relleno

(**) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o

vegetales (***) Para aquellos elaborados con harina de arroz y/o

maíz

Productos que requieren refrigeración con o sin relleno y/o cobertura (pasteles, tortas, tartas, empanadas, pizzas, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	20
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i> (**)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	---
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴

(**) Para aquellos elaborados con harina de arroz y/o maíz

Fuente: Ministerio de Salud (2010, p. 14).

Anexo 6 Consentimiento informado

Se realiza esta investigación con el fin de determinar el análisis sensorial del producto Bizcocho fortificado con bazo, hígado y sangre de res para determinar la aceptabilidad en relación a color, olor, sabor y aceptación general del bizcocho. Usted debe de responder de acuerdo a su opinión. La encuesta durara aproximadamente 5 – 10 minutos. La información será usada solo para la investigación y no será proporcionada a ninguna otra persona.

Yo: Autorizo a Mendoza Fabian, Frank Gabriel y Quispialaya Solier, Vidal Hugo, estudiantes universitarios de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo a realizarme una encuesta para obtener datos sobre el tema a estudiar **“Elaboración y requisito nutricional de bizcocho fortificado a base de bazo, hígado y sangre de res”**.

Declaro de haber sido informado que las respuestas que proporcione a la investigadora serán tratados de forma anónima y los datos que aporte serán utilizados solo con fines científicos.

San Juan de Lurigancho ____ de _____ del 2019.



FIRMA


Huella Digital

Anexo 7 Análisis sensorial de aceptación

Formato de prueba de satisfacción (Análisis Sensorial de Aceptación)

Nombre:	Edad:
Apellido:	

INSTRUCCIONES: Por favor anote el número de muestra de los tres productos y pruebe uno de ellos, luego marque la carita según su opinión, de igual manera con los otros dos productos.

Producto	GRADO DE SATISFACCION	
	Me disgusta	Me gusta
	1	2
N° de muestra: _____		

Fuente: Documet, 2015, p. 29.

OBSERVACIONES:

Muchas gracias.

Anexo 8 Análisis sensorial organoléptico

Formato de prueba de satisfacción (Análisis Sensorial Organoléptico)

Nombre:	Edad:
Apellido:	

INSTRUCCIONES: Por favor anote el número de muestra de cada producto y pruebe uno de ellos, luego anote el número de la carita para cada característica organoléptica de acuerdo a su opinión, de igual manera con los dos productos siguientes.

GRADO DE ACEPTABILIDAD				
Me disgusta mucho	Me disgusta	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta	Me gusta mucho
1	2	3	4	5
				

Característica organoléptica	Producto		
	N.º de muestra:	N.º de muestra:	N.º de muestra:
Color			
Olor			
Sabor			
Aceptación General			

Fuente: Arias, Ospino y Zapata, 2018, p. 71.

Muchas gracias.

Anexo 9 Hierro en dieta diaria

Categorías	Ingesta adecuada
Bebes y niños	
Menor a 6 meses	0.27 mg/día
De 7 meses a 1 año	11 mg/día
De 1 año a 3 años	7 mg/día
De 4 años a 8 años	10 mg/día
Hombres	
De 9 a 13 años	8 mg/día
De 14 a 18 años	11 mg/día
De 19 años a mas	8 mg/día
Mujeres	
De 9 a 13 años	8 mg/día
De 14 a 18 años	15 mg/día
De 19 a 50 años	18 mg/día
De 51 años a mas	8 mg/día
Mujeres gestantes	
Mujeres embarazadas en todas las edades	27 mg/día
Mujeres lactantes de 19 a 30 años	9 mg/día
Mujeres lactantes de 14 a 18 años de edad	10 mg/día

Fuente: National Library of Medicine (NLM)

Anexo 10 Recursos

La materia prima principal es nuestro hígado, bazo y sangre de res obtenida en el camal de Conchucos, donde se nos proporcionara la certificación firmada por especialista de que los productos entregados son aptos para el consumo. Una vez obtenida la materia prima, necesitaremos:

Materias primas e insumos

- Pasta de hígado de res.
- Pasta de sangre de res.
- Pasta de bazo de res.
- Azúcar.
- Margarina.
- Huevos.
- Esencias.
- Polvo para hornear.
- Harina preparada.

Los insumos comprados están sellados y poseen autorización sanitaria.

Materiales y equipos de proceso.

- Balanza electrónica.
- Termómetro.
- Cocina.
- Licuadora con opción de molienda.
- Horno industrial.
- Batidora industrial de 5 velocidades.
- Mesa de acero inoxidable.

Equipos de laboratorio

- Matraces de 250 ml.
- Mufla.
- Buretas.
- Pipetas.

- Placas Petri de vidrio.
- Papel filtro.
- Pinzas.
- Vaguetas.
- Vaso de precipitación.
- Cápsulas de porcelana.
- Cubetas de vidrio.
- Embudo.
- Vidrio reloj
- Equipo de baño maría.

Reactivos

- Hidróxido de sodio al 1.25%.
- Ácido sulfúrico al 1.25%.
- Ácido clorhídrico.
- Ácido sulfúrico.
- Éter de petróleo.
- Catalizador (sulfato de fierro II, sulfato de potasio, sulfato de cobre).
- Ácido bórico al 2%.
- Rojo de metilo.
- Solución estándar de hierro

Materiales de oficina

- Lápices.
- Lapiceros.
- Tijeras.
- Hojas bond.
- Impresora
- Regla.
- Laptop.
- Borrador.

Anexo 11 Presupuesto

Código clasificador MEF	Concepto	Producto, materiales, insumos	Costo Unitario S/.	Cantidad	Costo total s/.
		Hígado de res	S/. 10.00 x Kg	10 kg	S/. 100.00
		Sangre de res	S/. 5.00 x Kg	10 kg	S/. 50.00
		Bazo de res	S/. 10.00 x Kg	10 kg	S/. 100.00
		Azúcar	S/. 3.50 x kg	5 kg	S/. 17.50
2.3.1 1.1	Alimentos y bebidas	Harina preparada	S/. 9.00 x envase	5 envases	S/. 45.00
		Esencias	S/. 1.00 x envase	5 bolsas	S/. 5.00
		Polvo para hornear	S/.0.30 x Bolsa	10 bolsas	S/. 3.00
		Huevo	S/. 6.00 x Kg	5 kg	S/. 30.00
		Margarina	S/. 1.00 x envase	10 envases	S/. 10.00
2.3.25.1.4	Alquileres de maquinarias y equipos	Balanza Horno industrial Termómetro Cocina Licuadora Batidora Mesa Utensilios, herramientas e implementos de cocina	Alquiler		S/. 110.00
2.3.1 5.1	Materiales y útiles de oficina	Lápices	S/. 1.00 x unid.	5 unidades	S/. 5.00
		Lapiceros	S/. 1.00 x unid.	5 unidades	S/. 5.00
		Hojas Bond		1/2 millar	S/. 2.50

2.3.22.44	Servicios de impresiones, encuadernación	Impresiones	S/. 0.05 x hoja	2000 hojas	S/. 100. 00
	y empastado	químicos	S/. 3.50 x		
			Anillados		
2.3.1.99.1.2	Productos			Análisis de laboratorio (herramientas, reactivos y maquinarias)	

informe anillados 28.00	8 S/.	Al qui	ler S/ 300 0.00	Total	S/. 3521.00
-------------------------------	----------	-----------	------------------------------	-------	-------------

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas,2019.

Anexo 12 Análisis microbiológico



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS, AGUAS y
AMBIENTES.

INFORME N°589-2019

ESTUDIO REALIZADO : Análisis Microbiológico.
MUESTRA : KEKE
1 - fortificación 10%
F.P: 02/11/19
PRESENTACIÓN : frasco plástico x 75 g
FECHA DE RECEPCIÓN : 02 de noviembre del 2019. HORA: 09:30
FECHA DE ANÁLISIS : 02 de noviembre del 2019. HORA: 14:00
SOLICITANTE : VIDAL HUGO QUISPALAYA SOLIER
DIRECCIÓN : Escuela de Ingeniería Industrial - UCV

I. RESULTADO.-

		<u>Límite Aceptable *</u>
- Recuento de Mohos	: 5 UFC/g	10 ² UFC/g
- Numeración de <i>Escherichia coli</i>	: < 3 NMP/g	3 NMP/g
- Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i> coag.+	: < 10 UFC/g	10 UFC/g
- Detección de <i>Salmonella sp.</i>	: Ausencia/25g	Ausencia/25g

1. Rec. de Mohos. ICMSF Vol. 1. 161-162. 2000.
2. Num. de *Escherichia coli*. ICMSF Vol. 1. 138-142. 2000.
3. Num. *Staphylococcus aureus*. ICMSF Vol. 1. Método 5. 228-231. 2000.
4. Detección de *Salmonella*. ICMSF. Vol. 1. 172-174. 2000.

II. CALIFICACIÓN. - CONFORME

* De acuerdo con la "Norma Sanitaria para Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería". R.M. N° 1020-2010/MINSA.

Lima, 09 de noviembre del 2019.

U. N. M. S. M.
Lab. Control de Calidad Alimentos y Aguas

GERMAN VERGARA
DIRECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS, AGUAS y
AMBIENTES.

INFORME N°590-2019

ESTUDIO REALIZADO : Análisis Microbiológico.
MUESTRA : KEKE
2 - fortificación 10%
F.P: 02/11/19
PRESENTACIÓN : frasco plástico x 75 g
FECHA DE RECEPCIÓN : 02 de noviembre del 2019. HORA: 09:30
FECHA DE ANÁLISIS : 02 de noviembre del 2019. HORA: 14:15
SOLICITANTE : VIDAL HUGO QUISPALAYA SOLIER
DIRECCIÓN : Escuela de Ingeniería Industrial – UCV

I. RESULTADO.-

		Límite Aceptable *
- Recuento de Mohos	: 7 UFC/g	10 ² UFC/g
- Numeración de <i>Escherichia coli</i>	: < 3 NMP/g	3 NMP/g
- Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i> coag.+	: < 10 UFC/g	10 UFC/g
- Detección de <i>Salmonella</i> sp.	: Ausencia/25g	Ausencia/25g

1. Rec. de Mohos. ICMSF Vol. 1. 161-162. 2000.
2. Num. de *Escherichia coli*. ICMSF Vol. 1. 138-142. 2000.
3. Num. *Staphylococcus aureus*. ICMSF Vol. 1. Método 5, 228-231. 2000.
4. Detección de *Salmonella*. ICMSF. Vol. 1. 172-174. 2000.

II. CALIFICACIÓN. - CONFORME

* De acuerdo con la "Norma Sanitaria para Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería". R.M. N° 1020-2010/MINSA.

Lima, 09 de noviembre del 2019.

G. M. S. M.
Lab. Control de Calidad Alimentos y Aguas

D^o. GERMAN VERGARA ULFF
DIRECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS, AGUAS y
AMBIENTES.

INFORME N°591-2019

ESTUDIO REALIZADO : Análisis Microbiológico.
MUESTRA : KEKE
3 - fortificación 10%
F.P: 02/11/19
PRESENTACIÓN : bolsa x 75 g
FECHA DE RECEPCIÓN : 02 de noviembre del 2019. HORA: 09:30
FECHA DE ANÁLISIS : 02 de noviembre del 2019. HORA: 14:20
SOLICITANTE : VIDAL HUGO QUISPALAYA SOLIER
DIRECCIÓN : Escuela de Ingeniería Industrial – UCV

I. RESULTADO.-

		<u>Límite Aceptable *</u>
- Recuento de Mohos	: 9 UFC/g	10 ² UFC/g
- Numeración de <i>Escherichia coli</i>	: < 3 NMP/g	3 NMP/g
- Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i> coag.+	: < 10 UFC/g	10 UFC/g
- Detección de <i>Salmonella sp.</i>	: Ausencia/25g	Ausencia/25g

1. Rec. de Mohos. ICMSF Vol. 1. 161-162. 2000.
2. Num. de *Escherichia coli*. ICMSF Vol. 1. 138-142. 2000.
3. Num. *Staphylococcus aureus*. ICMSF Vol. 1. Método 5. 228-231. 2000.
4. Detección de *Salmonella*. ICMSF. Vol. 1. 172-174. 2000.

II. CALIFICACIÓN. - CONFORME

* De acuerdo con la "Norma Sanitaria para Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería". R.M. N° 1020-2010/MINSA.

Lima, 09 de noviembre del 2019.

U. N. M. S. M.
Lab. Control de Calidad Alimentos y Aguas

D. GERMAN VERGARAY ALFARO
DIRECTOR

Anexo 13 Análisis de valor nutricional



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENPROFARMA
CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA




PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º00448-CPF-2019

ORDEN DE ANÁLISIS : 005580/2019
SOLICITADO POR : VIDAL HUGO QUISPALAYA SOLIER Y FRANK GABRIEL
MENDOZA FABIAN
MUESTRA : QUEQUE
LOTE : ---
CANTIDAD : 2 tapers x 100 g
FECHA DE RECEPCIÓN : 21 de Noviembre del 2019
FECHA DE FABRICACION : -----
FECHA DE VENCIMIENTO : -----

ENSAYO	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADOS
Cuantificación de Hierro			
15%	---	AAS	8.53 mg/100g
10%	---	AAS	6.28 mg/100g

Lima, 28 de Noviembre del 2019


Q.F. Gustavo Guerra Brizuela
Director del Centro de Control Analítico



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
☎ (011) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
✉ centroanalitico@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENPROFARMA
CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA



PROCOLO DE ANÁLISIS N.º00446-CPF-2019

ORDEN DE ANÁLISIS : 005580/2019
SOLICITADO POR : VIDAL HUGO QUISPALAYA SOLIER Y FRANK GABRIEL MENDOZA FABIAN
MUESTRA : QUEQUE
LOTE : ---
CANTIDAD : 2 tapers x 100 g
FECHA DE RECEPCIÓN : 21 de Noviembre del 2019
FECHA DE FABRICACION : -----
FECHA DE VENCIMIENTO : -----

10%

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	MÉTODOS	RESULTADOS
PROTEINAS	---	AOAC	9.8%
HUMEDAD	---	AOAC	37.7%
CENIZAS	---	AOAC	1.8%
GRASAS	---	AOAC	10.8%
FIBRAS	---	AOAC	8.1%
CARBOHIDRATOS	---	AOAC	31.8%



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>






UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
CENPROFARMA
CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO - CCA



15%

PRUEBAS	ESPECIFICACIONES	MÉTODOS	RESULTADOS
PROTEINAS	---	AOAC	12.0%
HUMEDAD	---	AOAC	35.4%
CENZAS	---	AOAC	1.8%
GRASAS	---	AOAC	9.5%
FIBRAS	---	AOAC	3.6%
CARBOHIDRATOS	---	AOAC	37.7%

Lima, 28 de Noviembre del 2019


Q.F. Gustavo Guerra Brizuela
Director del Centro de Control Analítico



"FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO"

Jr. Puno N° 1002 Jardín Botánico Lima 1 - Perú
☎ (511) 619-7000 anexo 4824 ✉ Ap. Postal 4559 - Lima 1
E-mail: cca.farmacia@unmsm.edu.pe <http://farmacia.unmsm.edu.pe>

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

N° BR233255



Anexo 14 Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE FORTIFICACION AL 0%		
Actividad: Elaboración de bizocho fortificado	Parte: 0%	Fecha: 15 / 09/ 2019
Escuela: Ingeniería industrial	Operario(s): Quispialaya Solier, Vidal Hugo	Hoja Nro. 1 de 1
Elaborado por: Quispialaya Solier, Vidal Hugo		Método: <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto
Tipo: <input type="checkbox"/> Operario <input checked="" type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Máquina		

Azúcar y mantequilla

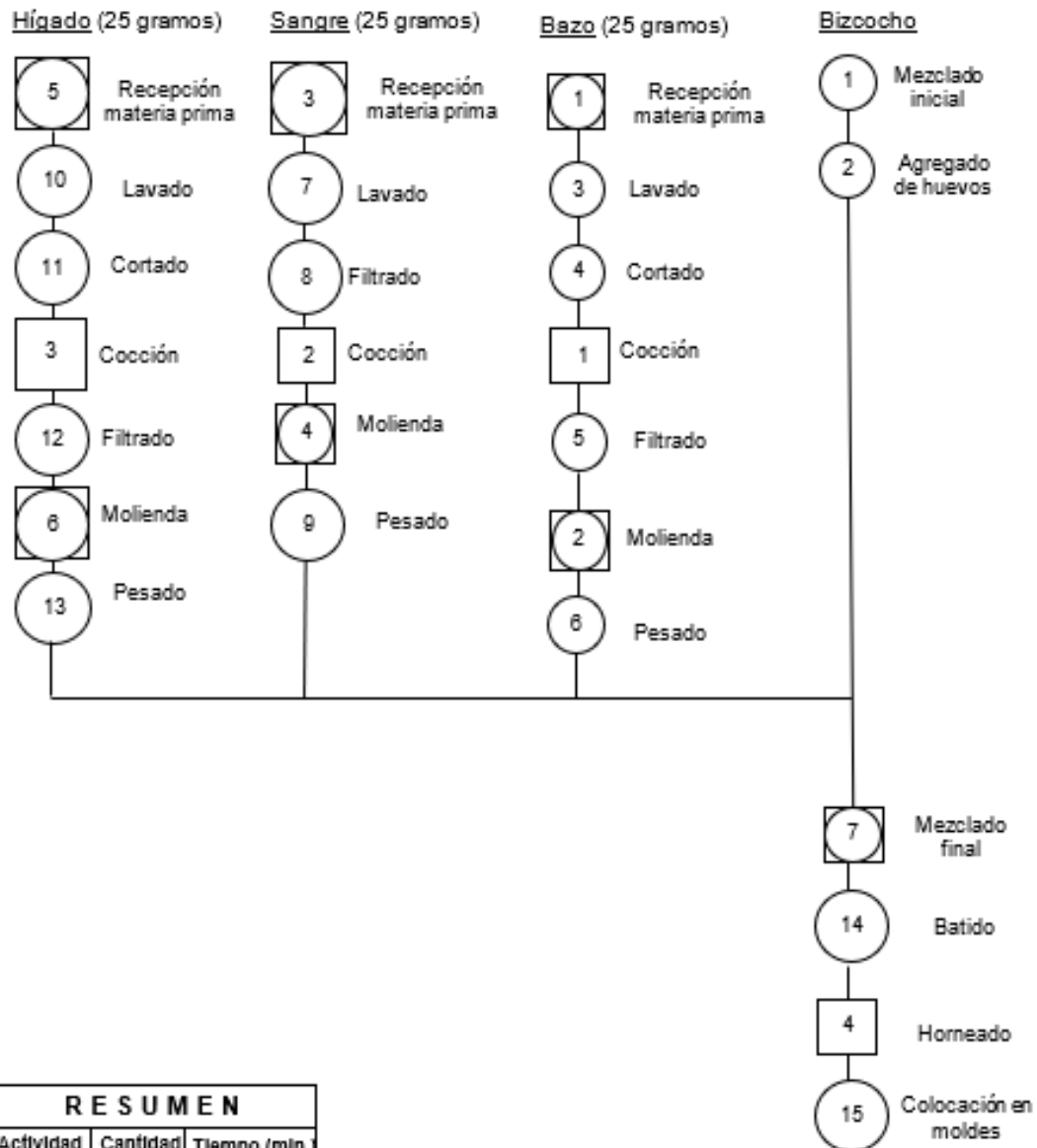
```

graph TD
    1((1)) --- 2((2))
    2 --- 3[1]
    3 --- 4((3))
    4 --- 5[1]
    5 --- 6((4))
  
```

RESUMEN		
Actividad	Cantidad	Tiempo (min.)
○	4	50
□	1	40
◻	1	10
TOTAL	6	100

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE FORTIFICACION AL 10%

Actividad: Elaboración de bizcocho fortificado	Parte: 10%	Fecha: 15 / 09/ 2019
Escuela: Ingeniería industrial	Operario(s): Quispalaya Solier, Vidal Hugo	Hoja Nro. 1 de 2
Elaborado por: Quispalaya Solier, Vidal Hugo		Método: <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto
Tipo: <input type="checkbox"/> Operario <input checked="" type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Máquina		



RESUMEN		
Actividad	Cantidad	Tiempo (min.)
○	15	126
□	4	85
◻	7	40
TOTAL	26	251

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE FORTIFICACION AL 10%

Actividad: Elaboración de bizcocho fortificado	Parte: 10%	Fecha: 15 / 09 / 2019
Escuela: Ingeniería industrial	Operario(s): Quispialaya Solier, Vidal Hugo	Hoja Nro. 2 de 2
Elaborado por: Quispialaya Solier, Vidal Hugo		Método: x Actual
Tipo: Operario x Material Máquina		Propuesto

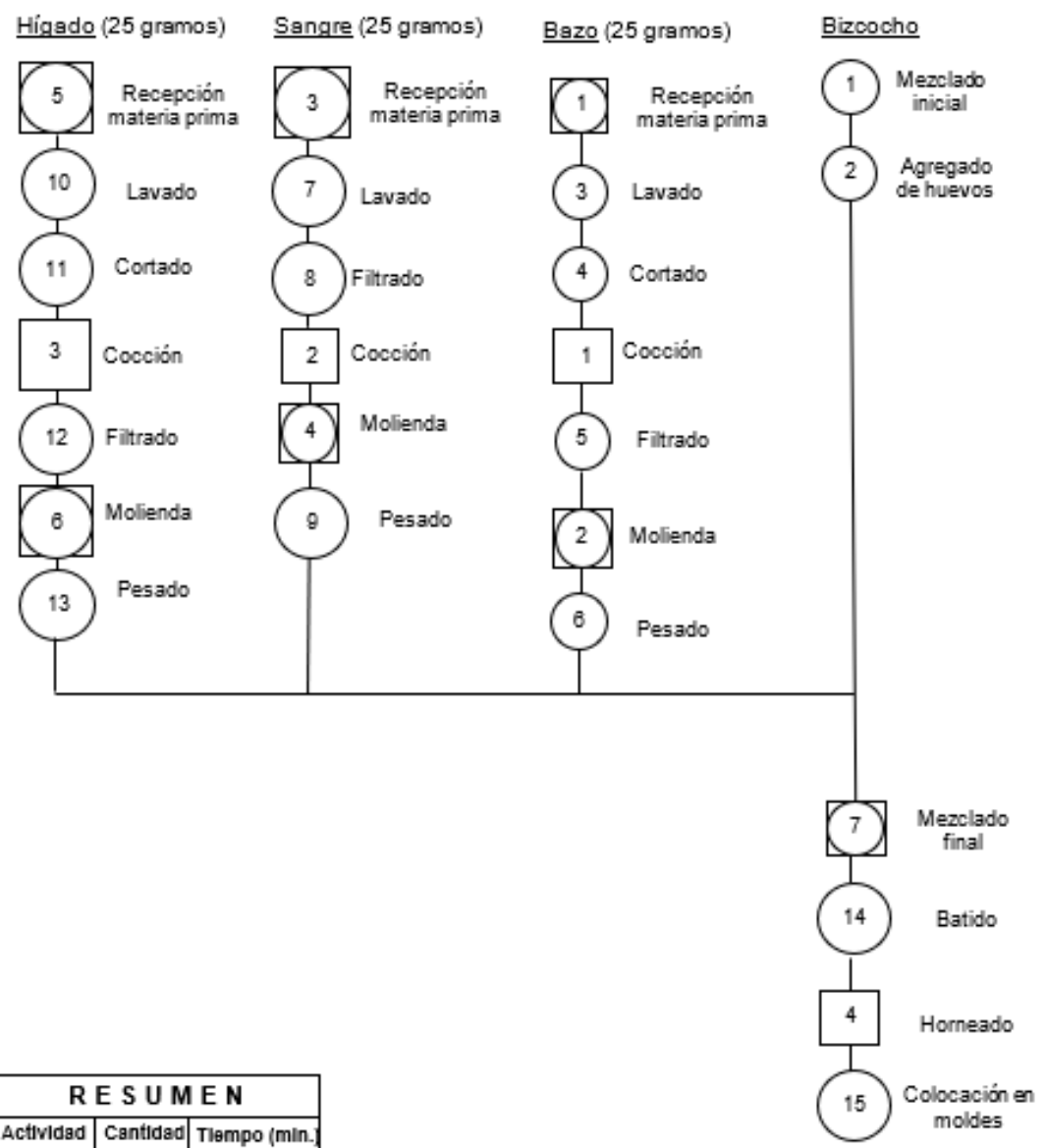
Bizcocho



RESUMEN		
Actividad	Cantidad	Tiempo (min.)
○	15	126
□	4	85
◻	7	40
TOTAL	26	251

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE FORTIFICACION AL 15%

Actividad: Elaboración de bizcocho fortificado	Parte: 15%	Fecha: 15 / 09/ 2019
Escuela: Ingeniería Industrial	Operario(s): Quispialaya Solier, Vidal Hugo	Hoja Nro. 1 de 2
Elaborado por: Quispialaya Solier, Vidal Hugo		Método: <input checked="" type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto
Tipo: <input type="checkbox"/> Operario <input checked="" type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Máquina		



RESUMEN		
Actividad	Cantidad	Tiempo (min.)
○	15	126
□	4	85
◻	7	40
TOTAL	26	251

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE FORTIFICACION AL 15%

Actividad: Elaboración de bizcocho fortificado	Parte: 15%	Fecha: 15 / 09 / 2019
Escuela: Ingeniería Industrial	Operario(s): Quispialaya Solier, Vidal Hugo	Hoja Nro. 2 de 2
Elaborado por: Quispialaya Solier, Vidal Hugo		Método: x Actual
Tipo: Operario x Material Máquina		Propuesto

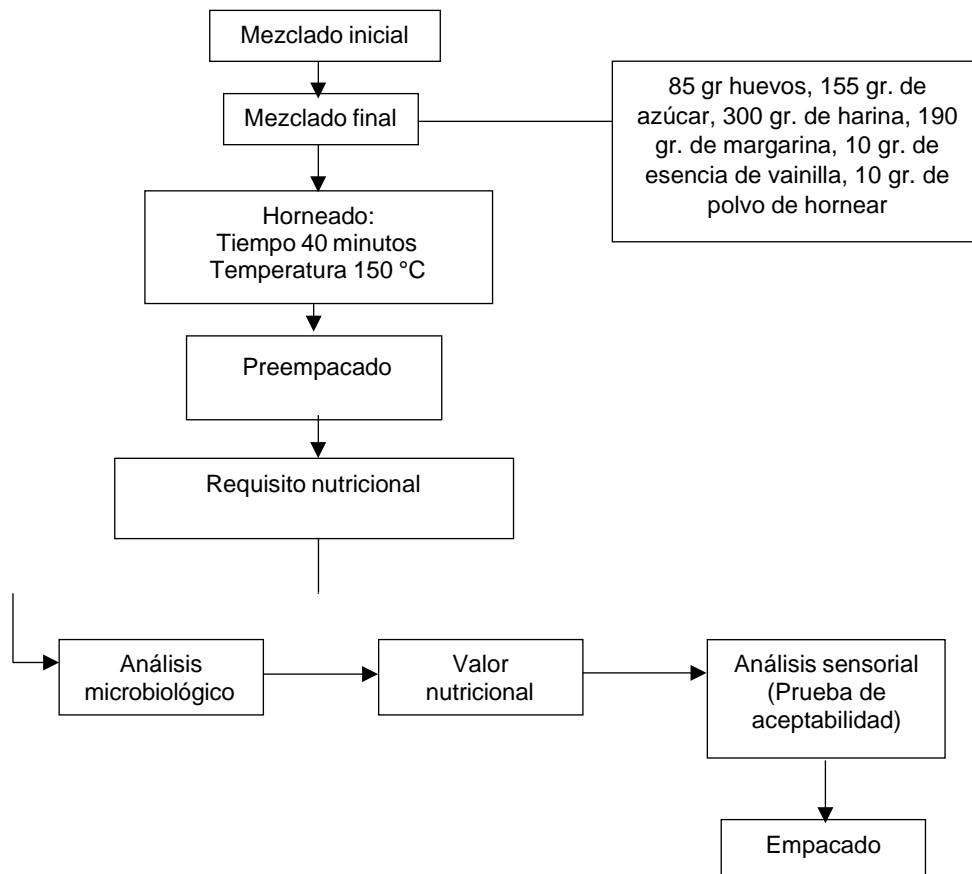
Bizcocho



RESUMEN

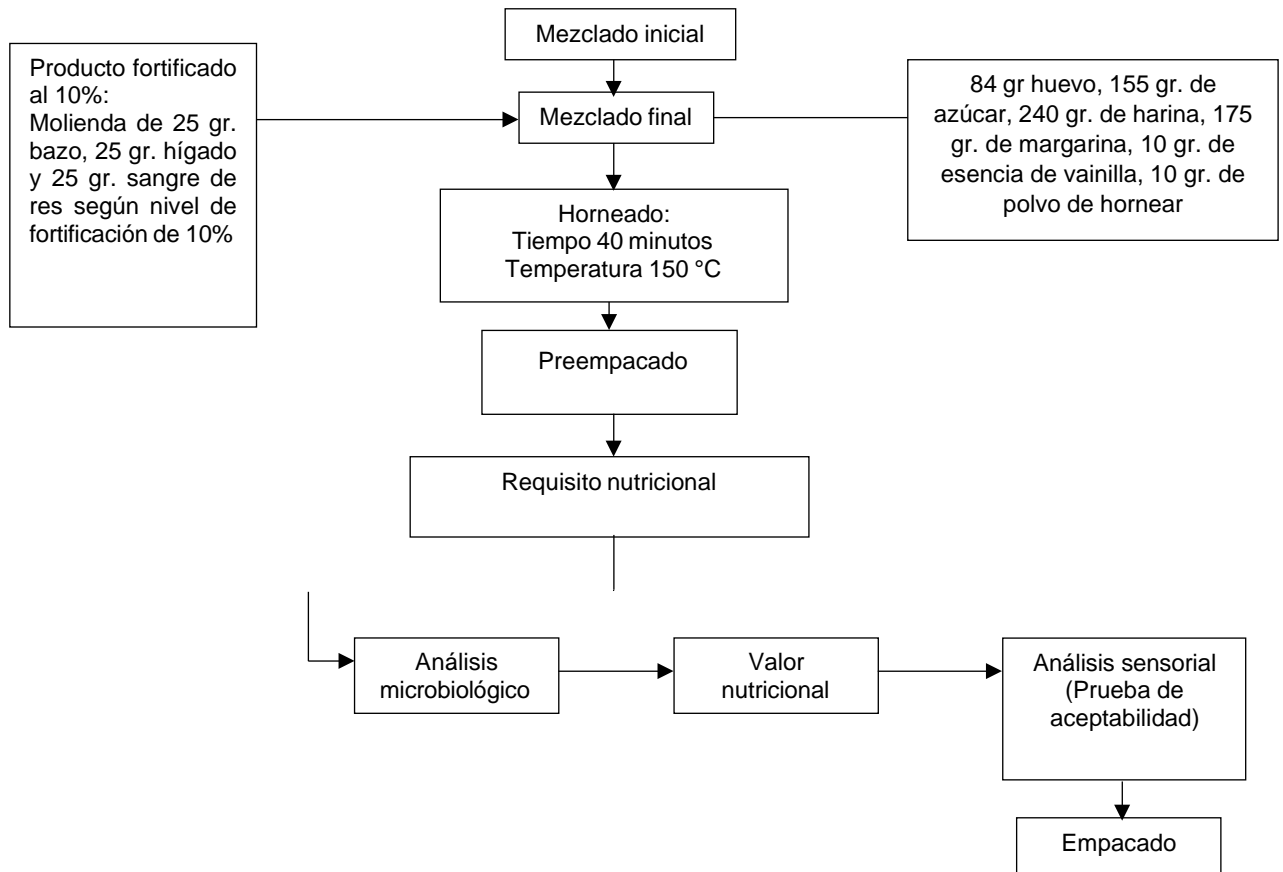
Actividad	Cantidad	Tiempo (min.)
○	15	126
□	4	85
◻	7	40
TOTAL	26	251

Anexo 15 Procedimiento general para obtención y determinación de requisito nutricional de bizcocho sin fortificación (grupo de control)



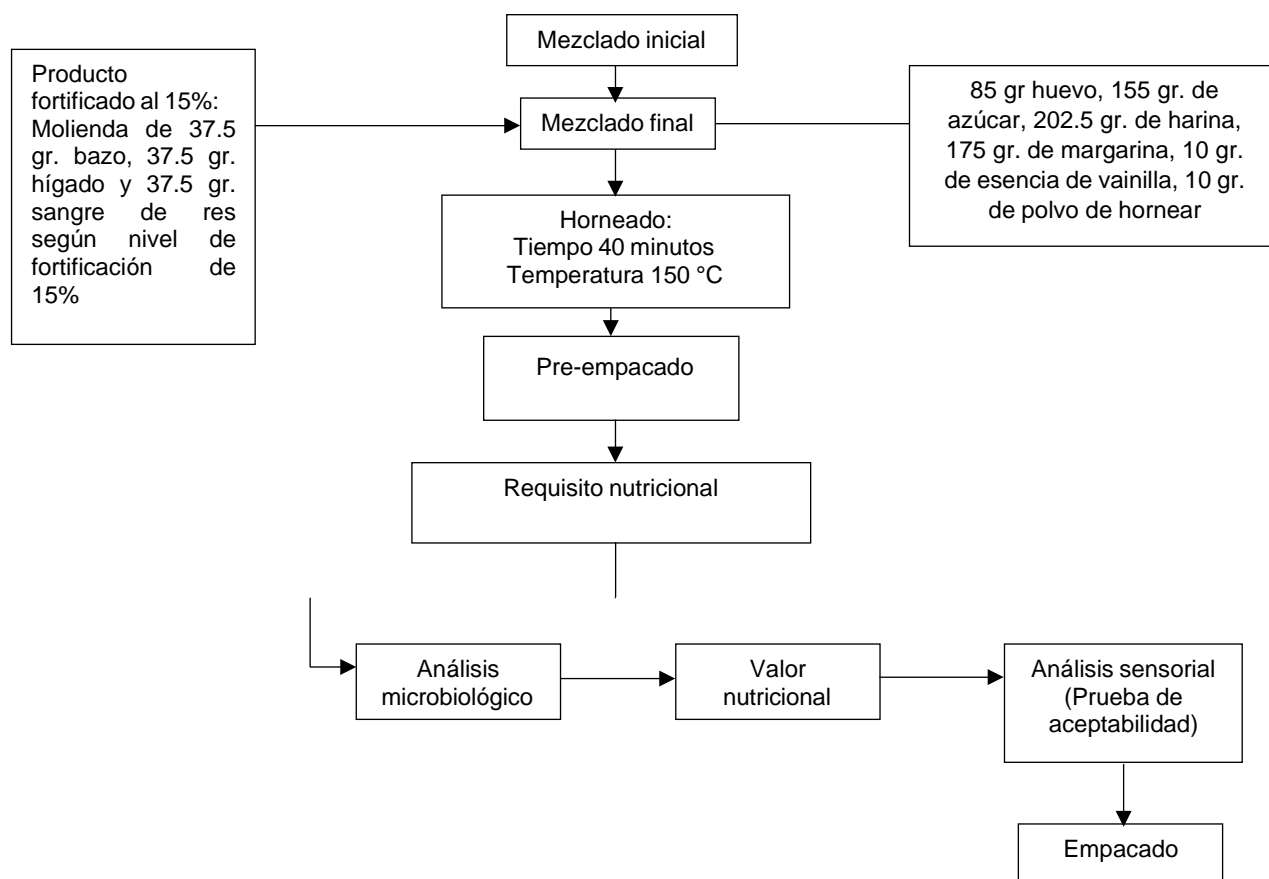
Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 16 Procedimiento general para obtención y determinación de requisito nutricional de bizcocho fortificado al 10%




Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 17 Procedimiento general para obtención y determinación de requisito nutricional de bizcocho fortificado al 15%



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 18 Indumentaria usada en el proceso de fortificación

Indumentaria	Motivo de uso	Detalle
Mandil	Ya que la ropa diaria puede traer microorganismos contaminantes al producto.	
Guantes de látex	Permitirá un mayor grado de manipulación y esterilización con el producto.	
Gorras	Las gorras se utilizarán debido al constante movimiento de los trabajadores, su cabello puede impedir su movimiento como caerse logrando contaminar el producto.	
Cubrebocas	Su uso es muy importante ya que la exhalación ya sea por la nariz o la boca proporciona microorganismos dañinos para el producto.	

Fuente: Guía Técnica de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Ministerio del ambiente.

FICHA TÉCNICA

HIGADO DE RES

SUB-PRODUCTO CÁRNICOS

DATOS PRODUCTO

Nombre: Hígado de res

Peso neto: 1 kg

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:

Almacenar en un lugar fresco y seco.

Vida Útil: Producto fresco 5 días posterior a la fecha de elaboración

A una temperatura menor a 5°C

Elaborado por: Frank Mendoza Fabian
Hugo Quispialaya Solier

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

Forma: Lobular

Consistencia:
Firme y elástica

Color: Granate brillante



Entregado: Servido crudo y envasado en fresco o congelado.

VALORES NUTRICIONALES:

INFORMACION NUTRICIONAL:	
Valores medios	por 100g
Hierro (mg)	5,40
Proteínas (g)	20,0
Grasa	4,6
Carbohidratos	3,3
Calcio	13
Fosforo	166
Zinc	4,0
Cenizas	1,3

Fuente: Elaboración propia, 2019

FICHA TÉCNICA

SANGRE DE RES

SUB-PRODUCTO CÁRNICOS

DATOS PRODUCTO

Nombre: Sangre de res

Peso neto: 1 Lt

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:

Almacenar en un lugar fresco y seco.

Vida Útil: Producto fresco 5 días posterior a la fecha de elaboración

A una temperatura menor a 5°C

Elaborado por: Frank Mendoza Fabian
Hugo Quispialaya Solier

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

Consistencia: Elástica

Color: Rojizo

Entregado: Servido crudo y envasado en fresco o congelado.



VALORES NUTRICIONALES:

INFORMACION NUTRICIONAL:	
Valores medios	por 100 ml.
Hierro (mg)	29,5
Proteínas (g)	18,10
Grasa	4,6
Carbohidratos	0,10
Calcio	8
Fosforo	18
Lípidos	0,20
Agua	80,80

Fuente: Elaboración propia, 2019

FICHA TÉCNICA

BIZCOCHO SIN FORTIFICAR

BIZCOCHO FORTIFICADO

Elaborado por: Frank Mendoza Fabian
Hugo Quispialaya Solier

DATOS PRODUCTO

Nombre: Bizcocho sin fortificar

Peso neto: 75 gramos

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

Consistencia: Esponjoso

Color: Negro

Aroma: Dulce

Entregado: Servido horneado y listo para el consumo



CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:

Almacenar en un lugar fresco y seco.

Vida Útil: Producto fresco 7 días posterior a la fecha de elaboración

A una temperatura ambiente

CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS:

Aprobó el análisis microbiológico siguiendo los parámetros de criterios microbiológicos establecidos por RM N° 1020-2010/MINSA

VALORES NUTRICIONALES:

INFORMACION NUTRICIONAL:	
Valores medios	por 100 ml.
Hierro (mg)	4,40
Proteínas (g)	6,30
Humedad	38,40
Cenizas	1,60
Grasas	12,80
Fibras	3,45
Carbohidratos	37,45

Fuente: Elaboración propia, 2019

FICHA TÉCNICA

BIZCOCHO FORTIFICADO AL 10%

BIZCOCHO FORTIFICADO

DATOS PRODUCTO

Nombre: Bizcocho fortificado al 10%

Peso neto: 75 gramos

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:

Almacenar en un lugar fresco y seco.

Vida Útil: Producto fresco 7 días posterior a la fecha de elaboración

A una temperatura menor a 5°C

CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS:

Aprobó el análisis microbiológico siguiendo los parámetros de criterios microbiológicos establecidos por RM N° 1020-2010/MINSA

Elaborado por: Frank Mendoza Fabian
Hugo Quispialaya Solier

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

Consistencia: Esponjoso

Color: Negro

Aroma: Dulce

Entregado: Servido, horneado y listo para el consumo



VALORES NUTRICIONALES:

INFORMACION NUTRICIONAL:	
Valores medios	por 100 ml.
Hierro (mg)	6,28
Proteínas (g)	9,8
Humedad	37,7
Cenizas	1,8
Grasas	10,8
Fibras	8,1
Carbohidratos	31,8

Fuente: Elaboración propia, 2019

FICHA TÉCNICA

BIZCOCHO FORTIFICADO AL 15%

BIZCOCHO FORTIFICADO

DATOS PRODUCTO

Nombre: Bizcocho fortificado al 15%

Peso neto: 75 gramos

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:

Almacenar en un lugar fresco y seco.

Vida Útil: Producto fresco 7 días posterior a la fecha de elaboración

A una temperatura ambiente

CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS:

Aprobó el análisis microbiológico siguiendo los parámetros de criterios microbiológicos establecidos por RM N° 1020-2010/MINSA

Elaborado por: Frank Mendoza Fabian
Hugo Quispialaya Solier

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

Consistencia: Esponjoso

Color: Negro

Aroma: Dulce

Entregado: Servido, horneado y listo para el consumo



VALORES NUTRICIONALES:

INFORMACION NUTRICIONAL:	
Valores medios	por 100 ml.
Hierro (mg)	6,28
Proteínas (g)	12,0
Humedad	35,4
Cenizas	1,8
Grasas	9,5
Fibras	3,6
Carbohidratos	37,7

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 20 Certificado de calidad de subproductos cárnicos



CERTIFICADO DE CALIDAD

El médico veterinario de CAMAL CONCHUCOS S.A., luego de haber examinado ANTE MORTEM el ganado Bovino en pie, organolépticamente POS T MORTEM los órganos y carcasa respectiva, de las siguientes piezas, beneficiadas por **INVERSIONES LEYUP** Av. Francisco Bolognesi 646-Santa Anita, RUC: 20600859391.

Fecha de Beneficio	Fecha de Despacho	Nº Pieza	Peso	Especie	Observación
01/11/2019	01/11/2019	83	145	Bovino	Aprobado
01/11/2019	01/11/2019	84	148	Bovino	Aprobado

Nº Total de Piezas: 02

Peso Total: 293.0kg

Certifica: Que son aptos para el consumo humano, y que poseen las características, normales y naturales del producto.

CAMAL CONCHUCOS
GÓMEZ YZAGUIRRE MICHAEL
MÉDICO VETERINARIO
C.M.V.P. 6894

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 21 Autorización sanitaria del camal Conchucos para faenado de bovinos



PERU Ministerio de Agricultura y Riego

PERU

DIRECCIÓN DE INSUMOS AGROPECUARIOS E INOCUIDAD AGROALIMENTARIA SUBDIRECCIÓN DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA

AUTORIZACIÓN SANITARIA PARA EL FUNCIONAMIENTO DE MATADERO

N° 0008-MINAGRI-SENASA-LIMACALLAO

De conformidad a lo establecido en el Artículo 12° del Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto, aprobado mediante Decreto Supremo N° 015-2012-AG; la Subdirección de Inocuidad Agroalimentaria de la Dirección General de Insumos Agropecuarios e Inocuidad Agroalimentaria, a través del Área de Insumos Agropecuarios e Inocuidad Agroalimentaria de la Dirección Ejecutiva LIMACALLAO del Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA; certifica que el establecimiento que a continuación se detalla, se encuentra autorizado para efectuar actividades sanitarias de acuerdo a lo siguiente:

Razon Social del Establecimiento: CAMAL CONCHUCOS S.A.

RUC : 20101292810

Dirección Establecimiento : JR. JOSE DE RIVERA Y DAVALOS 405 URB. SANTOYO

Dpto.: LIMA

Prov.: LIMA

Dist.: EL AGUSTINO

Actividad del Establecimiento:

N°	Descripción	Cupo
1	Faenado de Bovinos	150
2	Faenado de Porcinos	600

Categoría: 2

Fecha Emisión : 04/09/2017



Jefe de Área de Insumos Agropecuarios e Inocuidad Agroalimentaria
Dirección Ejecutiva SENASA
LIMACALLAO



008372

Fuente: Elaboración propia, 2019

AGRUPADA.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 12 de 12 variables

	SinFortificacio n1	Fortificacio10 1	Fortificacio15 1	SinFortificacio n2	Fortificacio10 2	Fortificacio15 2	SinFortificacio n3	Fortificacio10 3	Fortificacio15 3	SinFortificacio n4	Fortificacio10 4	Fortificacio15 4	Var	Var	Var
1	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5			
2	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5			
3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4			
5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4			
6	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2			
7	4	5	4	3	4	3	3	4	3	3	3	2			
8	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5			
9	4	3	4	4	4	4	5	3	5	5	4	4			
10	4	4	3	4	4	4	4	4	3	5	4	3			
11	5	4	3	4	5	4	5	5	4	4	4	2			
12	3	4	3	4	3	3	3	3	3	2	3	4			
13	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4			
14	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4			
15	4	3	3	4	3	3	4	3	3	5	3	3			
16	4	3	3	5	3	3	4	3	4	5	4	4			
17	3	4	4	3	2	3	3	1	4	4	5	3			
18	4	4	2	3	3	2	4	2	2	5	2	2			
19	3	4	2	3	5	4	4	4	2	3	4	2			
20	4	3	3	4	3	3	3	3	3	5	3	3			
21	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5			
22	5	3	5	5	3	5	5	5	4	4	4	5			
23	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5			
24	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4			
25	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4			
26	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5			
27	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5			
28	4	4	3	4	2	3	4	3	3	4	3	3			

Vista de datos Vista de variables

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 23 Hoja de registro de datos

Hoja de registro de requisitos nutricional:

Análisis microbiológicos (metodo ICMSF)

Muestra	Numeración de <i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	Numeración de mohos (UFC/g)	Numeración <i>S.aureus</i> (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp. en 25 g
0% -1	<3	7	<10	Ausencia
0% -2	<3	9	<10	Ausencia
0% -3	<3	8	<10	Ausencia
10% -1	<3	5	<10	Ausencia
10% -2	<3	7	<10	Ausencia
10% -3	<3	9	<10	Ausencia
15% -1	<3	5	<10	Ausencia
15% -2	<3	10	<10	Ausencia
15% -3	<3	5	<10	Ausencia

Análisis espectrofotométrico (método AAS)

Determinaciones	Unidades	Método de análisis	Valor Encontrado
Muestra 0%	Mg/100 g	Espectrofotométrico	4.40
Muestra 10%	Mg/ 100 g	Espectrofotométrico	6.20
Muestra 15%	Mg/ 100 g	Espectrofotométrico	8.53

Composición Proximal de productos extruidos según nivel de fortificación en 100g. (metodo ACMSF)

Análisis	Nivel de fortificación del producto extruido		
	0 %	10 %	15 %
Humedad (g/100 g)	30.40 %	37.70%	35.10%
Proteína (g/100 g)	6.30%	9.80%	12.0%
Grasa (g/100 g)	12.80%	10.80%	9.5%
Ceniza (g/100 g)	1.60%	1.80%	1.20%
Carbohidratos (g/100 g)	37.45%	31.80%	37.70%
Fibra (g/100 g)	3.45%	8.10%	3.60%

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 24 Validación de instrumentos de medición a través de juicio de expertos



**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE
MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: *Dr. Panta Salazar Javier Francisco*

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, Nosotros Frank Gabriel Mendoza Fabian y Vidal Hugo Quispialaya Solier, siendo estudiantes de pregrado de la EAP de Ingeniería Industrial en la sede Lima Este, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Bachiller.

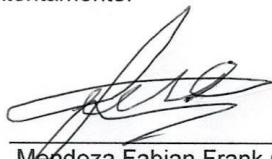
El título de mi tesis de investigación es: "**Elaboración y requisito nutricional de bizcocho fortificado a base de bazo, hígado y sangre de res**", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

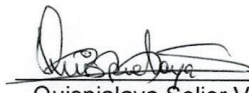
- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Mendoza Fabian Frank Gabriel
D.N.I: 47550115



Quispialaya Solier Vidal Hugo
D.N.I: 75110662

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Mg. Marcial Rene Zuñiga Muñoz

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, Nosotros Frank Gabriel Mendoza Fabian y Vidal Hugo Quispialaya Solier, siendo estudiantes de pregrado de la EAP de Ingeniería Industrial en la sede Lima Este, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Bachiller.

El título de mi tesis de investigación es: "**Elaboración y requisito nutricional de bizcocho fortificado a base de bazo, hígado y sangre de res**", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Mendoza Fabian Frank Gabriel
D.N.I: 47550115



Quispialaya Solier Vidal Hugo
D.N.I: 75110662

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Mg. Carlos Enrique Santos Esperza

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, Nosotros Frank Gabriel Mendoza Fabian y Vidal Hugo Quispialaya Solier, siendo estudiantes de pregrado de la EAP de Ingeniería Industrial en la sede Lima Este, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Bachiller.


El título de mi tesis de investigación es: "**Elaboración y requisito nutricional de bizcocho fortificado a base de bazo, hígado y sangre de res**", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.


Mendoza Fabian Frank Gabriel
D.N.I.: 47550115
Quispialaya Solier Vidal Hugo
D.N.I.: 75110662

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable

“Fortificación de bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res”

La fortificación es una forma de procesamiento de alimentos que se ha definido como la adición de uno o más nutrientes a un alimento a fin de mejorar su calidad para las personas que lo consumen, generalmente con el objeto de reducir o controlar una carencia de nutrientes. (Bastías y Cepero, 2016, p. 81)

Se medirá la fortificación de los determinados subproductos de res, mediante el proceso de secado por automatización, en base a la teoría de dispuesta de la FAO (2006, p. 47), donde explica que la fortificación idónea para un producto alimenticio es la fortificación entre 10 y 15% .

Dimensiones de la variable:

Dimensión 1

Fortificación al 1% y 15%

Variable

“Requisito Nutricional”

Se separa en tres fases: La primera es la calidad sanitaria o microbiológica, donde se evalúa si el producto tiene una cierta carga microbiológica, que afecta la salud del consumidor, la segunda es el análisis sensorial, donde el cliente es quien evalúa el producto mediante los receptores sensoriales y por último, el valor nutricional es la cantidad de nutrientes que tiene el producto, partiendo de los subproductos participes en la investigación. (Gil, 2005, p. 620)

Mediante la determinada variable, se realizará cada fase correspondiente, desde el análisis microbiológico, donde se evaluará mediante los parámetros establecidos por la norma sanitaria de salud pertinente, asimismo se evaluará el valor nutricional, mediante fórmulas establecidas y determinados exámenes de laboratorio y finalmente se evaluará el análisis sensorial mediante una encuesta hacia la población, dicha evaluación al final será medido mediante la escala hedónica de cinco puntos donde se evaluará la aceptación del cliente a nuestro producto.

Dimensiones de la variable:

Dimensión 1

Análisis microbiológico

Dimensión 2

Valor Nutricional

Dimensión 3

Análisis Sensorial

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable: Fortificación de bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res

DIMENSION	INDICADOR	FORMULA	TECNICA	INSTRUMENTO
Fortificación	Fortificación al 10% y 15%	$G. F = \frac{P. F.}{P. T.} \times 100\%$ <p>Donde: G.F: Grado de fortificación P.F: Peso de fortificación P.T: Peso total</p>	Observación	Ficha de registro de la ejecución de fortificación

Variable: Requisito nutricional

DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	TECNICA	INSTRUMENTOS
Análisis Microbiológico	Análisis microbiológico	<p>Muestras > 5 muestras para análisis Muestras < 2 productos inaceptables, se rechaza Muestras < 10⁶ g, se acepta Muestras > 10⁶ g, se rechaza</p> <p>Escherichia coli > 5 muestras para análisis Escherichia coli > 1 producto inaceptable, se rechaza Escherichia coli < 3 g, se acepta Escherichia coli > 20 g, se rechaza</p> <p>Staphylococcus aureus > 5 muestras para análisis Staphylococcus aureus > 1 producto inaceptable, se rechaza Staphylococcus aureus < 3 g, se acepta Staphylococcus aureus > 20 g, se rechaza</p> <p>Salmonella sp. > 5 muestras para análisis Salmonella sp. = 0 productos inaceptables Salmonella sp. < 25 g, se acepta Salmonella sp. < 25 g, se rechaza (se rechaza en su totalidad)</p> <p>(Dirección General de Salud Ambiental, 2008, p.13)</p>	Observación	Ficha de registro de los rangos y límites conseguidos

DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	TECNICA	INSTRUMENTOS
Valor nutricional	Hierro total (mg/100g)	$\text{Hierro mg/Kg} = \frac{C * V}{a}$ <p>Donde: C= concentración en g/ ml obtenidos por la interpolación en la curva de calibración de la muestra V = volumen de la muestra final a = masa de la muestra en gramos (Soliz, 2014, p. 38 y A.O.A.C., 2012)</p>	Observación	Ficha de registro de los números obtenidos
	Proteína (g/100 g)	$\%N2 = \frac{V * N * \text{Factor } N2}{PM} * 100$ <p>Donde: V= Gasto de titulación de ácido sulfúrico N = Normalidad de ácido sulfúrico PM= peso de la muestra Factor N2= 0,014 $\% \text{ Proteína} = \%N2 * \text{Factor de proteína}$ (Chang y Panduro, 2017, p. 35 y A.O.A.C., 2012)</p>	Observación	Ficha de registro de los porcentajes obtenidos
	Grasa (g/100 g)	$\% \text{ Grasa} = \frac{P1 - P2}{PM} * 100$ <p>Donde: P1 = Peso del balón más muestra de grasa P2 = Peso del balón vacío PM = Peso de la muestra (Chang y Panduro, 2017, p. 36 y A.O.A.C., 2012)</p>	Observación	Ficha de registro de los porcentajes obtenidos

DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	TECNICA	INSTRUMENTOS
Valor nutricional	Ceniza (g/100g)	$\% \text{ ceniza} = \frac{\text{Peso crisol con residuo (g)} - \text{peso crisol vacío (g)}}{\text{P. muestra}} * 100$ (Chang y Panduro, 2017, p. 37 y A.O.A.C., 2012)	Observación	Ficha de registro de los porcentajes obtenidos
	Humedad (g/100 g)	$\% \text{ humedad} = \frac{\text{P.placa+muestra} - \text{placa+materia seca} * 100}{\text{P.muestra}}$ (Chang y Panduro, 2017, p. 37 y A.O.A.C., 2012)	Observación	Ficha de registro de los porcentajes obtenidos
	Carbohidratos (g/100 g)	$\%CHO = 100 - (\%H + \%C + \%G + \%P)$ Donde: %H = porcentaje de humedad %C = porcentaje de ceniza %G = porcentaje de grasa %P = porcentaje de proteína (Chang y Panduro, 2017, p. 37 y A.O.A.C., 2012)	Observación	Ficha de registro de los porcentajes obtenidos

DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	TECNICA	INSTRUMENTOS
Valor nutricional	Fibra (g/100g)	$\% \text{ fibra} = \frac{\text{Peso crisol con residuo (g)} - \text{peso crisol vacío (g)}}{\text{Peso de la muestra (g)}} \times 100$ (Chang y Panduro, 2017, p. 37 y A.O.A.C., 2012)	Observación	Ficha de registro de los porcentajes obtenidos
Análisis sensorial	Prueba de satisfacción	<i>Prueba de satisfacción (escala hedónica)</i> A. me disgusta B. me gusta. (Documet, 2015, p. 29) Posición vertical 1. Me disgusta mucho 2. Me disgusta levemente 3. No me gusta ni me disgusta 4. Me gusta levemente 5. Me gusta mucho Posición Horizontal A. Color B. Olor C. Sabor D. Textura. (Arias, Ospino y Zapata, 2018, p. 71)	Encuesta	Cuestionario con escala Likert de 5 puntos.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PARA MEJORAR el indicador de OEE De una Autoclave en el proceso de Esterilización del Hospital de Vitarte-2017**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	<p>VARIABLE: Fortificación de bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res</p> <p>DIMENSIÓN 1: Fortificación al 10% y 15%</p> $G. F. = \frac{P. F.}{P. T.} \times 100\%$ <p>Donde: G.F: Grado de fortificación P.F: Peso de fortificación P.T: Peso total</p>	✓		✓		✓		
1	<p>VARIABLE: Requisito Nutricional</p> <p>DIMENSIÓN 1: Análisis microbiológicos</p> <p>Mohos > 5 muestras para análisis Mohos > 2 productos inaceptables, se rechaza Mohos < 10⁶-g, se acepta Mohos > 10⁷-g, se rechaza</p> <p>Escherichia coli > 5 muestras para análisis Escherichia coli > 1 producto inaceptable, se rechaza Escherichia coli < 3 g, se acepta Escherichia coli > 20 g, se rechaza</p> <p>Staphylococcus aureus > 5 muestras para análisis Staphylococcus aureus > 1 producto inaceptable, se rechaza Staphylococcus aureus < 3 g, se acepta Staphylococcus aureus > 20 g, se rechaza</p> <p>Salmonella sp. > 5 muestras para análisis Salmonella sp. = 0 productos inaceptables Salmonella sp. < 25 g = 0 g, se acepta Salmonella sp. ----- (se rechaza en su totalidad)</p>	✓		✓		✓		
		SI	No	SI	No	SI	No	

DIMENSIÓN 2: Valor nutricional		SI	No	SI	No	SI	No
2	<p>Hierro mg/Kg = $\frac{C * V}{a}$</p> <p>Donde: C= concentración en g/ Ml obtenidos por la interpolación en la curva de calibración de la muestra V = volumen de la muestra final a = masa de la muestra en gramos (Soliz, 2014, p. 38 y A.O.A.C., 2012)</p> <p>$\%N2 = \frac{V * N * Factor N2}{PM} * 100$</p> <p>Donde: V= Gasto de titulación de ácido sulfúrico N = Normalidad de ácido sulfúrico PM= peso de la muestra Factor N2=0,014</p> <p>% Proteína = $\%N2 * Factor de proteína$</p> <p>% Grasa = $\frac{P1 - P2}{PM} * 100$</p> <p>Donde: P1 = Peso del balón más muestra de grasa P2 = Peso del balón vacío PM = Peso de la muestra</p> <p>% ceniza = $\frac{Peso crisol con residuo (g) - peso crisol vacío (g)}{Peso de la muestra (g)} * 100$</p> <p>% humedad = $\frac{P placa + muestra - P placa + materia seca * 100}{P muestra}$</p> <p>%CHO = $100 - (\%H + \%C + \%G + \%P)$</p> <p>Donde: %H = porcentaje de humedad %C = porcentaje de ceniza %G = porcentaje de grasa %P = porcentaje de proteína</p> <p>% fibra = $\frac{Peso crisol con residuo (g) - peso crisol vacío (g)}{Peso de la muestra (g)} * 100$</p>	✓		✓		✓	
		✓		✓		✓	
		✓		✓		✓	
		✓		✓		✓	
		✓		✓		✓	
		✓		✓		✓	
		✓		✓		✓	

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PARA MEJORAR el indicador de OEE De una Autoclave en el proceso de Esterilización del Hospital de Vitarate-2017

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	<p>VARIABLE: Fortificación de bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res</p> <p>DIMENSION 1: Fortificación al 10% y 15%</p> $G. F = \frac{P. F.}{P. T.} \times 100\%$ <p>Donde: G.F: Grado de fortificación P.F: Peso de fortificación P.T: Peso total</p>	SI		SI	No	SI	No	
1	<p>VARIABLE: Requisito Nutricional</p> <p>DIMENSION 1: Análisis microbiológicos</p> <p>Mohos > 5 muestras para análisis Mohos > 2 productos inaceptables, se rechaza Mohos < 10⁶-g, se acepta Mohos > 10⁶-g, se rechaza</p> <p>Escherichia coli > 5 muestras para análisis Escherichia coli > 1 producto inaceptable, se rechaza Escherichia coli < 3, g, se acepta Escherichia coli > 20 g, se rechaza</p> <p>Staphylococcus aureus > 5 muestras para análisis Staphylococcus aureus > 1 producto inaceptable, se rechaza Staphylococcus aureus < 3, g, se acepta Staphylococcus aureus > 20 g, se rechaza</p> <p>Salmonella sp. > 5 muestras para análisis Salmonella sp. = 0 productos inaceptables Salmonella sp. < 25 g ó 0 g, se acepta Salmonella sp. (se rechaza en su totalidad)</p>	SI	No	SI	No	SI	No	

B. Me disgusta moderadamente C. Me disgusta levemente D. No me gusta ni me disgusta E. Me gusta levemente F. Me gusta moderadamente G. Me gusta mucho Posición Horizontal E. Color F. Olor G. Sabor H. Aceptación general (Arias, Ospino y Zapata, 2018, p. 71)									

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. (Mg): MARCEL ROSE ZUÑIGA MORA DNI: 0801726

Lima, 0 de Julio del 2019



Firma del Experto Informante.

¹Perinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
IMPLEMENTACION DEL MANTENIMIENTO AUTONOMO PARA MEJORAR el indicador de OEE De una Autoclave en el proceso de Esterilización del Hospital de Vitarte-2017

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	<p>VARIABLE: Fortificación de bizcocho a base de bazo, hígado y sangre de res</p> <p>DIMENSION 1: Fortificación al 10% y 15%.</p> $G. F = \frac{P. F.}{P. T.} \times 100\%$ <p>Donde: G.F: Grado de fortificación P.F: Peso de fortificación P.T: Peso total</p>	SI		SI	No	SI	No	
1	<p>VARIABLE: Requisito Nutricional</p> <p>DIMENSION 1: Analisis microbiológicos</p> <p>Mohos > 5 muestras para analisis Mohos > 2 productos inaceptables, se rechaza Mohos < 10⁶ g, se acepta Mohos >10⁷g, se rechaza</p> <p>Escherichia coli > 5 muestras para analisis Escherichia coli > 1 producto inaceptable, se rechaza Escherichia coli < 3 g, se acepta Escherichia coli > 20 g, se rechaza</p> <p>Staphylococcus aureus > 5 muestras para analisis Staphylococcus aureus > 1 producto inaceptable, se rechaza Staphylococcus aureus < 3 g, se acepta Staphylococcus aureus > 20 g, se rechaza</p> <p>Salmonella sp. > 5 muestras para analisis Salmonella sp. = 0 productos inaceptables Salmonella sp. < 25 g ó = 0 g, se acepta Salmonella sp. ----- (se rechaza en su totalidad)</p>	SI		SI	No	SI	No	

DIMENSIÓN 2: Valor nutricional		SI	No	SI	No	SI	No
2	<p>$\text{Hierro mg/Kg} = \frac{C * V}{a}$</p> <p>Donde: C= concentración en g/MI obtenidos por la interpolación en la curva de calibración de la muestra V= volumen de la muestra final a= masa de la muestra en gramos (Soltz, 2014, P. 38 Y A.O.A.C., 2012)</p> <p>$\%N2 = \frac{V * N * \text{Factor } N2}{PM} * 100$</p> <p>Donde: V= Gasto de titulación de ácido sulfúrico N = Normalidad de ácido sulfúrico PM= peso de la muestra Factor N2= 0,014</p> <p>$\% \text{ Proteína} = \%N2 * \text{Factor de proteína}$</p> <p>$\% \text{ Grasa} = \frac{P1 - P2}{PM} * 100$</p> <p>Donde: P1 = Peso del balón más muestra de grasa P2 = Peso del balón vacío PM = Peso de la muestra</p> <p>$\% \text{ ceniza} = \frac{\text{Peso crisol con residuo (g)} - \text{peso crisol vacío (g)}}{\text{Peso de la muestra (g)}} * 100$</p> <p>$\% \text{ humedad} = \frac{P_{\text{placa+muestra}} - P_{\text{placa+materia seca}}}{P_{\text{muestra}}} * 100$</p> <p>$\%CHO = 100 - (\%H + \%C + \%G + \%P)$</p> <p>Donde: %H = porcentaje de humedad %C= porcentaje de ceniza %G = porcentaje de grasa %P = porcentaje de proteína</p> <p>$\% \text{ fibra} = \frac{\text{Peso crisol con residuo (g)} - \text{peso crisol vacío (g)}}{\text{Peso de la muestra (g)}} * 100$</p>	✓		✓		✓	
		✓		✓		✓	
		✓		✓		✓	
		✓		✓		✓	
		✓		✓		✓	
		✓		✓		✓	
		✓		✓		✓	

B. Me disgusta moderadamente									
C. Me disgusta levemente									
D. No me gusta ni me disgusta									
E. Me gusta levemente									
F. Me gusta moderadamente									
G. Me gusta mucho									
Posición Horizontal									
E. Color									
F. Olor									
G. Sabor									
H. Aceptación general									


(Atlas, Ospino y Zapata, 2018, p. 71)

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. / Mg. Carlos Enrique Santos Esparza DNI: 07187345

Lima, 10 de 07 del 2019



Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Anexo 25 Resultados Turnitin

feedback studio **Vidal Hugo Quispialaya Solier** | Elaboración y requisito nutricional de bizcocho fortificado a base de bazo, hígado y sangre de res.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Elaboración y requisito nutricional de bizcocho fortificado a base de bazo, hígado y sangre de res

TESIS

AUTORES:
Frank Gabriel Mendoza Fabian (0000 0002 0298 7916)
Vidal Hugo Quispialaya Solier (0000 0002 6943 4275)

ASESOR:
Mg. Marcela Renee Zuniga Muñoz (0000 0002 4058 064X)

Resumen de coincidencias

21 %

Ver fuentes en inglés (dejar)

Coincidencias	Porcentaje
1 repositorio.ucv.edu.pe <small>Fuente de Internet</small>	5 %
2 Entregado a Universidad... <small>Trabajo del estudiante</small>	3 %
3 pirhua.uddep.edu.pe <small>Fuente de Internet</small>	2 %
4 cybertesis.unmms.edu... <small>Fuente de Internet</small>	2 %
5 repositorio.unsa.edu.pe <small>Fuente de Internet</small>	1 %
6 edoc.pub <small>Fuente de Internet</small>	1 %
7 docplayer.es <small>Fuente de Internet</small>	1 %
8 www.scielo.org.pe <small>Fuente de Internet</small>	1 %

Página: 1 de 120 | Número de palabras: 30184 | Turnitin Classic | High Resolution | Activado

Anexo 26 Fotos de la elaboración y evaluación del bizcocho fortificado a base de hígado, bazo y sangre de res



Bazo de res



Hígado de res



Sangre de res



Insumos



Pasta de bazo, hígado y sangre de res



Batido



Pesado



Mezcla con fortificación



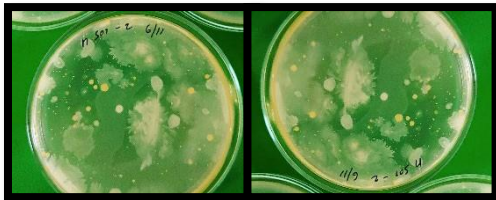
Bizcocho fortificado



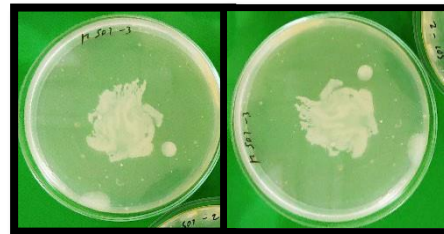
Muestras selladas para enviar a laboratorio

RECUENTO DE MOHOS

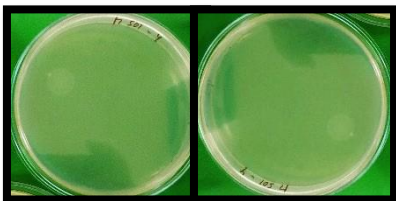
AGAR PAPA DEXTROSA



DILUCION -2

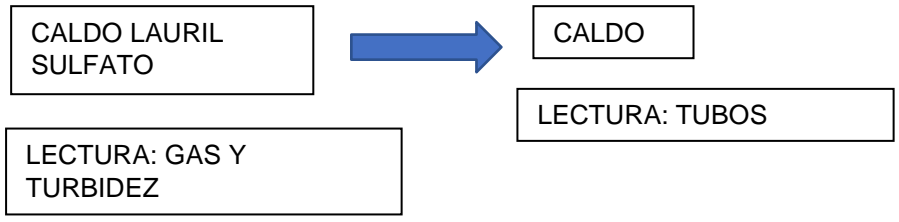


DILUCION -3

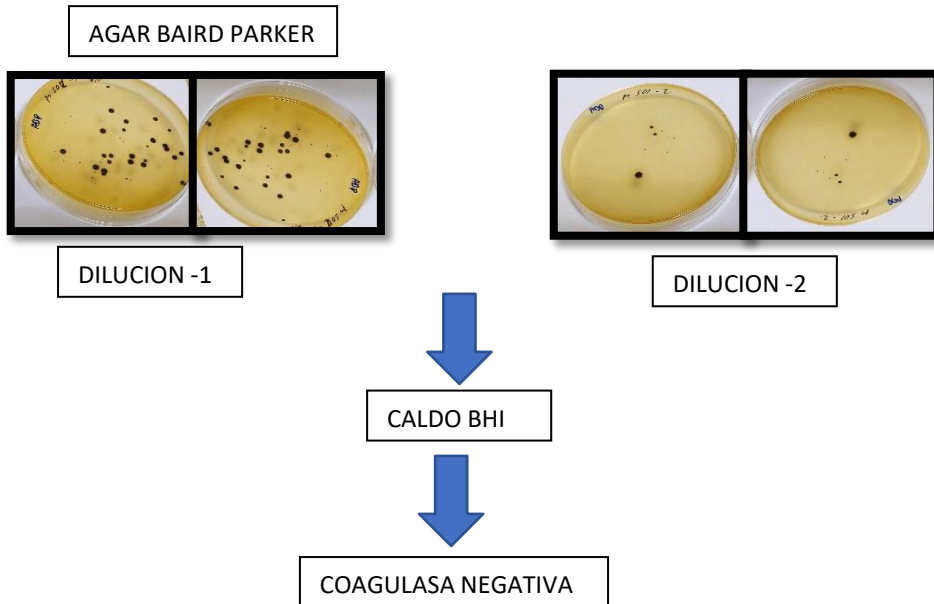


DILUCION -4

NUMERACION DE *Escherichia coli*



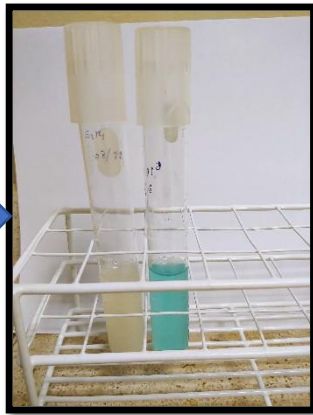
RECuento DE *Staphylococcus aureus*



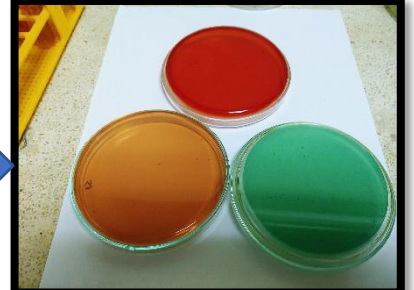
DETECCIÒN DE *Salmonella* sp.



CALDO LACTOSADO



CALDO RAPPAPORT,
CALDO TETRACIONATO



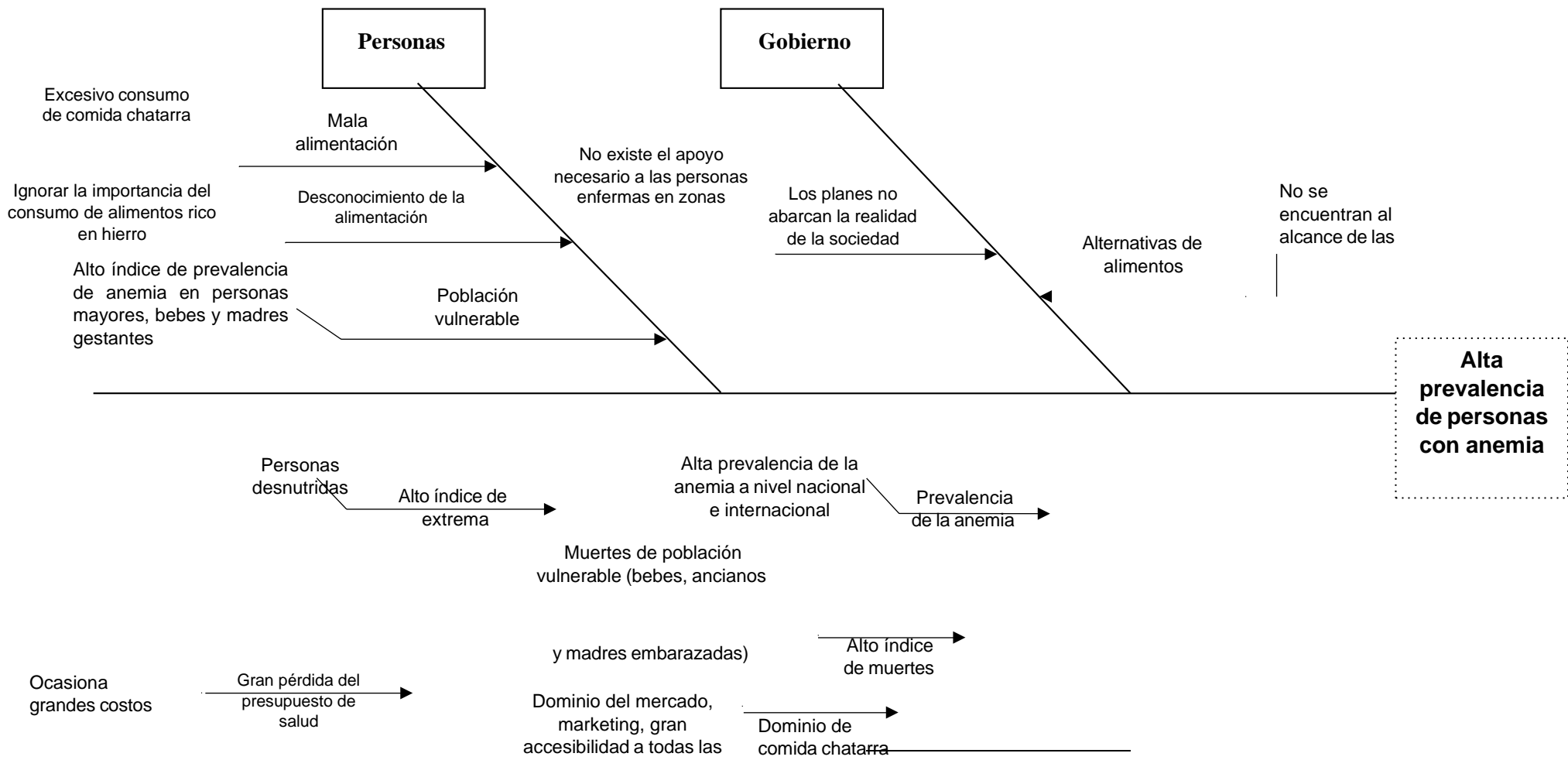
AGAR SALMONELLA-
SHIGELLA
AGAR XLD
AGAR SULFITO BISMUTO

LECTURA: COLONIAS NO
CARACTERISITCAS

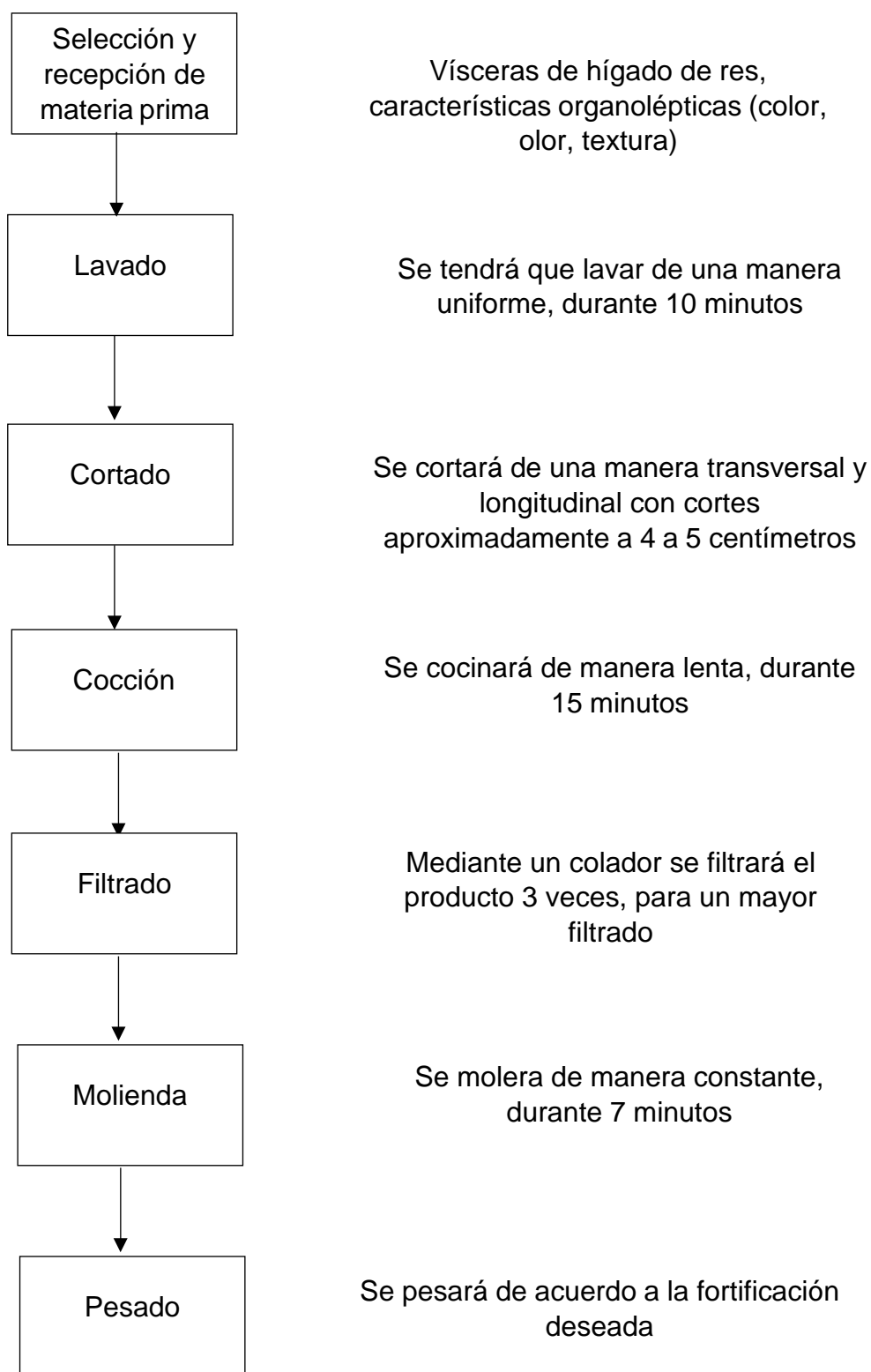
Degustación de bizcochos y encuestas de aceptabilidad



Anexo 27 Diagrama de Ishikawa de realidad problemática

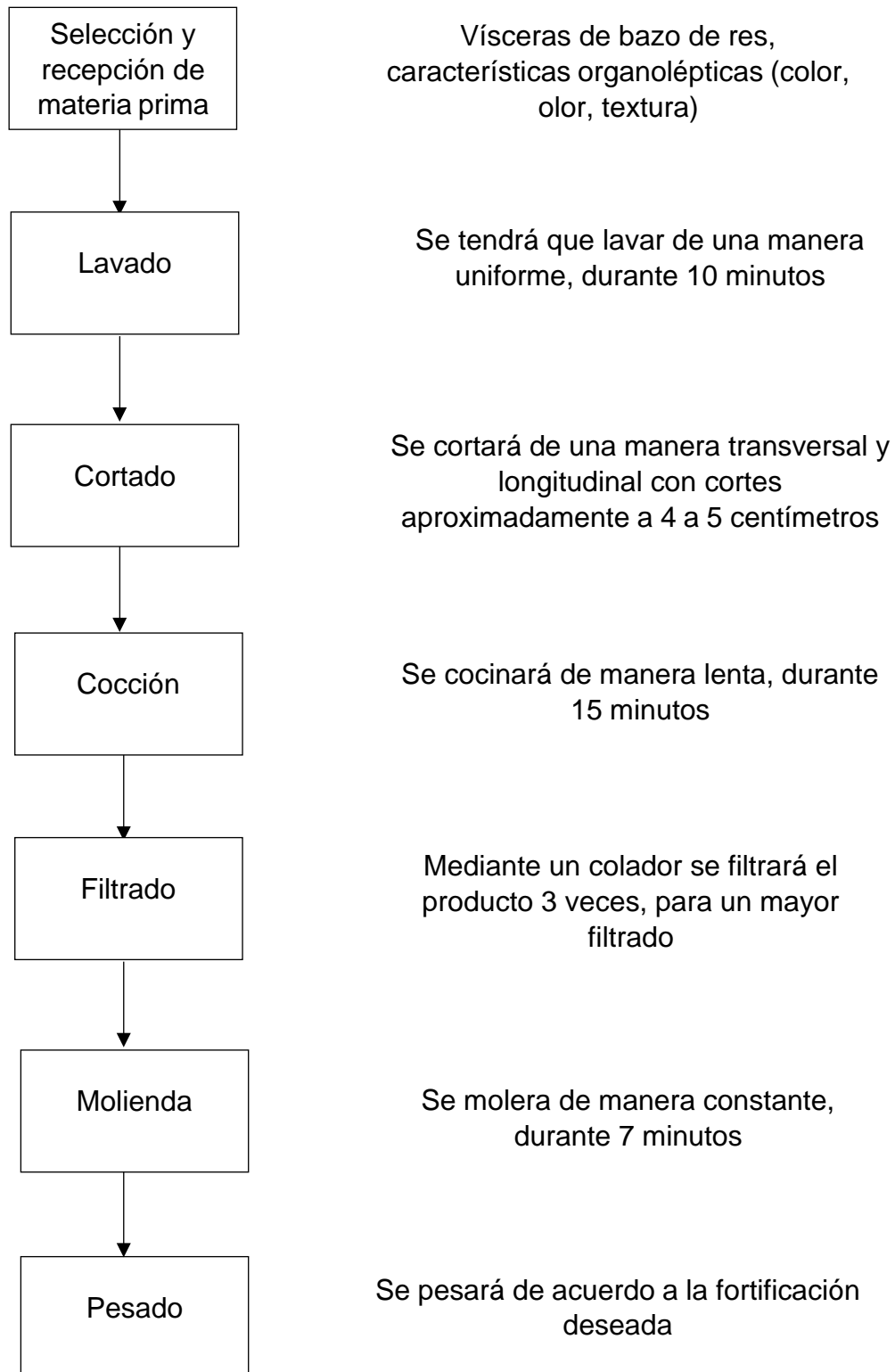


Anexo 28 Diagrama de bloques del procedimiento de la obtención de pasta de hígado de res



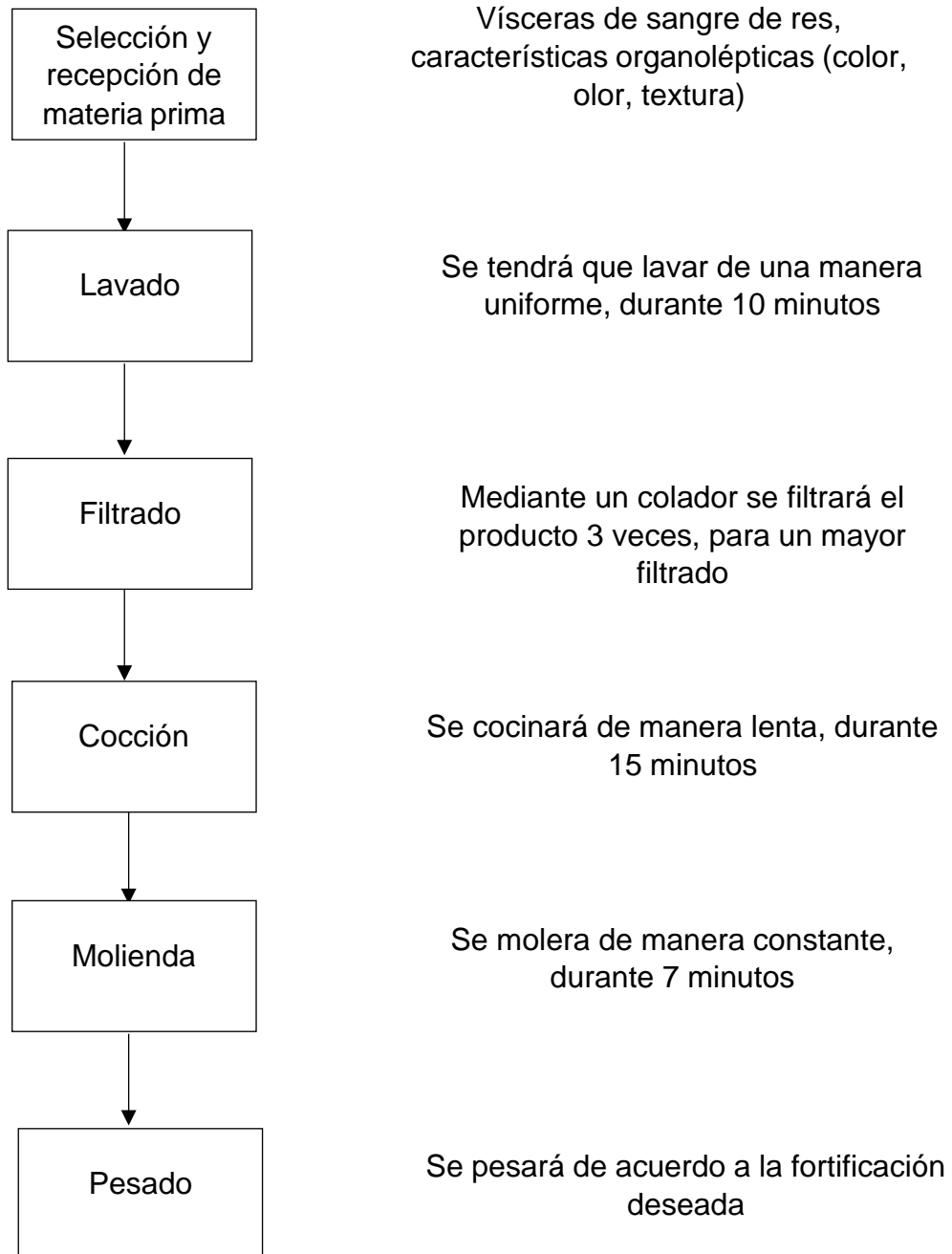
Fuente: Elaboración propia, 2019.

Anexo 29 Diagrama de bloques del procedimiento de la obtención de pasta de bazo de res



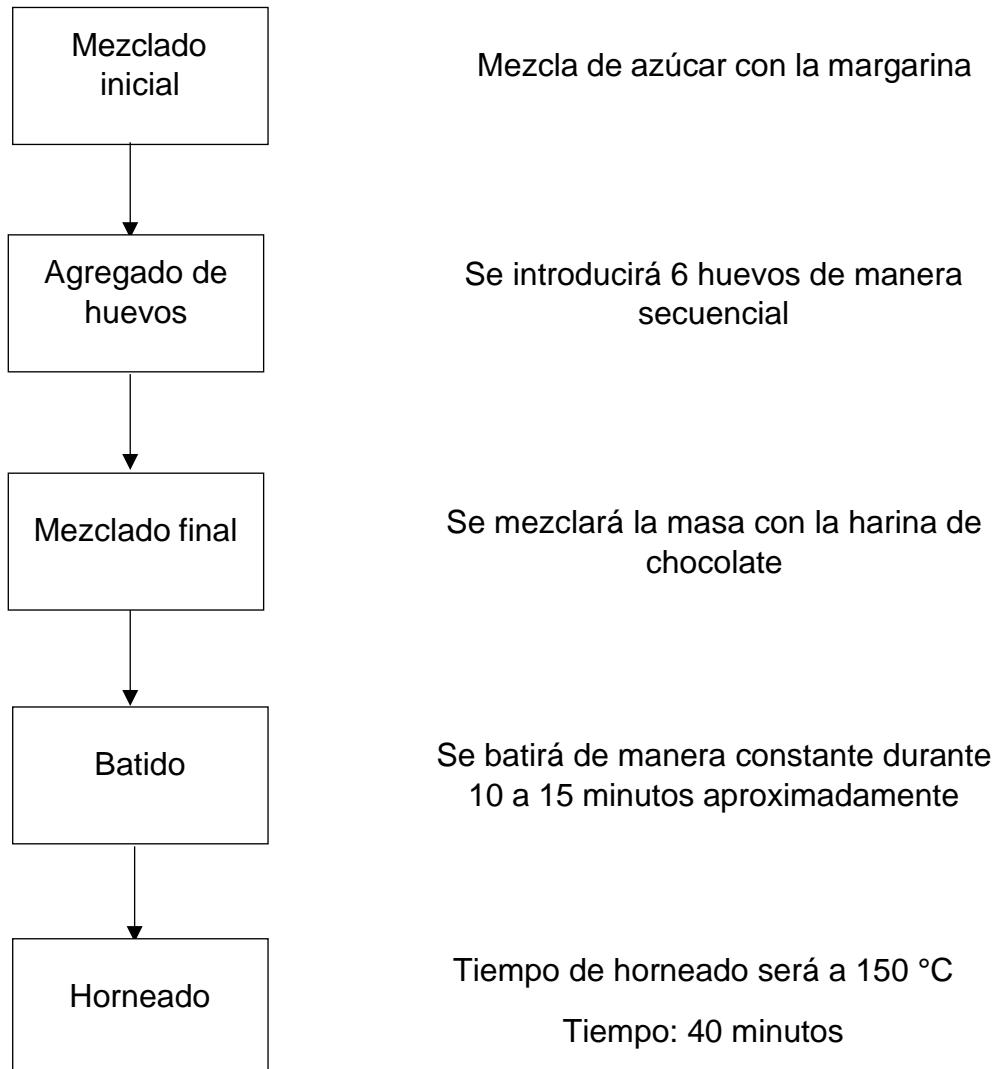
Fuente: Elaboración propia, 2019.

Anexo 30 Diagrama de bloques del procedimiento de la obtención de masa de sangre de res



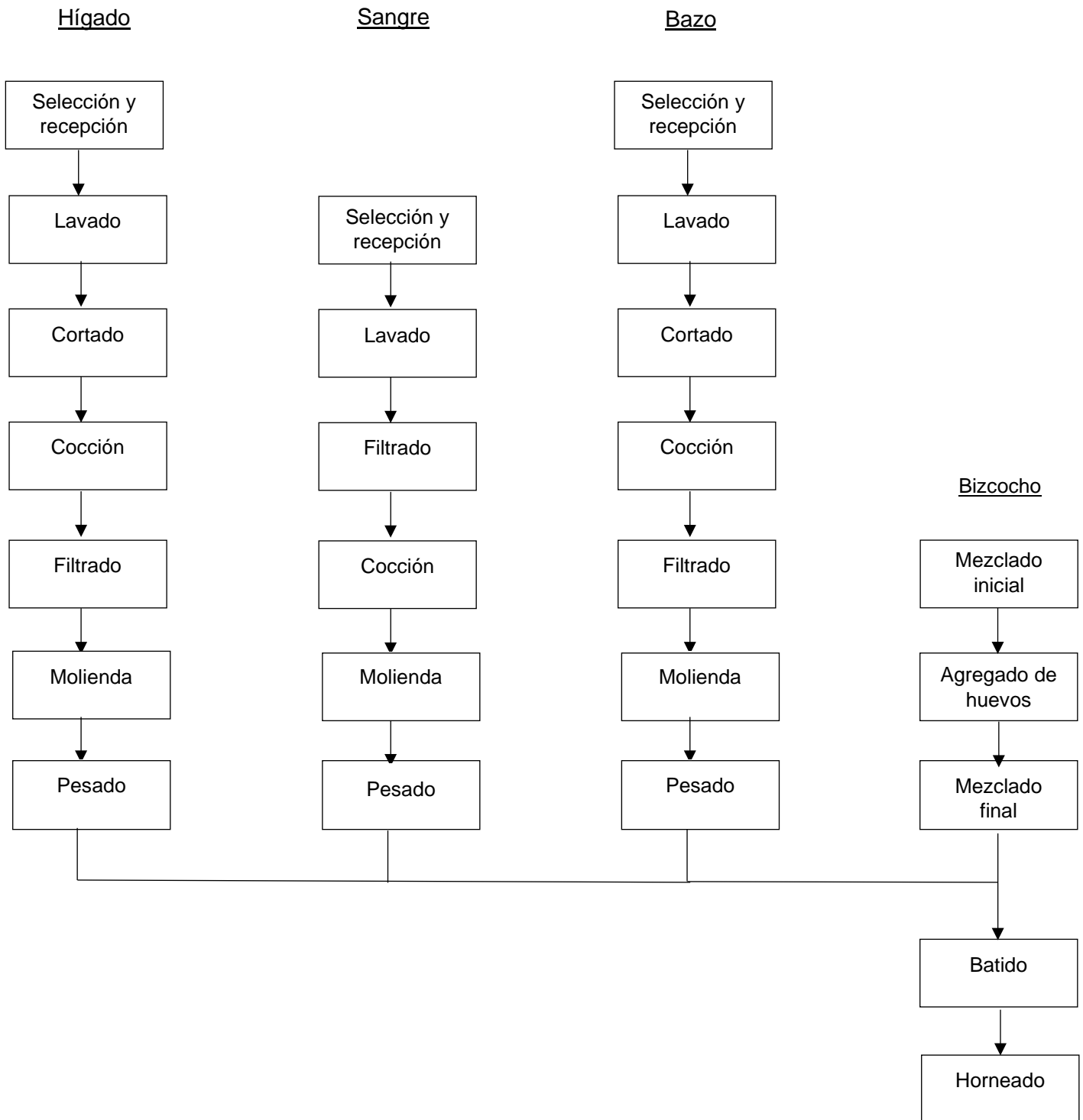
Fuente: Elaboración propia, 2019.

Anexo 31 Diagrama de bloques del procedimiento de elaboración del bizcocho



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Anexo 32 Diagrama de bloques de elaboración de los bizcochos sin fortificar y fortificados al 10 y 15%



Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 33

Matriz de operacionalización de las variables de la investigación

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador y Fórmula	Técnica e instrumento	Unidad de medida y escala
Fortificación de bizcocho a base de bazo hígado y sangre de res (Bastías y Cepero, 2016, p. 81; Galarza, 2011, p. 16 y Documet, 2015, p. 18)	La fortificación es una forma de procesamiento de alimentos que se ha definido como la adición de uno o más nutrientes a un alimento a fin de mejorar su calidad para las personas que lo consumen, generalmente con el objeto de reducir o controlar una carencia de nutrientes. (Bastías y Cepero, 2016, p. 81)	Se medirá la fortificación de los determinados subproductos de res, mediante el proceso de secado por automatización, en base a la teoría de dispuesta de la FAO (2006, p. 47), donde explica que la fortificación idónea para un producto alimenticio es la fortificación entre 10 y 15%	Fortificación (Galarza, 2011, p. 5, Documet, 2015, p. 18, Chang y Panduro, 2017, p. 19, Soliz, 2014, p. 7)	Fortificación al 10 % y 15% (FAO, 2006, p. 47) $G. F = \frac{P. F.}{P. T.} \times 100\%$ Donde: G.F: Grado de fortificación P.F: Peso de fortificación P.T: Peso total	Técnica: Observación Método fortificación Instrumento: Hoja de registro	Unidad de medida: Porcentual Escala de medición: De razón
Requisito nutricional (Gil, 2005, p. 620, Galarza, 2011, p. 28 Documet, 2015, p. 28, Lucas, 2005, p. 19)	Se separa en tres fases: La primera es la calidad sanitaria o microbiológica, donde se evalúa si el producto tiene una cierta carga microbiológica, que afecta la salud del consumidor, la segunda es el análisis sensorial, donde el cliente es quien evalúa el producto mediante los receptores sensoriales y por último, el valor nutricional es la cantidad de nutrientes que tiene el producto, partiendo de los subproductos participes en la investigación. (Gil, 2005, p. 620)	Se realizará cada fase correspondiente, desde el análisis microbiológico, donde se evaluara mediante los parámetros establecidos por la norma sanitaria de salud pertinente, asimismo se evaluara el valor nutricional, mediante fórmulas establecidas y determinados exámenes de laboratorio y finalmente se evaluara el análisis sensorial mediante una encuesta hacia la población, dicha evaluación al final será medido mediante la escala hedónica de cinco puntos donde se evaluara la aceptación del cliente a nuestro producto.	Análisis Microbiológico (Documet, 2015, p. 28) (Galarza, 2011, p. 32, p. 27) (Dirección General de Salud Ambiental, 2008, p.13)	Análisis microbiológico Mohos > 5 muestras para análisis Mohos > 2 productos inaceptables, se rechaza Mohos < 10 ² g, se acepta Mohos > 10 ³ g, se rechaza Escherichia coli > 5 muestras para análisis Escherichia coli > 1 producto inaceptable, se rechaza Escherichia coli < 3 g, se acepta Escherichia coli > 20 g, se rechaza Staphylococcus aureus > 5 muestras para análisis Staphylococcus aureus > 1 producto inaceptable, se rechaza Staphylococcus aureus < 3 g, se acepta Staphylococcus aureus > 20 g, se rechaza Salmonella sp. > 5 muestras para análisis Salmonella sp. = 0 productos inaceptables Salmonella sp. < 25 g ó = 0 g, se acepta Salmonella sp -----(se rechaza en su totalidad)	Técnica: Observación Método I.C.M.S.F. Instrumento: Hoja de registro	Unidad de medida: Decimal Escala de medición: De razón Se medirá en unidades de gramos(g) y unidades en caso del análisis microbiológico.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador y Fórmula	Técnica e instrumento	Unidad de medida y escala
Requisito nutricional (Gil, 2005, p. 620, Galarza, 2011, p. 28 Documet, 2015, p. 28, Lucas,2005, p. 19)	Se separa en tres fases: La primera es la calidad sanitaria o microbiológica, donde se evalúa si el producto tiene una cierta carga microbiológica, que afecta la salud del consumidor, la segunda es el análisis sensorial, donde el cliente es quien evalúa el producto mediante los receptores sensoriales y por último, el valor nutricional es la cantidad de nutrientes que tiene el producto, partiendo de los subproductos participes en la investigación. (Gil, 2005, p. 620)	Se realizará cada fase correspondiente, desde el análisis microbiológico, donde se evaluara mediante los parámetros establecidos por la norma sanitaria de salud pertinente, asimismo se evaluara el valor nutricional, mediante fórmulas establecidas y determinados exámenes de laboratorio y finalmente se evaluara el análisis sensorial mediante una encuesta hacia la población, dicha evaluación al final será medido mediante la escala hedónica de cinco puntos donde se evaluara la aceptación del cliente a nuestro producto.	Valor Nutricional (A.O.A.C, 2012, Apaza e Izquierdo, 2017, p. 56) (Documet, 2015, p. 27) (Galarza, 2011, p. 28)	<p><i>Hierro total (mg/100 g)</i></p> $\frac{\text{C} \times \text{V}}{\text{a}}$ <p>Donde: C= concentración en g/ MI obtenidos por la interpolación en la curva de calibración de la muestra V = volumen de la muestra final a = masa de la muestra en gramos (Soliz, 2014, p. 38 y A.O.A.C., 2012)</p> <p><i>Proteína (g/100 g)</i></p> $\%N_2 = \frac{\text{V} \times \text{N} + \text{PM} \times \text{Factor N}_2}{\text{PM}} \times 100$ <p>Donde: V= Gasto de titulación de ácido sulfúrico N = Normalidad de ácido sulfúrico PM= peso de la muestra Factor N₂= 0,014</p> <p>$\% \text{Proteína} = \%N_2 \times 6,25$ (Chang y Panduro, 2017, p. 35 y A.O.A.C., 2012)</p> <p><i>Grasa (g/100 g)</i></p> $\% \text{Grasa} = \frac{\text{P}1 - \text{P}2}{\text{PM}} \times 100$ <p>Donde: P1 = Peso del balón más muestra de grasa P2 = Peso del balón vacío PM = Peso de la muestra (Chang y Panduro, 2017, p. 36 y A.O.A.C., 2012)</p> <p><i>Ceniza (g/100 g)</i></p> $\% \text{Ceniza} = \frac{\text{C}1 - \text{C}2}{\text{PM}} \times 100$ <p>(Chang y Panduro, 2017, p. 37 y A.O.A.C., 2012)</p>	<p>Técnica: Espectrometría de absorción</p> <p>Hierro: Método A.S.S (espectrometría de absorción atómica)</p> <p>Proteína, grasa, ceniza, humedad, carbohidratos y fibra: Método A.O.A.C. (Association of Official Agricultural Chemists)</p> <p>Instrumento: Espectrómetro de absorción</p>	<p>Unidad de medida: Hierro: Decimal</p> <p>Proteína, grasa, ceniza, humedad, carbohidratos y fibra: Porcentual</p> <p>Escala de medición: De razón</p>

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador y Fórmula	Técnica e instrumento	Unidad de medida y escala
Requisito nutricional (Gil, 2005, p. 620, Galarza, 2011, p. 28 Documet, 2015, p. 28, Lucas, 2005, p. 19)	Se separa en tres fases: La primera es la calidad sanitaria o microbiológica, donde se evalúa si el producto tiene una cierta carga microbiológica, que afecta la salud del consumidor, la segunda es el análisis sensorial, donde el cliente es quien evalúa el producto mediante los receptores sensoriales y por último, el valor nutricional es la cantidad de nutrientes que tiene el producto, partiendo de los subproductos participes en la investigación. (Gil, 2005, p. 620)	Se realizará cada fase correspondiente, desde el análisis microbiológico, donde se evaluará mediante los parámetros establecidos por la norma sanitaria de salud pertinente, asimismo se evaluará el valor nutricional, mediante fórmulas establecidas y determinados exámenes de laboratorio y finalmente se evaluará el análisis sensorial mediante una encuesta hacia la población, dicha evaluación al final será medido mediante la escala hedónica de cinco puntos donde se evaluará la aceptación del cliente a nuestro producto.	Valor Nutricional (A.O.A.C, 2012, Apaza e Izquierdo, 2017, p. 56) (Documet, 2015, p. 27) (Galarza, 2011, p. 28)	<p><i>Humedad (g/100 g)</i></p> $\% h = \frac{\text{Peso de muestra} - \text{Peso de muestra después de secar}}{\text{Peso de muestra}} * 100$ <p>(Chang y Panduro, 2017, p. 37 y A.O.A.C., 2012)</p> <p><i>Carbohidratos (g/100 g)</i></p> $\% \text{Carbohidratos} = 100 - (\%H + \%C + \%G + \%P)$ <p>Donde: % H = porcentaje de humedad % C = porcentaje de ceniza % G = porcentaje de grasa % P = porcentaje de proteína (Chang y Panduro, 2017, p. 37 y A.O.A.C., 2012)</p> <p><i>Fibra (g/100 g)</i></p> $\% \text{Fibra} = \frac{\text{Peso de muestra} - \text{Peso de muestra después de extraer fibra}}{\text{Peso de muestra}} * 100$ <p>(Chang y Panduro, 2017, p. 37 y A.O.A.C., 2012)</p>	Técnica: Espectrometría de absorción Hierro: Método A.S.S (absorción atómica) Proteína, grasa, ceniza, humedad, carbohidratos y fibra: Método A.O.A.C. (Association of Official Agricultural Chemists) Instrumento: Espectrómetro de absorción	Unidad de medida de medida: Hierro: Decimal Proteína, grasa, ceniza, humedad, carbohidratos y fibra: Porcentual Escala de medición: De razón

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador y Fórmula	Técnica e instrumento	Unidad de medida y escala
Requisito nutricional (Gil, 2005, p. 620, Galarza, 2011, p. 28 Documet, 2015, p. 28, Lucas, 2005, p. 19)	Se separa en tres fases: La primera es la calidad sanitaria o microbiológica, donde se evalúa si el producto tiene una cierta carga microbiológica, que afecta la salud del consumidor, la segunda es el análisis sensorial, donde el cliente es quien evalúa el producto mediante los receptores sensoriales y por último, el valor nutricional es la cantidad de nutrientes que tiene el producto, partiendo de los subproductos que participan en la investigación. (Gil, 2005, p. 620)	Se realizará cada fase correspondiente, desde el análisis microbiológico, donde se evaluará mediante los parámetros establecidos por la norma sanitaria de salud pertinente, asimismo se evaluará el valor nutricional, mediante fórmulas establecidas y determinados exámenes de laboratorio y finalmente se evaluará el análisis sensorial mediante una encuesta hacia la población, dicha evaluación al final será medido mediante la escala hedónica de cinco puntos donde se evaluará la aceptación del cliente a nuestro producto.	Análisis Sensorial (Galarza, 2011, p. 32) (Apaza e Izquierdo, 2017, p. 42) (Documet, 2015, p. 20) (Arias, Ospino y Zapata, 2018, p. 71)	<i>Prueba de satisfacción (escala hedónica)</i> A. me disgusta B. me gusta (Documet, 2015, p. 29) Posición vertical 1. Me disgusta mucho 2. Me disgusta levemente 3. No me gusta ni me disgusta 4. Me gusta levemente 5. Me gusta mucho Posición Horizontal A. Color B. Olor C. Sabor D. Textura (Arias, Ospino y Zapata, 2018, p. 71)	Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario	Unidad de medida: Decimal Escala de medición: Ordinal