



# **“UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO”**



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**“Determinación de la aceptabilidad del cupcake elaborado con diferentes  
concentraciones de sangre de origen bovino”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) DE  
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**Presentado por:**

Boy Cabrejos, Milagros del Pilar.

Romero Banda, Daniel Ricardo.

**Asesora:**

Dra. Morales Cabrera, Liz Amelia Juanitaflor.

**LAMBAYEQUE - PERÚ**

**2021**



# “UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO”



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

“Determinación de la aceptabilidad del cupcake elaborado con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino”

**TESIS**

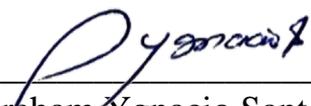
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

Presentado por:

Bach. Milagros del Pilar Boy Cabrejos

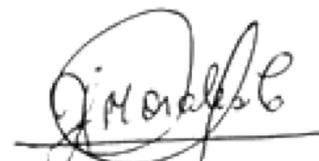
Bach. Daniel Ricardo Romero Banda

**APROBADO POR:**

  
Dr. Abraham Ygnacio Santa Cruz  
Presidente

  
Ing. Héctor Lorenzo Villa Cajavilca  
Secretario

  
Ing. Miguel Arriaga Delgado  
Vocal

  
Dra. Liz Amelia Juanitaflor Morales Cabrera  
Asesora

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	I
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE ANEXO	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
INTRODUCCIÓN	10
I. FUNDAMENTO TEÓRICO	12
1.1. Antecedentes	12
1.2. Marco Teórico	14
1.2.1. Materia prima e insumos	14
1.2.1.1. Harina de Trigo	14
1.2.1.1.1. Requisitos de la harina de trigo	15
1.2.1.1.2. Harina de Trigo fortificada o enriquecida	16
1.2.1.2. Sangre de bovino	16
1.2.1.3. Mantequilla	17
1.2.1.4. Huevos	18
1.2.1.5. Azúcar blanca	18
1.2.1.6. Manjarblanco	18
1.2.1.7. Cacao	18
1.2.1.8. Polvo de hornear	18
1.2.2. Cupcake	19
1.2.3. Aceptabilidad de un producto alimenticio	19
1.2.4. Vida útil	20
1.2.5. Análisis sensorial de los alimentos	20
1.2.5.1. Percepción sensorial	21
1.2.5.2. Principios básicos	21
1.2.5.3. Propiedades sensoriales	22
1.2.6. Tipo de juez	24
1.2.6.1. Juez experto o profesional	24
1.2.6.2. Juez entrenado o panelista	24

1.2.6.3.	Juez semi-entrenado, de laboratorio o aficionado	24
1.2.6.4.	Juez no entrenados o consumidores	24
1.2.7.	Tipo de pruebas	25
1.2.7.1.	Discriminativas	25
1.2.7.2.	Descriptivas	25
1.2.7.3.	Afectivas	25
<b>II.</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>27</b>
2.1.	Área de ejecución	27
2.2.	Tipo de Investigación	27
2.3.	Población y Muestra	27
2.3.1.	Población	27
2.3.2.	Muestra	27
2.4.	Variables de estudio	27
2.4.1.	Variables dependientes	27
2.4.2.	Variables independientes	28
2.5.	Técnicas e instrumentos, materia prima e insumos, equipos, materiales y reactivos	28
2.5.1.	Técnica e instrumentos de recolección de datos	28
2.5.2.	Materia prima e insumos	28
2.5.3.	Materiales de elaboración	28
2.5.4.	Materiales de laboratorio	29
2.5.5.	Equipos.	30
2.5.6.	Reactivos.	30
2.6.	Métodos de análisis	31
2.6.1.	Análisis realizados en sangre bovino	31
2.6.2.	Análisis realizados a los cupcakes con diferentes tratamientos	32
2.6.3.	Análisis microbiológico	33
2.6.3.1.	Análisis microbiológico para la sangre de origen bovino	33
2.6.3.2.	Análisis microbiológico del cupcake seleccionado con la formulación de mayor aceptabilidad	33
2.6.4.	Evaluación sensorial	34
2.7.	Metodología experimental	35
2.7.1.	Formulación determinada para la obtención de cupcakes de diferentes concentraciones de sangre de origen bovino.	35
2.7.2.	Descripción del proceso	36
2.7.3.	Descripción del proceso para elaborar cupcakes con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino.	37
2.7.3.1.	Tratamiento de la sangre de origen bovino	37

2.7.3.2. Elaboración de Cupcakes	38
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	40
3.1. Caracterización de la sangre bovina	40
3.1.1. Análisis fisicoquímico	40
3.1.2. Análisis de hemoglobina	41
3.1.3. Análisis microbiológicos de la sangre de origen bovino	41
3.2. Evaluación de los tratamientos	42
3.2.1. Evaluación fisicoquímica de los tratamientos	42
3.2.2. Evaluación sensorial	49
3.3. Caracterización del producto con mayor aceptabilidad	56
3.3.1. Caracterización microbiológica del cupcake con tratamiento de mayor aceptabilidad.	56
IV. CONCLUSIONES	57
V. RECOMENDACIONES	58
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
VII. ANEXOS	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Proceso para la elaboración de cupcakes.....	36
<i>Figura 2.</i> Porcentaje de humedad de los tratamientos.....	43
<i>Figura 3.</i> Porcentaje de proteína de los tratamientos.....	44
<i>Figura 4.</i> Porcentaje de grasa de los tratamientos.....	45
<i>Figura 5.</i> Porcentaje de ceniza de los tratamientos.....	46
<i>Figura 6.</i> Porcentaje de fibra de los tratamientos.....	47
<i>Figura 7.</i> Porcentaje de hierro de los tratamientos.....	48
<i>Figura 8.</i> Gráfico lineal de media de color.....	49
<i>Figura 9.</i> Gráfico lineal de media de olor.....	51
<i>Figura 10.</i> Gráfico lineal de media de sabor.....	52
<i>Figura 11.</i> Gráfico lineal de media de textura.....	53
<i>Figura 12.</i> Gráfico lineal de media de apariencia.....	54
<i>Figura 13.</i> Datos obtenidos por atributo en los diferentes tratamientos.....	55
<i>Figura 14.</i> Pesado de las materias primas.....	70
<i>Figura 15.</i> Acondicionamiento de la materia prima.....	70
<i>Figura 16.</i> Mezclado de las materias primas.....	70
<i>Figura 17.</i> Horneado de los cupcakes con diferentes concentraciones de sangre.....	71
<i>Figura 18.</i> Enfriado de los cupcakes con diferentes concentraciones de sangre.....	71
<i>Figura 19.</i> Envasado y almacenado, de cupcakes con diferentes concentraciones de sangre.....	71
<i>Figura 20.</i> Acondicionamiento de las cabinas para la evaluación sensorial.....	72
<i>Figura 21.</i> Desarrollo de la evaluación sensorial.....	72
<i>Figura 22.</i> Muestras de cupcakes y sangre.....	72
<i>Figura 23.</i> Pesado de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina.....	73
<i>Figura 24.</i> Muestras de cupcakes y de la sangre bovina, en la estufa a 130°C.....	73
<i>Figura 25.</i> Muestra de cupcakes y de la sangre bovina, en el desecador.....	74
<i>Figura 26.</i> Pesado de muestras de cupcakes y de la sangre bovina.....	74
<i>Figura 27.</i> Pesado de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina.....	75
<i>Figura 28.</i> Muestras de cupcakes y de la sangre bovina, en la mufla a 550°C.....	75
<i>Figura 29.</i> Muestras incineradas, de cupcakes y de la sangre bovina.....	76
<i>Figura 30.</i> Muestras de cupcakes y de la sangre bovina, en el desecador.....	76
<i>Figura 31.</i> Pesado de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina, incineradas.....	76
<i>Figura 32.</i> Pesado de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina.....	77
<i>Figura 33.</i> Adición de catalizadores, ácido sulfúrico, agua destilada y muestras, en los tubos Kjeldahl.....	77
<i>Figura 34.</i> Digestión de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina.....	78
<i>Figura 35.</i> Adición de agua destilada con las muestras de cupcakes y de sangre bovina.....	78
<i>Figura 36.</i> Adición del indicador, ácido bórico en las muestras (cupcakes y sangre bovina).....	78
<i>Figura 37.</i> Destilación de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina.....	79
<i>Figura 38.</i> Titulación de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina.....	79
<i>Figura 39.</i> Peso de balón vacío, de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina.....	80
<i>Figura 40.</i> Muestras de cupcakes y de sangre bovina, dentro de cada cartucho.....	80

<i>Figura 41.</i> Uso del equipo Soxhlet, con cada una de las muestras (cupcakes y sangre bovina) .....	80
<i>Figura 42.</i> Muestra de cupcakes y de sangre bovina, en la estufa a 100°C .....	81
<i>Figura 43.</i> Balón con muestras de cupcakes y de sangre bovina, en el desecador.....	81
<i>Figura 44.</i> Peso del balón con las muestras de cupcakes y de la sangre bovina .....	81

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Requisitos fisicoquímicos de harina de trigo, según su tipo</i> .....	15
Tabla 2	<i>Composición de la harina de trigo fortificada</i> .....	16
Tabla 3	<i>Composición de sangre bovina (g/100 mL)</i> .....	17
Tabla 4	<i>Métodos de determinación fisicoquímicos para la sangre de origen bovino</i> .....	31
Tabla 5	<i>Métodos de determinación fisicoquímicos para los cupcakes con diferentes tratamientos</i> .....	32
Tabla 6	<i>Escala hedónica de cinco puntos</i> .....	34
Tabla 7	<i>Formulaciones determinadas para la obtención de cupcakes</i> .....	35
Tabla 8	<i>Promedio y desviación estándar del análisis fisicoquímico de la sangre de origen bovino</i> .....	40
Tabla 9	<i>Promedio y desviación estándar de la hemoglobina del animal bovino</i> .....	41
Tabla 10	<i>Resultado del análisis microbiológico de la sangre bovina</i> .....	41
Tabla 11	<i>Promedio y desviación estándar del análisis fisicoquímico de los tres tratamientos</i> .....	42
Tabla 12	<i>Porcentaje del hierro y fibra de los tres tratamientos</i> .....	42
Tabla 13	<i>Análisis de varianza del atributo “color”</i> .....	49
Tabla 14	<i>Análisis de varianza del atributo “olor”</i> .....	50
Tabla 15	<i>Prueba de tukey para el atributo “olor”</i> .....	50
Tabla 16	<i>Análisis de varianza del atributo “sabor”</i> .....	51
Tabla 17	<i>Análisis de varianza del atributo “textura”</i> .....	52
Tabla 18	<i>Análisis de varianza del atributo “apariencia”</i> .....	53
Tabla 19	<i>Resultados promedio y desviación estándar de la evaluación sensorial de los tres tratamientos</i> .....	54
Tabla 20	<i>Caracterización microbiológica del (T<sub>2</sub>) [Sangre (30%) HT (70%)]</i> .....	56
Tabla 21	<i>Criterio Fisicoquímico. Límites máximos permisibles de bizcochos y similares con y sin relleno</i> .....	64
Tabla 22	<i>Criterio microbiológico. Límites máximos permisibles de productos que no requieren refrigeración, con o sin relleno</i> .....	64
Tabla 23	<i>Características microbiológicas según NTP 201.055:2021</i> .....	65
Tabla 24	<i>Intervalos de hemoglobina del animal bovino</i> .....	65
Tabla 25	<i>Resultados de datos según muestra de sangre bovina</i> .....	66
Tabla 26	<i>Resultado de datos según muestra de sangre bovina</i> .....	66
Tabla 27	<i>Resultados de hierro y fibra de datos según cupcake con los 3 tratamientos</i> .....	67
Tabla 28	<i>Resultado fisicoquímicos de datos según cupcake con los 3 tratamientos</i> .....	67

## ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1. Tablas con criterios físico químico y microbiológicos según la norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería MINSA (2016).....	64
Anexo 2. Para el análisis microbiológico de la sangre, se tomó como referencia: características microbiológicas según la norma técnica de carne y productos cárnicos (NTP 201.055:2021).....	65
Anexo 3. Intervalos de referencia de valores de hematología según SENASA .....	65
Anexo 4. Resultados de los análisis fisicoquímicos y de hemoglobina de la sangre.....	66
Anexo 5. Resultados de los análisis fisicoquímicos de los cupcakes con los 3 tratamientos ..	67
Anexo 6. Ficha de evaluación.....	68
Anexo 7. Resultados de la encuesta.....	69
Anexo 8. Proceso de elaboración.....	70
Anexo 9. Análisis de humedad .....	73
Anexo 10. Análisis de ceniza.....	75
Anexo 11. Análisis de proteína.....	77
Anexo 12. Análisis de grasa.....	80
Anexo 13. Análisis microbiológicos de la sangre de origen bovino.....	82
Anexo 14. Informe de ensayo: hemoglobina del ganado (solicitud de servicio 202107050)..	83
Anexo 15. Informe de ensayo: hemoglobina del ganado (solicitud de servicio 202107055)..	84
Anexo 16. Informe de ensayo: hemoglobina del ganado (solicitud de servicio 202107055)..	85
Anexo 17. Análisis fisicoquímico de la sangre bovina.....	86
Anexo 18. Análisis fisicoquímico del cupcake con 20% de sangre de origen bovino .....	87
Anexo 19. Análisis fisicoquímico del cupcake con 30% de sangre de origen bovino .....	88
Anexo 20. Análisis fisicoquímico del cupcake con 40% de sangre de origen bovino .....	89
Anexo 21. Análisis microbiológico del cupcake con mayor aceptabilidad (30% de sangre)..	90

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la aceptabilidad del cupcake enriquecido con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino. La sangre de origen bovino es descartada muchas veces, por lo que se buscó darle un valor agregado, al utilizarla en la elaboración de cupcakes. La sangre bovina es rica en hierro y proteínas, los cuales son un aporte nutricional para el cupcake. Según los resultados obtenidos de los análisis la sangre presentó un promedio de: 0.19% de grasa, proteína 13.39%, ceniza 0.72%, humedad 85.43% y hemoglobina 11.71 g/dL.

Los cupcakes fueron elaborados siguiendo las siguientes operaciones: Recepción, formulación, pesado, acondicionamiento, mezclado, horneado, enfriado, envasado y almacenado; para el tratamiento de la sangre: recepción, pesado, cocción, enfriamiento, molienda y almacenamiento. Se realizaron 3 tratamientos utilizando la harina de trigo (HT) y sangre de origen bovino (SOB), [T<sub>1</sub>: SOB (20%), HT (80%)], [T<sub>2</sub>: SOB (30%) y HT (70%)], [T<sub>3</sub>: SOB (40%) HT (60%)].

Posteriormente obtuvimos cupcakes con tratamientos diferentes, a los cuales se le realizaron una evaluación sensorial con respecto a las propiedades de color, sabor, olor, textura y apariencia con la intervención de 30 jueces no entrenados. Su grado de satisfacción fue medido a través de una prueba de escala hedónica de 5 puntos. Los resultados de la encuesta fueron sometidos a un análisis de varianza de un factor (Anova) y prueba tukey al 5% de significancia, lo que demostró que el cupcake de mayor aceptabilidad fue el T<sub>2</sub>[SOB (30%) y HT (70%)]; se le realizó análisis fisicoquímicos, dando como resultado un promedio de: grasa 19.22%, proteína 13.16%, fibra 1.02% , ceniza 1.92% , humedad 22.51% y hierro 11.20 mg; y finalmente el análisis microbiológicos, demostró que el producto estuvo dentro de los límites permisibles según RM N° 1020-2016 del Ministerio de Salud del Perú; garantizando su calidad.

Palabras claves: sangre de bovino, cupcake.

## ABSTRACT

The objective of this study was to determine the acceptability of the cupcake enriched with different concentrations of bovine blood. Bovine blood is discarded many times, so it was sought to give it added value, by using it in the preparation of cupcakes. Bovine blood is rich in iron and protein, which are a nutritional contribution to the cupcake. According to the results obtained from the blood tests, an average of: 0.19% fat, protein 13.39%, ash 0.72%, humidity 85.43% and hemoglobin 11.71 g/dL.

The cupcakes were made following the following operations: Reception, formulation, weighing, conditioning, mixing, baking, cooling, packaging and storage; for blood treatment: receiving, weighing, cooking, cooling, grinding and storage. 3 treatments were carried out using wheat flour (HT) and blood of bovine origin (SOB), [T1: SOB (20%), HT (80%)], [T2: SOB (30%) and HT (70%) ], [T3: SOB (40%) HT (60%)].

Subsequently, we obtained cupcakes with different treatments, which underwent a sensory evaluation regarding the properties of color, flavor, smell, texture and appearance with the intervention of 30 non-disturbing judges. Their degree of satisfaction was measured through a 5-point hedonic scale test. The results of the survey were subjected to a one-factor analysis of variance (Anova) and Tukey test at 5% significance, which showed that the cupcake with the highest acceptability was T2[SOB (30%) and HT (70%). ); Physicochemical analyzes were performed, resulting in an average of: 19.22% fat, 13.16% protein, 1.02% fiber, 1.92% ash, 22.51% moisture and 11.20 mg iron; and finally the microbiological analysis, it will be that the product was within the permissible limits according to RM No. 1020-2016 of the Ministry of Health of Peru; guaranteeing its quality.

Keywords: bovine blood, cupcake.

## INTRODUCCIÓN

Durante la pandemia covid-19, una serie de labores medicas se vieron afectadas, esto debido a la restricción de las atenciones en hospitales y al temor de las personas de acudir a los centros de salud por riesgos de contagio. Programas de inmunización, desarrollo infantil y prevención de anemia en infantes son algunas de las actividades no covid que fueron puestas en segundo plano durante este periodo (Tavera, 2020).

El plan multisectorial de lucha contra la anemia reconoce que mitigar esta afección precisa un apoyo que instruya sobre costumbres alimentarios saludables y que asegure el acceso a alimentos enriquecidos con hierro (ComexPerú, 2020).

En ese sentido, se tiene que uno de los alimentos ricos en hierro y que ayuda a resarcir esta situación es la sangre de origen bovino, la cual es muchas veces desechada, pudiendo ser utilizada en productos comerciales por su alto valor nutricional (Lázaro, 2017).

Desde el año 2014 existe una creciente tendencia en el consumo de cupcake en el Perú y en el mundo, siendo una alternativa más a los diversos emprendimientos que surgen a raíz de la inestabilidad económica que trajo consigo la actual pandemia COVID-19 (Huaman; et al, 2018).

Por ello, surge el interés de elaborar un cupcake enriquecido con sangre bovina, el cual tendrá una ventaja comparativa con respecto al cupcake convencional, ya que al adicionarle la sangre se logrará prevenir la anemia ferropénica, siendo el hierro, elemento principal para la formación de hemoglobina.

La finalidad de este estudio fue determinar la aceptabilidad del cupcake elaborado con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino.

Los objetivos específicos fueron: caracterizar fisicoquímica y microbiológicamente la sangre de origen bovino, caracterizar fisicoquímicamente los cupcakes elaborados con

diferentes concentraciones de sangre de origen bovino, determinar organolépticamente, el cupcake con la formulación de mayor aceptabilidad, y caracterizar microbiológicamente, el cupcake seleccionado con la formulación de mayor aceptabilidad.

## I. FUNDAMENTO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

Fernandez y Huaman (2018), elaboraron una barra de cereal con harina de sangre bovina al 15%, la cual obtuvo una adecuada calidad nutritiva y aceptación. Esta barra presentó un 6.72 mg/30g de hierro y con respecto a los demás análisis fisicoquímicos y microbiológicos cumplió con los parámetros establecidos; concluye que su consumo es adecuado para el ser humano.

Prudencio (2018), elaboró un muffin blood con sangre de pollo, cuyo “aspecto externo” no tiene asociación significativa con la “aceptabilidad” (sabor, olor, textura y aspecto) del producto.

La sangrecita de pollo es el principal insumo para la preparación de un mousse llamado “ChikiPunch” el cual es agradable y fácil de adquirir. Su composición nutricional es: hierro 2.4 mg/40g, zinc 3.6 mg/40g y ácido fólico 160 ug/40g (Ayala; et al, 2018).

Pfari y León (2019), realizaron una prueba de niveles de hemoglobina para así compararla después con el grupo de las panelistas(adolescentes) que consumieran brownies con sangrecita de pollo. Finalmente tienen como resultado que efectivamente el 45% de participantes aumentó los valores de hemoglobina.

Rosas (2019), logró que la aceptación del producto mejorara hasta un 90%, cuando los panelistas optaron por la formulación de barritas de chocochips con 25% de sangrecita de pollo, mezclas de 10% de linaza y 10% de semillas de ajonjolí; obteniendo un producto con niveles alto de hierro y buena aceptabilidad.

Colchado (2020), dentro de un total de 9 formulaciones, logró determinar que la galleta de mayor contenido de macronutrientes fue “la de sangre bovina y quinua (15.70% de

proteínas, 20.40% de lípidos y 60.10% de carbohidratos)” (p.7). Y aquellas que sólo fueron fortificadas con “sangre (31.75% mg de Hierro/100g)”, cumplieron con el consumo de hierro que necesita un niño diariamente.

Para la elaboración del cake y chifón sabor a chocolate, la formulación de mayor aceptabilidad fue la del “10% de extracto de Stevia y 15% de harina de sangre de pollo”. Los aportes de hierro que aporta cada uno fue de 18.41 mg/100gr y 14.58% mg/100g respectivamente. Los productos son aptos para su consumo porque sus evaluaciones fisicoquímicas y microbiológicas cumplen con los límites permitidos (Ramos & Mendoza, 2021).

## **1.2. Marco Teórico**

### **1.2.1. Materia prima e insumos**

#### **1.2.1.1. Harina de Trigo**

Es la harina de consumo humano, obtenida de la molienda gradual y metódica de granos de trigo libres de impurezas, de las especies “Triticum aestivum o Triticum Durum”, donde se separa el salvado y germen, permaneciendo principalmente el endospermo. Según la normativa vigente, la harina de trigo tiene que ser enriquecida con micronutrientes (Oyola & Padilla, 2020).

La harina de trigo es producida en diversos países, sin embargo, no todas pertenecen a una clase de harina fina, para que esta sea considerada de buena calidad, es necesario que presente un gran contenido de gluten o presentar almidón para lograr una masa requerida en un producto (Salazar, 2019).

La fuerza (W) y extracción son dos factores fundamentales para clasificar la harina de trigo. La fuerza es la capacidad de una harina para generar gluten, mientras mayor sea el contenido de proteínas, mayor será la fuerza en el producto. La extracción, nos demuestra cuanto de integral es la harina, lo cual contribuye en su contenido de proteínas (Huanca, 2019).

La harina de trigo contiene ingredientes razonables para la preparación de los rebozados (proteína – gluten), esto debido a que la mezcla de agua y harina en formulaciones determinadas produce una masa predecible y rápido capaz de ser moldeada de manera ideal, que se enfrenta al peso de los gases creados por el envejecimiento para así conseguir el levantamiento de la masa y ganancia de volumen esperado (Benites & Muñoz, 2020).

La harina de trigo tiene muchos usos en la industria alimentaria, y a menudo se usa para preparar una variedad de productos como galletas, pasteles, pan, etc (Catucuamba, 2021).

La harina de trigo y lo obtenido en base de ella cuentan con propiedades físicas y químicas características, donde los principales responsables de estas son las proteínas y el almidón. Ambos constituyen los elementos más importantes de la harina de trigo (Avellaneda & Cubas, 2018).

### 1.2.1.1.1. Requisitos de la harina de trigo

#### a) Generales

No se debe obtener de granos fermentados o descompuestos, y no debe contener impurezas de origen animales (esto incluye insectos muertos o vivos) en niveles que puedan significar para la salud del comprador un peligro (INDECOPI, 2015).

#### b) Específicos

- Físico sensorial

La harina debe estar exenta de toda sustancia y cuerpo extraño, es decir tener un aspecto homogéneo (sin grumos). El color varía según su clasificación: cuando es extra es de color blanco, cuando es especial el color es blanco cremoso y cuando es morena debe ser blanco amarillento o marrón claro. Finalmente, su olor debe ser característico sin evidencia de rancidez o presencia de moho (INDECOPI, 2015).

Tabla 1

*Requisitos fisicoquímicos según el tipo de harina de trigo*

Requisitos	Especial		Extra		Morena	
	Min	Máx.	Min	Máx	Min	Máx
Humedad %	-----	15	-----	15.00	-----	15.00
Cenizas % (±5%) en base seca	-----	0.75	0.76	1.17	1.18	1.4
Acidez % (±10%)	-----	0.10	-----	0.15	-----	0.18

*Nota.* Recuperado de “Norma técnica peruana 205.064:2015”, pág 8 citado por INDECOPI (2015).

### 1.2.1.1.2. Harina de Trigo fortificada o enriquecida

Es la harina de trigo enriquecida con nutrientes cuyas proporciones son determinadas según la normativa vigente establecida por la autoridad nacional competente (INDECOPI, 2015).

Tabla 2

*Composición de la harina de trigo fortificada*

Componente	Harina de trigo fortificada
Energía (kcal)	362
Agua (g)	10.8
Proteínas(g)	10.5
Grasas(g)	2.0
Carbohidratos totales(g)	76.3
Carbohidratos disponibles	73.6
Fibra dietética	2.7

*Nota.* Adaptado de “Tablas peruanas de composición de alimentos”, pág. 14 citado por Instituto nacional de salud (2017).

### 1.2.1.2. Sangre de bovino

La sangre se caracteriza por ser líquida y de un color rojo escarlata. Es obtenida a partir del beneficio del animal, y solo es considerada como idónea para su consumo después de haber sido sometido a un tratamiento (Garay, 2018).

La sangre bovina y sus componentes se han utilizado en una variedad de aplicaciones durante varias décadas, como fuente de concentrado para animales. Luego, su uso se extendió al consumo humano como emulsificante, clarificante, estabilizante, colorante natural y suplemento nutricional (Flores, 2017).

La sangre bovina contiene una gran cantidad de hierro (“60 mg aproximadamente en 100 gramos de sangre bovina”) y por su calidad alta es una de las mejores alternativas para fortificar

un producto. Debido a que la sangre bovina a menudo se desecha y desaprovecha su uso, es una forma rentable de aprovechar este alimento para prevenir y reducir la anemia ferropénica en los niños (Gonzales & Trujillo, 2019).

Según Guzmán (2019), la muestra de sangre se obtiene mejor de la vena coccígea (coxis) del bovino porque es la única zona donde se puede facilitar la extracción. Con la extracción de sangre de la vena medial del cóccix, hay menos riesgo de lesiones tanto para el profesional como para el animal.

Tabla 3

*Composición de sangre bovina (g/100 mL).*

Componente	Sangre
Agua	80-85
Proteínas	15-18
Lípidos	0.15
Hidratos de carbono	0.10
Sales minerales	1.00

*Nota.* Recuperado de “estudio del plasma sanguíneo bovino para fermentación sumergida y sistemas alimentarios”, pág. 9 citado por Barragan (2013).

### 1.2.1.3. Mantequilla

El vocablo “mantequilla” hace referencia al alimento fabricado en base a la nata o leche de la vaca, elaborado principalmente por procesos mecánicos. Cuenta con un olor y sabor característico, destacando su apariencia sólida y uniforme a condiciones ambientales (Haro, 2021).

La mantequilla es la que ablanda, suaviza, modera la estructura, y mejora el sabor de los productos batidos (Lezcano, 2021).

#### **1.2.1.4. Huevos**

Es un alimento que contiene minerales (fósforo, selenio, hierro y zinc), proteínas, por lo que es bastante nutritivo. Las claras están compuestas por una variedad de vitaminas y aportan del 10% al 20% de la ingesta diaria sugerida de vitaminas A, D, E y K (OCU, 2020).

Los huevos se pueden utilizar como emulsionantes, humectadores (en lugar de sólo añadir agua) y nutricionalmente, como fuente de grasa y de todos los aminoácidos esenciales (Lezcano, 2021).

#### **1.2.1.5. Azúcar blanca**

El azúcar suaviza y humedece a los productos batidos. Por encima de los 160°C, el azúcar se somete a una compleja serie de procesos para crear la corteza marrón característica de diferentes productos que se hornean. Esto se denomina reacción de Maillard (Lezcano, 2021)

#### **1.2.1.6. Manjar blanco**

La preparación requiere cuidados, tanto industriales como artesanales, pues un error como no medir o controlar la acidez de la leche puede hacer que se acidifique. Igualmente, no agitar constantemente, hará que la leche se queme; llegando a la pérdida total del producto debido a sus propiedades organolépticas (Industria láctea, 2017).

#### **1.2.1.7. Cacao**

Son las semillas del árbol “Theobroma cacao”, que produce granos o almendras que se emplean como materia prima para producir chocolates y grasas, para la industria alimentaria y cosmética (Natra, 2021).

#### **1.2.1.8. Polvo de hornear**

Es un agente leudante, conocido como “levadura química” hecho de una combinación de bicarbonato de sodio, cremor tártaro y un absorbente de humedad. Hay que tener en cuenta

que, si añadimos este ingrediente en exceso, durante el horneado se formarán más burbujas de aire, que subirán a la superficie y se romperán, empeorando nuestros muffins, pasteles y panes(Socco, 2021).

### **1.2.2. Cupcake**

Es una masa a base de harina, huevos, azúcar, mantequilla, levadura en polvo, fruta o esencia, aunque existen muchas recetas y sabores para elaborar estos dulces según el gusto y la imaginación (Lema, 2015).

Es una torta de harina que se hornean en una taza, se originó en Estados Unidos en el siglo XIX. La fórmula del cupcakes es similar a una torta elaborada con una masa a partir de una mezcla de materiales (Catucuamba, 2021).

Este tipo de producto mejora su sabor, color y textura; mediante el uso de diferentes formulaciones y sustituciones entre harinas. Las ventajas de emplear harina procesada es asegurar la calidad del producto final (Catucuamba, 2021).

Desde que los cupcakes aparecieron por primera vez en los programas de televisión estadounidenses, se han extendido a otros países, lo que ha llevado a muchos pasteleros a crear nuevas recetas, con diferentes sabores y decoraciones. Nuevamente, con carácter y personalidad. En los últimos años, los cupcakes se han convertido en furor en fiestas y eventos, reemplazando a las tortas tradicionales (Lema, 2015).

### **1.2.3. Aceptabilidad de un producto alimenticio**

El consumidor es quien juzga si un producto alimenticio satisface sus necesidades. Existe un nivel de calidad que se define como el límite aceptable. El tiempo que se necesita para alcanzar el nivel de calidad semejante al límite aceptable es la vida útil (Vidaurre, 2016).

#### **1.2.4. Vida útil**

Se considera como el tiempo en el cual un alimento conserva sus características propias de su naturaleza, manteniendo los rangos de calidad requeridos por el consumidor para su aceptación. Este periodo de tiempo se lleva a cabo en condiciones de almacenamiento específicas previamente definidas (Vidaurre, 2016).

Al momento de establecer la vida útil, es necesario estudiar las alteraciones químicas o físicas que tienen lugar en el alimento. Esto debido a que la calidad organoléptica de un producto terminado está directamente relacionado con estas alteraciones. (Vidaurre, 2016).

En un producto elaborado su tiempo de vida útil, está ligado tanto a la exposición ambiental, como al nivel de calidad inicial que es posible que el alimento pierda antes de ser retirado de su venta al público por alteraciones organolépticas o nutricionales inaceptables (Carrasco & Sánchez, 2019).

#### **1.2.5. Análisis sensorial de los alimentos**

Según Cornejo y Díaz (2018), se define como la ciencia interdisciplinaria donde participan humanos como jueces, quienes hacen uso de sus sentidos con el fin de determinar la aceptación de un alimento. La respuesta humana es un instrumento irremplazable, aplicándose en diversas industrias durante el desarrollo y mejora de productos o procesos. El análisis sensorial u organoléptico, resulta ser una herramienta imprescindible ante cualquier investigación en alimentos.

El análisis sensorial u organoléptico de un alimento, es llevado a cabo por toda persona de manera inconsciente o consciente, definiendo su rechazo o aceptación según las impresiones percibidas durante la ingesta u observación del producto. La industria, busca con esta herramienta, conocer cuál será la respuesta de los consumidores frente a la valoración

organoléptica del producto final, viéndose siempre en la obligación de adaptarse a las preferencias o gustos del mercado actual (Falla & Ramón, 2018).

Teniendo bien definido el aspecto o atributo a medir, el análisis sensorial resulta ser fundamental durante la producción, ya sea por cambios en la formulación o variaciones de algún elemento de la composición del alimento o quizá por cambios realizados en las variables del proceso (Sánchez, 2019).

Según Falla y Ramón (2018), la calidad organoléptica es “la interacción que existe entre el alimento y el hombre” (p. 28), resultado de una percepción humana frente a un estímulo procedente del alimento. Además de los sentidos de las personas, es necesaria una metodología estadística adecuada que caracterice las percepciones en datos o números.

#### **1.2.5.1. Percepción sensorial**

Es definida como la interpretación de las sensaciones. Existen diversas formas para percibir el valor de un alimento. La percepción frente a un estímulo se da principalmente por la conexión de la información recibida por los órganos de los sentidos, codificando la información y dando una respuesta de rechazo o aceptación (Gastulo & Quevedo, 2021).

El consumidor o catador, manifiesta un dictamen espontaneo de lo que percibe de un alimento terminado o materia prima, no solo expresando su cualidad sino también su intensidad. Si la sensación percibida es mala, el producto será rechazado; en cambio, si el producto es aceptado es porque la sensación percibida es buena (Sánchez, 2019).

#### **1.2.5.2. Principios básicos**

##### **a) Aspectos de los jueces**

Con el fin de que la evaluación sensorial se lleve a cabo de la mejor manera, es recomendable evitar un numero desmesurado de muestras a analizar. Además, se recomienda evitar el

cansancio en jueces o el uso de bebidas alcohólicas, cigarro, alimentos con especias o café previo al análisis sensorial (Cubas, 2020).

#### **b) Aspectos informativos**

El análisis o evaluación sensorial deberá ejecutarse entre las 9 a 11 AM o entre las 3 a 5 PM. Entre cada muestra, deberá respetarse un espacio de tiempo entre 15 a 30 segundos, pudiendo variar según la naturaleza del producto. Después de cada degustación, es necesario el uso de agua como herramienta de enjuague. (Espinoza, 2007).

#### **c) Aspectos ambientales**

Es fundamental asegurar la independencia, eliminando la comunicación entre jueces o agentes de distracción. Para lo cual, el ambiente donde se realice el análisis sensorial u organoléptico debe estar equipado con cabinas de trabajo individual (Cubas, 2020).

Espinoza (2007), nos describe los requisitos a cumplir en la sala de cata. La temperatura y humedad ambiental debe situarse entre los 20 a 22°C y entre el 60 a 70% HR respectivamente. Los colores claros y lisos deben prevalecer en paredes y mobiliarios, cuidando que la iluminación general del ambiente sea similar a la luz del día.

### **1.2.5.3. Propiedades sensoriales**

#### **a) Color**

Para caracterizar el color, es fundamental cuidar la iluminación del lugar, debiendo esta ser apropiada para la evaluación, sin favorecer variaciones no propias del objeto en estudio o afectar el estado de ánimo de los evaluadores exponiéndolo a colores no agradables en el ambiente. La evaluación del color en los alimentos puede llevarse a cabo de manera instrumental y visual. Es posible el uso de escalas de color, como las usadas en el control de calidad, desarrollo de nuevos productos o evaluación de procesos (Falla & Ramón, 2018).

**b) Olor**

Para la evaluación del olor, es fundamental evitar con agentes contaminantes de olor que favorezcan variaciones no deseadas en el objeto de estudio. Para lo cual, los alimentos o sustancias a evaluar, deben ser resguardados en recipientes debidamente cerrados y herméticos. El olor es el atributo percibido por el sentido del olfato, resulta ser un indicador importante de la calidad de un producto, pudiendo caracterizar un buen estado o frescura de un alimento (Falla & Ramón, 2018).

**c) Sabor**

Con respecto al sabor, el evaluador percibe este atributo con ayuda del sentido del gusto, con la finalidad de percibir las diferentes sustancias químicas que se pueden encontrar en los alimentos o sustancias a evaluar. Las papilas gustativas localizadas en la lengua caracterizan los sabores como el amargo, el salado, el ácido y el dulce (Lozada, 2020).

**d) Textura**

En un alimento, la textura es el atributo percibido por los sentidos del tacto, la vista y el oído. Esta propiedad no puede ser percibida si el alimento no ha sufrido alguna deformación. A través del tacto, podemos afirmar que un alimento es blando o duro al ejercer presión en él (Carrasco & Sánchez, 2019).

**e) Apariencia**

La apariencia de un alimento es determinada por la vista. Muchas veces un alimento es comprado o no según su apariencia, la cual puede estar determinada por tres factores como la presentación final, las propiedades ópticas y por su forma física. (Lozada, 2020).

## **1.2.6. Tipo de juez**

### **1.2.6.1. Juez experto o profesional**

Se caracteriza por ser aquel que cuenta con una gran destreza y sensibilidad para percibir hasta mínimas diferencias entre una muestra y otra, además de distinguir y evaluar las propiedades de un alimento. Su habilidad radica principalmente en una amplia experiencia probando un determinado alimento (Cubas, 2020).

### **1.2.6.2. Juez entrenado o panelista**

Es aquel que habiendo recibido una instrucción práctica y teórica acerca de evaluaciones sensoriales, sabe lo que se desea caracterizar en un análisis organoléptico. Posee habilidad para la detección de características sensoriales producto de su instrucción (Cubas, 2020).

### **1.2.6.3. Juez semi-entrenado, de laboratorio o aficionado**

Es aquel que, mediante un entrenamiento teórico previo, conoce las características o propiedades a evaluar en un análisis organoléptico (Cubas, 2020).

### **1.2.6.4. Juez no entrenados o consumidores**

El presente trabajo de investigación se realizó con la participación de jueces no entrenados o llamados también consumidores. Se trata de personas sin habilidad escogidas aleatoriamente (en la vía, en un bazar, escuela, etc.) que realizan pruebas de satisfacción. El número mínimo de jueces debe ser de 30 a 40, para que la prueba sea válida (Faya & Cabrera, 2018).

Según Vidaurre (2016), este tipo de jueces no deben usarse en pruebas descriptivas o discriminativas, su uso debe estar limitado para pruebas afectivas.

### **1.2.7. Tipo de pruebas**

#### **1.2.7.1. Discriminativas**

Camargo (2017), nos indica que una prueba discriminativa, busca comparar dos o más alimentos, estimando la intensidad de dicha diferencia.

#### **1.2.7.2. Descriptivas**

Camargo (2017), señala que esta prueba intenta identificar y medir las características de los alimentos de la manera más objetiva posible. Aquí no es importante saber lo que le gusta o disgusta a los jueces, lo esencial es saber cuál es la intensidad de las cualidades del alimento.

#### **1.2.7.3. Afectivas**

El objetivo principal es evaluar “la reacción, preferencia o aceptación” de los consumidores potenciales a un producto, idea o característica en particular de un producto (Vidaurre, 2016).

Determina la aceptabilidad del producto para el consumo, y requiere un mínimo de 30 jueces(consumidores) para indicar si la muestra o producto les gusta o desagrada (Cubas, 2020).

### **Pruebas para medir aceptabilidad**

Para este trabajo de investigación se hizo uso de la prueba de satisfacción o llamada también aceptabilidad sensorial, la cual permite la evaluación de hasta 5 muestras codificadas, haciendo uso de escalas hedónicas de cinco, siete o nueve puntos. Es aquí donde el consumidor señala si le agrada o desagrada el producto. Se recomienda que para evitar la fatiga hagan uso de algún neutralizante (frecuentemente agua) en intervalos de 1 a 3 minutos (Faya & Cabrera, 2018).

Las muestras deben ser presentadas en forma homogénea, para así evitar cualquier aspecto que pueda destacar. El orden de presentación debe ser estudiado estadísticamente para no alterar significativamente los valores del juicio de los panelistas (Falla & Ramón, 2018).

## **II. METODOLOGÍA**

Para el desarrollo de este estudio, “determinación de la aceptabilidad del cupcake elaborado con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino”, se realizaron tres formulaciones distintas, las cuales fueron caracterizadas fisicoquímicamente. Mediante pruebas sensoriales con escala hedónica de cinco puntos realizada a treinta jueces, se obtuvo la formulación con mayor aceptación, siendo esta analizada microbiológicamente con el fin de garantizar su inocuidad.

### **2.1. Área de ejecución**

Este estudio se desarrolló en el laboratorio de química orgánica, laboratorio del nuevo edificio de fisicoquímica, laboratorio de alimentos de FIQIA de la UNPRG.

### **2.2. Tipo de Investigación**

Este estudio fue de carácter experimental y aplicada

### **2.3. Población y Muestra**

#### **2.3.1. Población**

Sangre obtenida del faenamiento del ganado bovino del “Camal municipal del distrito de Ferreñafe”

#### **2.3.2. Muestra**

Constituida por 1 litro de sangre de origen bovino.

### **2.4. Variables de estudio**

#### **2.4.1. Variables dependientes**

- Características organolépticas.
- Características Fisicoquímicas.
- Características Microbiológica.

#### **2.4.2. Variables independientes**

- Concentración de sangre de origen bovino.

### **2.5. Técnicas e instrumentos, materia prima e insumos, equipos, materiales y reactivos**

#### **2.5.1. Técnica e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas que usamos fueron encuestas, análisis documental y procedimiento experimental. En cuanto a instrumentos fueron fotografías, artículos científicos, tesis, sitios web.

#### **2.5.2. Materia prima e insumos**

##### a) Materia prima

- Harina de trigo.
- Sangre de origen bovino

##### b) Insumos

- Manjarblanco
- Huevos
- Mantequilla
- Azúcar
- Pasta de cacao
- Polvo de hornear

#### **2.5.3. Materiales de elaboración**

- Bandejas de aluminio 56.4 x 61.3cm
- Espátula de aluminio de 9cm x 22cm
- Coladores medianos
- Tazones de acero inoxidable

- Cuchara de acero inoxidable
- Molde para cupcake de acero inoxidable
- Portacupcake
- Pirotines N°8

#### **2.5.4. Materiales de laboratorio**

- Balanza Kern. Cap. máx:6500g, min:5g
- Balanza gramera digital Kern. Cap. Máx.: 220g.min:10mg
- Crisol de porcelana
- Espátula
- Desecador
- Cápsulas de porcelana
- Luna de reloj
- Bureta 50 ml
- Balón de 250 ml
- Embudos de vidrio
- Fiolas 250, 500 ml
- Matraces Erlenmeyer 250 ml,1500ml
- Papel filtro
- Pinzas de metal
- Pipetas volumétricas de 1, 5, 10 ml
- Probetas 10ml
- Tubos de digestión Kjeldahl
- Gradilla

### **2.5.5. Equipos.**

- Horno de convección “Nova”, Modelo: Max 750, serie: 1107034.
- Molino de carne.
- Equipo de titulación
- Destilador a vapor UDK
- Equipo sofxlet
- Equipo de digestor de proteínas
- Estufa Binder
- Mufla
- Campana extractora

### **2.5.6. Reactivos.**

- Ácido bórico puro.
- Ácido clorhídrico 0.1N
- Ácido sulfúrico al 1.25%
- Agua destilada
- Catalizadores ( $K_2SO_4$  y  $CuSO_4$ )
- Cloroformo
- Indicador de nitrógeno (rojo metilo + Verde de bromocresol)
- Hidróxido de sodio al 40%

## 2.6. Métodos de análisis

### 2.6.1. Análisis realizados en sangre bovino

La muestra de sangre bovina, destinada al análisis fisicoquímico, fue obtenida de un compósito recolectado de cinco vacas beneficiadas durante la jornada de beneficio de un día en el camal del distrito de Ferreñafe.

Los análisis se llevaron a cabo en las instalaciones de los laboratorios de FIQIA y en los laboratorios de “MICROSERVILAB”, según los métodos descritos a continuación en la siguiente.

Tabla 4

*Métodos de determinación fisicoquímicos para la sangre de origen bovino*

Análisis	Nombre del método
Determinación de humedad	Secado con Estufa
Determinación de proteínas	Método de Kjeldahl
Determinación de grasa	Método Soxhlet
Determinación de ceniza	Método por Calcinación

*Nota.* Adaptado de Association of Analytical Communities (2005).

Para la determinación de hemoglobina se tomaron muestras de sangre de tres bovinos de la vena coccígea, lo cual fue realizado por el “Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú” (SENASA); este organismo realizó este análisis a través del método llamado “Hematología automatizada”.

### 2.6.2. Análisis realizados a los cupcakes con diferentes tratamientos

Los cupcakes con los diferentes tratamientos: [T<sub>1</sub>: Sangre bovina (20%), Harina de trigo (80%)], [T<sub>2</sub>: Sangre bovina (30%) y Harina de trigo (70%)], [T<sub>3</sub>: Sangre bovina (40%) Harina de trigo (60%)]; fueron analizados fisicoquímicamente en la UNPRG y en los laboratorios de “MICROSERVILAB”

Tabla 5

*Métodos de determinación fisicoquímicos para los cupcakes con diferentes tratamientos*

Análisis	Nombre del método
Determinación de humedad	Secado con Estufa
Determinación de proteínas	Método de Kjeldahl
Determinación de grasa	Método Soxhlet
Determinación de ceniza	Método por Calcinación

*Nota.* Adaptado de Association of Analytical Communities (2005).

El análisis de hierro para los cupcakes con los diferentes tratamientos : [T<sub>1</sub>: Sangre bovina (20%), Harina de trigo (80%)], [T<sub>2</sub>: Sangre bovina (30%) y Harina de trigo (70%)], [T<sub>3</sub>: Sangre bovina (40%) Harina de trigo (60%)], solo fue realizado por el laboratorio de servicio de Análisis Fisicoquímico y Microbiológico. “MICROSERVILAB”, este utilizó el método espectrofotometría UV-vs.

El análisis de fibra para los cupcakes con los diferentes tratamientos : [T<sub>1</sub>: Sangre bovina (20%), Harina de trigo (80%)], [T<sub>2</sub>: Sangre bovina (30%) y Harina de trigo (70%)], [T<sub>3</sub>: Sangre bovina (40%) Harina de trigo (60%)], solo fue realizado por el laboratorio de servicio de Análisis Fisicoquímico y Microbiológico. “MICROSERVILAB”, este utilizó el método Henneberg.

### **2.6.3. Análisis microbiológico**

Se ejecutaron los siguientes métodos de análisis microbiológicos para la sangre bovina, y el cupcake seleccionado con la formulación de mayor aceptabilidad.

#### **2.6.3.1. Análisis microbiológico para la sangre de origen bovino**

La muestra de sangre bovina, destinada al análisis microbiológico fue obtenida de un compósito recolectado de cinco vacas beneficiadas durante la jornada de beneficio de un día en el camal del distrito de Ferreñafe.

Los siguientes análisis fueron realizados en el laboratorio de servicio de Análisis Físicoquímico y Microbiológico “MICROSERVILAB”, siguiendo la metodología de “International Commission on Microbiological Specifications for Foods” (1983):

- Recuento de microorganismos aerobios mesófilos
- Recuento de escherichia coli
- Recuento de coliformes totales
- Determinación de salmonella

#### **2.6.3.2. Análisis microbiológico del cupcake seleccionado con la formulación de mayor aceptabilidad**

Mediante encuestas aplicadas a 30 jueces no entrenados, se caracterizó el cupcake con mayor grado de aceptabilidad para así ser analizado microbiológicamente.

Los siguientes análisis fueron realizados en el laboratorio de servicio de Análisis Físicoquímico y Microbiológico “MICROSERVILAB”, siguiendo la metodología de “International Commission on Microbiological Specifications for Foods” (1983):

- Determinación de salmonella
- Determinación de escherichia coli

- Recuento de mohos
- Determinación de staphylococcus aureus
- Determinación clostridium perfringens

#### 2.6.4. Evaluación sensorial

Teniendo en cuenta sus propiedades organolépticas tales como: sabor, olor, color, textura y apariencia; se realizó una evaluación sensorial (encuesta); con 30 jueces no entrenados, donde se empleó una escala hedónica de cinco puntos. Las muestras se rotularon con números aleatorios y presentadas de la misma forma. Debido a la coyuntura actual (Covid 19) los panelistas se ubicaron dejando un espacio vacío en la cabina continua.

Se evaluó los datos obtenidos del análisis sensorial, a través de un “Análisis de varianza de un factor” y “Prueba de Tukey” al 5% de significancia. Para determinar el tratamiento de mayor aceptabilidad se aplicó el programa IBM SPSS Statistics 23.

Tabla 6

*Escala hedónica de cinco puntos*

Descripción	Valor
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

*Nota.* Recuperado de “Principios básicos para determinar la vida útil de los alimentos”; pág 24 citado por Vidaurre (2016).

## 2.7. Metodología experimental

### 2.7.1. Formulación determinada para la obtención de cupcakes de diferentes concentraciones de sangre bovina

En la siguiente tabla se puede observar que para la elaboración de cupcakes se establecieron tres tratamientos: el T<sub>1</sub> con 20% de sangre de origen bovino (SOB) y 80% de harina de trigo, el T<sub>2</sub> con 30% de sangre de origen bovino (SOB) y 70% de harina de trigo y finalmente el T<sub>3</sub> como el tratamiento de mayor concentración de sangre: con 40% de sangre de origen bovino (SOB) y 60% de harina de trigo.

Tabla 7

*Formulaciones determinadas para la obtención de cupcakes*

Materia prima e insumos	%T1	%T2	%T3
Harina de trigo	80%	70%	60%
Sangre de origen bovino tratada	20%	30%	40%
Azúcar blanca*	50%	50%	50%
Manjarblanco*	33%	33%	33%
Huevos*	42%	42%	42%
Pasta de cacao*	25%	25%	25%
Polvo de hornear*	1%	1%	1%
Mantequilla*	50%	50%	50%

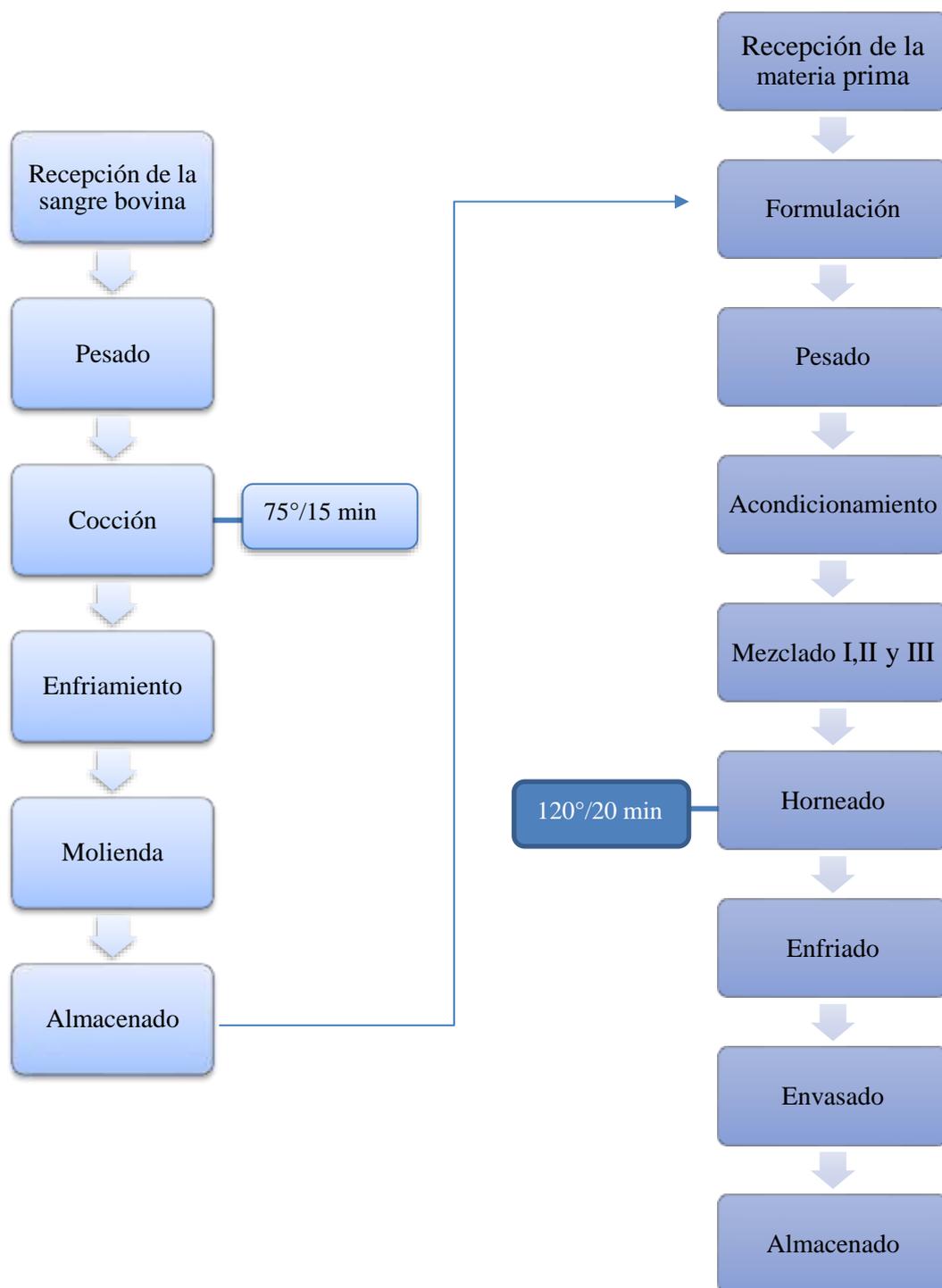
\*Los porcentajes de insumos son tomados en base a la harina de trigo y sangre bovina.

T<sub>1</sub>: Tratamiento 1, T<sub>2</sub>: Tratamiento 2, T<sub>3</sub>: Tratamiento 3

## 2.7.2. Descripción del proceso

Figura 1

*Proceso para la elaboración de cupcakes*



### **2.7.3. Descripción del proceso para elaborar cupcakes con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino.**

#### **2.7.3.1. Tratamiento de la sangre de origen bovino**

##### **a) Obtención de Sangre**

La obtención de la sangre se realizó en el camal de la ciudad de Ferreñafe, teniendo en cuenta las buenas prácticas de manipulación. El proceso se describe a continuación.

- Inspección Ante-Morten: Previo al beneficio, el animal fue sujeto a inspección veterinaria donde se decide si el animal está apto para su consumo.
- Limpieza de zona de incisión: El cuello del animal fue limpiado para evitar disminuir la probabilidad de contaminantes en la sangre a obtener.
- Aturdimiento: Puntillazo
- Degüello: Haciendo uso de un cuchillo limpio, se realizó el corte a la altura del cuello del animal.
- Recolección de sangre: Con la ayuda de un envase limpio y desinfectado, se realizó la recolección directa de la sangre bovina.

##### **b) Pesado**

Se realizó el pesado de la sangre, con la ayuda de una balanza digital.

##### **c) Cocción**

La sangre fue sometida a un tratamiento térmico de 75°C durante 20 minutos, con el fin de reducir la carga bacteriana. Durante esta operación la sangre fue agitada constantemente para evitar la formación de grumos y el quemado (Garay, 2018).

##### **d) Enfriamiento**

Se dejó enfriar la sangre cocida a temperatura ambiente.

##### **e) Molienda**

La sangre enfriada fue llevada al molino de carne para reducir el tamaño de las partículas y obtener una masa homogénea.

#### **f) Almacenamiento**

La masa fue almacenada a una temperatura de 5°C hasta su uso.

### **2.7.3.2. Elaboración de Cupcakes**

#### **a) Recepción de materia prima e insumos**

Se recibió las materias primas e insumos a usar según formulación, sometiéndolas a una inspección de tratamientos, los mismos que se detallan en la tabla 7.

#### **b) Pesado**

organoléptica previo al proceso de elaboración de cupcakes.

#### **c) Formulación**

La formulación se efectuó en base a la cantidad de harina de trigo y sangre bovina a utilizar, siendo los demás insumos dependientes de esta. Los insumos restantes no varían en los tres. Con la ayuda de una balanza gramera se procedió con el pesado de las materias primas e insumos según tratamiento.

#### **d) Acondicionamiento**

Previo al mezclado, se acondicionaron las siguientes materias primas para su uso en el proceso:

- Harina: Se tamizó para deshacernos de pequeños grumos y eliminar posibles impurezas que se puedan presentar.
- Pasta de Cacao: Se sometió a baño maría con el fin de obtener una masa líquida.
- Mantequilla: Se batió durante 10 minutos junto con el azúcar.

#### **e) Mezclado I**

En esta operación se mezcló la mantequilla, azúcar blanca, huevos, pasta de cacao y sangre tratada; hasta obtener una masa homogénea.

**f) Mezclado II**

Se mezcló la harina de trigo y polvo de hornear.

**g) Mezclado III**

Se mezcló las operaciones anteriores y se le agregó manjarblanco; hasta obtener una masa homogénea.

**h) Horneado**

La masa homogénea se colocó en moldes y pirotines N°7 para cupcakes a una temperatura de 160°C por 20 minutos para su cocción.

**i) Enfriado**

Se dejaron enfriar a temperatura ambiente por 20 minutos.

**j) Envasado**

Los cupcakes se empacaron en bolsas de polipropileno.

**k) Almacenado**

Los cupcakes fueron almacenados a temperatura ambiente, alejados de la humedad y exposición solar directa.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 3.1. Caracterización de la sangre bovina

##### 3.1.1. Análisis fisicoquímico

A continuación, se describen los resultados promedio y desviación estándar; de los análisis obtenidos de la sangre de origen bovino (ver anexo n°4).

Tabla 8

*Promedio y desviación estándar del análisis fisicoquímico de la sangre de origen bovino*

Análisis	Promedio (%)	Desviación estándar (%)
Humedad %	85.43	0.19
Proteínas %	13.39	0.18
Grasa %	0.19	0.03
Ceniza %	0.72	0.04

En la tabla N°8 se muestra los resultados fisicoquímicos obtenidos de la sangre bovina; los cuales se compararon con los datos de Barragán, P (2013) en dónde reporta la composición química de la sangre: Agua 80-85%, proteínas 15-18%, lípidos 0.15%, sales minerales 1.00(ver tabla N°3). Podemos observar que nuestros valores no se encuentran entre los rangos especificados en la bibliografía anteriormente mencionada, esto podría deberse a una alimentación deficiente en el ganado bovino beneficiado en el camal de Ferreñafe, ya que según el “Servicio Técnico de Unidad de Rumiantes de Zoetis” (2021), el animal necesita una dieta o raciones que contengan los seis nutrientes esenciales que componen el alimento que se debe suministrar diariamente para un crecimiento óptimo como “el agua, proteínas, los minerales, vitaminas, energía y la fibra”.

### 3.1.2. Análisis de hemoglobina

A continuación, se describen el promedio y desviación estándar, de los resultados emitidos por SENASA sobre la hemoglobina del animal bovino (ver anexo n°3).

Tabla 9

*Promedio y desviación estándar de la hemoglobina del animal bovino*

Prueba	Promedio (g/dL)	Desviación estándar
Hemoglobina	11.71	0.75

*Nota.* Informe de ensayo por SENASA (2021).

En la tabla N°9 el valor promedio obtenido respecto a hemoglobina del animal bovino fue de 11.71 g/dL., comparando este resultado con los intervalos de hematología reportados por SENASA (ver anexo 3); estos se encuentran dentro de los parámetros descritos por la misma.

### 3.1.3. Análisis microbiológicos de la sangre de origen bovino

A continuación, se describen los resultados microbiológicos obtenidos de la sangre bovina; tomando como referencia la Norma Técnica Peruana 201.055:2021, norma donde se establecen requisitos microbiológicos en la carne bovina, podemos observar que nuestros valores cumplen los parámetros establecidos (ver anexo 2) en la norma anteriormente mencionada, confirmando que nuestra sangre de origen bovino es apta para su consumo.

Tabla 10

*Resultado del análisis microbiológico de la sangre bovina*

Agentes microbianos	Resultados
Aerobios mesófilos	< 10 UFC/ml
Coliformes totales	< 3 UFC/ml
Escherichia coli	< 3 UFC/ml
Salmonella sp.	Ausencia/25 ml

*Nota.* Informe de ensayo por Laboratorio MICROSERVILAB, servicio de Análisis Físicoquímico y Microbiológico.

### 3.2. Evaluación de los tratamientos

#### 3.2.1. Evaluación fisicoquímica de los tratamientos

Se presentan los resultados promedio y desviación estándar; de los análisis que hemos realizado en las instalaciones de los laboratorios de la FIQIA (ver anexos N° 5).

Tabla 11

*Promedio y desviación estándar del análisis fisicoquímico de los tres tratamientos*

Descripción	Tratamientos					
	Sangre (20%) HT (80%)		Sangre (30%) HT (70%)		Sangre (40%) HT (60%)	
	Promedio	Desvest.	Promedio	Desvest.	Promedio	Desvest.
Humedad%	19.96	0.07	22.51	0.31	23.80	0.29
Proteína%	12.80	0.17	13.16	0.10	14.02	0.17
Grasa%	19.34	0.05	19.22	0.08	19.13	0.06
Ceniza%	1.84	0.07	1.92	0.04	2.09	0.10
Carbohidratos%	44.81	0.05	42.17	0.21	40.18	0.36

HT: Harina de trigo

Desviación estándar: desvest

Se presentan los resultados promedio y desviación estándar; del análisis realizado por el laboratorio Microservilab, a los cupcakes con los tres tratamientos diferentes (ver anexo N° 5).

Tabla 12

*Porcentaje del hierro y fibra de los tres tratamientos*

Descripción	Tratamientos					
	Sangre (20%) HT (80%)		Sangre (30%) HT (70%)		Sangre (40%) HT (60%)	
	Promedio	Desvest	Promedio	Desvest.	Promedio	Desvest.
Hierro(mg/100g)	11.12	0.11	11.20	0.05	11.26	0.09
Fibra%	1.24	0.05	1.02	0.05	0.75	0.06

HT: Harina de trigo

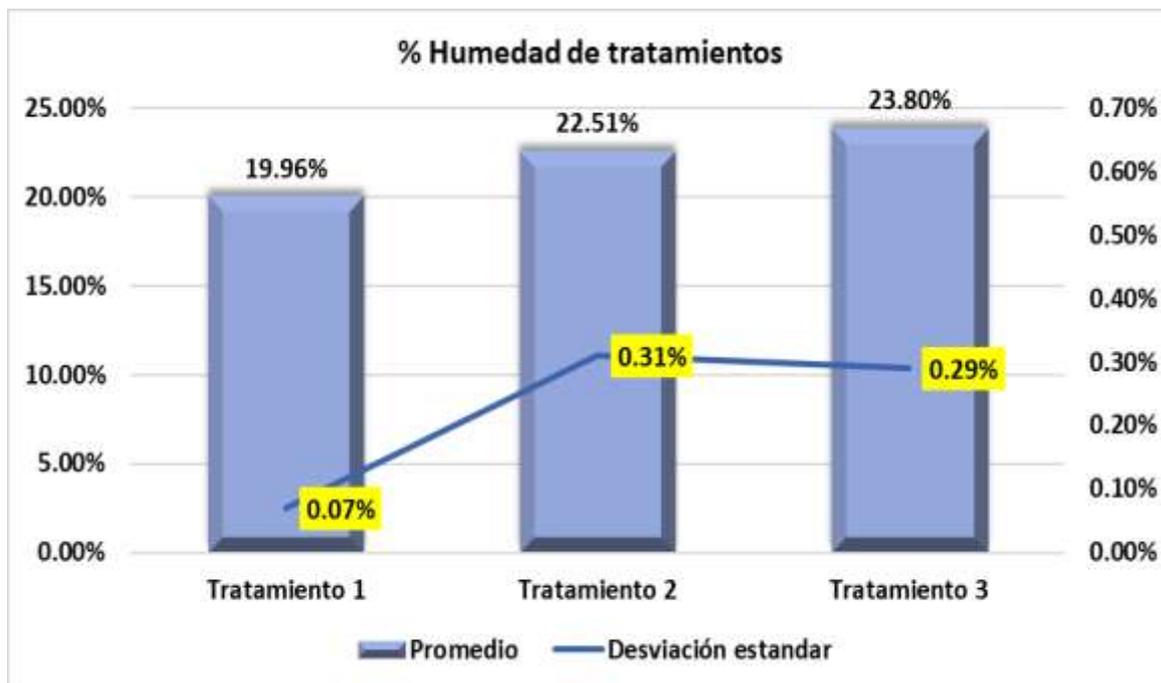
Desviación estándar: desvest

*Nota.* Informe de ensayo por Laboratorio MICROSERVILAB, servicio de Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos.

En la figura N°2 podemos observar que la humedad aumenta, conforme se adicione más sangre bovina; ya que en comparación con los otros insumos utilizados para la elaboración de los cupcakes, la sangre es la que contiene más porcentaje de humedad. A pesar de las diferencias, los 3 tratamientos presentan porcentaje de humedad dentro de los niveles permitidos en bizcochos y similares con y sin relleno, que es el 40% como límite máximo permisible, establecido por MINSA en la “Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería”.

Figura 2

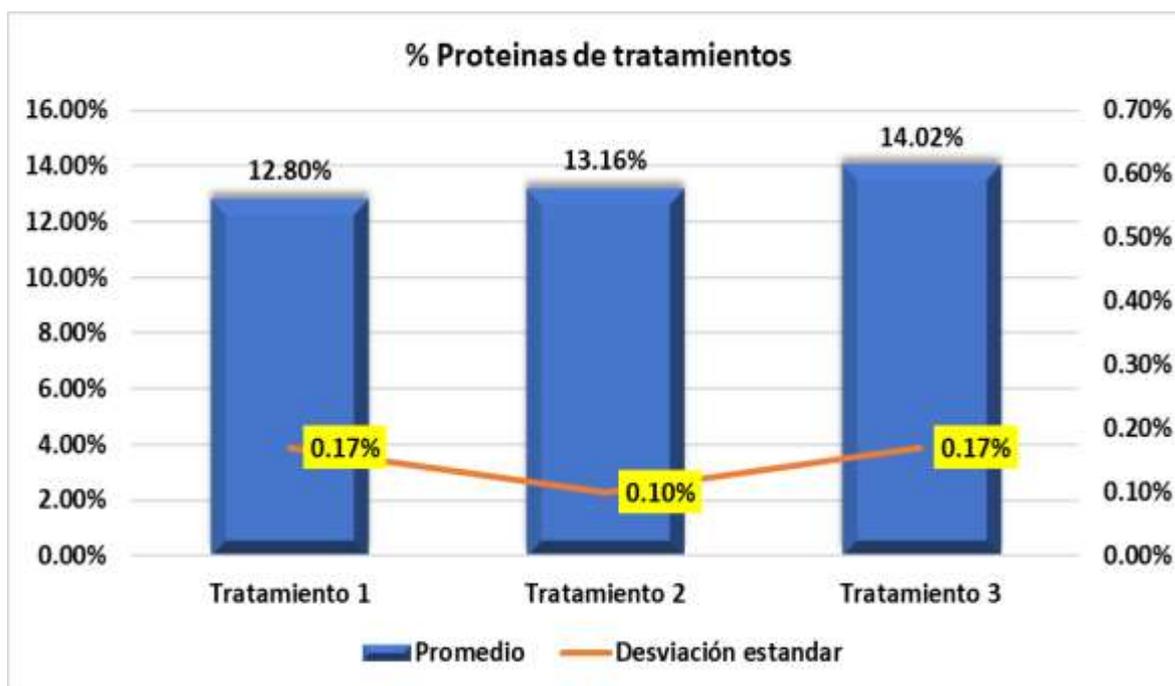
*Porcentaje de humedad de los tratamientos*



En la figura N°3 el tratamiento 3 [Sangre (40%) HT (60%)] es el que presenta mayor porcentaje de proteína, con un valor de 14.02%, el Tratamiento 2 [Sangre (30%) HT (70%)] presenta un 13.16% de proteína y finalmente el tratamiento 1 [Sangre (20%) HT (80%)] con un 12.80% de proteína.

Figura 3.

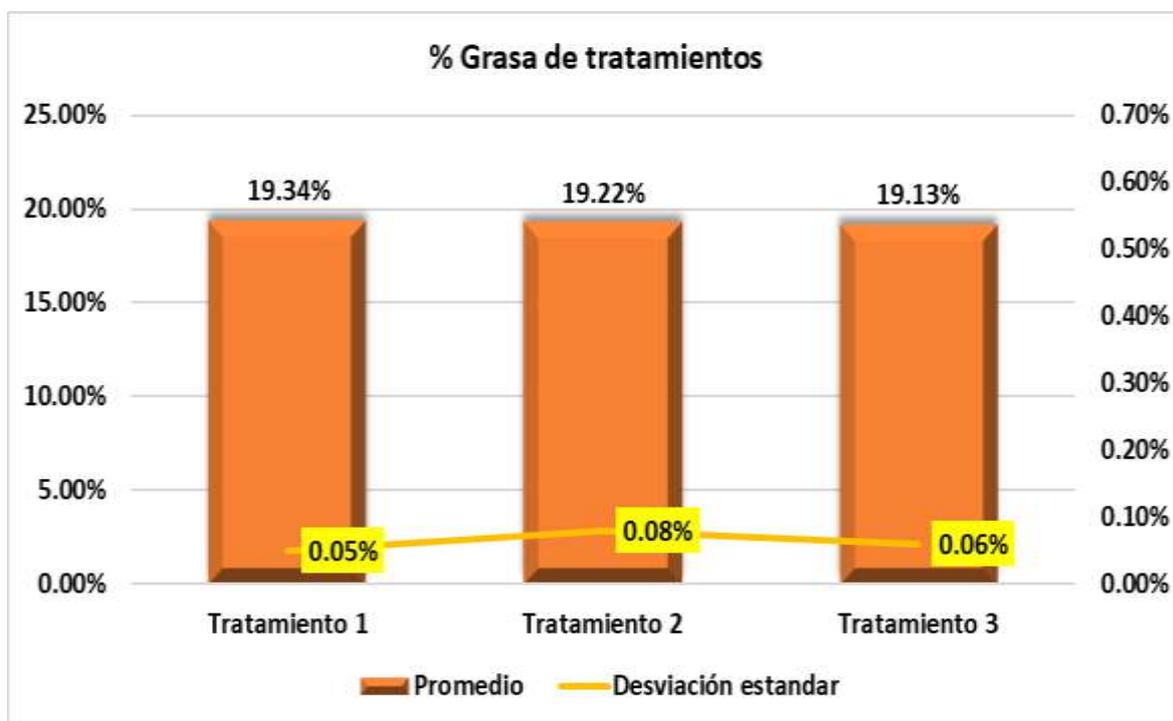
*Porcentaje de proteína de los tratamientos*



En la figura N°4, el Tratamiento 1 [Sangre (20%) HT (80%)] es el que presenta mayor porcentaje de grasa, con un valor de 19.34%, el Tratamiento 2 [Sangre (30%) HT (70%)] tiene 19.22% de grasa y finalmente el Tratamiento 3 [Sangre (40%) HT (60%)] tiene 19.13% de grasa.

Figura 4.

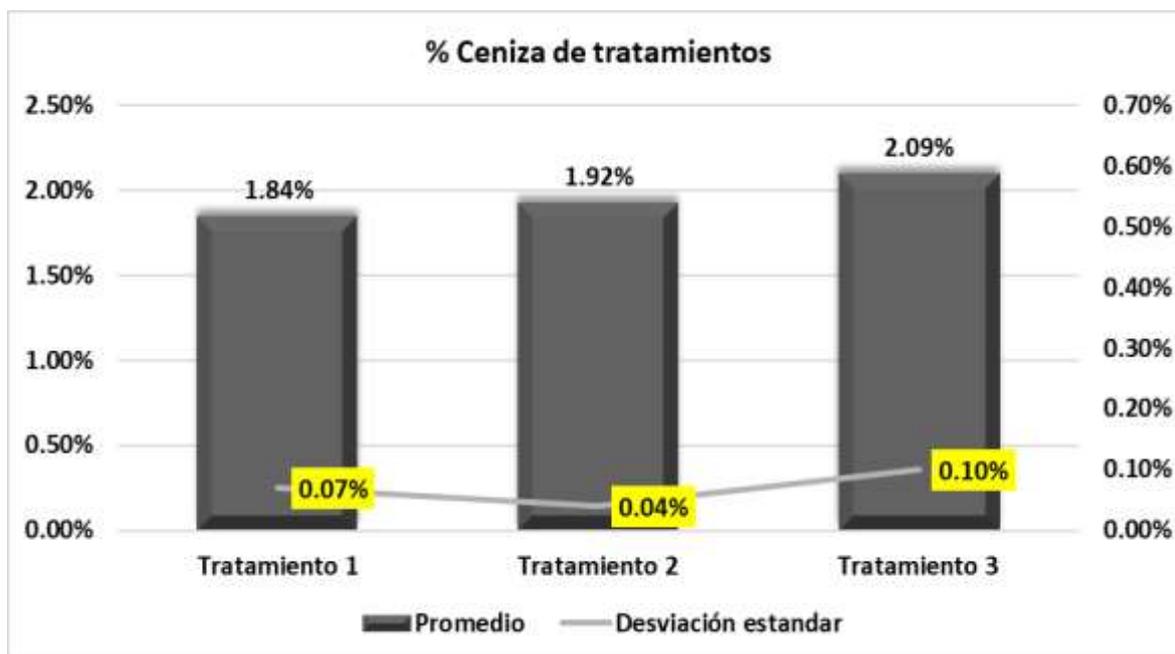
*Porcentaje de grasa de los tratamientos*



En la figura N°5 los porcentajes de ceniza de los tres tratamientos se encuentran dentro de los niveles permitidos en bizcochos y similares con y sin relleno, que es el 3% como límite máximo permisible, establecido por MINSA en la “Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería”.

Figura 5

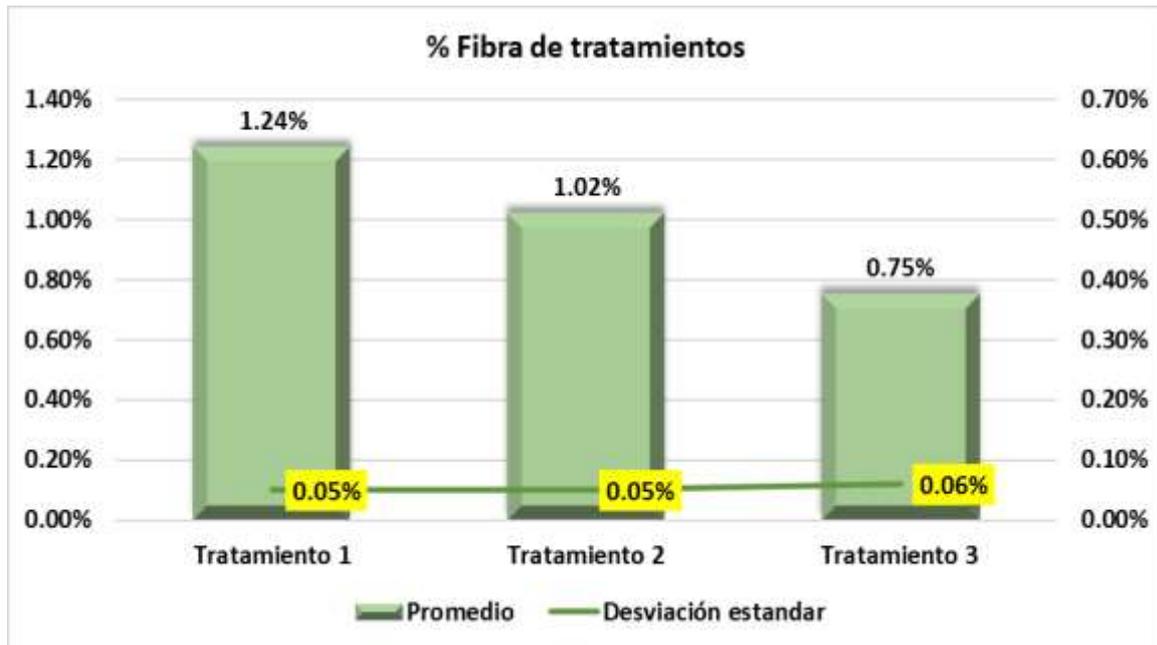
*Porcentaje de ceniza de los tratamientos*



En la figura N°6, el primer tratamiento [Sangre (20%) HT (80%)] presenta más porcentaje de fibra. Además, podemos concluir que la cantidad de harina de trigo en la formulación es directamente proporcional al porcentaje de fibra en los tratamientos.

Figura 6

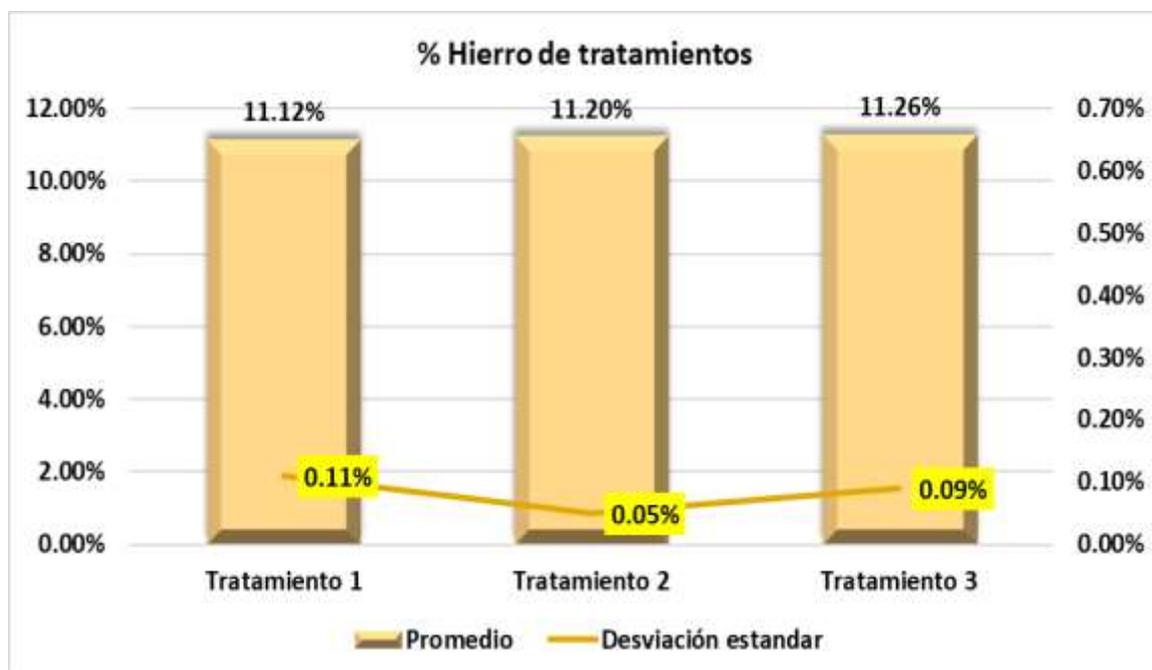
*Porcentaje de fibra de los tratamientos*



Podemos observar en la tabla N°7 que el hierro aumenta, a medida que se adiciona más porcentaje de sangre. El Tratamiento 1 [Sangre (20%) HT (80%)] contiene 11.12% de hierro, el Tratamiento 2 [Sangre (30%) HT (70%)] contiene 11.20% de hierro y finalmente el Tratamiento 3 [Sangre (40%) HT (60%)] un 11.26% de hierro. Esto se debe a que en comparación con los otros insumos utilizados para la elaboración de los cupcakes, la sangre es la que contiene más porcentaje de hierro.

Figura 7.

*Porcentaje de hierro de los tratamientos*



### 3.2.2. Evaluación sensorial

Los tratamientos fueron evaluados según lo mencionado en el apartado 2.6.4

#### a) Evaluación sensorial de “color”

Tabla 13

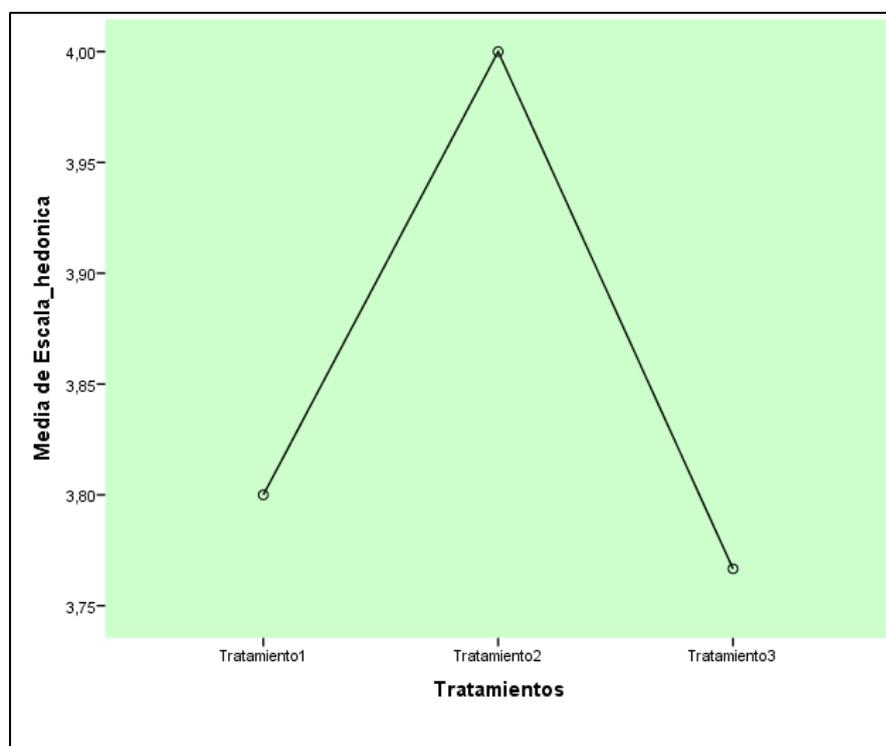
*Análisis de varianza del atributo “color”*

ANOVA	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,956	2	,478	,900	,410
Dentro de grupos	46,167	87	,531		
Total	47,122	89			

Con el 95% de confiabilidad, no existe diferencia estadística significativa en los promedios de los tratamientos para el atributo “color”.

Figura 8

*Gráfico lineal de media de color*



## b) Evaluación sensorial de “olor”

Tabla 14

*Análisis de varianza del atributo “olor”*

ANOVA	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,622	2	2,311	5,822	,004
Dentro de grupos	34,533	87	,397		
Total	39,156	89			

Con el 95% de confiabilidad, si existe diferencia estadística significativa en el promedio de al menos uno de los tratamientos.

Tabla 15

*Prueba de tukey para el atributo “olor”*

Olor		HSD Tukey <sup>a</sup>	
Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Tratamiento3	30	3,40	
Tratamiento1	30	3,53	
Tratamiento2	30		3,93
Sig.		,692	1,000

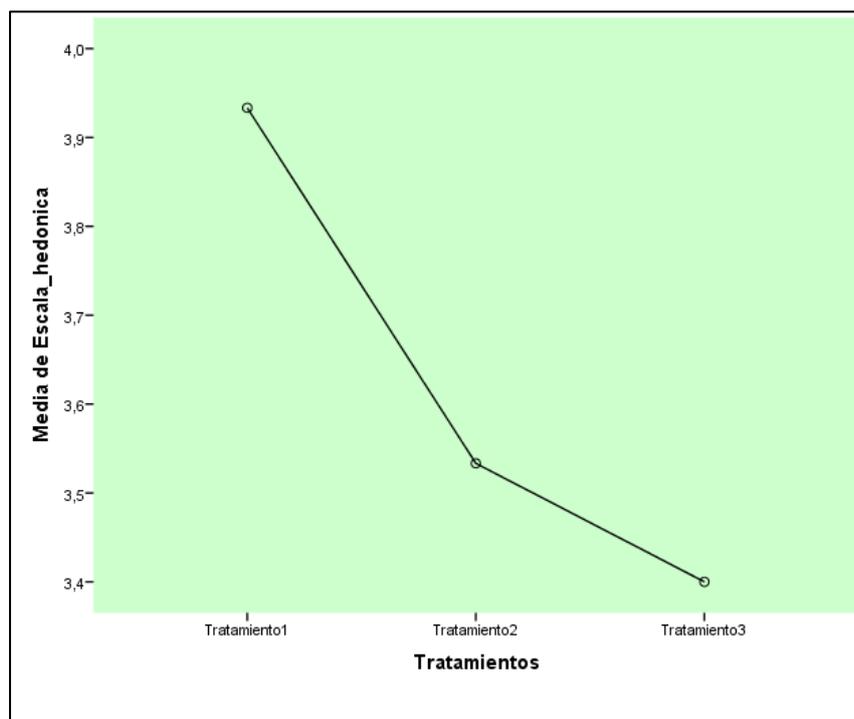
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

Con el 95% de confiabilidad, no existe diferencia estadística significativa entre los promedios del tratamiento 3 y tratamiento 1 para el atributo de “olor”.

Figura 9

Gráfico lineal de media de olor



### c) Evaluación sensorial de “Sabor”

Tabla 16

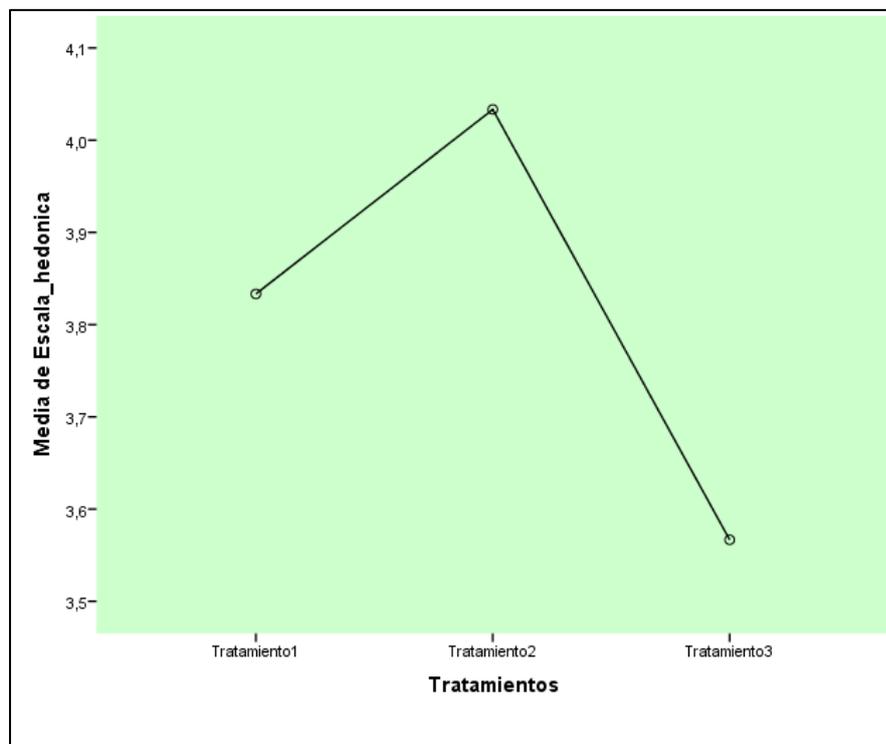
Análisis de varianza del atributo “sabor”

ANOVA	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3,289	2	1,644	2,725	,071
Dentro de grupos	52,500	87	,603		
Total	55,789	89			

Con el 95% de confiabilidad, no existe diferencia estadística significativa en los promedios de los tratamientos para el atributo “sabor”.

Figura 10

Gráfico lineal de media de sabor



#### d) Evaluación sensorial de “Textura”

Tabla 17

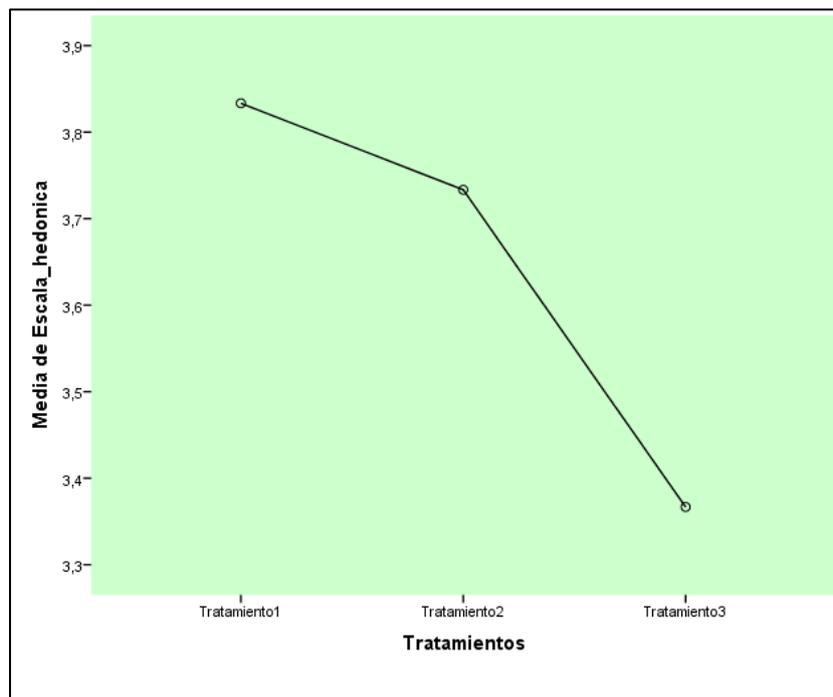
Análisis de varianza del atributo “textura”

ANOVA	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3,622	2	1,811	2,973	,056
Dentro de grupos	53,000	87	,609		
Total	56,622	89			

Con el 95% de confiabilidad, no existe diferencia estadística significativa en los promedios de los tratamientos para el atributo “textura”.

Figura 11

Gráfico lineal de media de textura



### e) Evaluación sensorial de “Apariencia”

Tabla 18

Análisis de varianza del atributo “apariencia”

ANOVA	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,867	2	,433	,449	,640
Dentro de grupos	84,033	87	,966		
Total	84,900	89			

Con el 95% de confiabilidad, no existe diferencia estadística significativa en los promedios de los tratamientos para el atributo “apariencia”.

Figura 12

*Gráfico lineal de media de apariencia*

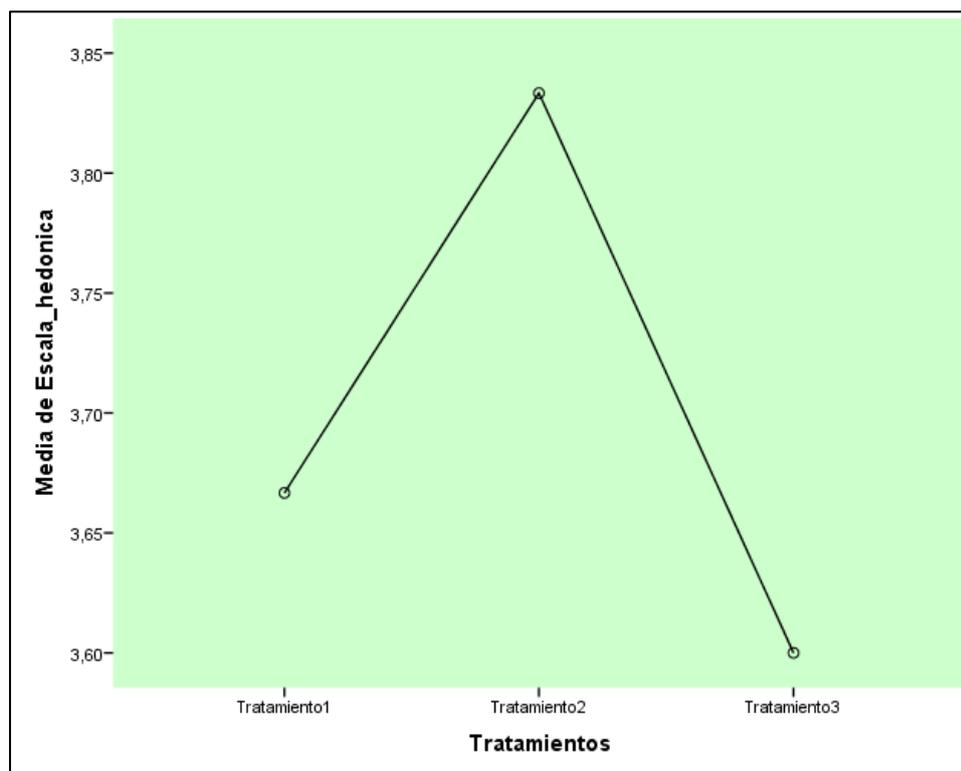


Tabla 19

*Resultados promedio y desviación estándar de la evaluación sensorial de los tres tratamientos*

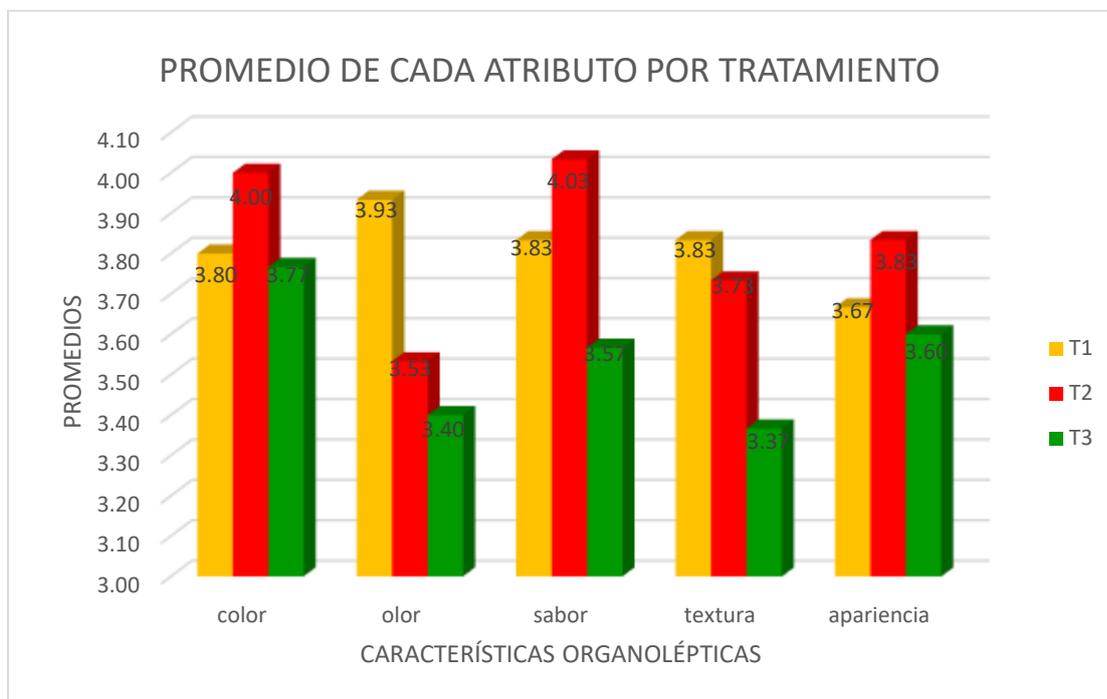
Tratamiento	Color	Olor	Sabor	Textura	Apariencia	Promedio
T1 [Sangre (20%) HT (80%)]	3.80±0.71	3.93±0.45	3.83±0.83	3.83±0.75	3.67±0.88	3.81
T2 [Sangre (30%) HT (70%)]	4±0.79	3.53±0.57	4.03±0.81	3.73±0.69	3.83±1.15	3.83
T3 [Sangre (40%) HT (60%)]	3.77±0.68	3.40±0.81	3.57±0.68	3.37±0.89	3.60±0.89	3.54

HT: Harina de trigo  
1,2: subgrupos

En la tabla N°19 se muestra los resultados promedio de los datos de la evaluación sensorial realizado a través de una encuesta a 30 panelistas no entrenados (anexo N° 7), sobre el grado de satisfacción de los cupcakes con tres tratamientos diferentes: T<sub>1</sub> [Sangre de origen bovino (20%) Harina de trigo (80%)], T<sub>2</sub> [Sangre de origen bovino (30%) Harina de trigo (70%)] y T<sub>3</sub> [Sangre de origen bovino (40%) Harina de trigo (60%)], según el color, olor, sabor, textura y apariencia.

Figura 13

*Datos obtenidos por atributo en los diferentes tratamientos*



### 3.3. Caracterización del producto con mayor aceptabilidad

El cupcake con mayor aceptabilidad fue el del Tratamiento (T<sub>2</sub>) [Sangre de origen bovino (30%) Harina de Trigo (70%)].

#### 3.3.1. Caracterización microbiológica del cupcake con tratamiento de mayor aceptabilidad.

En la siguiente tabla se puede observar que los resultados microbiológicos cumplen con los límites permitidos según la Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería: Ministerio de Salud del Perú (2016) (ver anexo 1). Confirmando que nuestro producto final es apto para su consumo.

Tabla 20

*Caracterización microbiológica del (T<sub>2</sub>) [Sangre (30%) HT (70%)]*

Agentes microbianos	Resultados
Salmonella	Ausencia/25g
Escherichia coli	< 3 UFC/g
Recuento de mohos	< 10 UFC/g
Staphylococcus aureus	0 UFC/g
Clostridium perfringens	0 UFC/g

*Nota.* Informe de ensayo por Laboratorio MICROSERVILAB, servicio de Análisis Físicoquímico y Microbiológico.

#### IV. CONCLUSIONES

- Se determinó la aceptabilidad del cupcake enriquecido con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino; a través de una encuesta a 30 jueces no entrenados para medir su grado de satisfacción aplicando una prueba de escala hedónica de cinco puntos.
- Se caracterizó microbiológicamente la sangre de origen bovino; obteniendo los siguientes resultados: aerobios mesófilos < 10 UFC/ml, coliformes totales < 3 UFC/ml, escherichia coli < 3 UFC/ml y ausencia de Salmonella sp.
- Se caracterizó fisicoquímicamente la sangre de origen bovino, obteniendo los siguientes resultados: 85.43% de humedad, 13.39% de proteínas, 0.19% de grasa, 0.72% de ceniza.
- Se caracterizó fisicoquímicamente los cupcakes con diferentes concentraciones de sangre bovina, obteniendo los siguientes resultados: Tratamiento <sub>1</sub> (19.96% humedad, 12.80% proteína, 19.34% grasa, 1.84% ceniza, 1.24% fibra y 11.12 mg hierro); Tratamiento <sub>2</sub> (22.51% humedad, 13.16% proteína, 19.22% grasa, 1.92% ceniza, 1.02% fibra y 11.20 mg hierro) y Tratamiento <sub>3</sub> (23.80% humedad, 14.02% proteína, 19.13% grasa, 2.09% ceniza, 0.75% fibra y 11.26 mg hierro)
- Se caracterizó organolépticamente cupcakes con tres tratamientos diferentes, a través de análisis de varianza de un factor al 5% de significancia, de los cuales el de mayor aceptabilidad fue el Tratamiento N°2 [Sangre (30%) HT (70%)].
- Se evaluó microbiológicamente el cupcake con mayor aceptabilidad, demostrando ser un producto inocuo según la Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería. Ministerio de Salud del Perú (2016), en los análisis de Salmonella (Ausencia/25g), Escherichia coli (<3UFC/g), Recuento de mohos (<10 UFC/g), Staphylococcus aureus (0 UFC/g), Clostridium perfringens (0 UFC/g).

## V.RECOMENDACIONES

- Se recomienda trabajar en condiciones higiénico-sanitarias, en el establecimiento donde se realiza el beneficio.
- Hacer un estudio profundo del estado de salud del ganado bovino beneficiado en la ciudad de Ferreñafe, Lambayeque.
- Se recomienda la indumentaria correcta para su preparación.
- Se recomienda mantener a los animales suficientemente limpios para no comprometer la inocuidad de nuestra materia prima (sangre bovina).
- Estudiar la determinación de vida útil del producto final, teniendo en cuenta sus características sensoriales, fisicoquímicas.

## VI.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- International Commission on Microbiological Specifications for Foods. (1983). Obtenido de <https://www.icmsf.org/>
- Association of Analytical Communities. (2005). *Métodos de análisis*. Obtenido de <https://www.aoac.org/official-methods-of-analysis-21st-edition-2019/>
- Avellaneda, E., & Cubas, D. (2018). *Formulación de panetón con sustitución parcial de harina de trigo(triticum aestivum) por harina de algarroba(Prosopis alba)*. Obtenido de Universidad nacional Pedro Ruiz Gallo: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/3105/BC-TES-TMP-1595.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ayala, D., Molina, E., Ojeda, Y., & Olguin, M. (2018). *ChikiPunch: Hierro hemínico para combatir la anemia*. Obtenido de Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.Lima: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/624792>
- Barragan, P. (2013). *Estudio del plasma sanguineo bovino para fermentación sumergida y sistemas alimentarias*. Obtenido de Univesidad de Caldas.Colombia: <https://doctoradoagrarias.files.wordpress.com/2016/04/pedro-barragc3a1n.pdf>
- Benites, C., & Muñoz, E. (2020). *Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo(Triticum spp) por harina de lentejas(Cajanus cajan) en la elaboración de galletas para aumentar su valor nutritivo*. Obtenido de Universidad nacional Pedro Ruiz Gallo: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9020>
- Carrasco, C., & Sánchez, K. (2019). *Determinación de la aceptabilidad de galletas elaboradas con diferentes concentraciones de harina de coronta de maíz morado (Zea mays l)*. Obtenido de Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8143/BC-4563%20CARRASCO%20CARRANZA-SANCHEZ%20CAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Catucuamba, T. (2021). *Estudio de la sustitución parcial de harina de trigo (Triticum aestivum) por harina de quinua (Chenopodium quinoa Willdenow) en la elaboración de cupcake relleno de chocolate*. Obtenido de Universidad Politécnica estatal del Carchi en Tulcán: <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/947/1/019-%20CATUCUAMBA%20OTAVALO%20TANIA%20RUBI.pdf>
- Colchado, G. (2020). *Análisis proximal y contenido de hierro en productos alimenticios elaborados con sangre animal: Revisión Sistemática,7*. Obtenido de Universidad César Vallejo: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/75083/Colchado\\_MGN-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/75083/Colchado_MGN-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ComexPerú. (21 de Agosto de 2020). *Anemia infantil durante la covid-19*. Obtenido de ComexPerú: <https://www.comexperu.org.pe/articulo/la-anemia-infantil-durante-lacovid->

- Cornejo, A., & Díaz, F. (2018). *Determinación del tiempo de vida útil de la esencia líquida de café (Coffee Arabica L.* Obtenido de Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/3591/BC-TES-TMP-2409.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cubas, M. (2020). *Efecto de la concentración de la panela y harina de kiwicha (Amaranthus caudatus) en la aceptabilidad de un yogurt.* Obtenido de Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo: [https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9190/Cubas\\_Monje\\_Mar%c3%ada\\_Del\\_Pilar.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9190/Cubas_Monje_Mar%c3%ada_Del_Pilar.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Espinoza, C. (2007). *Evaluación sensorial de los alimentos.* La Habana, Cuba: Universitaria.
- Falla, F., & Ramón, M. (2018). *Obtención y evaluación sensorial de galletas a diferentes concentraciones de harina de cáscara de plátano (Musa paradisiaca),* 28-30. Obtenido de Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/3970/BC-TES-TMP-2731.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Faya, E., & Cabrera, M. (2018). *Evaluación de las características fisicoquímicas y sensoriales del queso fresco elaborado con diferentes concentraciones de cuajo de cuy (cavia porcellus).* Obtenido de Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/4319/BC-TES-TMP-3141.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fernandez, T., & Huaman, C. (2018). *Calidad nutritiva y aceptabilidad.* Obtenido de Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4674/Nufeteem.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Flores, K. (2017). *Proceso de manufactura plasma sanguíneo de ganado bovino.* Obtenido de Universidad Nacional de ingeniería Recinto Pedro Arauz Palacios, Nicaragua: <https://www.clubensayos.com/Ciencia/Procesos-de-Manufactura-Plasma-Sangu%C3%ADneo-de-Ganado-Bovino/4303488.html>
- Garay, J. (2018). *Formulación y evaluación fisicoquímica y sensorial de galletas antianémicas enriquecidas con quínoa (chenopodium quinoa) y sangre bovina.* Obtenido de Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho: [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3402/TESIS%20A1167\\_Gar.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3402/TESIS%20A1167_Gar.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gastulo, J., & Quevedo, T. (2021). *Elaboración de una barra alimenticia funcional de kiwicha (Amaranthus caudatus linnaeus), poen y miel de abeja (Apis mellifera).* Obtenido de Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo: [https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9653/Gastulo\\_Malca\\_Juan\\_Alexis\\_Ricardo\\_y\\_Quevedo\\_Rojas\\_Tito\\_Daniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9653/Gastulo_Malca_Juan_Alexis_Ricardo_y_Quevedo_Rojas_Tito_Daniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gonzales, A., & Trujillo, L. (2019). *Efecto del consumo de fideos fortificados con sangre bovina en polvo sobre el nivel de hemoglobina en niños de 3 a 5 años del PRONOEI Micaela Bastidas, localidad de José Carlos Mariategui-San Juan de Lurigancho, 2019.* Obtenido de Universidad César Vallejo:

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/40505/Trujillo\\_CL..pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/40505/Trujillo_CL..pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Guzmán, S. (2019). *Toma de sangre de la vena coccigea en bovino*. Obtenido de Ganadería sostenible: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/toma-de-sangre-de-la-vena-coccigea-en-bovinos>

Haro, A. (12 de Junio de 2021). *La mantequilla*. Obtenido de <https://www.lechepuleva.es/leche/mantequilla>

Huaman, E., Ochoa, L., Rijavec, S., & Tipian, N. (21 de Julio de 2018). *Elaboración y comercialización de tortas cupcake*. Obtenido de UPC: [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624576/OCHOA\\_AL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624576/OCHOA_AL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Huanca, K. (2019). *Influencia de sustitución parcial de harina de trigo por harina de harina de kiwicha (amaranthus caudatus) y endulzante en características fisicoquímicas y sensoriales para la elaboración de "cupcakes"*. Obtenido de Universidad Peruana Unión: [https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/1924/Kelly\\_Tesis\\_Licenciatura\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/1924/Kelly_Tesis_Licenciatura_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

INDECOPI. (2015). *NTP 205.064:2015.Trigo.Harina de trigo para consumo humano-Requisitos.2ª edición*. Obtenido de <https://pdfcoffee.com/ntp-2050642015-trigo-harina-de-trigo-para-consumo-humano-requisitos-pdf-free.html>

INDECOPI. (2021). *NTP 201.055:2021.Carnes y productos cárnicos[Tabla].Requisitos 2º Edición,Perú*. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1737146/2021-RD03.pdf.pdf>

Industria láctea. (17 de Junio de 2017). *Manjarblanco*. Obtenido de <http://industria-lactea.blogspot.com/2013/07/manjar-blanco.html>

Instituto nacional de salud. (2017). *Tablas peruanas de composición de alimentos.Requisitos 10ª Edición,Perú*. Obtenido de <https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Lázar, C. (2017). *Evaluación de la aceptabilidad de galletas nutricionales fortificadas a partir de harina de sangre bovina para escolares de nivel primario que padecen anemia ferropénica*. Obtenido de Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3015/lalarac.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lema, C. (2015). *Elaboración de cupcakes con ingredientes de la sierra Ecuatoriana*. Obtenido de Universidad internacional del Ecuador: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/633>

Lezcano, E. (2021). *Productos batidos*. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca Argentina: <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=50>

- Lozada, E. (2020). *Efecto de la concentración de Stevia y pulpa de arándanos (vaccinium myrtillus) en la capacidad antioxidante y aceptabilidad del yogurt*. Obtenido de Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo:  
[https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9137/Lozada\\_Delgado\\_Elmer.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9137/Lozada_Delgado_Elmer.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- MINSA. (2016). *Norma Sanitaria para la Fabricación, elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería.RM N°012-2016[Tabla]*. Obtenido de  
[http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma\\_consulta/RM\\_012-2016-MINSA.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/RM_012-2016-MINSA.pdf)
- Natra. (22 de Noviembre de 2021). Obtenido de <https://natra.com/es/product/pasta-de-cacao/>
- OCU. (5 de Agosto de 2020). *Huevos:valor nutricional y calorías*. Obtenido de Salud:  
[dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4936/1/UNACH-EC-ING-AGRO-2018-0005.pdf](https://repositorio.unach.edu.ec/bitstream/51000/4936/1/UNACH-EC-ING-AGRO-2018-0005.pdf)
- Oyola, M., & Padilla, R. (2020). *Enriquecimiento de galleta con sustitución parcial de harina de tocosh de papa (Solanum Tuberosum L.) y harina de kiwicha (Amaranthus Caudatus)*. Obtenido de  
<https://repositorio.unab.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12935/97/TESIS%20Melissa%20Alisson%20Oyola%20Coral.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pfari, K., & León, N. (2019). *Efecto del consumo de brownies fortificados con hierro hemínico sobre los niveles de hemoglobina en las adolescentes de la academia pre-cadete Miguel Grau:militar-policia Canto Rey-2019*. Obtenido de Universidad César Vallejo.Lima:  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/34761>
- Prudencio, W. (2018). *Apariencia externa y aceptabilidad de muffins blood por parte de escolares del nivel primario, Institución Educativa, Salazar Bondy, Comas, 2018*. Obtenido de Universidad César Vallejo:  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16548/Prudencio\\_PWA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16548/Prudencio_PWA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ramos, G., & Mendoza, C. (2021). *Aplicación de extracto de stevia (stevia rebaudiana bertonii) y harina de sangre de pollo (gallus domesticus) en la elaboración de cakes y chifones de chocolate*. Obtenido de Universidad nacional del Callao:  
<http://209.45.55.171/bitstream/handle/20.500.12952/5769/TESIS-RAMOS%2c%20MENDOZA-FIPA-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rosas, C. (2019). *Aceptabilidad y contenido de hierro en barras de chocochips de sangrecita con semillas de ajonjolí (sesamum indicum l.) y linaza (linum usitatissimum)*. Obtenido de Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.Huacho: <http://repositorio.unjpsc.edu.pe/handle/UNJFSC/3570>
- Salazar, V. (2019). *Sustitución de la harina de trigo por harina de kiwicha y harina de almendra en*. Obtenido de Universidad César Vallejo:  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/52636/Salazar\\_LVC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/52636/Salazar_LVC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sánchez, E. (2019). *Efecto de las proporciones de carne de cuy (Cavia porcellus) y conejo (Oryctolagus cuniculus) en la aceptabilidad general del chorizo parrillero*. Obtenido de Universidad Nacional

Pedro Ruíz Gallo: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8462/BC-4833%20SANCHEZ%20ESTELA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Servicio Técnico de Unidad de Rumiantes de Zoetis. (2021). ). *La importancia de la alimentación en el ganado vacuno*. Obtenido de <https://blog.consentidovacuno.es/posts/la-importancia-de-la-alimentacion-en-el-ganado-vacuno.aspx>

Socco, M. (20 de Mayo de 2021). *Qué es el polvo de hornear y cómo usarlo*. Obtenido de Directo al paladar Mexico: <https://www.directopaladar.com.mx/ingredientes-y-alimentos/que-polvo-para-hornear-como-usarlo>

Tavera, M. (5 de Diciembre de 2020). Situación de la anemia infantil en el Perú debido a la pandemia por la covid-19 y recomendaciones nutricionales. (E. Huerta, Entrevistador)

Vidaurre, J. (2016). *Principios básicos para determinar la vida útil de los alimentos*. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/document/364215135/Libro-Vida-Util-Vidaurre-2016>

## VII. ANEXOS

Anexo 1. Tablas con criterios físico químico y microbiológicos según la norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería MINSA (2016).

Tabla 21

*Criterio Físicoquímico. Límites máximos permisibles de bizcochos y similares con y sin relleno*

Producto	Parámetro	Límites máximos permisibles
Bizcochos y similares con y sin relleno (panetón, chancay, panes de dulce, pan con pasas, pan de camote, pan de papa, tortas, pásteles y otros similares)	Humedad	40%
	Cenizas	3%

*Nota.* Adaptado de “Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería”, pág 13 citado por MINSA (2016).

Tabla 22

*Criterio microbiológico. Límites máximos permisibles de productos que no requieren refrigeración, con o sin relleno*

Agentes microbianos	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Salmonella (*)	10	2	5	0	Ausencia/25g	---
Escherichia coli (*)	6	3	5	1	3	20
Recuento de mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Staphylococcus aureus(*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>
Clostridium perfringens (**)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>

(\*) Para productos con relleno

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

*Nota.* Adaptado de “Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería”, pág 14 citado por MINSA (2016).

Anexo 2. Para el análisis microbiológico de la sangre, se tomó como referencia: características microbiológicas según la norma técnica de carne y productos cárnicos (NTP 201.055:2021).

Tabla 23

*Características microbiológicas según NTP 201.055:2021*

Agentes microbianos	Parámetros
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos	< 10 <sup>6</sup> ufc/g
Recuento de Escherichia coli	< 10 <sup>2</sup> ufc/g
Recuento de coliformes totales	< 10 <sup>2</sup> ufc/g
Detección de salmonella	Ausencia en 25g

*Nota.* Recuperada de “Norma técnica peruana 201.055:2021”, pág 5 citado por INDECOPI (2021).

Anexo 3. Intervalos de referencia de valores de hematología según SENASA

Tabla 24

*Intervalos de hemoglobina del animal bovino*

Prueba	HB	
	m	M
Hemoglobina	8.5 g/dL	12.2 g/dL

*Nota.* Informe de ensayo por SENASA .REG-UCDSA/PAT 08 (2021).

## Anexo 4. Resultados de los análisis fisicoquímicos y de hemoglobina de la sangre.

Tabla 25  
Resultados de datos según muestra de sangre bovina

	Análisis	Resultado 1	Resultado 2	Resultado 3
SANGRE BOVINA	Humedad (%)	85.24	85.43	85.62
	Ceniza (%)	0.77	0.70	0.69
	Grasa (%)	0.22	0.17	0.19*
	Proteína (%)	13.59	13.33	13.25*

Tabla 26  
Resultado de datos según muestra de sangre bovina

Muestra	Análisis	Resultados(g/dL)
SANGRE	Hemoglobina	12.05
		10.85
		12.24

Nota. Informe de ensayo por SENASA.REG-UCDSA/Pat 08 (2021).

## Anexo 5. Resultados de los análisis fisicoquímicos de los cupcakes con los 3 tratamientos

Tabla 27

*Resultados de hierro y fibra de datos según cupcake con los 3 tratamientos*

Análisis	Sangre (20%) HT (80%)	Sangre (30%) HT (70%)	Sangre (40%) HT (60%)
Hierro (mg/100g)	11.00	11.15	11.16
	11.18	11.20	11.32
	11.19	11.24	11.29
Fibra (%)	1.19	0.99	0.69
	1.29	1.08	0.80
	1.25	1.00	0.75

*Nota.* Informe de ensayo por Laboratorio MICROSERVILAB, servicio de Análisis Fisicoquímico y Microbiológico.

Tabla 28

*\*Resultado fisicoquímicos de datos según cupcake con los 3 tratamientos*

Análisis	Sangre (20%) HT (80%)			Sangre (30%) HT (70%)			Sangre (40%) HT (60%)		
	Resultados			Resultados			Resultados		
	R.1	R.2	R.3	R.1	R.2	R.3	R.1	R.2	R.3
Humedad (%)	20.02	19.89	19.98	22.75	22.16	22.62	24.10	23.89	23.52
Ceniza (%)	1.90	1.77	1.86	1.92	1.96	1.89	1.98	2.10	2.18
Grasa (%)	19.40	19.32	19.30*	19.31	19.15	19.20*	19.09	19.20	19.10*
Proteína (%)	12.65	12.98	12.77*	13.05	13.25	13.17*	13.89	14.22	13.96*
Carbohidratos (%)	44.84	44.75	44.84	41.98	42.40	42.12	40.25	39.79	40.49

\*Resultados obtenidos en laboratorio externo "MICROSERVILAB"

Anexo 6.Ficha de evaluación.



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA E**  
**INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE**  
**INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**“TEST DE EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLÉPTICAS  
 PARA DETERMINAR EL GRADO DE ACEPTABILIDAD DEL CUPCAKE”**

**PRUEBA DE ACEPTABILIDAD**

**Nombre:**..... **Fecha:**.....

**Producto:** “Cupcakes elaborados con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino”

**Nota:** Deguste cuidadosamente el producto e indique su grado de aceptabilidad, indicando el número en el renglón que corresponda a la calificación para cada muestra de acuerdo con la siguiente escala hedónica.

<b>ESCALA HEDÓNICA</b>	
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

<b>ESCALA</b>	<b>TRATAMIENTO M1</b>	<b>TRATAMIENTO M2</b>	<b>TRATAMIENTO M 3</b>
<b>Olor</b>			
<b>Color</b>			
<b>Sabor</b>			
<b>Textura</b>			
<b>Apariencia</b>			

Comentarios y sugerencias: .....

**MUCHAS GRACIAS**

## Anexo 7. Resultados de la encuesta.

Juez	TRATAMIENTO 1					TRATAMIENTO 2					TRATAMIENTO 3				
	Color	Olor	Sabor	Textura	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Textura	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Textura	Apariencia
1	4	3	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4
2	4	4	3	3	3	5	3	5	3	3	3	4	3	3	3
3	5	4	4	3	3	4	3	3	4	5	4	5	4	4	4
4	5	5	5	5	5	3	4	5	3	3	4	3	3	3	3
5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4
6	3	4	3	4	5	3	3	5	5	5	3	3	3	3	3
7	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	4	4	4	4	4	5	4	4	3	5	4	5	4	5	4
9	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	2
10	4	5	5	3	3	5	4	3	3	3	4	4	3	2	5
11	3	4	3	5	5	4	4	5	4	1	3	3	4	3	3
12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
13	3	4	3	5	4	4	3	5	4	5	3	3	3	3	3
14	4	4	4	4	4	5	3	4	4	5	4	3	2	4	4
15	3	4	2	3	3	4	3	3	4	1	3	3	4	3	3
16	5	4	3	5	2	4	3	5	3	3	4	2	3	3	3
17	3	4	4	3	3	3	3	3	4	5	3	3	4	4	4
18	3	4	4	3	3	5	3	3	3	5	4	3	3	4	4
19	4	3	3	4	5	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3
20	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4
21	3	4	3	3	3	5	3	3	4	5	3	3	4	3	3
22	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4
23	4	4	5	4	4	5	3	4	5	5	5	4	4	3	4
24	5	4	4	4	5	3	4	5	3	3	4	4	3	4	4
25	4	4	5	3	3	3	4	4	5	5	5	3	3	4	4
26	3	4	3	4	2	4	5	4	4	4	3	3	4	2	5
27	4	3	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	2	5
28	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	5	3	3
29	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	2	4	4	1
30	3	4	5	3	3	4	3	3	3	3	5	3	3	1	5
Total	114	118	115	115	110	120	106	121	112	115	113	102	107	101	108
Promedio	3.80	3.93	3.83	3.83	3.67	4.00	3.53	4.03	3.73	3.83	3.77	3.40	3.57	3.37	3.60

## Anexo 8.Elaboración del cupcake

Figura 14

*Pesado de las materias primas*

Figura 15

*Acondicionamiento de la materia prima*

Figura 16

*Mezclado de las materias primas*

Figura 17

*Horneado de los cupcakes con diferentes concentraciones de sangre*



Figura 18

*Enfriado de los cupcakes con diferentes concentraciones de sangre*



Figura 19

*Envasado y almacenado, de los cupcakes*



Figura 20

*Acondicionamiento de las cabinas para el análisis organoléptico*



Figura 21

*Desarrollo del análisis organoléptico*



Figura 22

*Muestras de cupcakes y sangre*



## Anexo 9. Análisis de humedad

Figura 23

*Pesado de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina*



Figura 24

*Muestras de cupcakes y de la sangre bovina, en la estufa a 130°C*



Figura 25

*Muestra de cupcakes y de la sangre bovina, en el desecador*



Figura 26

*Pesado de muestras de cupcakes y de la sangre bovina*



## Anexo 10. Análisis de ceniza

Figura 27

*Pesado de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina*



Figura 28

*Muestras de cupcakes y de la sangre bovina, en la mufla a 550°C*



Figura 29

*Muestras incineradas, de cupcakes y de la sangre bovina*



Figura 30

*Muestras de cupcakes y de la sangre bovina, en el desecador*



Figura 31

*Pesado de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina, incineradas*



## Anexo 11. Análisis de proteína

Figura 32.

*Pesado de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina*



Figura 33

*Adición de catalizadores, ácido sulfúrico, agua destilada y muestras, en los tubos Kjeldahl*



Figura 34

*Digestión de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina*



Figura 35

*Adición de agua destilada con las muestras de cupcakes y de sangre bovina*



Figura 36

*Adición del indicador, ácido bórico en las muestras (cupcakes y sangre bovina)*



Figura 37

*Destilación de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina*



Figura 38

*Titulación de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina*



## Anexo 12. Análisis de grasa

Figura 39

*Peso de balón vacío, de las muestras de cupcakes y de la sangre bovina*



Figura 40

*Muestras de cupcakes y de sangre bovina, dentro de cada cartucho*



Figura 41

*Uso del equipo Soxhlet, con cada una de las muestras (cupcakes y sangre bovina)*



Figura 42

Muestra de cupcakes y de sangre bovina, en la estufa a 100°C



Figura 43

Balón con muestras de cupcakes y de sangre bovina, en el desecador



Figura 44

Peso del balón con las muestras de cupcakes y de la sangre bovina



## Anexo 13. Análisis microbiológicos de la sangre de origen bovino



**LABORATORIO DE ENSAYOS  
TECNICOS  
"MICROSERVILAB"  
LAMBAYEQUE – PERU**

**INFORME DE ENSAYO N° 376**



**I. DATOS DEL SOLICITANTE:**

- Bach. Milagros del Pilar Boy Cabrejos
- Bach. Daniel Ricardo Romero Banda

**II. PROYECTO:**

“Determinación de la aceptabilidad del cup cake elaborado con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino “

**III. DATOS DE LA MUESTRA**

Nombre	: Sangre bovina
Código	: M1
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 20-07-2021
Fecha de análisis	: 20-07-2021

**IV. TIPO DE ANALISIS**  
FISICOQUIMICO-MICROBIOLOGICO

**V. DOCUMENTO NORMATIVO**  
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)

**VI. RESULTADO DEL ANALISIS**

**1. Determinación de criterios microbiológicos**

• Aerobios mesofilos (UFC/ml)	: < 10	UFC/ml
• Coliformes totales (UFC/ml)	: < 3	UFC/ml
• Escherichia coli (UFC/ml)	: < 3	UFC/ml
• Salmonella sp (Ausencia/25ml)	: Ausencia/25 ml	



LABOR. COORD. DE ANALISIS  
FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO  
"MICROSERVILAB"  
Big. Fernando B. Chalcoque Capuñay  
Gerente General

Lambayeque, Julio del 2021

Correo: [microservilab@hotmail.com](mailto:microservilab@hotmail.com)

Cel: 949019545

## Anexo 14. Informe de ensayo: hemoglobina del ganado (solicitud de servicio 202107050)



**INFORME DE ENSAYO**  
**REG-UCDSA/Pat-08: Registro de Hematología**  
**SOLICITUD DE SERVICIO 202107050**

Prueba	unidades	MULATA PINTADA	
			%
GR	X10 <sup>6</sup> /uL	7.68	
Hb	g/dL	12.05	
Ht	%		40
GB	X10 <sup>3</sup> /uL	8.2	
Banda	X10 <sup>3</sup> /uL		03
Segmentados	X10 <sup>3</sup> /uL		43
Linfocitos	X10 <sup>3</sup> /uL		48
Monocitos	X10 <sup>3</sup> /uL		05
Eosinófilos	X10 <sup>3</sup> /uL		01
Basófilos	X10 <sup>3</sup> /uL		00
Morfología de los GR		Equinocitos	
Apariencia del plasma		Normal	

## Intervalos de referencia de valores de hematología de animales adultos

Prueba	unidades	canino	felino	equino	bovino	porcino	ovino	caprino
GR	X10 <sup>6</sup> /uL	5.5 - 8.5 (6.8)	5.0 - 10.0 7.5	6.8-12.9 9.9	5.1 - 7.6 6.4	5.0 - 8.0 6.5	9-15 12	8-18 13
Hb	g/dL	12- 18 (15)	8 - 15 12	11 - 19 15	8.5- 12.2 10.3	10 - 16 13	9.0-15.0 12	8-12 10
Ht	%	37 - 55 (45)	24 - 45 37	32 - 53 42	22 - 33 28	32 - 50 42	27-45 36	22-38 30
GB	X10 <sup>3</sup> /uL	6.0 - 17.0 11.5	5.5 - 19.5 12.5	5.4 - 14.3 9.8	4.9 - 12.0 8.5	11 - 22 16	4-12 8	4-13 9
Banda	%	0 - 3 0.8	0 - 3 0.5	0 - 2 0.5	0-3 0.5	0-4 1	raro	Raro
Segmentados	%	60-77 70	35 - 75 59	30-65 49	35-75 59	28-47 37	30-48 36	30-48 36
Linfocitos	%	12-30 20	20 - 55 32	25-70 44	20-55 32	39-62 53	50-70 56	50-70 56
Monocitos	%	3-10 5	1-4 3	1-7 4	1-4 3	2-10 5	0-4 2.5	0-4 2.5
eosinófilos	%	2-10 4	2-12 5	0 - 11 4	2-12	1-11 3	1-8 5	1-8 5
Basófilos	%	raro	raro	0-3 0.5	raro	0-2 0.5	0-1 0.5	0-1 0.5
Plaquetas estimad.	mm <sup>3</sup>	300000	400000	260000	400000			
MCV	fL			37-59	38-50	50-68	28-40	16-25
MCHC	g/dL			31-38.6	36-39	30-34	31-34	30-36

## Anexo 15. Informe de ensayo: hemoglobina del ganado (solicitud de servicio 202107055)



**INFORME DE ENSAYO**  
*REG-UCDSA/Pat-08: Registro de Hematología*  
**SOLICITUD DE SERVICIO 202107055**

Prueba	unidades	PINTADA	
			%
GR	X10 <sup>6</sup> /uL	5.62	
Hb	g/dL	10.85	
Ht	%		34
GB	X10 <sup>3</sup> /uL	4.4	
Banda	X10 <sup>3</sup> /uL		06
Segmentados	X10 <sup>3</sup> /uL		23
Linfocitos	X10 <sup>3</sup> /uL		54
Monocitos	X10 <sup>3</sup> /uL		06
Eosinófilos	X10 <sup>3</sup> /uL		11
Basófilos	X10 <sup>3</sup> /uL		00
Morfología de los GR		Equinocitos	
Apariencia del plasma		Normal	

Intervalos de referencia de valores de hematología de animales adultos

Prueba	unidades	canino	felino	equino	bovino	porcino	ovino	caprino
GR	X10 <sup>6</sup> /uL	5.5 - 8.5 (6.8)	5.0 - 10.0 7.5	6.8-12.9 9.9	5.1 - 7.6 6.4	5.0 - 8.0 6.5	9-15 12	8-18 13
Hb	g/dL	12- 18 (15)	8 - 15 12	11 - 19 15	8.5- 12.2 10.3	10 - 16 13	9.0-15.0 12	8-12 10
Ht	%	37 - 55 (45)	24 - 45 37	32 - 53 42	22 - 33 28	32 - 50 42	27-45 36	22-38 30
GB	X10 <sup>3</sup> /uL	6.0 - 17.0 11.5	5.5 - 19.5 12.5	5.4 - 14.3 9.8	4.9 - 12.0 8.5	11 - 22 16	4-12 8	4-13 9
Banda	%	0 - 3 0.8	0 - 3 0.5	0 - 2 0.5	0-3 0.5	0-4 1	raro	Raro
Segmentados	%	60-77 70	35 - 75 59	30-65 49	35-75 59	28-47 37	30-48 36	30-48 36
Linfocitos	%	12-30 20	20 -55 32	25-70 44	20-55 32	39-62 53	50-70 56	50-70 56
Monocitos	%	3-10 5	1-4 3	1-7 4	1-4 3	2-10 5	0-4 2.5	0-4 2.5
eosinófilos	%	2-10 4	2-12 5	0 - 11 4	2-12 4	1-11 3	1-8 5	1-8 5
Basófilos	%	raro	raro	0-3 0.5	raro	0-2 0.5	0-1 0.5	0-1 0.5
Plaquetas estimad.	mm <sup>3</sup>	300000	400000	260000	400000			
MCV	fL			37-59	38-50	50-68	28-40	16-25
MCHC	d/dL			31-38.6	36-39	30-34	31-34	30-36

## Anexo 16. Informe de ensayo: hemoglobina del ganado (solicitud de servicio 202107055)



**INFORME DE ENSAYO**  
 REG-UCDSA/Pat-08: Registro de Hematología  
 SOLICITUD DE SERVICIO 202107055

Prueba	unidades	MULATO PINTADO	
			%
GR	X10 <sup>6</sup> /uL	5.7	
Hb	g/dL	12.24	
Ht	%		38
GB	X10 <sup>3</sup> /uL	5.1	
Banda	X10 <sup>3</sup> /uL		00
Segmentados	X10 <sup>3</sup> /uL		47
Linfocitos	X10 <sup>3</sup> /uL		41
Monocitos	X10 <sup>3</sup> /uL		12
Eosinófilos	X10 <sup>3</sup> /uL		00
Basófilos	X10 <sup>3</sup> /uL		00
Morfología de los GR		Equinocitos	
Apariencia del plasma		Normal	

Intervalos de referencia de valores de hematología de animales adultos

Prueba	unidades	canino	felino	equino	bovino	porcino	ovino	caprino
GR	X10 <sup>6</sup> /uL	5.5 - 8.5 (6.8)	5.0 - 10.0 7.5	6.8-12.9 9.9	5.1 - 7.6 6.4	5.0 - 8.0 6.5	9-15 12	8-18 13
Hb	g/dL	12- 18 (15)	8 - 15 12	11 - 19 15	8.5- 12.2 10.3	10 - 16 13	9.0-15.0 12	8-12 10
Ht	%	37 - 55 (45)	24 - 45 37	32 - 53 42	22 - 33 28	32 - 50 42	27-45 36	22-38 30
GB	X10 <sup>3</sup> /uL	6.0 - 17.0 11.5	5.5 - 19.5 12.5	5.4 - 14.3 9.8	4.9 - 12.0 8.5	11 - 22 16	4-12 8	4-13 9
Banda	%	0 - 3 0.8	0 - 3 0.5	0 - 2 0.5	0-3 0.5	0-4 1	raro	Raro
Segmentados	%	60-77 70	35 - 75 59	30-65 49	35-75 59	28-47 37	30-48 36	30-48 36
Linfocitos	%	12-30 20	20 -55 32	25-70 44	20-55 32	39-62 53	50-70 56	50-70 56
Monocitos	%	3-10 5	1-4 3	1-7 4	1-4 3	2-10 5	0-4 2.5	0-4 2.5
eosinófilos	%	2-10 4	2-12 5	0 - 11 4	2-12	1-11 3	1-8 5	1-8 5
Basófilos	%	raro	raro	0-3 0.5	raro	0-2 0.5	0-1 0.5	0-1 0.5
Plaq estimad.	mm <sup>3</sup>	300000	400000	260000	400000			
MCV	fL			37-59	38-50	50-68	28-40	16-25
MCHC	g/dL			31-38.6	36-39	30-34	31-34	30-36

## Anexo 17. Análisis fisicoquímico de la sangre bovina



**LABORATORIO DE ENSAYOS  
TECNICOS  
"MICROSERVILAB"  
LAMBAYEQUE – PERU**

**INFORME DE ENSAYO N° 376**



**I. DATOS DEL SOLICITANTE:**

- Bach. Milagros del Pilar Boy Cabrejos
- Bach. Daniel Ricardo Romero Banda

**II. PROYECTO:**

"Determinación de la aceptabilidad del cup cake elaborado con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino "

**III. DATOS DE LA MUESTRA**

Nombre	: Sangre bovina
Código	: M1
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 20-07-2021
Fecha de análisis	: 20-07-2021

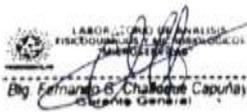
**IV. TIPO DE ANALISIS**  
FISICOQUIMICO

**V. DOCUMENTO NORMATIVO**  
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)

**VI. RESULTADO DEL ANALISIS**

**1. Determinación de criterios fisicoquimicos**

• Grasa	(%)	:	0.19	%	Method Soxhlet
• Proteína	(%)	:	13.25	%	Method Kjeldahl



LABORATORIO DE ANALISIS FISICOQUIMICO LAMBAYEQUE  
 Big. Fernando S. Chalcoqui Capuñá  
 Jefe General

Lambayeque, Julio del 2021

Correo: [microservilab@hotmail.com](mailto:microservilab@hotmail.com)

Cel: 949019545

## Anexo 18. Análisis fisicoquímico del cupcake con 20% de sangre de origen bovino



**LABORATORIO DE ENSAYOS  
TECNICOS  
"MICROSERVILAB"  
LAMBAYEQUE – PERU**



**INFORME DE ENSAYO Nº 373**

**I. DATOS DEL SOLICITANTE:**

- Bach. Milagros del Pilar Boy Cabrejos
- Bach. Daniel Ricardo Romero Banda

**II. PROYECTO:**

“Determinación de la aceptabilidad del cup cake elaborado con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino “

**III. DATOS DE LA MUESTRA**

Nombre	: Cup cake
Código	: T1 20% Sangre
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 21-07-2021
Fecha de análisis	: 21-07-2021

**IV. TIPO DE ANALISIS**  
FISICOQUIMICO

**V. DOCUMENTO NORMATIVO**  
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)

**VI. RESULTADO DEL ANALISIS**

**1. Determinación de criterios fisicoquímicos**

• Grasa	(%)	: 19.30	% Method Soxhlet
• Fibra	(%)	: 1.19, 1.29 y 1.25	% Method Henneberg
• Proteína	(%)	: 12.77	% Method Kjeldahl
• Hierro	(mg)	: 11.00, 11.18 y 11.19	mg Method Espectrofotometria



LABORATORIO DE ANALISIS  
FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO  
LAMBAYEQUE

Big. Fernando S. Chalque Capuñay  
Gerente General

Lambayeque, Julio del 2021

Correo: [microservilab@hotmail.com](mailto:microservilab@hotmail.com) Cel: 949019545

## Anexo 19. Análisis fisicoquímico del cupcake con 30% de sangre de origen bovino



**LABORATORIO DE ENSAYOS  
TECNICOS  
"MICROSERVILAB"  
LAMBAYEQUE – PERU**



**INFORME DE ENSAYO Nº 374**

**I. DATOS DEL SOLICITANTE:**

- Bach. Milagros del Pilar Boy Cabrejos
- Bach. Daniel Ricardo Romero Banda

**II. PROYECTO:**

“Determinación de la aceptabilidad del cup cake elaborado con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino “

**III. DATOS DE LA MUESTRA**

Nombre	: Cup cake
Código	: T2 30 % Sangre
Forma de presentación	: Taper hermético
Estado del envase	: Bueno
Naturaleza del envase	: Plástico
Procedencia	: Chiclayo
Llegada al laboratorio	: 21-07-2021
Fecha de análisis	: 21-07-2021

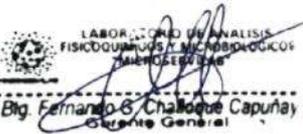
**IV. TIPO DE ANALISIS**  
FISICOQUIMICO

**V. DOCUMENTO NORMATIVO**  
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)

**VI. RESULTADO DEL ANALISIS**

**1. Determinación de criterios fisicoquímicos**

• Grasa	(%)	: 19.20	% Method Soxhlet
• Fibra	(%)	: 0.99, 1.08 y 1.00	% Method Henneberg
• Proteína	(%)	: 13.17	% Method Kjeldahl
• Hierro	(mg)	: 11.15, 11.20 y 11.24	mg Method Espectrofotometria



LABORATORIO DE ANALISIS  
FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS  
"MICROSERVILAB"  
Big. Fernando S. Chalcoque Capuñay  
Gerente General

Lambayeque, Julio del 2021

Correo: [microservilab@hotmail.com](mailto:microservilab@hotmail.com) Cel: 949019545

## Anexo 20. Análisis fisicoquímico del cupcake con 40% de sangre de origen bovino



**LABORATORIO DE ENSAYOS  
TECNICOS  
"MICROSERVILAB"  
LAMBAYEQUE – PERU**



**INFORME DE ENSAYO Nº 375**

**I. DATOS DEL SOLICITANTE:**

- Bach. Milagros del Pilar Boy Cabrejos
- Bach. Daniel Ricardo Romero Banda

**II. PROYECTO:**

“Determinación de la aceptabilidad del cup cake elaborado con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino “

**III. DATOS DE LA MUESTRA**

Nombre	:	Cup cake
Código	:	T3 40 % Sangre
Forma de presentación	:	Taper hermético
Estado del envase	:	Bueno
Naturaleza del envase	:	Plástico
Procedencia	:	Chiclayo
Llegada al laboratorio	:	21-07-2021
Fecha de análisis	:	21-07-2021

**IV. TIPO DE ANALISIS**  
FISCOQUIMICO

**V. DOCUMENTO NORMATIVO**  
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)

**VI. RESULTADO DEL ANALISIS**

**1. Determinación de criterios fisicoquímicos**

• Grasa	(%) :	19.10	% Method Soxhlet
• Fibra	(%) :	0.69, 0.80 y 0.75	% Method Henneberg
• Proteína	(%) :	13.96	% Method Kjeldahl
• Hierro	(mg) :	11.16, 11.32 y 11.29	mg Method Espectrofotometria



LABORATORIO DE ANALISIS  
FISCOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS  
"MICROSERVILAB"  
Big. Fernando B. Chalcoque Capuñay  
Gerente General

Lambayeque, Julio del 2021

Correo: [microservilab@hotmail.com](mailto:microservilab@hotmail.com) Cel: 949019545

## Anexo 21. Análisis microbiológico del cupcake con mayor aceptabilidad (30% de sangre)



**LABORATORIO DE ENSAYOS  
TECNICOS  
"MICROSERVILAB"  
LAMBAYEQUE – PERU**



**INFORME DE ENSAYO N° 432**

**I. DATOS DEL SOLICITANTE:**

- Bach. Milagros del Pilar Boy Cabrejos
- Bach. Daniel Ricardo Romero Banda

**II. PROYECTO:**

“Determinación de la aceptabilidad del cup cake elaborado con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino “

**III. DATOS DE LA MUESTRA**

Nombre : Cup cake  
 Código : T2 30% Sangre  
 Forma de presentación : Bolsa hermética  
 Estado del envase : Bueno  
 Naturaleza del envase : Plástico  
 Procedencia : Chiclayo  
 Fecha de producción : 15-10-2021  
 Llegada al laboratorio : 16-10-2021  
 Fecha de análisis : 16-10-2021

**IV. TIPO DE ANALISIS  
MICROBIOLOGICO**

**V. DOCUMENTO NORMATIVO**  
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)

**VI. RESULTADO DEL ANALISIS**

**1. Determinación de criterios microbiológicos**

• Mohos	(UFC/g)	:	< 10	UFC/g
• <i>Staphylococcus aureus</i>	(UFC/g)	:	0	UFC/g
• <i>Clostridium perfringens</i>	(UFC/g)	:	0	UFC/g
• <i>Escherichia coli</i>	(UFC/g)	:	< 3	UFC/g
• <i>Salmonella</i> sp	(Ausencia/25g)	:	Ausencia/25g	



Big. Fernando S. Chalkoqui Capuray  
Director General

Lambayeque, Octubre del 2021

Correo: [microservilab@hotmail.com](mailto:microservilab@hotmail.com) Cel: 949019545