



Universidad
Norbert Wiener

**Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela Académico Profesional de Nutrición
Humana**

Contenido de compuestos fenólicos, evaluación
de la actividad antioxidante y aceptabilidad
sensorial de una torta elaborada con *Physalis
peruviana* L. (Aguaymanto)

**Tesis para optar el título profesional de Licenciada
en Nutrición Humana**

Presentado por:

Santivañez Ventocilla, Haydee Ruth

Código ORCID: 0000-0002-5253-3728

Asesor: Mg. Inocente Camones, Miguel Angel

Código ORCID: 0000-0003-0397-4356

Lima – Perú

2023

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, Haydee Ruth Santivañez Ventocilla egresada de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Nutrición Humana/ Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que la tesis "Contenido de compuestos fenólicos, evaluación de actividad antioxidante y aceptabilidad sensorial de una torta elaborada con Physalis peruviana L. (AGUAYMANTO)". Asesorado por el docente: Miguel Ángel Inocente Camones DNI 42789461 ORCID 0000 – 0003 – 0397 - 4356 tiene un índice de similitud de (13) (TRECE) % con código 14912:208345600 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el tumitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 Firma de autor 1
 Haydee Ruth Santivañez Ventocilla
 DNI: 72772225



.....
 Firma
 Miguel Ángel Inocente Camones
 DNI: 42789461

Lima, 14 de marzo de 2023

**CONTENIDO DE COMPUESTOS FENÓLICOS, EVALUACIÓN DE
LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y ACEPTABILIDAD SENSORIAL
DE UNA TORTA ELABORADA CON *Physalis peruviana* L.
(AGUAYMANTO)**

Línea de investigación

Salud y Bienestar

ASESOR: Mg. Inocente Camones, Miguel Angel

CÓDIGO ORCID: 0000-0003-0397-4356

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme y estar siempre conmigo, gracias a él puedo seguir avanzando en cada paso que doy, además le agradezco por poner en mi camino a muchas personas de buen corazón que sirvieron de soporte y aprendizaje.

A mis queridos padres quienes agradezco enormemente porque siempre me han apoyado incondicionalmente en todos mis sueños, brindándome sus consejos, valores y sobre todo por motivarme a seguir adelante.

A mis familiares, amigos y todas aquellas personas que de alguna manera han contribuido con el logro de mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

A la directora Saby Mauricio de la EAP de Nutrición Humana de la universidad Norbert Wiener por aceptarme y permitirme ser parte de esta institución que forma profesionales de calidad.

A mi asesor Mg. Miguel Ángel Inocente, por guiarme y apoyarme a lo largo de la elaboración de esta tesis.

A los pobladores de la UCV 126 de Huaycán, Ate Vitarte, por su colaboración en el desarrollo de la evaluación sensorial.

Además, agradezco a todas las personas que he ido conociendo en este proceso de la elaboración de mi tesis quienes me apoyaron, orientaron y aportaron su conocimiento, tiempo y paciencia.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11
1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	12
1.1. Planteamiento del problema	12
1.2. Formulación del problema	13
1.2.1. Problema general	13
1.2.2. Problemas específicos	13
1.3. Objetivos de la investigación	13
1.3.1. Objetivo general	13
1.3.2. Objetivos específicos	13
1.4. Justificación de la investigación	14
1.5. Delimitaciones de la investigación	15
2. CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	17
2.1. Antecedentes	17
2.1.1. Antecedentes Internacionales	17
2.1.2. Antecedentes Nacionales	18
2.2. Bases Teóricas	18
2.2.1. Torta	19
2.2.2. <i>Physalis peruviana</i> L.	21
2.2.3. Antioxidantes	23
2.2.4. Definición de términos	23
2.3. Formulación de hipótesis	24

2.3.1.	Hipótesis general	24
2.3.1.	Hipótesis secundarias.....	24
3.	CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	25
3.1.	Método de la investigación	25
3.2.	Enfoque de la investigación	25
3.3.	Tipo de investigación	25
3.4.	Diseño de la investigación	25
3.5.	Población, muestra y muestreo de la investigación	25
3.6.	Variables y Operacionalización de la investigación	27
3.7.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	29
3.8.	Procesamiento y Análisis estadístico	31
3.9.	Aspectos éticos.....	36
4.	CAPÍTULO IV: PRESENTACION DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
4.1.	Resultados.....	37
4.2.	Discusión de resultados.....	55
5.	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1.	Conclusiones	59
5.2.	Recomendaciones	60
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
7.	ANEXOS	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Criterios físico-químicos de productos de panificación, galletería y pastelería.....	19
Tabla 2: Criterios microbiológicos de productos de panificación, galletería y pastelería.....	20
Tabla 3: Composición del aguaymanto	22
Tabla 4: Variables y operacionalización	27
Tabla 5: Formulación de la torta con diferentes cantidades de puré de aguaymanto.....	35
Tabla 6: Promedio del nivel de agrado.....	39
Tabla 7: Prueba de normalidad para los atributos sensoriales.....	40
Tabla 8: Estadística descriptiva y rango de promedios	41
Tabla 9: Prueba de los rangos con signos de Wilcoxon.....	42
Tabla 10: Ensayos analíticos de la capacidad antioxidante	49
Tabla 11: Resultados del patrón de referencia para DPPH: Trolox.....	49
Tabla 12: Resultados de la actividad antioxidante de la torta	50
Tabla 13: Cuantificación de compuestos fenólicos	52
Tabla 14: Valor energético y macronutrientes en la torta sin sustitución	53
Tabla 15: Valor energético y macronutrientes en la torta con sustitución al 50% .	53
Tabla 16: Contenido de vitaminas en la torta sin sustitución	54
Tabla 17: Contenido de vitaminas en la torta con sustitución al 50%.....	54
Tabla 18: Contenido de minerales en la torta sin sustitución	55
Tabla 19: Contenido de minerales en la torta con sustitución al 50%	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentaje según sexo de los panelistas.....	37
Gráfico 2: Porcentaje según edad de los panelistas	38
Gráfico 3: Análisis sensorial del atributo de apariencia para las tortas con aguaymanto	43
Gráfico 4: Análisis sensorial del atributo de color para las tortas con aguaymanto	44
Gráfico 5: Análisis sensorial del atributo de texto para las tortas con aguaymanto	45
Gráfico 6: Análisis sensorial del atributo de sabor para las tortas con aguaymanto	46
Gráfico 7: Análisis sensorial del atributo de olor para las tortas con aguaymanto	47
Gráfico 8: Análisis sensorial del atributo de aceptabilidad para las tortas con aguaymanto.....	48
Gráfico 9: Recta de Trolox para DPPH	50
Gráfico 10: Actividad antioxidante de las tortas (μM Equiv. Trolox, dilución 1:20)	51
Gráfico 11: Curva de calibración para compuestos fenólicos.....	51

RESUMEN

Objetivo: Analizar el efecto de la sustitución de la harina de trigo por puré de aguaymanto sobre la aceptabilidad y capacidad antioxidante en una torta.

Metodología: El estudio es analítico, transversal y prospectivo. Se elaboraron tortas con distinto porcentaje de puré de aguaymanto como sustituto de harina de trigo: Formulación 10%, 30% y 50%. A los productos obtenidos se determinó la capacidad antioxidante, el contenido de compuestos fenólicos y las características sensoriales que incluía los atributos apariencia, color, textura, sabor, olor y aceptabilidad mediante una prueba tipo hedónica de 9 puntos en 50 panelistas, adicionalmente se determinó el valor nutricional de la formulación de las tortas.

Resultados: La evaluación sensorial mostro que las tres formulaciones de la torta con puré de aguaymanto fueron aceptados sensorialmente con un nivel de agrado de me gusta moderadamente. Además los resultados obtenidos de la actividad antioxidante usando el método DPPH arrojo que la torta elaborada con un 50% de puré de aguaymanto presenta 869.022 μM equivalente trolox a diferencia de la torta con 10% de puré de aguaymanto que arroja 594.482 μM equivalente trolox. Por otro lado se obtuvo los valores de la cuantificación del contenido de compuestos fenólicos donde da como resultado 203.368475 mg Equivalente Acido Gálico/g torta en la torta elaborada con un 50% de puré de aguaymanto, en contraste se observa 166.357033 mg Equivalente Acido Gálico/g torta para la torta elaborada con 10%.

Conclusión: Se evidencio que la formulación de la torta elaborada con 50% de puré de aguaymanto presenta mayor concentración de compuestos fenólicos y actividad antioxidante, además que logro un nivel de agrado aceptable por lo cual es una alternativa viable para incorporar en la dieta un producto que ofrezca antioxidantes.

Palabras clave: *Physalis peruviana* L., capacidad antioxidante, compuestos fenólicos y aceptabilidad sensorial.

ABSTRACT

Objective: To analyze the effect of replacing wheat flour with aguaymanto puree on the acceptability and antioxidant capacity of a cake.

Methodology: The study is analytical, cross-sectional and prospective. Cakes were prepared with different percentages of aguaymanto puree as a wheat flour substitute: 10%, 30% and 50% formulation. The products obtained were tested for antioxidant capacity, phenolic compound content and sensory characteristics including appearance, color, texture, flavor, taste, odor and acceptability by means of a 9-point hedonic test on 50 panelists, and the nutritional value of the cake formulation was also determined.

Results: The sensory evaluation showed that the three cake formulations with aguaymanto puree were sensorially accepted with a moderate level of liking. In addition, the results obtained for antioxidant activity using the DPPH method showed that the cake made with 50% aguaymanto puree had 869.022 μM trolox equivalent, as opposed to the cake with 10% aguaymanto puree, which had 594.482 μM trolox equivalent. On the other hand, the values of the quantification of the content of phenolic compounds were obtained where the result was 203.368475 mg Gallic Acid Equivalent/g cake in the cake elaborated with 50% of aguaymanto puree, in contrast, 166.357033 mg Gallic Acid Equivalent/g cake was observed for the cake elaborated with 10%.

Conclusions: It was found that the formulation of the cake made with 50% aguaymanto puree had a higher concentration of phenolic compounds and antioxidant activity, and also achieved an acceptable level of taste, making it a viable alternative for incorporating into the diet a product that offers antioxidants.

Key words: *Physalis peruviana L.*, antioxidant capacity, phenolic compounds and sensory acceptability.

INTRODUCCIÓN

La *Physalis peruviana* L. (aguaymanto) pertenece a la familia *Solanaceae*, es una especie originaria del altiplano andino que recibe distintos nombres locales según el país o región donde se encuentre. A nivel nacional se cultiva principalmente en regiones andinas como son Huánuco, Junín, Cusco y Arequipa. Cabe mencionar que la *Physalis peruviana* L. está constituida mayoritariamente por agua seguida de carbohidratos y fibra dietaria; además es fuente importante de vitaminas como A, β caroteno y vitamina C; y minerales como fósforo, calcio y hierro.

Además de ello debe señalarse que la *Physalis peruviana* L. también posee compuestos fenólicos que actúan como un potente antioxidante biológico por lo cual protege al organismo contra el estrés oxidativo. Del mismo modo se debe mencionar su capacidad antiinflamatoria, hipoglucemiante y diurético.

Numerosos estudios han verificado que el mayor consumo de antioxidantes se relaciona con un menor riesgo de enfermedades crónicas ya sea el cáncer, enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus por lo cual es importante para el organismo obtener de manera exógena compuestos benéficos que mejoren o protejan la salud. Es bien cierto además que otro problema que está causando daño a la población es el consumo excesivo de alimentos ultra procesados como son las tortas que están compuestas a base de harina, grasa y azúcares refinados por lo cual es necesario buscar nuevas alternativas en la elaboración de productos alimenticios.

Estudios previos sobre *Physalis peruviana* L, han averiguado y documentado su propiedades antioxidantes, la composición de carotenoides, su valor nutricional tanto en las semillas, cáscaras y fruto. Sin embargo ningún estudio ha analizado la actividad antioxidante y compuestos fenólicos en una torta que sustituya la harina de trigo por puré de aguaymanto, además que incluya la aceptabilidad sensorial.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las últimas décadas se está dando un consumo excesivo de alimentos ultra procesados como son las tortas empaquetadas las cuales son elaboradas a base de harina de trigo, azúcares refinados y grasas saturadas. Estos alimentos ultra procesados están ligados a inadecuados hábitos alimentarios que genera un incremento de enfermedades crónicas no transmisibles por lo cual la salud de la población se está viendo afectada¹⁻³. Según un informe realizado por la organización Mundial de la salud (OMS) revela que las enfermedades no transmisibles matan a 41 millones de personas cada año, además en el año 2019 la Organización Panamericana de la Salud (OPS) menciona que creció la venta de alimentos y bebidas ultra procesadas en América latina por lo que ambos datos están correlacionados con la situación actual de la población¹⁻⁵.

Otro problema que se evidencia es el consumo deficiente de antioxidantes, muchos de ellos se encuentran presentes en plantas y frutos, pero se ha visto en muchos países en desarrollo que la prevalencia del consumo de frutas y verduras está por debajo de la ingesta diaria recomendada. Por lo tanto, un bajo consumo de verduras y frutas conlleva a problemas de salud en la sociedad. Como se conoce el cuerpo humano genera radicales libres tanto en procesos fisiológicos normales como en procesos patológicos, pero si hay un desequilibrio producto de la superación de los radicales libres genera estrés oxidativo el cual está implicado en muchos procesos degenerativos^{6,7}.

Por tal motivo ha despertado un interés en la sociedad por consumir alimentos saludables generando una acrecentada búsqueda de productos que proporcionen aparte de su valor nutritivo un componente que genere beneficios a los consumidores, por ello la industria alimentaria a puesto mucho interés en los alimentos y/o productos funcionales⁸⁻¹⁰.

La industria de los pasteles junto con las galletas y chocolates son los productos más consumidos dentro del sector de confitería según refiere la federación de Alimentos y Bebidas, 2015. En el ámbito nacional según Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), se observa que el consumo de productos de panadería y pastelería es más alto en Lima que el resto del país por lo tanto Hoy en día después de lo vivido por la pandemia del SARS-COV-2 elaborar una torta con aguaymanto que brinde propiedades antioxidantes puede ser una

alternativa saludable además de ser una manera útil y nueva de utilizar el aguaymanto¹¹⁻¹³.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

- ¿Cuál es el efecto de la sustitución de harina de trigo por puré de aguaymanto sobre la aceptabilidad y capacidad antioxidante en una torta?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo influye la sustitución del puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50% sobre las características sensoriales de la torta?
- ¿Cuál es el efecto de la sustitución del puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50% sobre la capacidad antioxidante?
- ¿Cuál es la cantidad de compuestos fenólicos presentes en las tortas elaboradas con puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50%?
- ¿Cuál es el valor nutricional de la torta elaborada con puré de aguaymanto que tiene mayor aceptabilidad sensorial?

1.3. OBJETIVOS DEL PROBLEMA

1.3.1. Objetivo general

- Analizar el efecto de la sustitución de la harina de trigo por puré de aguaymanto sobre la aceptabilidad y capacidad antioxidante en una torta.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar las características sensoriales de las tortas elaboradas con puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50%.
- Determinar la capacidad antioxidante en las tortas elaboradas con puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50%.

- Determinar el contenido de los compuestos fenólicos en las tortas elaboradas con puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50%.
- Determinar el valor nutricional de la formulación elaborada con puré de aguaymanto que tiene mayor aceptabilidad sensorial.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Justificación teórica

El fruto de *Physalis peruviana L.* (aguaymanto) es un producto nativo del Perú que tiene propiedades nutritivas y terapéuticas. Entre sus componentes más destacados se encuentran los compuestos bioactivos como son los compuestos fenólicos, β -caroteno, etc. Estos compuestos químicos actúan como antioxidantes, equilibrando a los radicales libres, quienes son asociados con enfermedades crónicas como cáncer, enfermedades cardiovasculares, diabetes¹⁴⁻¹⁷. Según la OMS menciona que casi el 71% de las muertes que se dan a nivel mundial son ocasionados por enfermedades no transmisibles, de las cuales las enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades respiratorias y diabetes son los responsables de más del 80% de las muertes prematuras⁴.

La estrecha relación que existe entre los antioxidantes y las enfermedades crónicas no transmisibles se evidencia en diferentes investigaciones, de modo que la presente investigación servirá como aporte teórico, ya que los resultados obtenidos permitirán establecer la cantidad adecuada de *Physalis peruviana L.* (aguaymanto) que ofrece capacidad antioxidante en la elaboración de una torta.

1.4.2. Justificación metodológica

Como se conoce en la actualidad existe un interés de consumir antioxidantes naturales ya sea que provengan de plantas u otras fuentes debido a sus efectos o atributos medicinales por lo cual es importante determinar la capacidad antioxidante, en esta investigación se hará uso del método DPPH el cual brindara resultados que permitan medir la actividad antioxidante de manera exacta, fácil con la ventaja de que pueda ser empleado por otras investigaciones posteriores¹⁸.

Asimismo, la presente investigación utiliza un análisis sensorial de prueba hedónica analizando el olor, color, sabor, textura y aceptabilidad. La técnica usada es fácil de aplicar en personas no entrenadas facilitando su manejo y permitiendo dar a conocer la preferencia de la población lo cual genera información de gran utilidad ya sea para estudiantes o profesionales relacionados la producción o rubro de alimentos¹⁹.

1.4.3. Justificación práctica

Como se conoce Perú es un país mega biodiverso que posee una infinidad de productos naturales, por ende, es necesario investigaciones que identifiquen o promuevan el uso o consumo de estos recursos ya que están al alcance de la población. A partir de los resultados que brinde esta investigación puede servir como un antecedente para futuras investigaciones que deseen usar al aguaymanto en productos que se expenden con propiedades antioxidantes, y también sirve de utilidad para todo aquel profesional ya sea del rubro tecnológico, salud etc. que busque información en la elaboración de productos novedosos, funcionales y nutritivos, puesto que representa una opción mejorada y saludable para los consumidores.

1.5. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Delimitación temporal

La presente investigación se realizó en el periodo comprendido entre los meses de julio-diciembre del 2022.

1.5.2. Delimitación espacial

La prueba de aceptabilidad sensorial se desarrolló en la UCV 126 ZONA H, Huaycán-Ate vitarte.

Las pruebas analíticas se realizaron en el instituto de investigación traslacional y Biotransversal Ayru.

1.5.3. Delimitación en recursos

Los gastos de la investigación fueron autofinanciados por el investigador, a excepción de las pruebas analíticas que fueron realizadas de manera gratuita por el instituto de investigación traslacional y Biotransversal Ayru.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Embaby y Mokhtar (2019), analizaron el impacto que tiene la adición de usar distintas proporciones de goldenberry (*Physalis peruviana* L.) en el jugo de zanahoria analizando las características de calidad y propiedades funcionales. Según el resultado, se halló que la adición de goldenberry aumentó significativamente los niveles de acidez, sólidos solubles totales, ácido ascórbico y compuestos fenólicos totales junto con la actividad antioxidante en todos los diversos jugos a comparación del jugo de zanahoria de control. Por otra parte, los niveles de turbidez y B caroteno disminuyeron significativamente en los jugos que se adicionaron goldenberry. Además, el Golden Berry mejoró las propiedades organolépticas del jugo de zanahoria y redujo el deterioro de estas propiedades durante el almacenamiento²⁰.

Bazalar, et al., (2020), desarrollaron y caracterizaron una innovadora formulación del néctar del fruto de *Physalis peruviana* procedente del norte andino de argentina. Según el resultado, se halló que la formulación que tiene alta aceptación y máxima actividad antioxidante fue el néctar con 65% de jugo de fruta y pulpa y 8% de sacarosa que arrojó los siguientes resultados los cuales son: β -caroteno que oscila entre $1,13 \pm 0,02$ mg/100 mL, el contenido de vitamina C oscilaba entre $15,56 \pm 0,52$ mg/100 mL, mientras que la actividad antioxidante usando el DPPH es EC50: $2,43 \pm 0,07$ mg/mL y hacia el ABTS es $3,48 \pm 0,07$ μ mol Trolox/mL y para FRAP es $10,16 \pm 0,10$ μ mol Trolox/mL²¹.

Muñoz, et al., (2021), determinaron la composición química, nutricional y las propiedades bioactivas de la fruta *Physalis peruviana* proveniente de las zonas altas del desierto de Atacama. Según el resultado, se halló que los frutos investigados provenientes de las zonas altas del desierto mostraron mayor contenido de calcio, cobre, manganeso, fósforo y zinc y compuestos bioactivos como flavonoides y taninos en comparación con las frutas de *Physalis peruviana* L. reportados por la literatura²².

ANTECEDENTES NACIONALES

Arenas y Díaz, (2020), determinaron y compararon la capacidad antioxidante del aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) en tres distintas presentaciones las cuales son: fresco, mermelada casera y mermelada comercial. Los métodos usados para comparar fueron el DPPH y el ABTS, además del método Folin-Ciocalteu se utilizó para ver el contenido de vitamina C, mientras que para ver el contenido de polifenoles totales se realizó por el método de Singleton. Según el resultado, se halló que el fruto fresco presenta una mayor capacidad antioxidante mediada por la capacidad inhibitoria media máxima (IC50), también se evidenció en la fruta fresca mayor concentración de vitamina C de 43.80 mg% de fruta y en relación con la concentración de polifenoles totales fue de 68.15mg% obteniendo los valores más altos, lo opuesto a la mermelada comercial quien obtuvo los valores más bajos²³.

Nizama, (2019), determinó el contenido de compuestos carotenoides y su capacidad antioxidante in vitro del aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) procedente de la ciudad de Cajamarca. Según el resultado, se obtuvo 139.73±6.33 ug/100g de contenido total de carotenos presentes en el aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) y el extracto hidroalcohólico del aguaymanto presentó de 556.68 ug/ml su coeficiente de inhibición para la reducción en un 50% la concentración del radical DPPH²⁴.

Castillo, (2022), determinó la capacidad antioxidante, los compuestos fenólicos y el hierro total en frutos de *Prunus serotina* (Capulí) y *Physalis peruviana* (aguaymanto). Según el resultado, se halló que la capacidad antioxidante por el método de Cuprac arrojó 1.79 ± 0.14 mg Trolox/L para capulí con pepa, 1.70 ± 0.13 mg Trolox/L para capulí sin pepa y 1.69 ± 0.12 mg Trolox/L para aguaymanto, por otra parte, la capacidad antioxidante por el método DPPH arrojó 89.20 ± 1.21 mg DPPH/L para capulí con pepa, 97.24 ± 1.15 mg DPPH/L para capulí sin pepa y 78.83 ± 1.57 mg DPPH/L para aguaymanto. De igual importancia se determinó la concentración de hierro por plasma de acoplamiento inductivo dando como resultado concentraciones de hierro de 15.1 mg/Kg para capulí con pepa, 4.25 mg/Kg para capulí sin pepa y 15.67 mg/kg para aguaymanto²⁵.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Torta

2.2.1.1. Definición y generalidades:

Está definido como un producto elaborado a base de harina que tiende a ser grasoso y dulce, además es preparado en horno, a veces se envuelve en crema o dulce. Se clasifican como productos de pastelería^{26,27}.

Según señala la norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería (2011) que las tortas, pasteles y otros similares deben cumplir con los siguientes criterios físico-químicos y microbiológicos:

Tabla N° 1: Criterios físico-químicos de productos de panificación, galletería y pastelería.	
Parámetro	Límites máximos permisibles
Humedad	40%
Acidez	0.70%
Cenizas	3%

Tabla N° 2: Criterios microbiológicos de productos de panificación, galletería y pastelería.

Productos que no requieren refrigeración, con o sin relleno y/o cobertura						
Agente Microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Escherichia coli *	6	3	5	1	3	20
Staphylococcus aureus *	8	3	5	1	10	10 ²
Salmonella sp. *	10	2	5	0	ausencia	—
(*) Productos con relleno						
Productos que requieren refrigeración, con o sin relleno y/o cobertura						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10	10
Escherichia coli	6	3	5	1	10	20
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	10	10
Salmonella sp.	10	2	5	0	ausencia	—

A nivel mundial se calcula que el consumo por año es de alrededor de más de 11 millones de toneladas de pasteles. También se observa un

continuo crecimiento en el consumo de pan y productos de panadería, según su consumo per cápita podemos mencionar que los países consumidores con altos niveles son Reino Unido, España e Italia por el contrario China e India registraron cifras bajas. Mientras que Perú según el INEI (2008-2009) se reportó que el consumo per cápita anual de pasteles y tortas es 1.2kg/persona siendo mayor en la zona de Lima metropolitana con 1.8 kg/persona^{28,29}.

2.2.1.2. TIPOS DE TORTAS:

- ✓ **Tortas a base de grasa:** Preparados con grasa sólida el cual puede ser mantequilla, margarina o manteca, la cual tienden a ser batidos pesados mezclados con la harina (ingrediente de mayor porcentaje), y este tipo de tortas se caracteriza por presentar una estructura buena, fina textura y miga suave³⁰.
- ✓ **Tortas esponjosas:** Preparados sin o con poca cantidad de grasa (mantequilla, manteca o margarina), en este tipo de preparación los ingredientes principales son los huevos que le confieren a las tortas la esponjosidad además de ganar volumen al momento del horneado y presentar una característica blanda³⁰.

2.2.2. Aguaymanto (*Physalis peruviana* L)

2.2.2.1. Generalidades:

Especie originaria del altiplano andino de América del sur, perteneciente al género *Physalis* (género más grande dentro de la familia Solanaceae).

La morfología de la *Physalis peruviana* L. está comprendido por ser una planta semi arbustiva perenne con un tallo erecto poco ramificado, asimismo presenta una raíz que se profundiza entre 50-80 cm. Las hojas tienen forma de corazón y después de la maduración de la fruta se tornan de color amarillo y caen, mientras que las flores tienen forma de campana. Los frutos son de color amarillo anaranjado, tienen forma elipsoidal de 1.25- 2 cm de ancho, la piel es lisa y en su interior se observa una pulpa jugosa que contiene entre 100 a 300 semillas³¹⁻³³.

La distribución de la *Physalis peruviana* L. está comprendido en todos los Andes Sudamericanos como son Perú, Ecuador, Chile, Bolivia y Venezuela, además de países como Hungría, Australia, India y Sudáfrica. A nivel mundial tanto Colombia como Sudáfrica son los principales productores de *Physalis peruviana*. A nivel nacional en el Perú, la distribución de la producción ha sido documentada en 8 departamentos andinos como son Ancash, Huánuco, Junín, Ayacucho, Arequipa, Cusco entre otros³⁴.

Nombres locales³⁵:

- ✓ Español: Capulí, uvilla, aguaymanto y guinda serrana.
- ✓ Quechua: Topotopo Aymara, Uchuba.
- ✓ Ingles: Golden Berry, peruvian cherry.

2.2.2.2. Composición y valor nutricional

Composición química³⁶

Tabla N° 3: Composición del aguaymanto	
Aguaymanto	100 g
Energía	51 kcal
Agua	79,8 g
Proteínas	1,9 g
Grasas totales	0 g
Carbohidratos totales	17,3 g
Fibra cruda	4,9 g

Además, posee una fuente importante de vitaminas y minerales, la fruta se destaca por su alto contenido de flavonoides, ácidos fenólicos, proantocianidinas, taninos, cumarinas, antocianinas y β caroteno^{37,38}.

2.2.2.3. Beneficios del consumo de aguaymanto:

La *Physalis peruviana* L. es un fruto al cual se le ha atribuido propiedades medicinales debido a los componentes que posee entre ellos tenemos a sus propiedades antioxidantes, al efecto analgésico, diurético, antiséptico e incluso antidiabético^{39,40}.

2.2.3. Antioxidantes

Sustancias que tienen la capacidad de detener o evitar el daño oxidativo. Este daño oxidativo comprende un proceso que se genera en el organismo producto de un exceso de radicales libres, moléculas que se producen durante reacciones metabólicas. El organismo para hacer frente a este proceso fisiológico que desempeñan las especies reactivas del oxígeno genera antioxidantes conocidos como endógenos ya sean enzimáticos o no enzimáticos, pero también se pueden obtener de manera exógena como es a través de la dieta⁴¹⁻⁴³.

2.2.4. Definición de términos

Puré de aguaymanto: puré obtenido del lavado, cortado y aplastado que se realiza al aguaymanto.

Tortas de aguaymanto: Son productos que se obtienen de la preparación que se realiza a base de harina, huevos, mantequilla, leche, azúcar y aguaymanto que se cuece al horno, estos productos son de consistencia blanda y al que se le puede dar distintas formas y tamaños.

Compuestos fenólicos: Son compuestos que poseen en su estructura uno o más anillos bencénicos unidos a un grupo hidroxilo y que juega un papel importante debido a que se destacan por su capacidad antioxidante además de ello pueden atribuir algunas propiedades organolépticas a las sustancias donde se encuentren.

Análisis sensorial: Es el análisis que se realiza y evalúa los atributos organolépticos de los alimentos y otros productos mediante la intervención de uno o varios sentidos como son el tacto, gusto, vista, olfato y el oído.

Prueba hedónica: Prueba que sirve para medir el nivel de agrado y desagrado de productos.

2.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Hipótesis general:

- La sustitución de harina de trigo por puré de aguaymanto presenta aceptabilidad sensorial y capacidad antioxidante.

Hipótesis secundarias:

- La sustitución del puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50% no influye en las características sensoriales.
- El porcentaje del puré de aguaymanto empleado al 10%, 30% y 50% en la elaboración de la torta presenta capacidad antioxidante.
- El porcentaje del puré de aguaymanto empleado al 10%, 30% y 50% en la elaboración de la torta presenta contenido de compuestos fenólicos.
- El valor nutricional de la formulación elaborada con puré de aguaymanto que presenta mayor aceptabilidad sensorial aumenta respecto a la torta elaborada sin sustitución de puré de aguaymanto.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es analítica.

3.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de la investigación es cuantitativo.

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación Experimental es de tipo aplicada debido a que a través de los conocimientos teóricos que se conoce de la *Physalis peruviana* L.(aguaymanto) se aplica a través de la investigación para mejorar características en la elaboración de la torta y generar nuevos conocimientos.

3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es experimental ya que se manipuló la concentración del puré de *Physalis peruviana* L. en la elaboración de la torta para determinar la evaluación sensorial, los compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante. También es de tipo transversal ya que la medición de los datos del estudio se realizará una sola vez. Por último, debemos mencionar que es prospectivo debido a que la obtención de datos se dará después de haber iniciado la investigación.

3.5. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

Población 1: Tortas elaboradas con puré de aguaymanto.

Población 2: Adultos que viven en la UCV 126, Huaycán del distrito de Ate Vitarte, Lima, Perú.

Muestra 1: La muestra está constituido por 3 formulaciones de tortas que tienen distintos porcentajes con puré de aguaymanto.

Muestra 2: 50 panelistas no entrenados que viven en la UCV 126, Huaycán del distrito de Ate Vitarte, Lima, Perú.

Criterio de selección:

Criterio de inclusión 1

- Tortas que contengan puré de aguaymanto.
- Tortas que se encuentren en óptimas condiciones.

Criterio de inclusión 2

- Personas mayores de 18 años.

Criterio de exclusión 1:

- Tortas que presenten fallas al momento de la elaboración.

Criterio de exclusión 2:

- Personas mayores de 60 años.
- Personas que sean alérgicas a los ingredientes que contienen las tortas.
- Personas que presenten alguna condición médica que les impida participar del estudio.

Muestreo:

El muestreo es no probabilístico por conveniencia. Se realizó de esa manera debido a que no se conoce el número exacto de la población objetivo (personas interesadas en adquirir alimentos funcionales) y además se trabajó con personas voluntarias que deseen participar del estudio.

3.6. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Tabla N° 4. Variables y Operacionalización

Variables	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo de medición
<p>Variable Independiente: Porcentaje de puré de <i>Physalis peruviana</i> L.</p>	<p>La cantidad de puré de <i>Physalis peruviana</i> L. utilizada en la elaboración de la torta como sustituto de la harina de trigo.</p>	<p>Porcentaje de puré de <i>Physalis peruviana</i> L. incorporado en la elaboración de la torta como sustituto de la harina de trigo.</p>	<p>10%, 30% y 50%</p>	<p>Cuantitativo</p>
<p>Variable Dependiente: Análisis sensorial</p>	<p>Valoración de las características sensoriales de un alimento a través de los sentidos.</p>	<p>Nivel de agrado o desagrado de las tortas</p>	<p>Escala Hedónica de 9 puntos Apariencia Color Olor Textura Sabor Aceptabilidad</p>	<p>Cualitativo</p>

<p>Variable Dependiente: Capacidad Antioxidante</p>	<p>Sustancias que se evalúan de manera cuantitativa según la cantidad, concentración y capacidad antioxidante.</p>	<p>Equivalente Trolox</p>	<p>μmol TROLOX eq./g de muestra</p>	<p>Cuantitativo</p>
<p>Variable Dependiente: Compuestos fenólicos</p>	<p>Cantidad de compuestos que poseen un grupo fenólico en las tortas elaboradas con puré de <i>Physalis peruviana</i> L.</p>	<p>Cantidad de fenólicos</p>	<p>m eq./g de muestra</p>	<p>Cuantitativo</p>
<p>Variable Dependiente: Valor nutricional</p>	<p>Cantidad nutricional que presenta las tortas elaboradas con puré de <i>Physalis peruviana</i> L. como sustituto de la harina de trigo.</p>	<p>Composición nutricional</p>	<p>Cálculo del valor nutricional según tabla de composición de alimentos</p>	<p>Cuantitativo</p>

3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica de recolección consiste en degustar 3 formulaciones de tortas elaboradas con distintos porcentajes de puré con aguaymanto (10%, 30% y 50%) en 50 panelistas no entrenados que viven en la UCV 126 Zona H, Huaycán-Ate Vitarte, aplicando una prueba sensorial hedónica (**Anexo A**) para medir su nivel de agrado o desagrado de las muestras degustadas en relación a la apariencia, color, olor, sabor, textura y aceptabilidad^{44,45}.

Los puntajes van desde 1 hasta 9 los cuales son: me gusta muchísimo, me gusta mucho, me gusta moderadamente, me gusta poco, no me gusta ni me disgusta, me disgusta poco, me disgusta moderadamente, me disgusta mucho, me disgusta muchísimo (**Anexo A**). Se realizó el análisis sensorial en una sola fecha, el cuál fue el día (26-11-2022) que contó con la participación de 50 voluntarios que acceden a firmar el consentimiento informado y a participar en este estudio (**Anexo D**).

El instrumento de recolección de datos se encuentra validado por 3 docentes expertos de la universidad Norbert Wiener (**Anexo B**).

3.7.1. Materiales y equipos

Para la Elaboración de la torta

- Harina preparada Blanca Flor
- Huevos La calera
- Mantequilla Gloria
- Azúcar rubia Dulfina
- Leche Entera Gloria
- Aguaymanto
- Tazón de acero inoxidable
- Tamizador de harina
- Molde para hornear
- Espátula de silicona
- Taza medidora
- Cuchillo

- Tabla de picar de plástico
- Probador de pasteles de acero inoxidable
- Rejilla para enfriamiento
- Refrigerador
- Temporizador de cocina
- Balanza digital
- Batidora eléctrica
- Horno clásico

Para el análisis en laboratorio

- Espectrofotómetro
- Balanza analítica
- 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo
- Carbonato de sodio
- Folin-Ciocalteu
- Tubos de ensayo
- Gradilla
- Beaker
- Micropipeta
- Agitador
- Embudo
- Papel de filtro
- Agua destilada
- Tubos falcon

Para el análisis sensorial

- Tortas elaboradas con puré de aguaymanto
- Agua mineral
- Platos descartables
- Fichas de consentimiento informado y evaluación sensorial
- Lapiceros

3.8. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Etapa 1: Recolección y obtención del aguaymanto

El aguaymanto fue recolectado del distrito de Chinchao, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco.

Después se procedió a seleccionar los frutos con el objetivo de eliminar aquellos frutos que estén dañados o inmaduros. Posteriormente para evitar su descomposición fueron refrigerados a una temperatura que va entre 2°C y 5°C hasta el momento de su utilización.

Etapa 2: Elaboración de la torta de aguaymanto

El proceso de elaboración de las tortas de aguaymanto se muestra en el diagrama de flujo 1 y 2.

Diagrama de flujo N° 1:

FLUJO DE PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE LAS TORTAS CON PURÉ DE AGUAYMANTO

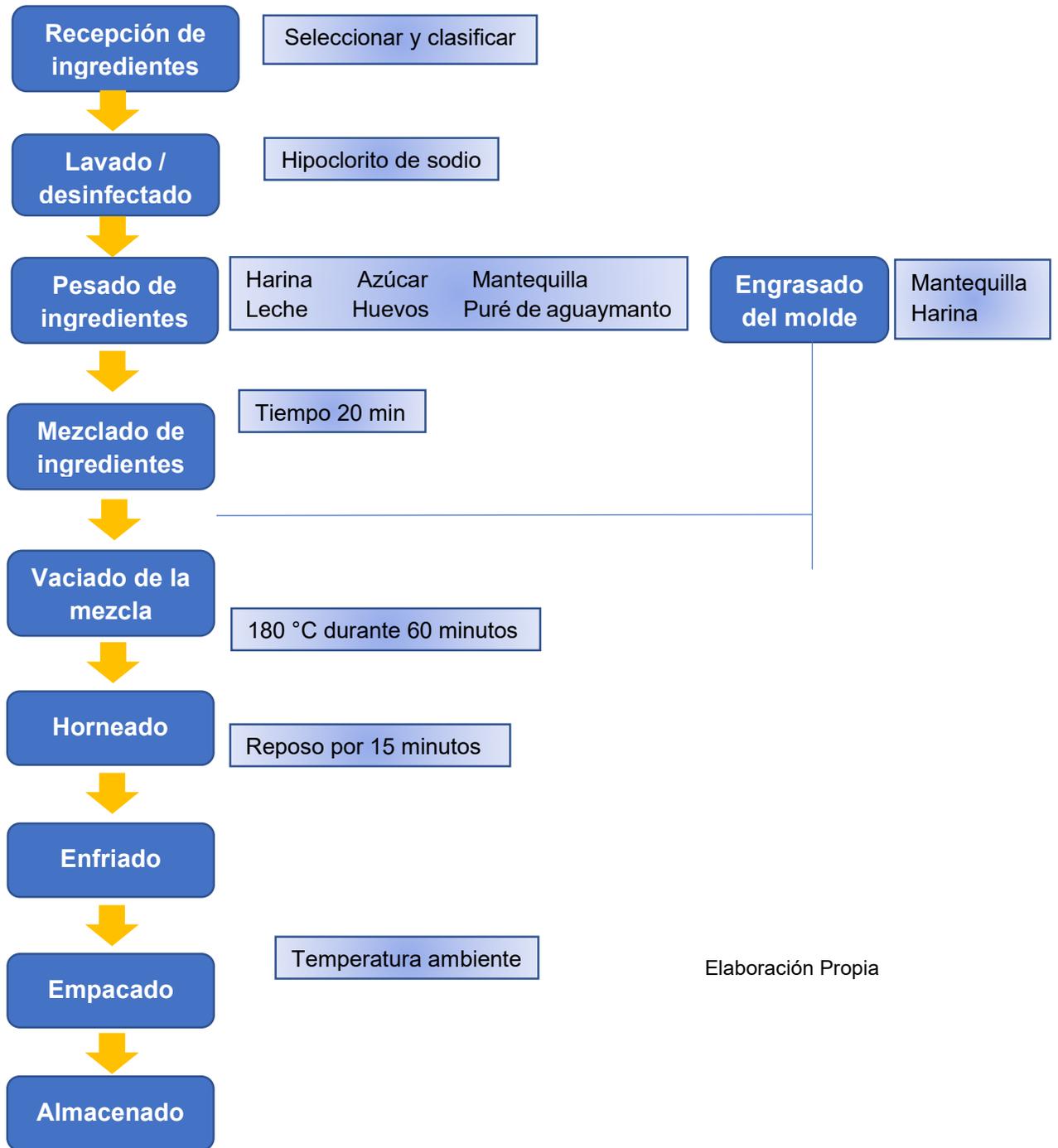
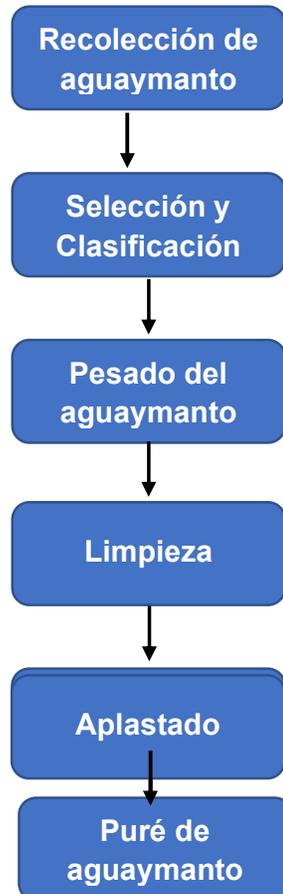


Diagrama de flujo N° 2:

FLUJO DEL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DEL PURÉ DE AGUAYMANTO



Elaboración Propia

Descripción del proceso de elaboración

El proceso para la elaboración de la torta control fue basado según el método descrito por Ramya & Anitha (2020) con algunas ligeras modificaciones.

Recepción de los ingredientes: Los ingredientes que se utilizaron para la elaboración de la torta después de ser conseguidos pasan por una evaluación física para la selección de los mismos.

Lavado/desinfectado: Se procedió a lavar de manera manual con agua potable para quitar cualquier impureza de la fruta para luego ser sumergida durante 10 minutos en una solución desinfectante.

Pesado: Se realizó el pesado de cada ingrediente según los gramos establecidos que se requiere para elaborar cada torta.

Mezclado: Los ingredientes tanto secos como líquidos son mezclados por un tiempo aproximado de 20 minutos con la finalidad de homogenizar y unificar la mezcla.

Vaciado de la mezcla: Este paso ocurre una vez que el proceso de mezclado finalice entonces es necesario vaciar a un molde engrasado.

Horneado: El molde que contiene la mezcla es llevado a un horno que previamente fue precalentado a una temperatura de 180°C.

Enfriado: Finalizado el proceso anterior se procedió a dejar enfriar el producto en un espacio a temperatura ambiente.

Empacado: Se empaca con bolsa de polipropileno.

Almacenado: Se almacena a temperatura ambiente.

Etapa 3: Formulación de la torta de aguaymanto.

Se procedió a crear tres formulaciones de tortas de aguaymanto teniendo como objetivo sustituir al ingrediente base que es la harina de trigo lo que se tomó como el 100%.

Tabla N° 5: Formulación de torta con diferentes cantidades de puré de aguaymanto					
Ingredientes	Unidad de medida	Contenido de puré de aguaymanto (%)			
		F 0	F 10	F 30	F 50
Harina Preparada	g	400	360	280	200
Puré de aguaymanto	g	0	40	120	200
Azúcar	g	200	200	200	200
Mantequilla	g	80	80	80	80
Huevo	g	100	100	100	100
Leche	g	240	240	240	240
F0: sin puré de aguaymanto, F10: 10% puré de aguaymanto, F30: 30% puré de aguaymanto y F50: 50% puré de aguaymanto.					

Etapla 4: Determinación de la actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos

Luego de elaborar la Torta con puré de aguaymanto se determinará la capacidad antioxidante usando como referencia la técnica 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) según la metodología reportada por Brand-Williams. Este procedimiento, de acuerdo a la metodología, en el reactivo DPPH, existe un cambio de decoloración al reaccionar con el analito, pasando de azul-violeta a amarillo ligero, de este forma esta variación de color evidenciaría proporcionalmente a la actividad antioxidante. Y la medida es a través del instrumento Espectroscopia Ultravioleta – Visible (UV) bajo una absorbancia del reactivo de DPPH que es 517nm.

Por otro lado, la cuantificación del contenido de compuestos fenólicos serán determinados mediante la metodología de Follin-Ciocalteu el cual consiste en la capacidad de los fenoles para reaccionar con agentes oxidantes. Después de que la mezcla de la muestra interactúe con el reactivo de Folin-Ciocalteu (0,1 M),

se deja reposar y luego se lee los resultados con el instrumento Espectroscopia Ultravioleta – Visible (UV) bajo una absorbancia de 765nm.

Etapa 5: Evaluación sensorial

Para realizar la evaluación sensorial se hizo una degustación que consistía en hacerles probar 3 diferentes tipos de tortas que tenían 3 porcentajes distintos de puré de aguaymanto (10%, 30% y 50%) en 50 panelistas no entrenados que residen en el distrito Ate Vitarte. Cada torta fue codificada (AA1, AA2 y AA3) para que el panelista no descubriera la formulación, así mismo se le explico a cada panelista que después de probar una muestra de la torta debería enjuagarse la boca con agua para que pruebe la siguiente muestra de torta, asimismo debería calificar su nivel de preferencia y aceptabilidad de cada muestra de las tortas según la escala hedónica planteada (escalada hedónica de 9 puntos). Los puntajes de escala hedónica que se usaron fueron entre 1 a 9, siendo el puntaje de 9 que significo “me gusta muchísimo” a diferencia del puntaje menor 1 que significo “me disgusta muchísimo”.

Los datos fueron ingresados en una hoja Excel para ser procesados mediante el software “IBM SPSS Statistics versión 16”. Se realizó a través de evaluaciones paramétricas y no paramétricas las cuales ayudaron a obtener resultados debido al tipo de investigación que se desarrolló.

3.9. ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación respeta los principios bioéticos ya que requiere de la participación de seres humanos, así mismo cumplió con los lineamientos que establece el comité de ética de la universidad Norbert Wiener. Con respecto a la elaboración de la torta se respeta las Buenas Prácticas de manufactura para lograr elaborar un producto que garantice la seguridad alimentaria, además de ello respeto las Buenas prácticas de Laboratorio.

CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL

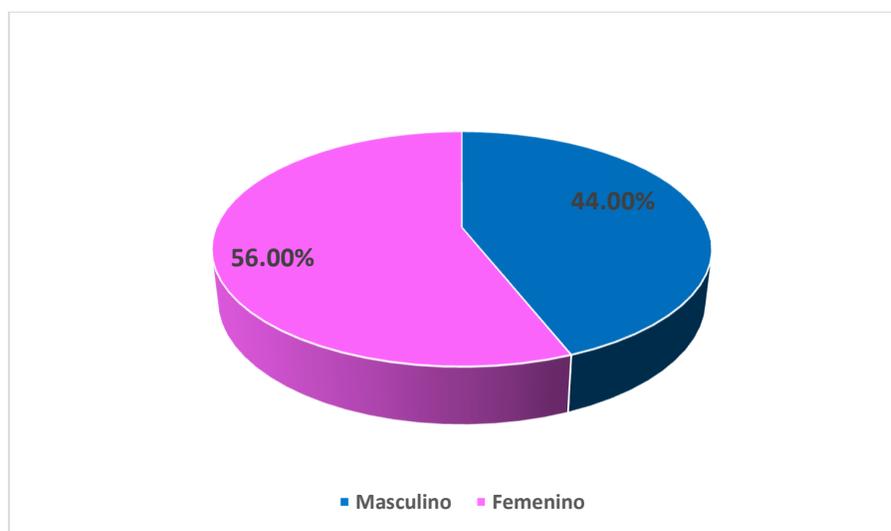
Para la evaluación sensorial de las 3 tortas elaboradas con sustitución de harina de trigo por puré de aguaymanto se aplicó una prueba sensorial de tipo escala hedónica de 9 puntos que permitió determinar la apariencia, color, textura, sabor, olor y aceptabilidad en 50 panelistas que viven en el distrito de Ate Vitarte.

RESULTADOS DESCRIPTIVOS

Sexo de la población de estudio:

Según se observa en el gráfico N°1 fueron 50 panelistas que participaron de manera voluntaria en el estudio, de los cuales el 56% (n=22) pertenecen al sexo femenino y el 44% (n=28) pertenecen al sexo masculino.

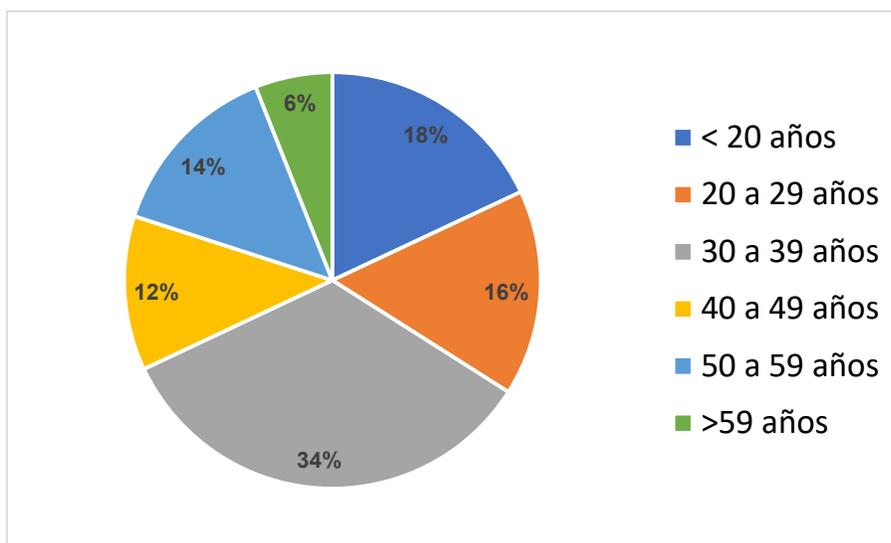
Gráfico N° 1
Porcentaje según sexo de los panelistas



En cuanto al gráfico N°2 que comprende la distribución de edades se encuentra que el grupo de edad de 30 a 39 años representa el mayor porcentaje de panelistas con un 34% (n=17), seguido del grupo que está

conformado por menores de 20 años que representa el 18% (n=9), el 16% (n=8) pertenecen al grupo 20 a 29 años, 14% (n=7) pertenecen al grupo de 50 a 59 años, el 12% (n=6) se encuentran en el grupo de 40 a 49 años, además de ello observamos que grupo de mayores de 59 años representa el menor porcentaje de panelistas con un 6% (n=3).

Gráfico N° 2
Porcentaje según edad de los panelistas



Según la tabla N° 6 se observa que todos los tratamientos fueron aceptados sensorialmente y el promedio del nivel de agrado se encuentra entre me gusta moderadamente a me gusta poco. Analizando todos los tributos la fórmula AA3 (torta elaborada con un 50% de sustitución de harina de trigo por puré de aguaymanto) fue la de mayor puntaje con una calificación de me gusta moderadamente para todos sus atributos. El menor puntaje obtenido fue el atributo olor de la fórmula AA1 con 6.10 y el que obtuvo mayor puntaje fue el atributo de aceptabilidad de la fórmula AA3 con 7.34.

Tabla N° 6: PROMEDIO DEL NIVEL DE AGRADO

ATRIBUTO	MUESTRA	PROMEDIO DEL NIVEL DE AGRADO
APARIENCIA	AA1	(7.10±1.541): Me gusta moderadamente.
	AA2	(6.48±1.775): Me gusta poco.
	AA3	(7.18±1.438): Me gusta moderadamente.
COLOR	AA1	(6.62±1.736): Me gusta moderadamente.
	AA2	(6.72±1.654): Me gusta moderadamente.
	AA3	(7.24±1.221): Me gusta moderadamente.
TEXTURA	AA1	(6.68±1.596): Me gusta moderadamente.
	AA2	(6.48±1.460): Me gusta poco.
	AA3	(6.92±1.639): Me gusta moderadamente.
SABOR	AA1	(6.50±1.982): Me gusta moderadamente.
	AA2	(6.78±1.854): Me gusta moderadamente.
	AA3	(7.18±1.534): Me gusta moderadamente.
OLOR	AA1	(6.10±1.950): Me gusta poco.
	AA2	(6.38±1.805): Me gusta poco.
	AA3	(6.86±1.628): Me gusta moderadamente.
ACEPTABILIDAD	AA1	(6.94±1.633): Me gusta moderadamente.
	AA2	(6.94±1.570): Me gusta moderadamente.
	AA3	(7.34±1.465): Me gusta moderadamente.

AA1= torta elaborada al 10% de sustitución de harina de trigo por puré de aguaymanto.

AA2= torta elaborada al 30% de sustitución de harina de trigo por puré de aguaymanto.

AA3= torta elaborada al 50% de sustitución de harina de trigo por puré de aguaymanto.

En la tabla N° 7 se observa los resultados de la prueba de normalidad (Prueba de Kolmogorov-Smirnov y la prueba Shapiro-Wilk), se muestra que todos los grupos de los tratamiento tienen un valor de $p < 0.05$ lo que indica que no cumple con dicha prueba determinándose que cada grupo de tratamiento no es de distribución normal y por lo tanto se aplica pruebas no paramétricas, se opta por la prueba de Friedman que determina la existencia de diferencia significativa entre los tratamientos y la prueba de Wilcoxon.

Tabla N° 7: Prueba de Normalidad para los atributos sensoriales

Pruebas de normalidad							
	grupos	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Apariencia	AA1	,194	50	,000	,894	50	,000
	AA2	,155	50	,004	,941	50	,015
	AA3	,256	50	,000	,883	50	,000
Color	AA1	,227	50	,000	,896	50	,000
	AA2	,147	50	,009	,935	50	,008
	AA3	,193	50	,000	,909	50	,001
Textura	AA1	,139	50	,016	,939	50	,012
	AA2	,189	50	,000	,930	50	,006
	AA3	,179	50	,000	,919	50	,002
Sabor	AA1	,175	50	,001	,923	50	,003
	AA2	,164	50	,002	,896	50	,000
	AA3	,173	50	,001	,873	50	,000
Olor	AA1	,160	50	,003	,932	50	,007
	AA2	,174	50	,001	,933	50	,007
	AA3	,194	50	,000	,912	50	,001
Aceptabilidad	AA1	,202	50	,000	,911	50	,001
	AA2	,170	50	,001	,908	50	,001
	AA3	,188	50	,000	,870	50	,000
a. Corrección de significación de Lilliefors							

En la tabla N° 8 se presenta la estadística descriptiva y la estadística inferencial de los atributos sensoriales de las tortas elaboradas con puré de aguaymanto.

Tabla N° 8: Estadística descriptiva y rango de promedios

Tratamientos	Estadísticos descriptivos					
	Apariencia	Color	Textura	Sabor	Olor	Aceptabilidad
AA1, X±D.E	7.10±1.541	6.62±1.736	6.68±1.596	6.50±1.982	6.10±1.950	6.94±1.633
AA2, X±D.E	6.48±1.775	6.72±1.654	6.48±1.460	6.78±1.854	6.38±1.805	6.94±1.570
AA3, X±D.E	7.18±1.438	7.24±1.221	6.92±1.639	7.18±1.534	6.86±1.628	7.34±1.465
Prueba Friedman	Rango Promedio					
AA1	2,14	1,90	1,98	1,81	1,75	1,88
AA2	1,77	1,89	1,88	1,97	1,97	1,90
AA3	2,09	2,21	2,14	2,22	2,28	2,22
Sig. asintótica	0.083	0.096	0.313	0.067	0.014	0.097

Como se muestra en la tabla N°8, los valores p-value son mayores a 0.05 en todos los atributos excepto el atributo de olor según la prueba de Friedman, la que nos permite encontrar diferencia significativa entre los tratamientos, por lo que se aplicó la prueba de Wilcoxon al atributo que resultó ser significativo para determinar cuál es el mejor tratamiento.

Tabla N° 9: Prueba de los rangos con signos de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a			
	AA2 - AA1	AA3 - AA1	AA3 - AA2
Z	-1,111 ^b	-2,227 ^b	-1,718 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,267	,026	,086

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

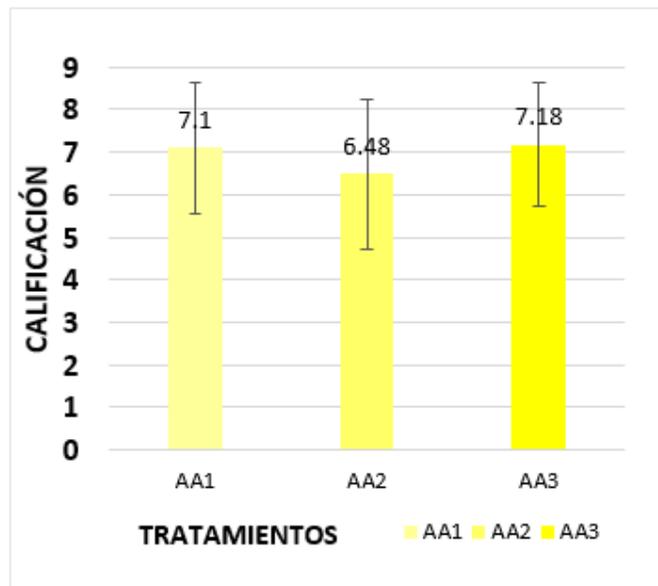
La prueba de wilcoxon (Tabla N°9) indicó que existe diferencia significativa entre los tratamientos AA3-AA1, destacándose como mejor tratamiento AA3.

APARIENCIA

Como se observa los promedios y la desviación estándar del atributo de la apariencia que se encuentra representado en el gráfico N° 3 se muestra 3 formulaciones que tienen distinto porcentaje de puré de aguaymanto y que estos fueron calificados por 50 panelistas. Se obtuvo que la torta con AA3 y AA1 obtuvieron puntajes similares para dicho atributo el cual según la escala representa la calificación de me gusta moderadamente, por otro lado, la torta AA2 obtuvo un menor puntaje promedio el cual fue de 6.48.

Gráfico N°3

Análisis sensorial del atributo de apariencia para las tortas con aguaymanto

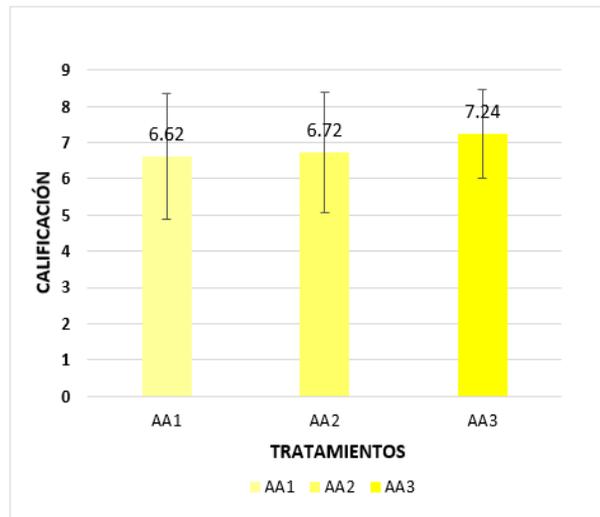


COLOR

A continuación, se muestra los promedios y la desviación estándar del atributo color que se encuentra representado en el gráfico N° 4 que muestra los 3 tratamientos realizados en las formulaciones que tienen distinto porcentaje de sustitución de puré de aguaymanto calificados por 50 panelistas. Se muestra que la torta con AA3 obtuvo la mayor puntuación para dicho atributo con un promedio de 7.24 obteniendo la calificación de me gusta moderadamente, por otro lado se obtuvo que la torta AA1 obtuvo un menor puntaje promedio (6.62).

Gráfico N° 4

Análisis sensorial del atributo color para las tortas con aguaymanto

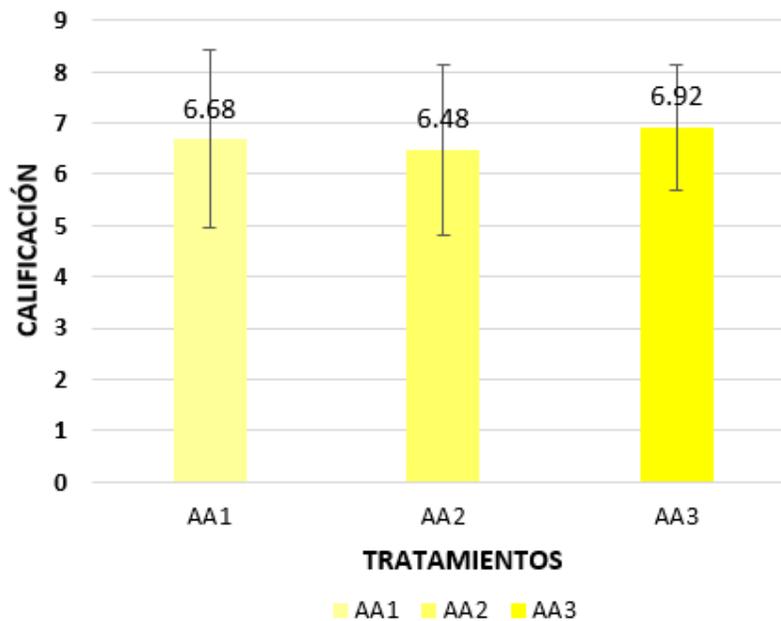


TEXTURA

En cuanto a los promedios y la desviación estándar para el atributo textura evaluada por 50 panelistas que se muestra en el gráfico N°5 se observa que los resultados fluctúan entre 6.48 a 6.92 generando la calificación de me gusta moderadamente.

Gráfico N°5

Análisis sensorial del atributo de textura para las tortas con aguaymanto

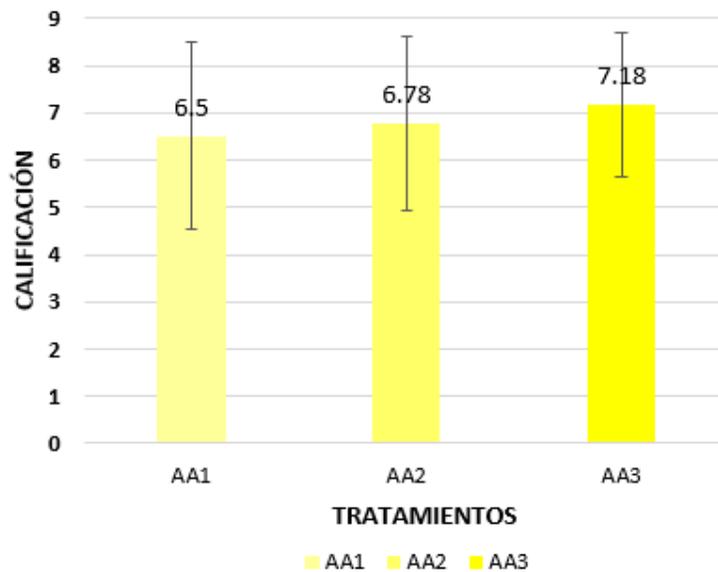


SABOR

Como se aprecia en el gráfico N° 6 los promedios y la desviación estándar para el atributo sabor evaluadas por 50 panelistas que calificaron 3 tratamientos denominados AA1, AA2 y AA3. Los resultados muestran que la formula AA3 (Torta elaborada con 50% de puré de aguaymanto) obtuvo la mayor puntuación para dicho atributo con un Promedio de 7.18, también se observa los puntajes 6.5 y 6.78 para los tratamientos AA1 y AA2 respectivamente.

Gráfico N° 6

Análisis sensorial del atributo de sabor para las tortas con aguaymanto

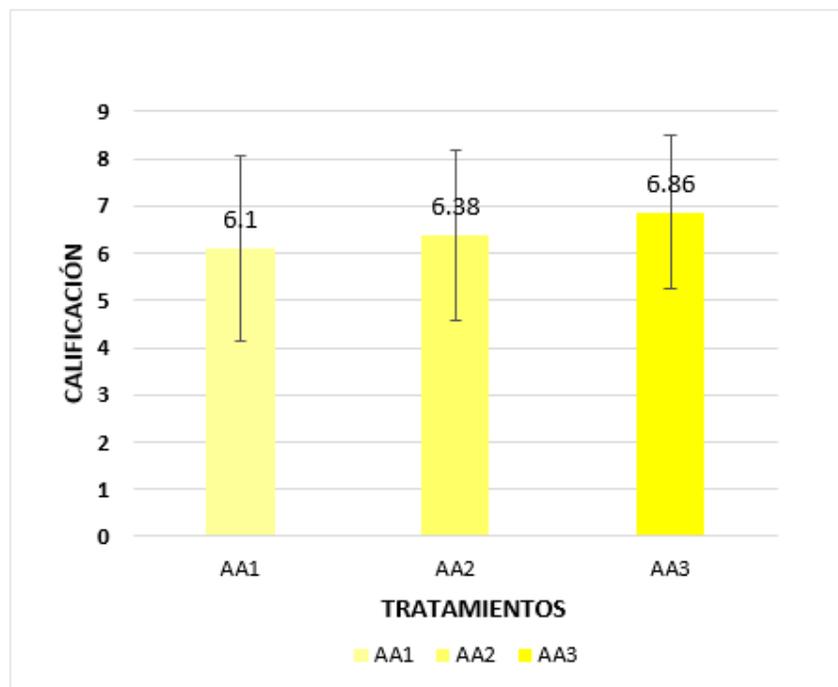


OLOR

En cuanto a los promedios y la desviación estándar que se observa en el gráfico N° 7 para el atributo de textura evaluado por 50 panelistas se muestra que los resultados fluctúan entre 6.1 a 6.86. El tratamiento AA3 fue el que obtuvo mejor puntaje seguido de la AA2 y por último la AA1.

Gráfico N° 7

Análisis sensorial del atributo de olor para las tortas con aguaymanto



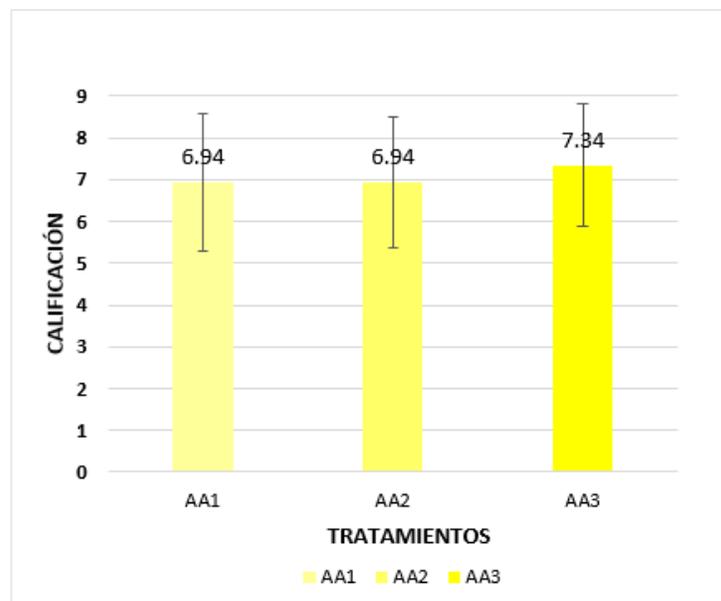
ACEPTABILIDAD

Los resultados del análisis sensorial del atributo de aceptabilidad para las tortas elaboradas con puré de aguaymanto de los tratamientos AA1, AA2 y AA3 se muestran en el gráfico N° 8. Como se aprecia los promedios y la desviación estándar oscilan entre 6.94 a 7.34 el cual según la escala hedónica de 9 puntos da la calificación de me gusta moderadamente.

El tratamiento AA3 (torta elaborada con la sustitución del 50% de harina de trigo por puré de aguaymanto) el que obtuvo la mayor puntuación con respecto al atributo aceptabilidad.

Gráfico N°8

Análisis sensorial del atributo de aceptabilidad para las tortas con aguaymanto



RESULTADOS DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

La tabla N° 10 indica la actividad antioxidante de las tortas a distintas concentraciones (10%, 30% y 50%) con valores expresados en μM equivalente trolox.

Tabla N° 10: Ensayos analíticos de la capacidad antioxidante

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Actividad antioxidante de la torta con puré de aguaymanto al 50%	μM Equivalente Trolox	869.022
Actividad antioxidante de la torta con puré de aguaymanto al 30%		828.364
Actividad antioxidante de la torta con puré de aguaymanto al 10%		594.482

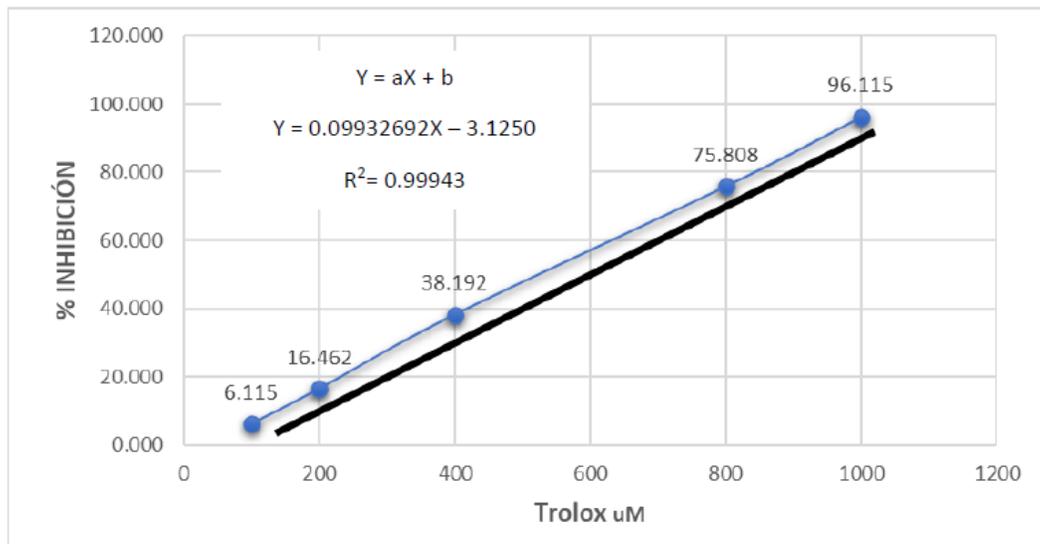
En la tabla N° 11 se muestran las absorbancias del DPPH, así como los promedios en cada concentración al 100, 200, 400, 800 y 1000. De igual modo se observa el porcentaje de inhibición.

Tabla N° 11: Resultados del patrón de referencia para DPPH: trolox

ECUACION RECTA DE TROLOX	100	200	400	800	1000
Absorbancias	0.814	0.724	0.539	0.207	0.032
Abs. Inicial DPPH:	0.816	0.726	0.536	0.213	0.036
0.8667	0.811	0.722	0.532	0.209	0.033
Promedio de absorbancias	0.814	0.724	0.536	0.210	0.034
Abs. Inicial DPPH-promedio	0.053	0.143	0.331	0.657	0.833
Abs. TROLOX					
% Inhibición	6.115	16.462	38.192	75.808	96.115

En el grafico N° 9 se observa el porcentaje de inhibición, como se sabe esos valores cambian con relación con la concentración de la muestra.

Gráfico N° 9. Recta de Trolox para DPPH



En la tabla N° 12 se ve los resultados de la actividad antioxidante de las tortas elaboradas con puré de aguaymanto en distintas concentraciones (10%, 30% y 50%) dando valores en µM equivalente trolox.

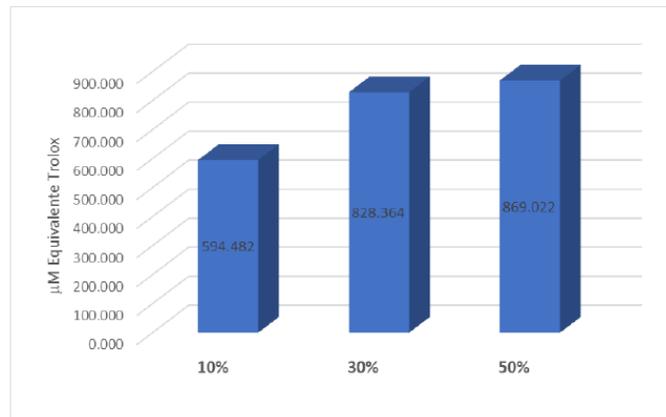
Tabla N° 12: Resultados de la actividad antioxidante de la torta (concentraciones de 50%, 30% y 10%)

Torta con 3 concentraciones de puré de aguaymanto	50%	30%	10%
Absorbancias	0.064	0.150	0.325
(Abs. Inicial DPPH: 0.8730)	0.227	0.211	0.440
	0.146	0.181	0.381
Promedio de absorbancias	0.146	0.181	0.382
Abs. DPPH-Abs. Muestra	0.727	0.692	0.491
% Inhibición	83.314	79.305	56.243
µM Equivalente Trolox*	869.022	828.364	594.482

*Se ha considerado el factor de dilución inicial.

Gráfico N° 10

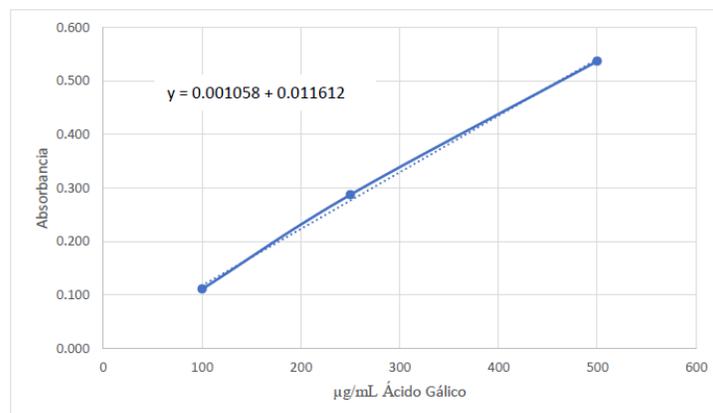
Actividad antioxidante de las tortas (μM Equiv. Trolox; dilución 1:20)



RESULTADOS DE LA CUANTIFICACION DE COMPUESTOS FENOLICOS

Gráfico N° 11

Curva de calibración para compuestos fenólicos



La tabla N° 13 muestra los resultados de la cuantificación de compuestos fenólicos en las tortas de puré de aguaymanto a concentraciones 10%, 30% y 50% en unidades mg equivalente ácido gálico/g torta.

Tabla N° 13: Cuantificación de compuestos fenólicos

DETERMINACIÓN	UNIDADES	RESULTADOS
Fenoles totales Obtención de la evaluación de la torta con puré de aguaymanto al 50%	mg Equivalente ácido gálico/g torta	203.368475
Fenoles totales Obtención de la evaluación de la torta con puré de aguaymanto al 30%	mg Equivalente ácido gálico/g torta	195.178709
Fenoles totales Obtención de la evaluación de la torta con puré de aguaymanto al 10%	mg Equivalente ácido gálico/g torta	166.357033

RESULTADOS DEL VALOR NUTRICIONAL

En cuanto al valor nutricional, se comparó la torta que presenta mayor aceptabilidad sensorial con respecto a la torta sin sustitución, en ambas muestras de torta se determinó las Kilocorías, macronutrientes, vitaminas y minerales en 100 g.

- **Valor nutricional (100 g) en Kcal y macronutrientes**

En la tabla N°14 y N° 15 se muestra las Kilocorías de las tortas en 100g, observando una ligera diferencia que permite deducir que la torta elaborada con sustitución de aguaymanto al 50% (AA3) es más bajo en kilocalorías de igual manera presenta una ligera disminución en proteínas, carbohidratos y grasas.

Tabla N° 14: Valor energético y macronutrientes en la torta sin sustitución

TORTA ELABORADA SIN SUSTITUCIÓN DE AGUAYMANTO							
	Harina	Aguaymanto	Huevo	Azúcar	Mantequilla	Leche	Total
	(48.6)	(0)	(24.3)	(9.7)	(12.1)	(29.1)	
Energía (Kcal)	175.93	0	37.9	36.93	87.1	18.66	356.5
Proteína (g)	5.1	0	3.08	0	0.1	0.93	9.2
Carbohidratos (g)	37.08	0	-	9.47	0.01	1.48	48
Grasa total (g)	0.97	0	2.69	0	9.85	0.93	14.4

Fuente: Tabla de composición de alimentos

Tabla N° 15: Valor energético y macronutrientes en la torta con sustitución al 50%

TORTA ELABORADA CON SUSTITUCIÓN DE AGUAYMANTO AL 50%							
	Harina	Aguaymanto	Huevo	Azúcar	Mantequilla	Leche	Total
	(24.3)	(24.3)	(24.3)	(9.7)	(12.1)	(29.1)	
Energía (Kcal)	87.96	12.39	37.9	36.93	87.1	18.66	280.9
Proteína (g)	2.55	0.46	3.08	0	0.1	0.93	7.1
Carbohidratos (g)	18.54	4.2	-	9.47	0.01	1.48	33.7
Grasa total (g)	0.48	0	2.69	0	9.85	0.93	13.9

Fuente: Tabla de composición de alimentos

- **Valor nutricional (100 g) en vitaminas**

En la tabla N° 16 y N° 17 se muestra como la torta elaborada con sustitución de aguaymanto al 50% (AA3) presenta un mayor aporte de β caroteno así mismo se observa un incremento en cuanto a las vitaminas A y C respecto a la otra formulación.

Tabla N° 16: Contenido de vitaminas en la torta sin sustitución

		TORTA SIN SUSTITUCIÓN DE AGUAYMANTO						
		Harina	Aguaymanto	Huevo	Azúcar	Mantequilla	Leche	Total
		(48.6)	(0)	(24.3)	(9.7)	(12.1)	(29.1)	
Vitamina A (µg)		-	0	34.02	0	83.1	8.74	125.8
Vitamina C (µg)		0.87	0	-	0	0	0.14	1.01
β caroteno (µg)		-	0	-	-	-	-	0

Fuente: Tabla de composición de alimentos

Tabla N° 17: Contenido de vitaminas en la torta con sustitución al 50%

		TORTA ELABORADA CON SUSTITUCIÓN DE AGUAYMANTO AL 50%						
		Harina	Aguaymanto	Huevo	Azúcar	Mantequilla	Leche	Total
		(24.3)	(24.3)	(24.3)	(9.7)	(12.1)	(29.1)	
Vitamina A (µg)		-	106.92	34.02	0	83.1	8.74	232.7
Vitamina C (µg)		0.43	10.52	-	0	0	0.14	11
β caroteno (µg)		-	641.52	-	-	-	-	641.5

Fuente: Tabla de composición de alimentos

- **Valor nutricional (100 g) en minerales**

En relación a los 3 minerales que se evaluaron, se observa en la tabla N° 18 y N° 19 que la torta sin sustitución de aguaymanto presenta un ligero aporte extra de minerales como el hierro, zinc y calcio,

Tabla N° 18: Contenido de minerales en la torta sin sustitución

TORTA SIN SUSTITUCIÓN DE AGUAYMANTO							
	Harina	Aguaymanto	Huevo	Azúcar	Mantequilla	Leche	Total
	(48.6)	(0)	(24.3)	(9.7)	(12.1)	(29.1)	
Hierro (mg)	2.67	0	0.63	0.16	0	0.08	3.5
Zinc (mg)	0.34	0	0.36	0.01	0.01	0.11	0.8
Calcio (mg)	17.49	0	7.04	4.37	2.91	30.9	62.7

Fuente: Tabla de composición de alimentos

Tabla N° 19: Contenido de minerales en la torta con sustitución al 50%

TORTA SIN SUSTITUCIÓN DE AGUAYMANTO							
	Harina	Aguaymanto	Huevo	Azúcar	Mantequilla	Leche	Total
	(24.3)	(24.3)	(24.3)	(9.7)	(12.1)	(29.1)	
Hierro (mg)	1.33	0.3	0.63	0.16	0	0.08	2.5
Zinc (mg)	0.17	0.09	0.36	0.01	0.01	0.11	0.7
Calcio (mg)	8.74	2.67	7.04	4.37	2.91	30.9	56.63

Fuente: Tabla de composición de alimentos

4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para determinar las características sensoriales de las tortas elaboradas con puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50% se empleó una escala hedónica de 9 puntos en 50 panelistas con la finalidad de conocer su nivel de agrado de dichos productos con respecto a los atributos apariencia, color, textura, sabor, olor y aceptabilidad. Se utiliza esta escala debido a que están bien comprobadas para capturar los datos de gusto del consumidor.

Luego de la determinación de las características sensoriales se encontró que las 3 tortas elaboradas con puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50% obtuvieron una calificación buena con promedios de me gusta poco (6) a me gusta moderadamente (7), a juicio de Everitt (2009) menciona que una puntuación media de 7 o más en una escala hedónica de 9 puntos suele ser un indicativo

altamente aceptable de calidad sensorial por lo cual se puede inferir que las 3 tortas elaboradas con puré de aguaymanto son sensorialmente aceptadas por los panelistas que viven en el distrito de Ate Vitarte⁴⁶.

Otra cosa que se debe señalar es que el atributo olor mostró diferencia significativa entre las formulaciones de las tortas elaboradas con 10% y 50% de puré de aguaymanto, destacándose que a mayor % de aguaymanto mejor calificación y esto puede deberse a los compuestos volátiles de la *Physalis peruviana* L por lo cual a mayor porcentaje mejor se percibe el olor⁴⁷.

En relación con los atributos apariencia, color, textura, sabor y aceptabilidad se encontró que no existe diferencia significativa entre las formulaciones y esto es en gran parte a la valoración de los panelistas sensoriales no entrenados como lo hace notar Loso et al. (2012) que muestran en sus resultados que el panel no entrenado tiene una desviación estándar más alta y una repetibilidad más débil a diferencia de panelistas entrenados, además la calificación de panelistas no entrenados es subjetiva ya que lo califica a criterio suyo⁴⁸. De igual manera al escoger a los panelistas por muestreo no probabilístico por conveniencia la calificación de la mayoría no mostro diferencia significativa esto puede deberse a la variabilidad de personas que participaron, así como a la opinión o comportamiento que tenga el consumidor acerca de la torta puesto que algunos panelistas justificaron su calificación de las tortas debido a la importancia que prestaban en su salud⁴⁹.

A partir de los hallazgos encontrados en la determinación de la capacidad antioxidante mediante el empleo del método DPPH según expresa Rene, (2015) enfatiza que cuando haces uso de este método se utiliza como solvente el metanol que cuantifica la capacidad antioxidante de compuestos hidrófilos como son los compuestos fenólicos y el ácido ascórbico, por lo tanto, no cuantifica a los carotenoides ni otros compuestos hidrófobos. Dentro de este orden de ideas se puede deducir sobre los valores que arroja la capacidad antioxidante van de acorde con la cuantificación de compuestos fenólicos, además teniendo en cuenta a Kandi & Charles (2019) refiere que la prueba de DPPH es una técnica útil y confiable⁵⁰.

Los datos conseguidos de las tortas analizadas obtuvieron resultados con una correlación directa entre el porcentaje de puré de aguaymanto y la capacidad antioxidante por lo cual la torta con 50% de puré de aguaymanto obtuvo los valores más elevados con 869.022 μM equivalente Trolox, este resultado tiene relación con lo que describe Puente L et al. (2011) y Obregón & Lozano (2021) sobre que la capacidad antioxidante del fruto de *Physalis peruviana* L. arrojó para DPPH los siguientes valores respectivamente los cuales son: 210.82 ± 9.45 y 233 ± 7.07 μM trolox/100 g muestra^{51,52}. También se debe acotar que el estado de madurez del fruto influye directamente en el contenido de compuestos bioactivos (compuestos fenólicos, ácido Ascórbico y carotenoides)⁵³.

Sumado a la capacidad antioxidante se debe mencionar que aumenta el contenido de compuestos fenólicos de 166.35733 a 203.368475 mg Equivalente Acido Gálico/g torta en las formulaciones que van desde un 10% a 50% de puré de aguaymanto en reemplazo de harina de trigo.

Teniendo en cuenta otras investigaciones similares podemos mencionar el estudio de Park et al., 2011 que evaluó las propiedades antioxidantes en la torta elaborada con polvo de cúrcuma muestra resultados concordantes con este estudio, dado que aumenta la actividad antioxidante en relación a la cantidad de polvo de cúrcuma que se usa para dichas formulaciones aparte de encontrar una mayor actividad antioxidante en la torta a comparación de la masa, lo que le hace concluir que se puede deberse al efecto de la reacción de Maillard que se produce en el momento del horneado⁵⁴.

De acuerdo a la evaluación sensorial se observa que las 3 formulaciones tienen aceptabilidad similar por lo cual se opta por escoger a la fórmula elaborada con un 50% de aguaymanto para comparar el valor nutricional con la fórmula de la torta sin sustitución de aguaymanto en 100 g del producto.

Conforme a la tabla N° 14 al N° 19 se evidencia que el valor nutritivo de la torta enriquecida con puré de aguaymanto al 50% es mayor que la torta sin sustitución de aguaymanto y esto se debe a medida que se incrementa el % de aguaymanto asciende el valor nutritivo de la vitamina A, vitamina C, β caroteno que guarda relación con lo que sostiene Hossam (2019), que los frutos de *Physalis peruviana*

L. tienen un alto contenido de vitaminas; no obstante también se evidencia que el porcentaje energético y de carbohidratos disminuye en las tortas que sustituyeron la harina de trigo por puré de aguaymanto semejante a un estudio similar realizado en el Perú donde también se muestra esta disminución^{55,56}.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Con respecto al primer objetivo específico se puede decir que los resultados de la evaluación sensorial no mostraron diferencia significativa entre las tortas del 10%, 30% y 50% según la escala hedónica propuesta por lo cual se concluye que las tres formulaciones tienen una buena aceptabilidad ya que obtuvieron puntuaciones totales promedio que fluctúan entre 6.10 a 7.34 en los atributos planteados para esta investigación.

En relación al segundo objetivo específico luego que se determinó la capacidad antioxidante para las 3 formulaciones de torta, podemos decir que a mayor porcentaje de puré de aguaymanto da como resultado mayor actividad de antioxidantes. La fórmula que reemplazó el 50% de harina de trigo por puré de aguaymanto supera a formulaciones similares de tortas que evaluaron con el mismo método de investigación en trabajos previos lo que concluyendo que si aporta antioxidantes.

Respecto del tercer objetivo específico se observa que hay presencia de compuestos fenólicos en las 3 formulaciones de torta con puré de aguaymanto, siendo el más favorable la fórmula con sustitución de harina por puré de aguaymanto al 50%, ya que a mayor cantidad de compuestos fenólicos es mayor la capacidad antioxidante.

Con respecto al cuarto objetivo específico se observa que la torta elaborada con 50% de puré de aguaymanto presentó un menor contenido energético (280.9 Kcal) y carbohidratos (33.7 g); mayor contenido de vitamina A (232.7 µg), vitamina C (11 µg) y β caroteno (641.5 µg) frente a la torta elaborada sin sustitución de aguaymanto en 100 g de muestra.

5.2. RECOMENDACIONES

- Debido a los compuestos bioactivos que posee la *Physalis peruviana* L. se recomienda seguir realizando más estudios de investigación donde se use la *Physalis peruviana* L. como potencial insumo el cual puede contribuir a la mejorar de la salud de la población.
- En tal caso que algún investigador desee replicar el estudio se recomienda investigar el tiempo de vida útil del producto.
- Realizar más estudios similares de elaboración de tortas con frutos de la misma familia para tener una mayor base de datos y realizar estudios comparativos.
- En vista de buscar mejoras de las formulaciones de las tortas elaboradas a base de puré de *Physalis peruviana* L. como sustituto de harina se aconseja buscar otras presentaciones como harina de aguaymanto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alimentos y bebidas ultra procesados en América Latina: ventas, fuentes, perfiles de nutrientes e implicaciones. Organización Panamericana de salud [Internet]. 2019 [citado el 30 de julio de 2022]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51523>.
2. Lane MM, Davis JA, Beattie S, Gómez-Donoso C, Loughman A, O'Neil A, et al. Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases: A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. *Obes Rev* [Internet]. 2021 [citado el 31 de julio de 2022];22(3):e13146. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33167080/>
3. Kim D-S, Scherer PE. Obesity, diabetes, and increased cancer progression. *Diabetes Metab J* [Internet]. 2021 [citado el 22 de julio de 2022];45(6):799–812. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4093/dmj.2021.0077>
4. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades no transmisibles [Internet]. 2022. [citado el 29 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
5. Coronado HM, Vega y León S, Gutiérrez TR, Vázquez FM, Radilla VC. Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Rev. Chil. Nutr.* [Internet]. 2015;42(2):206-12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182015000200014>
6. Okop KJ, Ndayi K, Tsolekile L, Sanders D, Puoane T. Low intake of commonly available fruits and vegetables in socio-economically disadvantaged communities of South Africa: influence of affordability and sugary drinks intake. *BMC Public Health* [Internet]. 2019;19(1):940. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-019-7254-7>
7. Beal T, Morris SS, Tumilowicz A. Global patterns of adolescent fruit, vegetable, carbonated soft drink, and fast-food consumption: A meta-analysis of Global School-based Student Health Surveys. *Food Nutr Bull* [Internet]. 2019;40(4):444–59. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0379572119848287>
8. Wiley C. Consumers say they want to eat healthy [Internet]. Food Industry Executive. 2019 [citado el 22 de julio de 2022]. Disponible en:

<https://foodindustryexecutive.com/2019/03/consumers-say-they-want-to-eat-healthy/>

9. Baker MT, Lu P, Parrella JA, Leggette HR. Consumer acceptance toward functional foods: A scoping review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 [citado el 22 de julio de 2022];19(3):1217. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35162240/>
10. Fuentes Berrio L, Acevedo Correa D, Chantré CA, Gelvez Ordoñez VM, Universidad de Cartagena. M.Sc. Ciencia y Tecnología de Alimentos., Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Agrarias. Ingeniera Agroindustrial, et al. Alimentos Funcionales: Impacto y retos para el desarrollo y bienestar de la sociedad colombiana. *Biotecnología Sect Agropecu Agroindustrial* [Internet]. 2015 [citado el 23 de julio de 2022];13(2):140. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612015000200016
11. Konstantas A, Stamford L, Azapagic A. Evaluating the environmental sustainability of cakes. *Sustain Prod Consum* [Internet]. 2019;19:169–80. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352550918303087>
12. The food and drink federation [Internet]. The Food & Drink Federation. [citado el 21 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.fdf.org.uk/>
13. Trujillo-Mayol I, Guerra-Valle M, Casas-Forero N, Sobral NM, Viegas O, Alarcón-Enos J, et al. Western dietary pattern antioxidant intakes and oxidative stress: Importance during the SARS-CoV-2/COVID-19 pandemic *Adv Nutr* [Internet]. 2021 [Citado el 1 de noviembre de 2022]; 12(3):670-81. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7929475/>
14. Kasali FM, Tuyiringire N, Peter EL, . Ahovegbe LY, Ali MS, Tusiimire J, et al. Chemical constituents and evidence-based pharmacological properties of *Physalis peruviana* L.: An overview. *J Herbmед Pharmacol* [Internet]. 2021 [citado el 23 de julio de 2022];11(1):35–47. Disponible en: <http://www.herbmедpharmacol.com/Article/jhp-37946>
15. Harris IS, DeNicola GM. The complex interplay between antioxidants and ROS in cancer. *Trends Cell Biol* [Internet]. 2020 [citado el 24 de julio de

- 2022];30(6):440–51. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32303435/>
16. Incalza MA, D’Oria R, Natalicchio A, Perrini S, Laviola L, Giorgino F. Oxidative stress and reactive oxygen species in endothelial dysfunction associated with cardiovascular and metabolic diseases. *Vascul Pharmacol* [Internet]. 2018 [citado el 24 de julio de 2022];100:1–19. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28579545/>
17. Luc K, Schramm-Luc A, Guzik TJ, Mikolajczyk TP. Oxidative stress and inflammatory markers in prediabetes and diabetes. *J Physiol Pharmacol* [Internet]. 2019 [citado el 24 de julio de 2022];70(6). Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32084643/>
18. Kandi S, Charles AL. Statistical comparative study between the conventional DPPH spectrophotometric and dropping DPPH analytical method without spectrophotometer: Evaluation for the advancement of antioxidant activity analysis. *Food Chem* [Internet]. 2019;287:338-45. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881461930442X>
19. Martínez MEC, Gaytán ORT, López PA, Torres EO. Improvement of nutritional quality of local dishes and their acceptance by children of different ages. *Rev Nutr* [Internet]. 2018 [citado el 24 de julio de 2022];31(6):603–15. Disponible en:
<https://www.scielo.br/j/rn/a/CfsLfSCDJZF56TtZWrh4cWq/?lang=en>
20. Embaby HE-S, Mokhtar SM. Impact of adding goldenberry (*Physalis peruviana* L.) on some quality characteristics and bio-functional properties of pasteurized carrot (*Daucus carota* L.) nectar. *J Food Sci Technol* [Internet]. 2019;56(2):966–75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-018-03563-y>
21. Bazalar Pereda MS, Nazareno MA, Viturro CI. Optimized formulation of a *Physalis peruviana* L. fruit nectar: physicochemical characterization, sensorial traits and antioxidant properties. *J Food Sci Technol* [Internet]. 2020 [citado el 2 de septiembre de 2022];57(9):3267–77. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32728275/>
22. Muñoz P, Parra F, Simirgiotis MJ, Sepúlveda Chavera GF, Parra C. Chemical characterization, nutritional and bioactive properties of *Physalis peruviana* fruit from high areas of the Atacama Desert. *Foods* [Internet]. 2021 [citado el

- 25 de julio de 2022];10(11):2699. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-8158/10/11/2699/htm>
23. Díaz, I., Arenas, T. Capacidad antioxidante del aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) en tres presentaciones para el consumo humano [Tesis]. PE: Universidad Femenina del Sagrado Corazón; 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.11955/725>
24. Nizama, T. Contenido de compuestos carotenoides y determinación de la capacidad antioxidante in vitro de *Physalis peruviana* L. “Aguaymanto” [Tesis]. :Universidad César Vallejo; 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/36209>
25. Castillo, W. Determinación de Hierro total, polifenoles y actividad antioxidante del extracto de *Prunus serótina* “Capulí” y *Physalis peruviana* “Aguaymanto” [Tesis]. :Universidad Católica de Santa María; 2022. Disponible en: <http://repositorio.unajma.edu.pe/handle/123456789/263>
26. La pastelería industrial: situación del mercado mundial [Internet]. Mecatherm. 2020 [citado el 26 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.mecatherm.fr/es/noticias/todas-las-noticias/detalles/la-pasteleria-industrial-situacion-del-mercado-mundial.html>
27. Castro CP, Ordoñez S. Análisis estadístico descriptivo e inferencial de los hábitos de consumo de postres en Santiago de surco [Internet]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2017.
28. BizCommunity. Global bread and bakery consumption continues to experience modest growth [Internet]. BizCommunity. 2018 [citado el 26 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.bizcommunity.com/Article/1/162/176273.html>
29. Linares MR, Sonco MC. Elaboración de pan enriquecido con cacao y determinación de su capacidad antioxidante [tesis]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2020 [citado el 26 de julio de 2022].
30. Lema F, del Pilar L. Propuesta de factibilidad para la creación de una empresa especializada en tortas y bocaditos temáticos, en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo 2016 [Internet]. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2017. Disponible: [DSpace ESPOCH.: Propuesta de factibilidad para la creación de una empresa especializada en tortas y bocaditos temáticos, en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo 2016](#)

31. Soares MA, Faustino-Júnior W, Castro BMC, Fernandes JAM, Leite GLD, Zanuncio JC. *Edessa mediatubunda* (Hemiptera: Pentatomidae) feeding on *Physalis peruviana* (Solanaceae) in the highlands of Brazil. *Braz J Biol* [Internet]. 2021 [citado el 27 de julio de 2022];83:e248566. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/s3wzpkSCYsBH9QpY7D3XT4F/?lang=en>
32. Sastry SK, Mandal B, Sano T, Hammond J. *Physalis peruviana* (Cape gooseberry). En: *Encyclopedia of Plant Viruses and Viroids*. New Delhi: Springer India; 2019. p. 1851–4. Disponible en: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/40713>
33. Zambra CE, Puente-Díaz L, Ah-Hen K, Rosales C, Hernandez D, Lemus-Mondaca R. Experimental and numerical study of a turbulent air-drying process for an ellipsoidal fruit with volume changes. *Foods* [Internet]. 2022 [citado el 28 de julio de 2022];11(13):1880. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/13/1880/htm>
34. Dostert N, Roque J, Cano A, La torre M y Weigend M. Hoja botánica: Aguaymanto. *Botconsult GmbH* [Internet]. 2012 [citado el 28 de julio de 2022]; 1(D38): 08-17. Disponible en: [www.botconsult.com/downloads/Hoja Botanica Aguaymanto 2012.pdf](http://www.botconsult.com/downloads/Hoja_Botanica_Aguaymanto_2012.pdf)
35. Instituto Nacional de Defensa de la competencia y de la protección de la propiedad intelectual. Aguaymanto [Internet]. *Boletín BIOPAT-PERÚ*, 2015 [Citado el 29 de julio de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.indecopi.gob.pe/handle/11724/4357>
36. Tablas peruanas de composición de alimentos. [Internet]. Lima: Ministerio de Salud; 2017 [citado el 1 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf>
37. Ballesteros-Vivas, D.; Álvarez-Rivera, G.; Ibáñez, E.; Parada-Alfonso, F.; Cifuentes, A. A multi-analytical platform based on pressurized-liquid extraction, in vitro assays and liquid chromatography/gas chromatography coupled to high resolution mass spectrometry for food by-products valorisation. Part 2: Characterization of bioactive compounds from goldenberry (*Physalis peruviana* L.) calyx extracts using hyphenated techniques. *J. Chromatography A*. 2019 Jan [citado el 3 de agosto de 2022]; 1584:144–154. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0021967318314547>

38. Bazalar Pereda MS, Nazareno MA, Viturro CI. Optimized formulation of a *Physalis peruviana* L. fruit nectar: physicochemical characterization, sensorial traits and antioxidant properties. *J Food Sci Technol* [Internet]. 2020;57(9):3267–77. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-020-04358-w>
39. Navarro-Hoyos M, Arnáez-Serrano E, Quirós-Fallas MI, Vargas-Huertas F, Wilhelm-Romero K, Vásquez-Castro F, et al. QTOF-ESI MS characterization and antioxidant activity of *Physalis peruviana* L. (Cape gooseberry) husks and fruits from Costa Rica. *Molecules* [Internet]. 2022 [citado el 1 de agosto de 2022];27(13):4238. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1420-3049/27/13/4238/htm>
40. Singh N, Singh S, Maurya P, Arya M, Khan F, Dwivedi DH, et al. An updated review on *Physalis peruviana* fruit: Cultivational, nutraceutical and pharmaceutical aspects. *Indian J Nat Prod Resour* [Internet]. 2019 [citado el 2 de agosto de 2022];10(2):97–110. Disponible en: <http://op.niscair.res.in/index.php/IJNPR/article/view/20729>
41. Pisoschi AM, Pop A, Cimpeanu C, Predoi G. Antioxidant capacity determination in plants and plant-derived products: A review. *Oxid Med Cell Longev* [Internet]. 2016 [citado el 3 de agosto de 2022];2016:9130976. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28044094/>
42. Tan BL, Norhaizan ME, Liew W-P-P. Nutrients and oxidative stress: Friend or foe? *Oxid Med Cell Longev* [Internet]. 2018 [citado el 3 de agosto de 2022];2018:1–24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2018/9719584>
43. Neha K, Haider MR, Pathak A, Yar MS. Medicinal prospects of antioxidants: A review. *Eur J Med Chem* [Internet]. 2019 [citado el 3 de agosto de 2022];178:687–704. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31228811/>
44. Santacruz Terán S. Effect of *Lactobacillus acidophilus* added to a starch coating related to the microbiological contamination, quality and acceptability of fresh cheese. *Rev Fac Nac Agron Medellin* [Internet]. 2021 [citado el 3 de agosto de 2022];74(3):9757–61. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472021000309757

45. Ishak SF, Mohd Abd Majid HA, Mohd Zin Z, Zainol MK, Jipiu LB. Sensorial and physicochemical characterisation of snack bar with gum arabic (*Acacia seyal*) addition. *Food Res* [Internet]. 2022;6(2):319–29. Disponible en: https://www.myfoodresearch.com/uploads/8/4/8/5/84855864/42_fr-2021-141_ishak.pdf
46. Everitt M. Consumer-targeted sensory quality. En: Barbosa-Cánovas G, Mortimer A, Lineback D, Spiess W, Buckle K, Colonna P, editores. *Global Issues in Food Science and Technology*. San Diego, CA, Estados Unidos de América: Elsevier; 2009. p. 117–28.
47. Bazalar Pereda MS, Nazareno MA, Viturro CI. Volatile compound profile and sensory features of cape gooseberry (*Physalis peruviana* Linnaeus): comparative study between cultivated and wild fruits. *Eur Food Res Technol* [Internet]. 2022; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00217-022-04191-9>
48. Losó V, Gere A, Györey A, Kókai Z, Sipos L. Comparison of the performance of a trained and an untrained sensory panel on sweetcorn varieties with the panelcheck software. *Appl Stud Agribus Commer* [Internet]. 2012 [citado el 9 de enero de 2023];6(1–2):77–83. Disponible en: <https://econpapers.repec.org/article/agsapstra/138088.htm>
49. Costell, E., Tárrega, A. and Bayarri, S. (2010) Food Acceptance The Role of Consumer Perception and Attitudes. *Chemosensory perception*, 3, 42-50. - references - scientific research publishing [Internet]. Scirp.org. [citado el 9 de enero de 2023]. Disponible en: [https://www.scirp.org/\(S\(lz5mqp453edsnp55rrqjct55.\)\)/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1426057](https://www.scirp.org/(S(lz5mqp453edsnp55rrqjct55.))/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1426057).
50. Kandi S, Charles AL. Statistical comparative study between the conventional DPPH spectrophotometric and dropping DPPH analytical method without spectrophotometer: Evaluation for the advancement of antioxidant activity analysis. *Food Chem* [Internet]. 2019 [citado el 15 de enero de 2023];287:338–45. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30857708/>
51. Puente LA, Pinto-Muñoz CA, Castro ES, Cortés M. *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. *Food*

- Res Int [Internet]. 2011;44(7):1733–40. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996910003571>
52. Obregón La Rosa A, Lozano Zanelly GA. Compuestos nutricionales y bioactivos de tres frutas provenientes de la sierra y la selva de Perú como fuente potencial de nutrientes para la alimentación humana. Corpoica Cienc Tecnol Agropecu [Internet]. 2021 [citado el 20 de enero de 2023];22(2). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-87062021000200018
53. Repo de Carrasco R, Encina Zelada CR. Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de frutas nativas peruanas. Rev Soc Quím Perú [Internet]. 2008 [citado el 20 de enero de 2023];74(2):108–24. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2008000200004
54. Park SH, Lim HS, Hwang SY. Evaluation of antioxidant, rheological, physical and sensorial properties of wheat flour dough and cake containing turmeric powder. Food Sci Technol Int [Internet]. 2012 [citado el 20 de enero de 2023];18(5):435–43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23144239/>
55. Toro RM, Aragón DM, Ospina LF, Ramos FA, Castellanos L. Phytochemical analysis, antioxidant and anti-inflammatory activity of calyces from *Physalis peruviana*. Nat Prod Commun [Internet]. 2014;9(11):1573–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1934578x1400901111>
56. Lozano, H. Elaboración de un pastel enriquecido en base al nopal y quinua cumpliendo los requisitos nutricionales de un alimento integral [tesis]. : Universidad Cesar Vallejo; 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/64720>

ANEXOS

ANEXO B: Fichas de validación de los instrumentos

Experto N°1: Gloria Tula Bravo Araujo

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

Título del proyecto: Contenido de compuestos fenólicos, evaluación de la actividad antioxidante y aceptabilidad sensorial de una torta elaborada con physalis peruviانا I. (aguaymanto).

Marque con X

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

VALORACIÓN DE LA VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO:	Deficiente	0% -69%
	Aceptable	70%- 80%
	Bueno	80% - 90%
	Excelente	90% - 100%

Datos del experto:

Nombre y Apellido: Gloria Tula Bravo Araujo

Profesión: Ing. de Alimentos/ Mg. en Nutrición

Fecha: 21/10/2022

Firma:



Experto N°2: Karla Verónica Gutiérrez Ramírez

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

Título del proyecto: Contenido de compuestos fenólicos, evaluación de la actividad antioxidante y aceptabilidad sensorial de una torta elaborada con physalis peruviana l. (aguaymanto).

Marque con X

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			x	
Amplitud de contenido			x	
Redacción de los ítems				x
Claridad y precisión				x
Pertinencia				x

VALORACIÓN DE LA VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO:	Deficiente	0% -69%
	Aceptable	70%- 80%
	Bueno	80% - 90%
	Excelente	90% - 100%

Datos del experto:

Nombre y Apellidos: Mg. Karla Verónica Gutiérrez Ramírez

Profesión: Nutricionista

Fecha: 05/11/2022

Firma:

GUTIERREZ RAMIREZ KARLA VERONICA
DNI N°41469009

Experto N°3: Erika Paola Espinoza Rado

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

Titulo del proyecto: Contenido de compuestos fenolicos, evaluación de la actividad antioxidante y aceptabilidad sensorial de una torta elaborada con physalis peruviana l. (aguaymanto)

Marque con X

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				x
Amplitud de contenido				x
Redacción de los ítems				x
Claridad y precisión				x
Pertinencia				x

VALORACIÓN DE LA VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO:	Deficiente	0% -69%
	Aceptable	70%- 80%
	Bueno	80% - 90%
	Excelente	90% - 100%

Datos del experto:

Nombre y Apellidos: Erika Paola Espinoza Rado

Profesión: Nutricionista

Fecha: 05/11/2022

Firma: 

ANEXO C: Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
¿Cuál es el efecto de la sustitución de harina de trigo por puré de aguaymanto sobre la aceptabilidad y capacidad antioxidante en una torta?	Analizar el efecto de la sustitución de la harina de trigo por puré de aguaymanto sobre la aceptabilidad y capacidad antioxidante en una torta.	La sustitución de harina de trigo por puré de aguaymanto presenta de manera significativa aceptabilidad y capacidad antioxidante.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas
¿Cómo influye la sustitución del puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50% sobre las características sensoriales de la torta?	Determinar las características sensoriales de las tortas elaboradas con puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50%.	La sustitución del puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50% no influye en las características sensoriales.
¿Cuál es el efecto de la sustitución del puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50% sobre la capacidad antioxidante?	Determinar la capacidad antioxidante en las tortas elaboradas con puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50%.	El porcentaje del puré de aguaymanto empleado al 10%, 30% y 50% en la elaboración de la torta presenta capacidad antioxidante.
¿Cuál es la cantidad de compuestos fenólicos presentes en las tortas elaboradas con puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50%?	Determinar el contenido de los compuestos fenólicos en las tortas elaboradas con puré de aguaymanto al 10%, 30% y 50%.	El porcentaje del puré de aguaymanto empleado al 10%, 30% y 50% en la elaboración de la torta presenta contenido de compuestos fenólicos.

<p>¿Cuál es el valor nutricional de la torta elaborada con puré de aguaymanto que tiene mayor aceptabilidad sensorial?</p>	<p>Determinar el valor nutricional de la formulación elaborada con puré de aguaymanto que tiene mayor aceptabilidad sensorial.</p>	<p>El valor nutricional de la formulación elaborada con puré de aguaymanto que presenta mayor aceptabilidad sensorial aumenta respecto a la torta elaborada sin sustitución de puré de aguaymanto.</p>
<p>TÉCNICA E INSTRUMENTOS</p>		
<p>Se hace uso de la prueba de escala hedónica de 9 puntos para medir el nivel de agrado o desagrado de las tortas elaboradas con puré de <i>Physalis peruviana</i> L. (aguaymanto) al 10%, 30% y 50% en 50 panelistas no entrenados que viven en el distrito de Ate Vitarte.</p>		

Anexo D: Consentimiento Informado

Título de la Investigación: Contenido de compuestos fenólicos, evaluación de la actividad antioxidante y aceptabilidad sensorial de una torta elaborada con *Physalis peruviana L.* (aguaymanto).

Investigadores principales: Haydee Ruth Santivañez Ventocilla.

Sede donde se realizará el estudio: UCV 126 ZONA H, Huaycán-Ate vitarte.

Nombre del participante:

A usted se le ha invitado a participar en este estudio de investigación. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con la libertad absoluta para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que comprenda el estudio y si usted desea participar en forma voluntaria, entonces se pedirá que firme el presente consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

1. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Hoy en día existe un incremento de enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad, diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares generando problemas de salud en la sociedad. Por tal motivo ha despertado un interés en la sociedad por consumir productos saludables.

Esta investigación tendrá una intervención de análisis sensorial por tal motivo se requiere de un total de 50 panelistas los cuales deben participar de manera voluntaria, confidencial y comprendiendo que sus respuestas no tendrán propósitos fuera de los que señala la presente investigación.

El estudio tiene como finalidad elaborar un producto alimenticio que ofrezca capacidad antioxidante para ello nos planteamos elaborar una torta a base de

Physalis peruviana L. (aguaymanto), además de ello conocer y determinar las propiedades sensoriales a través de una encuesta de tipo hedónica.

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo principal del estudio es elaborar una torta con *Physalis peruviana* L. (aguaymanto) que posea actividad antioxidante y que tenga aceptabilidad sensorial.

3. BENEFICIOS DEL ESTUDIO

Usted puede solicitar al investigador de manera gratuita los resultados finales del estudio, los cuales le entregarán en formato digital después que la investigación concluya.

Usted estará colaborando con la investigación ya que sus resultados permitirán conocer un nuevo producto alimenticio que será beneficioso para la sociedad.

Usted no recibirá ninguna compensación económica por participar en el estudio, pero si el investigador le ayudará a resolver cualquier duda que usted presente en relación al estudio.

4. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO

Si Usted decide participar en este estudio se le realizará lo siguiente:

- Se le llamará a usted vía telefónica con los datos de contacto que nos proporcione el grupo del cual forma parte para que sea registrado como voluntario en el estudio.
- Se le entregará el formato de consentimiento informado y además se le explicará para que usted comprenda cualquier detalle de la investigación.
- Se le citará para que firme el formato de consentimiento.
- Se le ubicará una zona donde usted encontrará la encuesta y además recibirá tres muestras de torta y un vaso de agua.
- Para finalizar el procedimiento se recogerá la encuesta que usted usó para evaluar las tres muestras de torta.

La encuesta puede demorar unos 15 minutos. Los resultados finales de la investigación se le entregarán a Usted en forma individual o almacenarán respetando la confidencialidad y el anonimato.

5. RIESGO ASOCIADO AL ESTUDIO

Su participación en el estudio implica que usted pruebe tres muestras de torta con distintas proporciones de *Physalis peruviana* L. (aguaymanto) las cuales estarán rotuladas con códigos, lo cual implica que usted puede experimentar molestias o incomodidades ya que son productos que usted probara por primera vez. Existe un riesgo muy improbable que usted presente alguna reacción adversa como puede ser náuseas, vómitos o diarreas debido a que se cumplirán y respetaran las buenas prácticas de manufactura desde la recolección, elaboración y transporte por ello no se observó ningún efecto adverso en estudios similares. Como se mencionó anteriormente el riesgo asociado es más el tema de incomodidad y la demanda de tiempo que implica su participación que cualquier otra molestia; pero si usted llegara a presentar alguna molestia no dude en comunicarse inmediatamente con nosotros.

6. CONFIDENCIALIDAD

Sus datos e identificación serán mantenidas con estricta reserva y confidencialidad por el grupo de investigadores. Los resultados serán publicados en diferentes revistas médicas, sin evidenciar material que pueda atentar contra su privacidad.

7. ACLARACIONES

- Es completamente voluntaria su decisión de participar en el estudio.
- En caso de no aceptar la invitación como participante, no habrá ninguna consecuencia desfavorable alguna sobre usted.
- Puede retirarse en el momento que usted lo desee, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, lo cual será respetada en su integridad.

- No tendrá que realizar gasto alguno durante el estudio. No recibirá pago por su participación.
- Para cualquier consulta usted puede comunicarse con: Haydee Ruth Santivañez Ventocilla, al teléfono 954302756, al correo electrónico ruthsv.nutricion@gmail.com.
- Sí considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación en el estudio, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado dispuesto en este documento.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo participar en este estudio de investigación en forma **voluntaria**. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Nombre y apellidos del participante: _____

Firma del participante: _____

Documento de identidad: _____

Nombre y apellidos del testigo: _____

Firma del testigo: _____

Documento de identidad: _____

Nombre y apellidos del investigador: _____

Firma del investigador: _____

Documento de identidad: _____

Lima, _____ de _____ del 2022

Anexo E: Aprobación del comité de ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 25 de octubre de 2022

Investigador(a)
Haydee Ruth Santivañez Ventocilla
Exp. N°: 2239-2022

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) **evaluo y APROBO** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: **“Contenido de compuestos fenólicos, evaluación de la actividad antioxidante y aceptabilidad sensorial de una torta elaborada con Physalis peruviana L. (aguaymanto)” Versión 02 con fecha 22/10/2022.**
- **Formulario de Consentimiento Informado Versión 01 con fecha 22/08/2022**

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Haydee Ruth Santivañez Ventocilla y a los investigadores colaboradores (no aplica)

La **APROBACIÓN** comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. **La vigencia de la aprobación es de dos años (24 meses) a partir de la emisión de este documento.**
2. **El Informe de Avances se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.**
3. **Toda enmienda o adenda se deberá presentar al CIEI-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.**
4. **Si aplica, la Renovación de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.**

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,


Yenny Marisol Bellido Fuente
Presidenta del CIEI-UPNW



Av. Arequipa 440 – Santa Beatriz
Universidad Privada Norbert Wiener
Teléfono: 706-6255 anexo 3.290 Cel. 981-900-698
Correo: comite.etica@norbertwiener.edu.pe

Anexo F: Portafolio fotográfico del trabajo de campo

Degustación de las tortas



Planta del aguaymanto

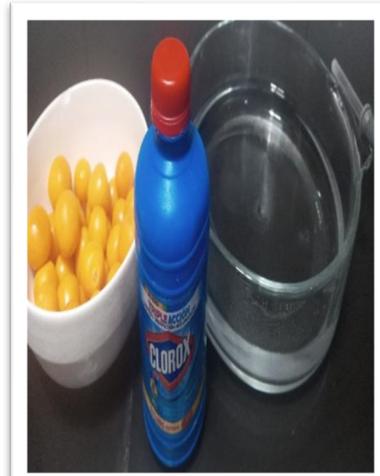


Planta y

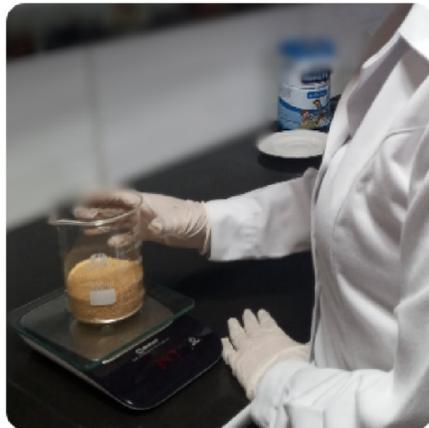
Elaboración de la torta



Materias Primas



***Lavado y desinfectado de
aguaymanto***



***Pesado de materias secas y
liquidas***



***Mezclado de los
insumos***



Horneado y enfriamiento

Tortas con distinto porcentaje de aguaymanto



Evaluación de la actividad antioxidante y compuestos fenólicos en las tres tortas elaboradas con distinto porcentaje de aguaymanto.

Se evaluó ambas actividades al mismo tiempo usando el método del DPPH para evaluar la actividad antioxidante y también se usó el método de Folin-ciocalteo para evaluar el contenido de compuestos fenólicos.



Anexo G: Informe del Asesor “Turnitin”