UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



APROVECHAMIENTO DE LA PULPA DE CAFÉ (Coffea spp) Y CÁSCARA DE NARANJA VALENCIA (Citrus sinensis), PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA

Tesis

Para optar el título de

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

CALLUPE LOAYZA JAIRA ASTRID

Tingo María-Perú

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Tingo María

FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Carretera Central Km. 1.21. Teléfono (062) 561385 Apartado Postal 156 Tingo María E.mail; <u>fiia@unas.edu.pe</u>

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS Nº 014-2022

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos en acto público el 8 de noviembre del 2022, a horas 9:00 a.m., en la Sala de Grados de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicada en la ciudad de Tingo María, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, para calificar la tesis presentada por la Bach. JAIRA ASTRID CALLUPE LOAYZA, titulada:

"APROVECHAMIENTO DE LA PULPA DE CAFÉ (Coffea spp) Y CÁSCARA DE NARANJA VALENCIA (Citrus sinensis) PARA I ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA".

Después de haber escuchado, la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas, lo declaran *QOLOCIO*.... con el calificativo de *MOY. DUPLO*...; en consecuencia, la sustentante, queda apta para obtener el título de **Ingeniero en Industrias Alimentarias**, de conformidad con el artículo 45º numeral 45.2, de la Ley Universitaria 30220; los artículos 132 inciso "k" y 135 inciso "f" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 8 de noviembre del 2022

M.Sc. Williams Vicente Roldán Carbajal

Presidente

Dr. Jaime Eduardo Basilio Atencio

Miembro

Dr. Roberto Davila Tkujillo

Miembro

M.Sc. Yolanda Jesús Ramírez Trujillo

Asesora

M.Sc. Victor Elvis Condori Rondán

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL



Correo: repositorio@unas.edu.pe

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. Nº 136 - 2023 - CS-RIDUNAS

El Coordinador de la Oficina de Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El trabajo de investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Facultad:

F 10 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias	
Tacaraa ac mgamana on maacinac 7 mmontanac	

Tipo de documento:

Tesis	Χ	Trabajo de investigación		
-------	---	--------------------------	--	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
APROVECHAMIENTO DE LA PULPA DE CAFÉ (Coffea spp) Y CÁSCARA DE NARANJA VALENCIA	CALLUPE LOAYZA JAIRA ASTRID	25%
(Citrus sinensis), PARA LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA		Veinticinco

Tingo María, 01 de junio de 2023

Mg. Ing. Garçía Villegas, Christian Coordinador del Repositorio Institucional Digital (RIDUNAS)

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN OFICINA DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TITULO UNIVERSITARIO, INVESTIGACIÓN DOCENTE Y TESISTA

(Resol. Nº 113-2019-CU-R-UNAS)

I. Datos Generales de Pregrado

Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Facultad : Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias.

Título de tesis : Aprovechamiento de la pulpa de café (*Coffea spp*) y

cáscara de naranja valencia (Citrus sinensis), para la

elaboración de una bebida.

Autor : Jaira Astrid Callupe Loayza.

Asesor de tesis : Ing. Msc. Yolanda Jesús Ramírez Trujillo.

Ing. Msc. Víctor Elvis Condori Rondan.

Escuela Profesional: Ingeniería en Industrias Alimentarias.

Programa de investigación: Ingeniería de alimentos.

Línea(s) de investigación : Ingeniería de alimentos.

Eje Temático : Desarrollo y simulación de procesos y/o operaciones.

Lugar de ejecución : Planta Multipropósito del CITE Agroindustrial

Laboratorios FIIA-UNAS

Duración: Inicio: Julio 2021

Término : Octubre 2022

Financiamiento : FEDU : No.

Propio : S/8,280.00

Tingo María, Perú, mayo 2023.

Ing. Msc. Yolanda Jesús Ramírez Trujillo

Asesor

Ing. Msc. Víctor Elvis Condori Rondan

Asesor

Jaira Astrid Callupe

Loayza Tesista **DEDICATORIA**

A DIOS, por haberme dado la vida,

fortaleza y guía de haber llegado hasta este

momento tan importante de mi formación

profesional.

A mis amados padres: **HERMELINDA**

YOLANDA LOAYZA URRUTIA y PEPE

ROBERTO CALLUPE ESTRELLA, por su

amor, ejemplo, paciencia y apoyo incondicional,

por cada uno de los valores inculcados, por sus

consejos y por acompañarme en este camino, a

ustedes con todo mi corazón.

A mi hermano: ELAM JAIR NAVEROS

LOAYZA, por ser ejemplo e inspiración

para ser cada día alguien mejor, por creer en

mí y brindarme siempre fortaleza cada vez

que quería rendirme.

AGRADECIMIENTO

- A mi familia por todo su apoyo incondicional, consejos y guía durante todos estos años.
- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por darme la oportunidad y ser mi hogar de formación profesional, a la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias, en particular a los docentes quienes compartieron sus conocimientos para ser un buen profesional. A todo el personal que trabaja por su apoyo en toda mi formación académica.
- A el CITE AGROINDUSTRIAL OXAPAMPA, por abrirme las puertas y darme la oportunidad y apoyo de desarrollar y ejecutar mi proyecto. Al Ing. Y director Grover Augusto Chuquipiondo Pérez, gracias por su confianza. Al Ing. Luis Vargas por su tiempo, asesoría, conocimiento y apoyo incondicional.
- A mis asesores de tesis: Ing. Yolanda Jesús Ramírez Trujillo por haberme acompañado brindado su apoyo y conocimiento en la ejecución y culminación de mi proyecto y al Ing. Víctor Condori Roldán por su tiempo, asesoría y preocupación.
- Al Ing. Hans Joan Tafur Pereda, Ing. Darlyn Reátegui Díaz, técnicos Yacha Melgarejo
 Celedonio y Ariza Jean Carlos por su apoyo, conocimiento y amistad durante la ejecución del proyecto.
- A mis amigas y colegas Marvi Vásquez y Miriam Príncipe por brindarme su amistad incondicional en el desarrollo de la tesis, por su aliento y motivación.
- A los miembros del Jurado: Ing. Williams Vicente Roldan Carbajal, Dr. Jaime Eduardo
 Basilio Atencio, Dr. Roberto Dávila Trujillo por las correcciones del informe de tesis y
 consejos brindados.
- A todas aquellas personas que me han acompañado en este camino de aprendizaje y comparten mi éxito como el suyo propio.

ÍNDICE

		Págin	
I.	IN	TRODUCCION	1
II.	RE	VISIÓN DE LITERATURA	2
	2.1.	Aspectos generales de la pulpa de café	2
	2.1.1	Pulpa de Café (Coffea spp)	2
	2.1.1	Producción nacional del café	2
	2.1.2	Valor nutricional de la pulpa de café	3
	2.1.3	Usos de la pulpa de café	4
	2.2	Aspectos generales de la cáscara de naranja	4
	2.2.1	Cáscara de naranja Valencia (Citrus sinensis)	5
	2.2.2	Producción nacional de naranja	4
	2.3	Composición química y valor nutricional de la cáscara de Naranja	5
	2.4 U	Jsos de la cáscara de naranja	7
	2.5 A	Antioxidantes	3
	2	2.5.1 Definición	8
	2	2.5.2 Capacidad antioxidante	8
	2.6 I	Polifenoles totales	9
	2.7 I	Evaluación sensorial	Э
3	MA	ATERIALES Y MÉTODOS	2
	3.1 I	Lugar de ejecución	2
	3.2 N	Materia prima	2
	3.3 I	Equipos de laboratorio, materiales y reactivos	2
	3	3.3.1 Equipos de laboratorio	2
	3	3.3.2 Materiales de laboratorio	2
	3	3.3.3 Reactivos	3
	3.4 N	Métodos de análisis	3
	3	3.5 Metodología experimental	3
	3	3.5.1 Caracterizacion química de las materias primas	3
	3	3.5.2 Deshidratado de la cáscara de naranja	3
	3	3.5.3 Deshidratado y tostado de la pulpa de café	4
	3	3.5.4 Elaboración de la bebida1.	5

	3.5	5.6 Evaluación de la capacidad antioxidante de la bebida	17
	3.6 Dis	seño experimental	18
	3.6.1	Primera fase	18
	3.6.2	Segunda fase	19
	3.6.3	Tercera fase:	20
	3.6.4	Cuarta fase:	21
4	RESU	ULTADOS Y DISCUSIÓN	23
	4.1 Ca	racterización fisicoquímica de la pulpa de café	23
	4.2 Ca	racterización fisicoquímica de la cascara de naranja; Error! Marcador n	o definido
	4.3 Ev	aluación sensorial de la bebida	26
	4.3.1	Evaluación sensorial de la bebida primera fase.¡Error! Marcador no d	lefinido.
	4.3.2	Evaluación sensorial de la bebida segunda fase.¡Error! Marcador no	definido.
	4.3.3	Evaluación sensorial de la bebida tercera fase; Error! Marcador no de	finido.
	4.3.4	Evaluación sensorial de la bebida cuarta fase.¡Error! Marcador no de	finido.
	4.4 De	terminación de actividad antioxidante (ABTS.+)	30
	4.5 De	terminación de Fenoles Totales <mark>Error! Marcador no def</mark> i	inido.
II	I. CON	CLUSIONES	32
ΙV	REC	OMENDACIONES	33
V	. REFI	ERENCIAS BILIOGRÁFICAS	34
A.	NEXO		41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Composición química de la pulpa de café	5
2. Composición química proximal de la cáscara de naranja	8
3. Clasificación de los componentes fenólicos	11
4. Características sensoriales de los alimentos	12
5. Formulación de la mezcla de los componentes	17
6. Caracterización fisicoquimica de la pulpa de café	24
7. Caracterizacion fisicoquímica de la cáscara de naranja	25
8. Promedio de evaluación sensorial primera fase	26
9. Promedio de evaluación sensorial segunda fase	27
10. Promedio de evaluación sensorial tercera fase	28
11. Promedio de evaluación sensorial cuarta fase	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Partes del fruto de café	4
2. Anatomía de la naranja	6
3. Regiones productoras de naranja	7
4. Flujograma del deshidratado de la cáscara de naranja	15
5. Flujograma del deshidratado y tostado de la pulpa de café	15
6. Flujograma de la elaboración de la bebida	16
7. Diseño experimental de la evaluación sensorial de la bebida Fase 1	19
8. Diseño experimental de la evaluación sensorial de la bebida Fase 2	20
9. Diseño experimental de la evaluación sensorial de la bebida Fase 3	21
10. Diseño experimental de la evaluación sensorial de la bebida Fase 4	22
11. Perfil sensorial de los tratamientos de la Fase 4	30

RESUMEN

La investigación se realizó con el fin de aprovechar los subproductos generados en la industria del café (pulpa) y naranja (cáscara), su transformación en una bebida genera un valor agregado para el uso en la industria alimentaria, por lo que el objetivo de esta investigación fue evaluar las características fisicoquímicas de las materias primas, elaborar bebidas con proporciones de pulpa de café de 90, 70, 50, 30%, tostadas a 80, 100 y 130 °C con tiempos de 4, 6 y 10 min y proporciones de cáscara de naranja de 10, 30, 50, 70%. Con el fin de determinar el tratamiento con mayor aceptabilidad sensorial, se evaluó las bebidas en cuatro fases; los resultados fueron analizado mediante el diseño completo al azar (DCA), la prueba kruskal wallis (p<0,05) y en la bebida más aceptada, se evaluó capacidad antioxidante (ABTS) y contenido de fenoles por el método de Folin Ciocalteau. La pulpa de café presentó: humedad (13,6%), ceniza (4,19%), grasa (2,63%), fibra cruda (16,05%), proteína (14,50%), carbohidratos (49,35%). La cáscara de naranja: humedad (15,36%), ceniza (3,89%), grasa (1,76%), fibra cruda (11,06%), proteína (6,31%), carbohidratos (61,62%). El tratamiento con mayor aceptación fue la elaborada con 90% de pulpa de café tostado a 80 °C por 10 minutos y 10% de cáscara de naranja, y fue calificada como "me gusta" en color y aceptabilidad y "me gusta mucho en sabor" y presentó capacidad antioxidante (0,98 µMol TEAC/100 mL) y fenoles totales (18,5 mg EAG/100mL).

Palabras claves: Subproductos, café, naranja, bebida, valor agregado, capacidad antioxidante.

ABSTRAC

Key words:

I. INTRODUCCIÓN

Los cultivos del café y la naranja son dos de los sectores agrícolas de mayor importancia en el Perú, por su aporte económico, social y ambiental; por lo cual en los últimos años se ha ido desarrollando innovaciones y mejoras para generar nuevos productos. Sin embargo, en nuestro país existen pocas empresas que le dan un aprovechamiento integral a sus residuos generados (Rosales et al., 2019).

La naranja de la variedad Valencia se cultiva en un mayor porcentaje en el departamento de Junín, representando el 54% del total a nivel nacional. Según la Dirección General de Desarrollo Agrícola y Agroecología del Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRII) en el 2020 el Perú produjo 553 mil toneladas de naranja, sin embargo, este volumen no abarca a las naranjas de desecho o también llamadas "residuales", las cuales no son aprovechadas y son desechadas (Sánchez, 2019).

Estos residuos son desechados sin procesamiento previo generando un impacto negativo al medio ambiente y pérdidas económicas (Vergara, 2021). Es así que en este trabajo se busca dar un valor agregado a dichos residuos desarrollando una bebida base de pulpa de café (*Caffea ssp*) y cascara de naranja Valencia (*Citrus sinensis*).

Bajo este contexto se planteó la investigación considerando los siguientes objetivos:

- Evaluar las características fisicoquímicas de las materias primas a utilizarse en la elaboración de la bebida (pulpa de café y cáscara de naranja).
- Elaborar bebidas con diferentes proporciones de pulpa de café tostada a 80 °C y tiempo de 4, 6 y 10 min y cáscara de naranja deshidratada y determinar la bebida más aceptada.
- Elaborar bebidas con diferentes proporciones de pulpa de café tostadas a 100 °C y tiempo de 4, 6 y 10 min y cáscara de naranja deshidratada y determinar la bebida más aceptada.
- Elaborar bebidas con diferentes proporciones de pulpa de café tostadas a 130 °C y tiempo de 4, 6 y 10 min y cáscara de naranja deshidratada y determinar la bebida más aceptada.
- Determinar la aceptabilidad de la bebida elaborada con pulpa de café tostado y cáscara de naranja deshidratada y obtener el mejor tratamiento.
- Determinar la capacidad antioxidante (ABTS) y contenido de fenoles totales del mejor tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Producción nacional del café

El café es considerado el producto agrícola más exportado del Perú. Son 425,416 hectáreas dedicadas al cultivo del café, que representan el 6% del sector agrícola del país y 25% de la amazonia, con cafetales en 19 regiones, 93 provincias y 449 distritos (INEI, 2012).

La producción agrícola de café en el Perú produce grandes cantidades de café arábica, de esa producción, variedad típica (70%), variedad caturra (20%) y otras variedades (10%). El 75% del cultivo del café se produce entre 1,000 y 1,800 metros sobre el nivel del mar (FICHA TECNICA MINAG-OEEE, 2019).

2.2 Aspectos generales de la pulpa de café

2.2.1 Pulpa de Café (Coffea spp)

La pulpa de café es el principal subproducto de la industria cafetera y no se aprovecha desperdiciándose su potencial de bioactividad representada por los carotenoides, ácido gálico, antocianinas y antioxidantes que son de alto valor para la industria alimentaria (Norbey et al., 2015).

Según Arguedas (2014), cada año se producen 400 000 toneladas de pulpa, lo que provoca contaminación ambiental por una mala gestión, este residuo al no tener un buen manejo representa una contaminación ambiental. Suarez (2012) afirma que, de 2 kilogramos de café en fruto, se obtiene aproximadamente 1 Kilogramo de grano de café y casi 1 kilogramo de residuos, de los cuales el 47% se considera desecho en la etapa de despulpado.

La pulpa de café es el epicarpio de la baya del café (Ramírez, 2011). De la cruz et al. (2015) la describen como "una gruesa capa mucilagosa, cuyo espesor es de unos 5 mm". La pulpa del café consiste en un mesocarpio interno y externo; el mesocarpio interno es también llamado mucílago y el mesocarpio externo se llama pulpa. Luego está la tercera capa, el endocarpio, llamado pergamino de café, que rodea completamente la semilla. El pergamino se compone de 5 a 6 capas de fibras entrecruzadas, por lo que presenta una buena tolerancia y actúa como una barrera para soportar la trasferencia de compuestos químicos del pericarpio al endospermo. La capa final es la piel plateada o tegumento el cual rodea al endospermo que contiene el germen o embrión (Ferreira, 2019).

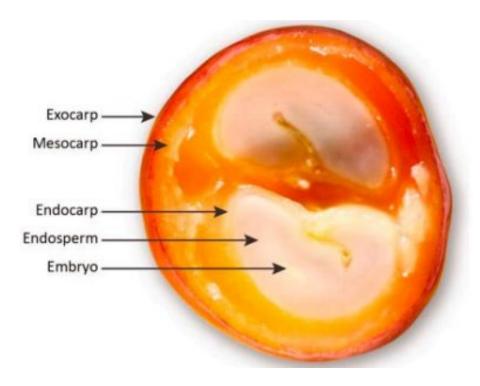


Figura 1. Partes del fruto del café **Fuente:** FERREIRA (2019).

2.2.2 Valor nutricional de la pulpa de café

La composición química de la pulpa de café es muy alta en cafeína (1,3%) y polifenoles (1,48%), también contiene carbohidratos (44%), fibra (10-21%), proteína (10-12%) y contenido de potasio (Bressani, 1972).

Los valores representativos de la composición química proximal de la pulpa de café se muestran en la Tabla 1, datos que corresponden a la pulpa fresca y pulpa deshidratada.

Tabla 1. Composición química de la pulpa de café (% de materia cruda).

Parámetros	Fresca	Deshidratada
Humedad	76,7%	12,6%
Materia Seca	23,3%	87,4%
Fibra Cruda	3,4%	21,0%
Proteína cruda	2,1%	11,2%
Cenizas	1,5%	8,3%

Fuente: Bouafou et al (2011).

El proceso de fermentación comienza poco después del despulpado, ya que la pulpa contiene naturalmente un alto contenido de humedad y azúcar (Arguedas, 2014). El contenido de humedad de la pulpa de café varía entre 80-85% en fruta fresca, correspondiendo el 17% a base seca, azucares reductores, aminoácidos y otros nutrientes (Rodríguez & Zambrano, 2010).

2.2.3 Usos de la pulpa de café

La pulpa de café es un producto de desecho de la industria del café puede causar problemas ambientales como la contaminación del suelo y el agua. Aunque existen estudios sobre su uso como alimento para animales, algunos países han restringido su uso por considerarlo un alimento inseguro por contener compuestos como polifenoles y cafeína (López et al., 2013).

La industria cosmética ha publicado estudios que demuestran que la pulpa y otros residuos del café, se pueden utilizar para formular productos exfoliantes con fines cosmético (Rivas, 2016).

Los componentes de la pulpa de café se consideran compuestos bioactivos, ya que poseen propiedades biológicas y antioxidantes. Estos pueden mejorarse formulando el extracto de pulpa de café de manera diferente a otros productos y bajo diversas condiciones (Martinez et al., 2019).

2.3 Producción nacional de naranja

Según el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI, 2017), la producción nacional de naranjas fue de 492 000 t. Por lo tanto, la principal región productora en el año 2016 fue Junín, con 55% de la producción nacional, San Martín (11%), Lima (7%), Ica (6%), Puno (5%) y Cusco (5%).

El rendimiento promedio nacional por hectárea de naranjas fue de 16 t/ha. Sin embargo, la región Lima tuvo el mayor rendimiento por hectárea de todas las provincias, produciendo 35 toneladas de naranja por hectárea. Otra región con rendimientos por encima de la media nacional es la es la región Ica, con 28 t/ha (MINAGRI, 2017).

En la Figura 3 se presenta las regiones productoras de naranja, según el MINAGRI (2017).

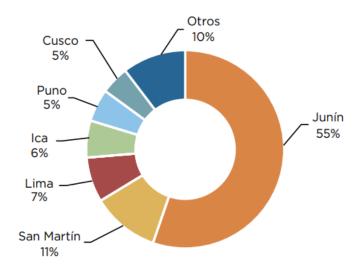


Figura 3. Regiones productoras de Naranja.

Fuente: MINAGRI (2017).

El consumo de cítricos en el Perú es de 10 kilos persona al año las variedades de cítricos más importantes incluyen, naranja, tangerina, lima y limón. El 12% de la producción total se exporta, la industria de jugos representa 1.4% y solo el o.44% se vende como fruta fresca (SENASA 2015).

En cuanto al porcentaje de naranjas residuales, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) y el Ministerio de agricultura y Riego (MINAGRI), no cuentan con estadísticas sobre la cantidad de naranjas residuales por hectárea producida en el País.

2.4 Aspectos generales de la cáscara de naranja

2.4.1 Cáscara de naranja Valencia (Citrus sinensis)

El color de la naranja de la fruta varía de amarillo-naranja a naranja. Su forma puede ser esférica, achatada u ovalada. Sé divide en dos grupos: fina o seleccionada con pocas o ninguna semilla, y blanca común con diferentes números de semillas. Entre las variedades más cultivadas tenemos la Valencia late, se adapta rápidamente a diversos climas y suelos, es de gran calidad y rica zumo. Es una variedad de recolección tardía, este tipo de naranja valencia se cultiva comúnmente en la zona de la selva central (Bautista y Valdivieso, 2016).

Los residuos cítricos están compuestos principalmente por cáscaras, semillas y membranas capilares (Rincón et al., 2005). Las cáscaras de naranja son una rica fuente de varios carbohidratos con propiedades beneficiosas para la salud. La pectina, el carbohidrato que se encuentra en la cáscara de naranja, tiene propiedades "prebióticas", también

conocidos como oligosacáridos. Los oligosacáridos se encuentran en algunas frutas y verduras (Ocas, 2020).

La capa externa de la fruta, llamada piel, está compuesta de flavedo y albedo. Flavedo es una capa rica en cromoplastos que contienen pigmentos y aceites esenciales. El albedo tiene una capa de tejido de color blanco que forma la mayor parte de la piel y forma el núcleo central de la fruta, y esta capa es rica en flavonoides y pectinas. La parte interna consiste en el endocarpio y forma la parte comestible de la fruta. Costa de gajos distribuidos alrededor del eje central. Los principales azúcares son la glucosa (63%), la fructosa (20%) y la sacarosa (16%), (Franco y Suarez, 2014).

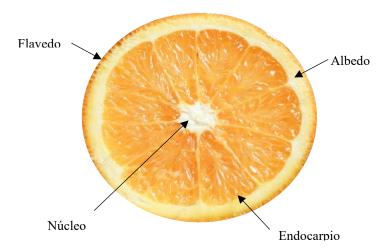


Figura 2. Anatomía de la Naranja.

Fuente: Berrospi (2019).

2.4.2 Composición química y valor nutricional de la cáscara de Naranja

La cáscara de naranja está compuesta por un mayor porcentaje de proteínas, carbohidratos, fibra y fósforo. Las investigaciones muestran que las cáscaras de naranja de otros cítricos son fuentes naturales de antioxidantes y polifenoles (Tenorio, 2016). Existen evidencia de que los polifenoles extraídos de la cáscara de naranja tienen propiedades beneficiosas ya que tienen propiedades anticancerígenas, cardioprotector, antidiabético y neuroprotector (Ordoñez et al.,2018).

La cáscara de naranja es rica en fibra dietética y contienen más del 0,91% de fibra dietética en cáscaras como en las de las manzanas. La fibra soluble produce ácidos grasos y la fibra insoluble tiene un efecto laxante. Por lo tanto, las fibras de las naranjas son

completas, cada tipo de fibra brinda beneficios para la salud de diferentes maneras (Jimenez et al.,2012).

La Tabla 2 muestra los valores aproximados de la composición química proximal de la cáscara de naranja valencia.

Tabla 2. Composición química proximal de la cáscara de naranja valencia.

Parametros	% BH	% BS
Agua	70,44	-
Materia Seca	29,56	-
Proteína (N x 6.29)	0,58	1,96
Grasa	0,65	2,20
Fibra	8,06	27,27
Cenizas	1,16	3,92
Carbohidratos	19,11	64,65

Fuente: Pérez, (2000) BH: Base húmeda BS= Base seca

2.4.3 Usos de la cáscara de naranja

El residuo del procesamiento del jugo de naranja tiene alta composición de pectina, celulosa, hemicelulosa y aceites esenciales en la cáscara y tiene potencial de aplicación industrial como agente gelificante, de ahí el uso y extracción de diversos compuestos, pudiendo ser materia prima para fibras dietéticas, saborizantes, aromatizantes en alimentos, productos farmacéuticos, cosméticos y productos de limpieza (Ulloa, 2012).

En la composición de la cáscara de naranja se encuentran las proteínas, fibras y grasas, sus propiedades funcionales les permiten ser utilizadas como harinas para fortificar alimentos balanceados para animales o para formular alimentos para el consumo humano (Oberoi, 2010). Además del valor nutricional, la cáscara de naranja también es valiosa por su contenido en vitamina C, limonoides, flavonoides, carotenos y minerales, que recientemente han demostrado buenos resultados en la prevención del cáncer, enfermedades del corazón y en el proceso del envejecimiento por sus efectos antirradicales (Anagnostopoulou et al.,2006). Otra aplicación donde se ha aprovechado la cascara de naranja es en la fabricación de suplementos dietéticos, como ingrediente en productos para perder peso (Rueda, 2007).

2.5 Antioxidantes

2.5.1 Definición

Según Coronado et al. (2015) los antioxidantes son compuestos o sustancias que se encuentran en los alimentos y forman parte del consumo diario que pueden prevenir los efectos adversos de las especies reactivas en la función fisiológica humana.

Cosquillo (2019) señala que los antioxidantes, son componentes que evitan o retardan el daño oxidativo por parte de los radicales libres. Para que un componente actúe como un antioxidante debe poder reaccionar rápida y específicamente con los radicales libres y prevenir los efectos del daño oxidativo en las células. La mayoría de los antioxidantes se encuentran en los alimentos vegetales como verduras, fruta, legumbre y hortalizas.

En los últimos años, se ha presentado evidencia que confirman que los radicales libres y las especies reactivas asociadas juegan un papel importante en nuestro equilibrio homeostático. Las reacciones químicas de los radicales libres se producen en las células del cuerpo. Esta reacción debe ser controlada por una protección antioxidante. Por esta razón, una dieta rica en antioxidantes enfatiza las vitaminas y los compuestos fenólicos que neutralizan los radicales. Es de importancia el consumo a través de una dieta saludable y evitar los factores que desencadenen reacciones oxidativas en el organismo (Avello et al.,2006).

2.5.2 Capacidad antioxidante

La capacidad antioxidante de los alimentos viene determinada por la asociación de diferentes compuestos con diferentes mecanismos de reacción. La capacidad antioxidante se determina comúnmente utilizando diferentes métodos que evalúan diferentes mecanismos de acción. Los métodos más utilizados por su facilidad y reproducibilidad, son DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidracilo), ABTS (2, 2'-Azinobis3-etil- benzotiazolina-6-acido sulfónico) y FRAP (Ferric Reducing Ability of Plasma), también existen otros métodos como ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) (Mercado et al., 2013).

El DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidracil-hidratado) es rápido, fácil y económico. La molécula antioxidante crea una trasferencia de átomos de hidrogeno al DPPH seguida de una trasferencia de electrones. La reacción generalmente se realiza en metanol, un disolvente que permite y facilita el mecanismo, y la CRL se mide fácilmente por la disminución de la absorbancia a una $\lambda = 517$ nm, longitud a la que el radical tiene un máximo en el transcurso de la reacción se pasa de color púrpura a amarillo. A mayor capacidad antioxidante, mayor es el cambio de coloración (Moran, 2022).

Capacidad de inhibir el radical libre 2,2-azinobis-3- etilbenzo-thiazolino-6-ácido sulfónico (ABTS0+). Las lecturas se toman normalmente en el último momento de disminución de la absorbancia y, por lo tanto, son adecuadas para reacciones lentas. El ABTS es un radical metaestable no natural, y debido a su alta sensibilidad, es uno de los ensayos más utilizados en la actualidad y se considera un método practico, rápido y estable (Ilysov et al., 2020).

2.6 Polifenoles totales

2.6.1 Clasificación de los polifenoles

La Tabla 3 muestra la clasificación de los componentes fenólicos y sus propiedades designadas.

Tabla 3. Clasificación de los componentes fenólicos.

Grupo	Subgrupo	Propiedades
Ácidos fenólicos y fenoles	Ácidos fenólicos estilbenos y fenoles sencillos.	Antioxidantes frente a desordenes cardiovascular y anticagerinos.
Cumarinas	Sencillas, C-prednilada, dicumarinas	Antinflamatorio y anticoagulantes
Lignanos	Simples, ciclolignanos, flavolignanos, lignina.	Efecto antimitótico, laxante, antirradicales libres, diurético, antinflamatorio
Flavonoides y compuestos relacionados	Flavonoles, flavanololes, flavonas, flavanonas, chalconas, isoflavonoides, antocianidinas, catequinas, leucoantocianidinas	Actividad antioxidante
Taninos	Taninos hidrolizables, taninos condensados	Agentes quelantes
Quinonas y antracenósido	Benzoquinonas, naftoquinonas, antraquinonas, antraciclinona, oxantronas, antronas, dihidroantranole	Antitusígeno, antisépticas, laxantes, antibióticas.

Fuente: Maza, (2021).

Los componentes bioactivos y polifenolicos han recibido una creciente atención en los últimos años debido a sus aportes nutricionales y diversas funciones, destacándose sus actividades antioxidantes, antibacteriana, antimutagénicos y antitumoral (Nsor et al., 2012).

Según Marquez (2011), los componentes polifenolicos, son sustancias con anillos aromáticos como componentes estructurales unidos a uno o más grupos hidroxilo y derivados funcionales (ésteres, glucósidos, etc.)

La actividad antioxidante de los polifenoles funciona como donantes de electrones, agentes reductores y formadores de puentes de hidrógeno. También actúan como antioxidantes antirradicalarios o como sustancias reductoras (Baque, 2018).

Los componentes fenólicos están asociados con propiedades nutricionales, propiedades sensoriales (color, olor, sabor, astringencia y dureza), y propiedades antioxidantes de los alimentos (Vasquez, 2013).

2.7 Evaluación sensorial

En la Tabla 4 se considera las características sensoriales más habituales percibidas por el sentido humano.

Tabla 4. Características sensoriales de los alimentos

Características	Sentido	
Color	Vista	
Apariencia	Vista	
Aroma	Olfato	
Gusto	Gusto	
Rugosidad	Oído, vista, tacto	
Olor	Olfato	
Sabor	Olfato, gusto	
Peso	Tacto	
Viscosidad	Oído, vista, tacto	
Temperatura	Tacto	

Fuente: Rojas (2019).

Según Peña y Mejía (2019), es una rama de la ciencia que utiliza los sentidos humanos para permite medir, analizar e interpretar las respuestas de ciertas propiedades organolépticas de un determinado alimento.

Para Neira (2021), la evaluación sensorial es una herramienta necesaria para obtener información sobre las propiedades la calidad de los alimentos. No todos los métodos propuestos y aplicados para evaluar la calidad sensorial de los productos alimenticios son satisfactorios, pero en la actualidad, para cada caso en particular, dependiendo del producto alimenticio del que se trate, se determina de manera específica la eficiencia para la evaluación sensorial. Existen actualmente a disposición estudios científicos suficientes para diseñar sistemas efectivos de control de la evaluación sensorial para cada caso concreto y de manera particular según el alimento en estudio.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de ejecución

El trabajo de investigación se realizó en la planta Multipropósito del CITE Agroindustrial Oxapampa, ubicada en el distrito de Villa Rica, provincia de Oxapampa, departamento de Pasco; a una altitud de 1470 m.s.n.m. a 75°16'10", longitud Oeste, 10°43'10" de latitud sur, con clima templado, propia de la selva alta, cálido y tropical, humedad relativa media de 80% y temperatura media anual de 21 °C y en el Laboratorio de Análisis de Alimentos y el LCI de la Universidad Nacional Agraria de la Seva ubicada en la ciudad de Tingo María, , distrito de Rupa Rupa, provincia Leoncio Prado, departamento de Huánuco (altitud, 660 m.s.n.m, latitud 09°17'08"S y 75°59'52"O, clima tropical con una humedad de 84% y a 25 °C.

3.2 Materias primas

Las materias primas empleadas fueron pulpa de café y cáscara de naranja. La pulpa de café fue obtenida de la Finca Ecológica "La esencia de Villa" ubicada en la carretera San Miguel de Eneñas Km 7-Villa Rica- Oxapampa-Pasco; con temperatura promedio anual de 21°C y HR de 89%.

La cáscara de naranja fue obtenida de la Empresa Citrus Vending S.A.C. (JUGOZO), ubicada en Av. La Esperanza s/n Perene-Chanchamayo- Junín; con temperatura promedio anual de 18°C y HR de 79%.

3.3 Equipos de laboratorio, materiales y reactivos

3.3.1 Equipos de laboratorio

Espectrofotómetro UV-VIS, Genesys 10 (Thermo Scientific), ANKOM A200, balanza digital marca (Ohaus), estufa marca (Metroil), mufla marca Furnace F0610CR, balanza analítica (Metroil) serie MB 04566, refrigerador, refractómetro, termómetro, desecador, Equipo Soxhlet, digestor Kjeldahl, destilador Kjeldahl.

3.3.2 Materiales de laboratorio

Probetas de 100 ml y 2 L, vasos de precipitación de 50, 100 y 250 mL, matraz de Erlenmeyer de 250 ml, matraces Kjeldahl, placa Petri, crisoles de porcelana, campana de desecación, jarra de plástico 2,5 L, pinza metálica, mortero, espátula de acero, bolsa de polipropileno, tazones de acero inoxidable, campana desecadora.

3.3.3 Reactivos

2,2- azinobis-3- etilbenzotiazoline- 6-ácidosulfónico (ABTS; Sigma Chemical Ca USA), Folin Ciocalteau (sigma Chemical Ca. USA), agua destilada, persulfato de potasio, metanol, ácido gálico (Sigma Chemical Ca. USA), Trolox, carbonato de sodio (Sigma Chemical Ca. USA), alcohol 70°, hipoclorito de sodio.

3.4 Métodos de análisis

- Humedad, método del Manual of food quality control. FAO-Moisture (Air Oven Method), (1986).
- Cenizas, método del Manuals of food quality control. FAO-Moisture (Air Oven Method), (1986).
 - Proteína, método Kjeldahl, A. O. A. C, (2005).
 - Grasa, método Soxhlet, A. O. A. C, (2005).
 - Fibra cruda, método 962.09; A. O. A. C, (2012)
 - Carbohidratos, método diferencial, A. O. A. C, (2005)
- Evaluación sensorial, método utilizado por Drake (2009), se utilizan escalas de calificaciones para los tratamientos.
 - Evaluación de la capacidad antioxidante, método ABTS (Liu et al., 2020).
- Evaluación de Fenoles totales desarrollado por Folin Ciocalteau reportado por (Boonpraob et al.,2006).

3.5 Metodología experimental

3.5.1 Caracterización químico proximal a de las materias primas

Se realizó la caracterización químico proximal de la cáscara de naranja y pulpa de café deshidratada (humedad, ceniza, proteína, grasa, fibra cruda, carbohidratos) según los métodos establecidos en el inciso (3.4) de Materiales y Métodos

3.5.2 Deshidratado de la cáscara de naranja

Para obtener la cáscara de naranja deshidratada se realizó las operaciones indicadas en la Figura 4, las cuales se describen a continuación.

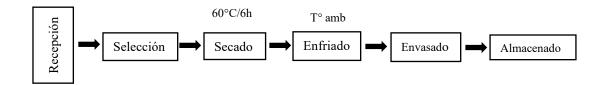


Figura 4. Flujograma para el deshidratado de cáscara de naranja.

Recepción: Se recepcionó la cáscara de naranja proveniente de la planta de procesamiento de zumo de naranja.

Selección: Se seleccionaron las cáscaras de naranja que estén en óptimo estado, separando las cáscaras defectuosas para proceder a acomodarlas en bandejas de acero inoxidable.

Secado: Se realizó en un deshidratador industrial a una temperatura de 60 °C durante 6 horas.

Enfriado: Una vez concluido el tiempo de secado se procedió a sacar las bandejas del deshidratador y enfriar hasta temperatura ambiente para proceder al envasado.

Envasado: Se envasó en bolsas de polietileno para luego ser selladas.

Almacenado: Se almacenó en un espacio seco y a temperatura ambiente.

3.5.3 Deshidratado y tostado de la pulpa de café

Para obtener la pulpa de café deshidratada se realizó las operaciones indicadas en la Figura 5, las cuales se describen a continuación.

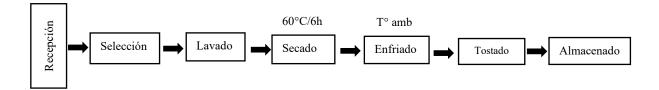


Figura 5. Flujograma para el deshidratado de pulpa de café.

Recepción: Se recepcionó la pulpa de café despulpado el mismo día de la cosecha.

Selección: Se desecharon los restos de materias extrañas como hojas, palos, tierra y pulpas de café defectuosas; esta operación se realizó en forma manual.

Lavado: Se procedió al lavado con abundante agua retirándose restos de tierra impregnada para luego acondicionarlas en las bandejas de acero inoxidable.

Secado: El secado de la pulpa de café se realizó en un secador industrial a una temperatura de 60 °C por un tiempo de 6 horas.

Enfriado: Una vez concluido el tiempo de secado se procedió a sacar las bandejas del deshidratador y enfriar a temperatura ambiente para proceder al tostado

Tostado: El tostado de la pulpa de café se realizó a temperaturas de 80, 100 y 130 °C y a tiempos de 4, 6 y 10 minutos.

Almacenado: Luego se procedió a ser envasado y sellado herméticamente para conservar sus propiedades.

3.5.4 Elaboración de la bebida

La bebida fue obtenida según el flujograma indicado en la Figura 6.

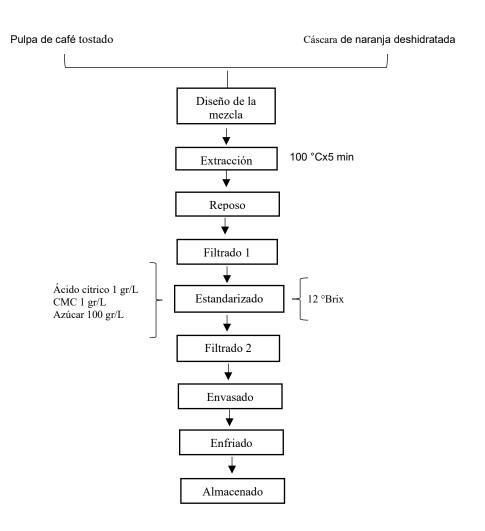


Figura. Flujograma para elaboración de la bebida.

Diseño de mezclas: A través de un diseño de mezclas se obtuvieron 4 formulaciones para la operación de extracción, estos se indican en la Tabla 5.

Tabla 5. Formulación de las mezclas para la elaboración de la bebida.

Mezcla	Pulpa de café (%)	Cáscara de naranja (%)
M 1	90	10
M 2	7 0	3 0
M 3	5 0	5 0
M 4	3 0	7 0

Extracción: En un recipiente se colocó 2,5 Litros de agua y las cáscaras según las diferentes proporciones establecidas en la formulación, llevándolas a ebullición por un tiempo de 5 minutos.

Reposo: El extracto obtenido se dejó reposar por 5 minutos a temperatura ambiente.

Filtrado 1: Se procedió a realizar el primer filtrado para obtener el extracto acuoso libre de los residuos de la pulpa de café y cáscara de naranja.

Estandarizado: Para obtener una solución homogénea se esperó hasta que llegó a 60 °C, luego se procedió a adicionar azúcar blanca en cantidad suficiente para que la bebida llegue a los 12 ° Brix, ácido cítrico 0,01% y 0,01% CMC en constante movimiento calentando hasta llegar a los 95 °C.

Filtrado 2: Con una malla de filtro de Nylon se filtró poco a poco hasta obtener un extracto acuoso libre de partículas.

Envasado: Se realizó en botellas de vidrio trasparente de 300 mL previamente esterilizadas en la autoclave (100°C por 10 minutos).

Enfriado: Se colocaron los frascos sellados en agua fría (shock térmico) en chorro constante hasta alcanzar la temperatura ambiente para su almacenamiento.

Almacenamiento: A temperatura de refrigeración, con la finalidad de prolongar la vida útil del producto.

3.5.5 Evaluación de la aceptabilidad sensorial

En el estudio realizado se evaluó las características organolépticas (color, olor, sabor y aceptabilidad), ya que son de gran importancia en el desarrollo de un producto, ello permitió determinar la calidad sensorial de la bebida. La evaluación sensorial de la bebida se llevó a cabo en cuatro fases:

En la **primera fase** se evaluaron las bebidas elaboradas con el café tostado a temperatura de 80 °C a tiempos de 4, 6 y 10 minutos, con las siguientes formulaciones: F₁ (pulpa de café 90%, cáscara de naranja 10%), F₂ (pulpa de café 70%, cáscara de naranja 30%), F₃ (pulpa de café 50%, cáscara de naranja 50%), F₄ (pulpa de café 30%, cáscara de naranja 70%), según se indica en el inciso (3.6.1).

En la **segunda fase** se evaluaron las bebidas elaboradas con el café tostado a temperatura de 100 °C a tiempos de 4, 6 y 10 minutos y con las siguientes formulaciones: F₁ (pulpa de café 90%, cáscara de naranja 10%), F₂ (pulpa de café 70%, cáscara de naranja 30%), F₃ (pulpa de café 50%, cáscara de naranja 50%), F₄ (pulpa de café 30%, cáscara de naranja 70%), según se indica en el inciso (3.6.2).

En la **tercera fase** se evaluaron las bebidas elaboradas con el café tostado a temperatura de 130 °C a tiempos de 4, 6 y 10 minutos y con las siguientes formulaciones: F₁ (pulpa de café 90%, cáscara de naranja 10%), F₂ (pulpa de café 70%, cáscara de naranja 30%), F₃ (pulpa de café 50%, cáscara de naranja 50%), F₄ (pulpa de café 30%, cáscara de naranja 70%), según se indica en el inciso (3.6.3).

En la **cuarta fase** se evaluaron las bebidas más aceptadas de la primera, segunda y tercera fase, obteniendo la bebida con mayor aceptabilidad según se indica en el inciso (3.6.4).

3.5.6 Evaluación de la capacidad antioxidante de la bebida

Obtenida la bebida con mayor puntaje de aceptación en la evaluación sensorial, se realizó la evaluación de la capacidad antioxidante y el contenido de fenoles totales.

3.6 Diseño experimental

3.6.1 Primera fase

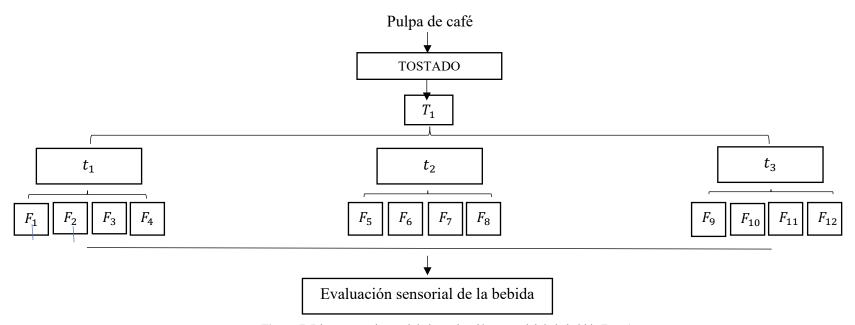


Figura 7. Diseño experimental de la evaluación sensorial de la bebida Fase 1.

Donde:

 T_1 = Temperaturas de tostado: (80°C); $t_1....t_3$ = tiempos de tostado: t_1 (4 min), t_2 (6 min), t_3 (10 min); F_1 : 80°C x 4 min, pulpa de café 90%: cáscara de naranja 10%, F_2 = 80°C x 4 min, pulpa de café 70%, cáscara de naranja 30%, F_3 = 80°C x 4 min, pulpa de café 50%, cáscara de naranja 50%agua, F_4 = 80°C x 4 min, pulpa de café 30%, cáscara de naranja 70% F_5 : 80°C x 6 min, pulpa de café 90%: cáscara de naranja 10%, F_6 = 80°C x 6 min, pulpa de café 50%, cáscara de naranja 50%agua, F_8 = 80°C x 4 min, pulpa de café 30%, cáscara de naranja 70% F_9 : 80°C x 10min, pulpa de café 90%: cáscara de naranja 10%, F_{10} = 80°C x 10 min, pulpa de café 50%, cáscara de naranja 50%agua, F_{11} = 80°C x 10 min, pulpa de café 50%, cáscara de naranja 50%agua, F_{12} = 80°C x 10 min, pulpa de café 30%, cáscara de naranja 70%

3.6.2 Segunda fase

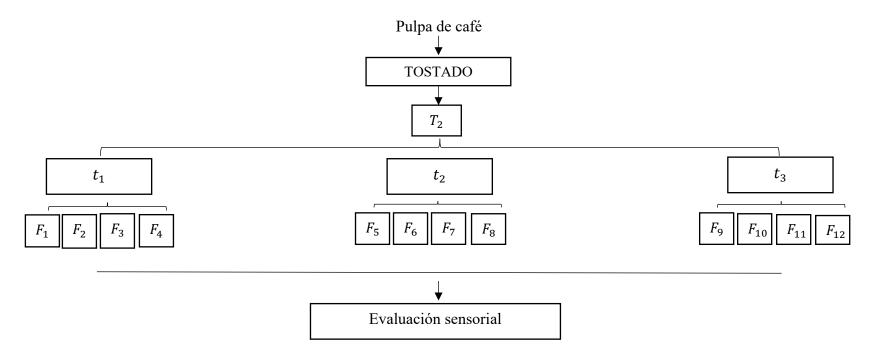


Figura 8. Diseño experimental de la evaluación sensorial de la bebida Fase 2.

Donde:

 T_2 = Temperaturas de tostado: (100°C); t_1 t_3 = tiempos de tostado: t_1 (4 min), t_2 (6 min), t_3 (10 min); F_1 : 100 °C x 4 min, pulpa de café 90%: cáscara de naranja 10%, F_2 = 100°C x 4 min, pulpa de café 70%, cáscara de naranja 30%, F_3 = 100 °C x 4 min, pulpa de café 50%, cáscara de naranja 70% F_5 : 100 °C x 6 min, pulpa de café 90%: cáscara de naranja 10%, F_6 = 100°C x 6 min, pulpa de café 70%, cáscara de naranja 30%, F_7 = 100 °C x 6 min, pulpa de café 50%, cáscara de naranja 50%agua, F_8 = 100 °C x 4 min, pulpa de café 30%, cáscara de naranja 70% F_9 : 100°C x 10 min, pulpa de café 90%: cáscara de naranja 10%, F_{10} = 100 °C x 10 min, pulpa de café 70%, cáscara de naranja 30%, F_{11} = 100 °C x 10 min, pulpa de café 50%, cáscara de naranja 50%agua, F_{12} = 100°C x 10 min, pulpa de café 30%, cáscara de naranja 70%.

3.6.3 Tercera fase:

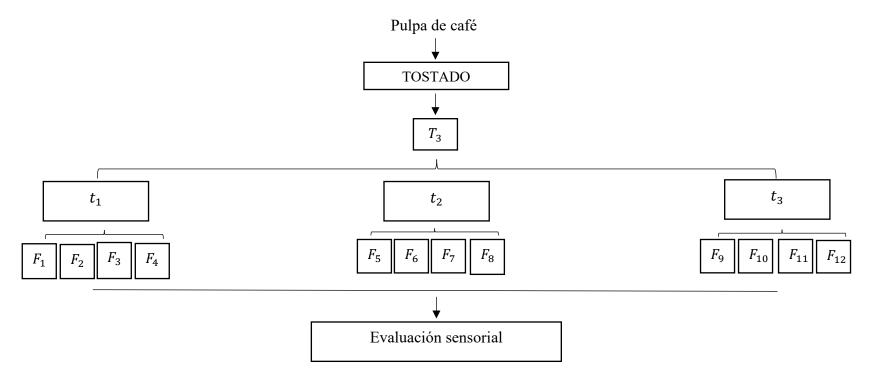


Figura 9. Diseño experimental de la evaluación sensorial de la bebida Fase 3.

Donde:

T₃= Temperaturas de tostado: (130 °C); t₁....t₃= tiempos de tostado: t₁ (4 min), t₂ (6 min), t₃ (10 min); F₁: 130 °C x 4 min, pulpa de café 90%: cáscara de naranja 10%, F₂ = 130 °C x 4 min, pulpa de café 70%, cáscara de naranja 30%, F₃= 130 °C x 4 min, pulpa de café 50%, cáscara de naranja 70% F₅:130 °C x 6 min, pulpa de café 90%: cáscara de naranja 10%, F₆ = 130 °C x 6 min, pulpa de café 70%, cáscara de naranja 30%, F₇= 130 °C x 6 min, pulpa de café 50%, cáscara de naranja 50%agua, F₈ = 130 °C x 4 min, pulpa de café 30%, cáscara de naranja 70% F₉: 130 °C x 10 min, pulpa de café 90%: cáscara de naranja 10%, F₁₀ = 130 °C x 10 min, pulpa de café 50%, cáscara de naranja 30%, F₁₁ = 130 °C x 10 min, pulpa de café 50%, cáscara de naranja 50%agua, F₁₂ = 130 °C x 10 min, pulpa de café 30%, cáscara de naranja 70%.

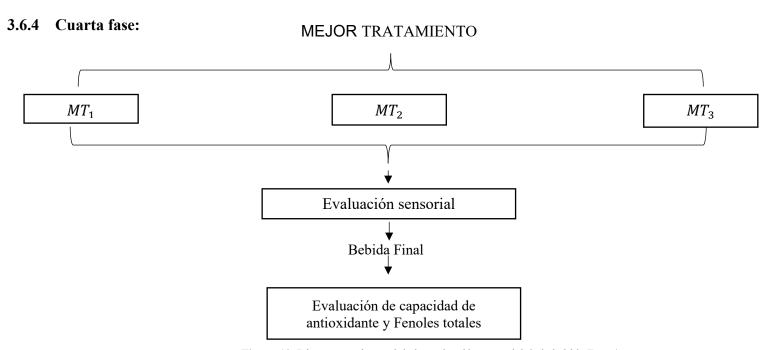


Figura 10. Diseño experimental de la evaluación sensorial de la bebida Fase 4.

Donde:

 $MF_1 = Mejor Tratamiento fase 1$

 MF_2 = Mejor Tratamiento fase 2

 $MF_3 = Mejor Tratamiento fase 3$

3.7 Análisis Estadístico:

Mediante la evaluación sensorial realizadas en las 4 fases se analizaron estadísticamente las formulaciones obtenidas. Para analizar las puntuaciones obtenidas por los 120 panelistas se utilizó el programa Statgraphics Centurión, en el cual se aplicó el análisis ANOVA y la prueba Tukey con un nivel de confianza del 95%.

Evaluación de la aceptabilidad de la bebida

Los resultados de los diseños experimentales serán evaluados estadísticamente empleando un diseño completo al azar DCA; para lo cual se utilizó el siguiente modelo matemático.

Modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ii} = Resultados de la evaluación sensorial.

μ = Efecto de la media general de las evaluaciones.

 α_i = Efecto de los tratamientos.

 E_{ii} = Error experimental.

Variables independientes: Tratamientos de la bebida

Variables dependientes: Resultados de la caracterización sensorial.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Caracterización fisicoquímica de la pulpa de café

Los resultados de la evaluación fisicoquímica de la pulpa de café se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Caracterizacion fisicoquímica de la pulpa de café.

Análisis	Resultado
Humedad (%)	13,28
Ceniza (%)	4,19
Grasa (%)	2,63
Fibra cruda (%)	16,05
Proteína (%N x 6,25)	14,50
Carbohidratos (%)	49,35

Humedad

Según los resultados, la pulpa de café presentó 18,28 % de humedad, valor mayor al obtenido por Torres et al. (2019), quienes obtuvieron 13,55%, pudiendo deberse esto a la cantidad de horas de secado, temperatura y almacenamiento.

Ceniza

En el estudio realizado por Novillo (2021) obtuvo 6,6% de cenizas en la pulpa de café. El porcentaje de ceniza de la investigación fue de 4,19%, valor inferior al dato mencionado anteriormente, pudiendo deberse a la pérdida por volatilización o alguna interacción entre los constituyentes.

Grasa

Fonseca (2017) determinó valores de grasa en la pulpa de café de 1,18%, en el estudio se determinó un valor de 2,63% de grasa el cual es superior a los

resultados. Asimismo, reportan 63,41% de carbohidratos, valor superior a los de esta investigación (49,35%), las diferencias en la composición químico proximal de carbohidratos se debe a las mezclas de distintas variedades de café, las cuales influyen de manera directa en la composición bromatológica de la pulpa.

Fibra

Se obtuvo 16,05% de fibra en la pulpa de café en estudio. Estos resultados son superiores a los reportados por Yoplac et al. (2017) con 11,86 % de fibra.

Proteína

García (2019) reporta 11,2% de proteína en la pulpa de café, este valor es inferior a lo determinado en esta investigación (14,50%), esto podría deberse a la temperatura de secado empleados en el proceso.

4.2 Caracterización fisicoquímica de la cáscara de naranja

Los resultados de la evaluación fisicoquímica de la cáscara de naranja se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Caracterizacion fisicoquímica de la cascara de naranja.

Análisis	Resultado
Humedad (%)	15,36
Ceniza (%)	3,89
Grasa (%)	1,76
Fibra cruda (%)	11,06
Proteína (%N x 6,25)	6,31
Carbohidratos (%)	61,62

Humedad

La humedad de la cáscara de naranja fue de 15,36%, valor mayor al obtenido por Bautista y Valdivieso (2016), quien al realiza un estudio en el secado de cáscara de naranja en un secador convectivo a 60°C en un tiempo de 50 minutos obtuvo una humedad al 10%; esto se debe al equipo deshidratador utilizado.

Ceniza

De acuerdo con los resultados, el porcentaje de ceniza que presenta la cáscara de naranja deshidratada fue de 3,89%, según el estudio realizado por Mendoza (2020) obtuvo como resultado un valor similar de 3,28%, el cual indica menor posibilidad de contaminantes en su composición; Martinez et al. (2017) determino un valor de cenizas de 4% y en cáscara fresca 5,17%.

Grasa

Bast et al. (2017) determinaron valores de grasa en la cáscara de naranja de 1,7%, en el presente estudio se encontró un valor de 1,76%, resultado similar a lo mencionado por dichos investigadores.

Fibra

La fibra obtenida en el presente estudio fue de 11,06 %; inferior a lo mencionado por Vera (2018) quien obtuvo 13,69%, pero es similar en comparación con Soledad (2011) con 11,15%.

Proteína

Acosta (2020) hallaron 5,07% de proteína en la cascara de naranja, este valor es inferior a lo determinado en esta investigación donde se obtuvo 6,31%; en la pared celular de las cascaras se encuentran las principales glucoproteínas, la cantidad de proteína pueda variar por la naturaleza del fruto, la maduración y las diferentes condiciones de cultivo.

Carbohidratos

Se encontró Los carbohidratos con un resultado de 61,62% de

carbohidratos, valor alto en comparación de Cedeño y Zambrano (2014) quienes obtuvieron 44,20%.

4.3 Evaluación sensorial de las bebidas

4.3.1 Primera fase.

Los resultados promedio de la evaluación sensorial por atributos de los diferentes tratamientos de la primera fase se muestran en el Tabla 8. Igualmente se muestra el análisis realizado por el programa Statgraphics mediante un análisis ANOVA con valor-P< 0,05, se determinó que no existe diferencia significativa en los atributos color y olor. En el atributo sabor se determinó que, si existe diferencia significativa, es decir que al menos una de las muestras presentadas ante los panelistas es diferente.

Para determinar el mejor tratamiento de la primera fase, se consideró el atributo sabor, porque este presentó diferencias estadísticas significativas y además se ha tenido en cuenta el valor medio más alto (Tabla 8).

Tabla 8. Resultados de la evaluación sensorial Primera fase.

Tratamientos	Color	Olor	Sabor
F1	$3,733\pm0,907^{a}$	$3,600\pm1,037^{a}$	$3,700\pm0,877^{bc}$
F2	$3,767\pm0,774^{a}$	$3,300\pm0,651^a$	$3,700\pm1,055^{bc}$
F3	$3,567\pm0,679^a$	$3,900\pm1,093^a$	$3,767\pm1,135^{bc}$
F4	$3,433\pm0,898^a$	$3,333\pm1,028^a$	$3.367 \pm 0,928^{ab}$
F5	$3,667\pm0,884^a$	$3,367\pm0,890^{a}$	$3,567 \pm 1,073^{abc}$
F6	$3,467\pm1,042^a$	$3,200\pm0,997^a$	$3,133\pm0,973^{abc}$
F7	$3,900\pm0,973^a$	$3,800\pm,1,031^{a}$	$3,600\pm1,070^{bc}$
F8	$3,533\pm0,973^a$	$3,333\pm1,155^a$	$2,700\pm0,952^{a}$
F9	$3,700\pm1,088^a$	$3,933\pm1,048^a$	$3,967\pm1,033^{c}$
F10	$3,200\pm1,064^a$	$3,733\pm0,868^a$	$3,267\pm1,081^{abc}$
F11	$3,433\pm1,006^a$	$3,733\pm0,828^a$	$3,933\pm1,112^{bc}$
F12	$3,700\pm0,877^a$	$3,667\pm0,802^a$	$3,067\pm1,048^{abc}$

Los valores de la misma columna con súper índices diferentes indican diferencias significativas entre las muestras según la prueba de Tukey (p < 0.05).

4.3.2 Segunda fase.

Los promedios de los resultados de la evaluación sensorial por atributos en los diferentes tratamientos de la segunda fase se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Resultados de la evaluación sensorial de la segunda fase.

Tratamientos	Color	Olor	Sabor
F1	$3,500\pm1,009^{ab}$	3,500±0,938 ab	3,333±1,124 ^{bcd}
F2	$3,\!800\pm0,\!847^{ab}$	$3,700\pm0,916$ ab	$3,833\pm1,315^{de}$
F3	$3,767\pm0,679^{ab}$	$3,200\pm0,924^{~ab}$	$3,033\pm0,964^{ab}$
F4	$3{,}900{\pm}0{,}995^{ab}$	$3,467\pm0,900$ ab	$3.800 \pm 1,031^{cde}$
F5	$3,667\pm0,884^{ab}$	$3,833\pm0,913$ ab	$2,800\pm1,126^{ab}$
F6	$3,800\pm0,761^{ab}$	3,833±0,791 ab	$3,933 \pm 0,828^{cde}$
F7	$3{,}363{\pm}1{,}130^{ab}$	$3,433\pm1,104$ ab	$3,767 \pm 0,935^{cde}$
F8	$3,400\pm0,969^a$	2,967±0,964 a	$2,733\pm1,172^{a}$
F9	3,167±1,177 a	$3,033{\pm}0,928$ ab	$3,233\pm1,165^{abc}$
F10	$3,867\pm1,667^{a}$	$3,567\pm1,166$ ab	$3,800\pm1,187^{cde}$
F11	$3,667 \pm 1,030^{ab}$	$3,800\pm1,270^{\mathrm{\ ab}}$	$3,800\pm1,243^{cde}$
F12	$4,267\pm0,\ 827^{b}$	$3,867\pm1,306^{b}$	$3,800\pm1,270^{cde}$

Los valores de la misma columna con súper índices diferentes indican diferencias significativas entre las muestras según la prueba de Tukey (p <0,05).

Igualmente, en la Tabla 9 se muestra el análisis realizado por el programa Statgraphics mediante un análisis ANOVA con valor-P< 0,05, de los diferentes tratamientos presentados ante los panelistas se determinó que si existen diferencia significativa en los atributos color, olor y sabor.

Para determinar el mejor tratamiento de la segunda fase, se consideró el atributo color y olor, porque este presentó diferencias estadísticas significativas y además se ha tenido en cuenta el valor medio más alto (Tabla 9).

4.3.3 Tercera fase

En la Tabla 10 se muestra el análisis realizado por el programa Statgraphics mediante un análisis ANOVA con valor-P< 0,05, de los diferentes tratamientos

presentados ante los panelistas; se determinó que sí existen diferencia significativa en los atributos color, olor y sabor.

El mejor tratamiento de la Fase 3, fue determinado teniendo en cuenta el puntaje más alto y evaluando que no haya diferencia entre si (Anexo 17,19 y 21).

Tabla 10. Resultados de la evaluación sensorial de la tercera fase.

Tratamientos	Color	Olor	Sabor
F1	3,600±1,003 ^{abc}	$3,167\pm1,085^{ab}$	$3,067\pm0,907^{bc}$
F2	$3,767\pm1,072^{bc}$	$3,967\pm0,100^{d}$	$3,800\pm1,095^{bc}$
F3	$3,233\pm1,040^a$	$3,600\pm0,855^{bcd}$	$3,533\pm1,074^{bc}$
F4	$3,800\pm0,961^{bc}$	$3,767\pm0,817^{cd}$	$4{,}167{\pm}1{,}053^{ab}$
F5	$3,767\pm0,817^{bc}$	$3,200\pm0,925^{ab}$	$3,033\pm0,964^{abc}$
F6	$3,900\pm0,995^{c}$	$3,500\pm0,900^{bcd}$	$3,767\pm1,006^{abc}$
F7	$3,833\pm0,791^{bc}$	$3,800\pm0,924^{cd}$	$2,867\pm1,196^{bc}$
F8	$3,800\pm0,761^{bc}$	$3,800\pm0,761^{cd}$	$3,933\pm0,828^a$
F9	$3,600\pm1,101^{abc}$	$3,467\pm1,137^{bc}$	$3,767\pm0,936^{c}$
F10	$3,400\pm0,968^{ab}$	$2,967\pm0,964^a$	$2,733\pm1,172^{abc}$
F11	$3,233\pm1,304^a$	$3,467\pm1,224^{bc}$	$3,400\pm1,328^{bc}$
F12	$3,533\pm0,819^{abc}$	$3,833\pm0,950^{\rm cd}$	$3,833\pm0,834^{abc}$

Los valores de la misma columna con súper índices diferentes indican diferencias significativas entre las muestras según la prueba de Tukey (p <0,05).

4.3.4 Cuarta fase.

Para el análisis de la cuarta fase se procedió a la selección de los mejores tratamientos de la primera, segunda y tercera fase según las puntuaciones dadas por los 120 panelistas semi entrenados.

En la Tabla 11 se muestra la evaluación sensorial por atributos de los mejores tratamientos (Primera fase, Segunda fase y Tercera fase).

Tratamientos	Color	Sabor	Aceptabilidad
F4	3,500±0,900 ^a	3,433±0,774 ^a	$3,367\pm0,765^{a}$
F9	$3,667\pm0,844^a$	$4,000\pm0,695^a$	$3,967\pm0,556^a$
F12	3,933±0,868 ^a	$3,667\pm0,844^{ab}$	$3,600\pm0,855^{ab}$

Tabla 11. Resultados de la evaluación sensorial cuarta fase.

Los valores de la misma columna con súper índices diferentes indican diferencias significativas entre las muestras según la prueba de Tukey (p <0,05).

Los resultados de la evaluación sensorial, fue determinado teniendo en cuenta el puntaje más alto y evaluando que no haya diferencia significativa entre sí. El mejor tratamiento de la Fase 4, fue determinado teniendo en cuenta el puntaje más alto y evaluando que no haya diferencia entre si (Anexo 23,25 y 27). Se concluye que el Tratamiento T9 tiene mejor aceptación.

Torres (2019) en su trabajo "Secado de pulpa de café: Condiciones de proceso, Modelación matemática y efecto sobre propiedades Fisicoquímicas" menciona que los parámetros evaluados en la pulpa de café variaron por el efecto de la temperatura en el secado". La temperatura afecta directamente al pardeamiento de la pulpa dándole un aspecto hacia un color oscuro, también es asociada a la formación de melanoidinas generado por la reacción de Maillard. El cambio total de color fue de 4,8% en la investigación, lo que indica que los cambios que se mencionan son poco perceptibles al ojo humano.

Cabe mencionar que la pulpa de café utilizada en los tratamientos fue colectada mediante una cosecha selectiva, teniendo en cuenta una maduración adecuada; en relación Hu et al. (2020), menciona que los granos inmaduros, conocidos como granos defectuosos, pueden traer como resultado un sabor astringente teniendo un efecto adverso sobre la calidad de las bebidas del café.

Referente a la cáscara de naranja Restrepo (2011) menciona en su trabajo que los tratamientos de las cáscaras desamargadas presentaron diferencias significativas (P<0.05) respecto a las cáscaras de naranjas frescas, ocasionando disminución de la luminosidad y de color amarillo por el sometimiento a un tratamiento térmico utilizado para eliminar el sabor amargo.

En la Figura 11 se presenta el perfil sensorial de los tratamientos de la fase cuatro.

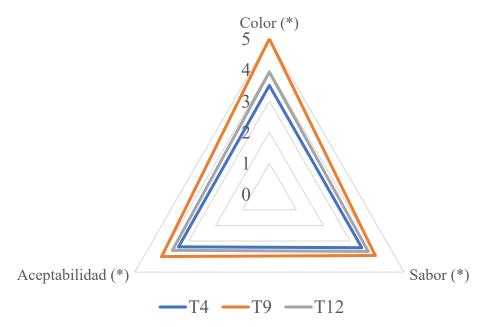


Figura 11. Perfil sensorial de los tratamientos Cuarta Fase.

Para finalizar, los resultados obtenidos en el software STATGRAPHICS CENTURION, y el grafico se concluye que el tratamiento con mejores atributos sensoriales es el TRATAMIENTO 9, con las concentraciones de 90% de pulpa de café (Totastado 80°C en 10 minutos) y 10% Cascara de Naranja.

4.4 Determinación de actividad antioxidante (ABTS.+) y de Fenoles Totales

En la Tabla 12 se presentan los resultados de la determinación de la actividad antioxidante ABTS+ y del contenido de fenoles totales frl mejor tratamiento F9.

Tratamiento	Actividad antioxidante	Fenoles totales
F9	0,98 mMol ET/ 100 mL	$18,50 \pm 0.90$ mg EAG/100 mL muestra

Referente a la actividad antioxidante del tratamiento con mayor aceptabilidad sensorial, el resultado obtenido fue 0,98 mMol ET/ 100 mL. Al respecto Salazar (2021) evaluó la actividad antioxidante de distintas variedades de la pulpa de café encontrando valores de 3,16; 1,96; 1,5; 1,05 mMol ET/100 mL, valores mayores a los

obtenidos en la presente investigación, la diferencia puede deberse a la variedad del café y el tipo de beneficio que se realizó.

Vitorio et al. (2019) realizó un estudio en el cual mencionan que el extracto acuoso de la pulpa del café inhibe el radical ABTS y capta los radicales libres en presencia de antioxidantes (infusión de la pulpa del café). Kuskoski et al. (2005) argumenta que la actividad antioxidante de las bebidas varía con la concentración de los componentes. Al mismo tiempo, Santander et al. (2017) afirman que la concentración de jugo o pulpa en la bebida no afecta la actividad antioxidante del producto final.

Floegel et al. (2011) luego de realizar su estudio y analizar una gran cantidad de muestras de alimentos ricos en antioxidantes, recomendaron que la prueba ABTS estima una mejor capacidad antioxidante de alimentos especialmente las verduras, frutas y bebidas.

El total de compuestos fenólicos encontrados en la bebida más aceptable (F9) fue $18,50 \pm 0.90$ mg EAG/100 mL muestra, fue superior al determinado por Gómez (2021) quien obtuvo un total de compuestos fenólicos en una bebida de arazá (*Eugenia stipitata*) edulcorado con Stevia un valor de $8,888 \pm 0,724$ mg EAG/100 mL muestra. Valenzuela (2017) menciona que en su bebida a base de extracto de siciliano y piña existe un contenido de polifenoles de 2,379 EAG mg/100 mL, que sigue siendo un valor inferior a lo determinado en la presente investigación. A su vez, Villanueva y Serna (2015) en su investigación de una bebida a partir de la cascarilla de cacao obtiene un contenido de polifenoles de 0,025g EAG/100 mL concluyendo que la bebida en estudio presenta un alto contenido de polifenoles en relación con los estudios de otros autores.

Guerrero (2012) resalta que los compuestos fenólicos actúan como antioxidantes por dos tipos de mecanismos; como captadores de radicales libres y como donantes de hidrogeno en reacciones que retrasan o inhiben la oxidación del ADN, proteínas y lípidos.

Sumaya et al. (2012) mencionan que las cáscaras son consideradas en muchas agroindustrias desperdicios, los cuales son una fuente importante de compuestos de naturaleza fenólica, cabe resaltar que la capacidad antioxidante de los fenoles ejerce efectos benéficos en distintas enfermedades y aporta beneficios para la salud. Uguña (2017) afirma que dicho compuesto también tiene la capacidad de combatir y reducir el estrés oxidativo, así como el envejecimiento.

V. CONCLUSIONES

- La pulpa de café presentó las siguientes características: Humedad (13,6%), ceniza (4,19%), grasa (2,63%), fibra cruda (16,05%), proteína (14,50%), carbohidratos (49,35%).
- La cáscara de naranja presentó las siguientes características: Humedad (15,36%), ceniza (3,89%), grasa (1,76%), fibra cruda (11,06%), proteína (6,31%), carbohidratos (61,62%).
- La bebida con mayor aceptación sensorial en la primera fase fue la elaborada con pulpa de café tostada a 80 °C por un tiempo de 10 minutos, pulpa de café 90%, cáscara de naranja 10% (T9), calificada como "me gusta" en los atributos olor, color y "me gusta mucho" en sabor.
- La bebida con mayor aceptación sensorial en la segunda fase fue la elaborada con pulpa de café tostada a 100 °C por un tiempo de 10 minutos, pulpa de café 30%, cáscara de naranja 70% (T12), calificada como "me gusta" en los atributos color, olor y "no me gusta ni me disgusta" en sabor.
- La bebida con mayor aceptación en la tercera fase fue la elaborada con pulpa de café tostado a 130°C y tiempo de 4 minutos, pulpa de café 30%, cáscara de naranja 70% (T4), calificada como "me gusta" en los atributos color, olor y "no me gusta ni me disgusta" en sabor.
- De las bebidas más aceptadas en la tres fases, el tratamiento con mayor aceptación fue T9, elaborada con 90% de pulpa de café tostado a 80 °C x 10 minutos y 10% de cáscara de naranja, calificada como "me gusta" en color y aceptabilidad y "me gusta mucho" en sabor.
- La capacidad antioxidante de la bebida con mayor aceptación sensorial fue 0,98 mMol ET/100mL y el contenido de fenoles totales 18,5 mg EAG/100mL.

PROPUESTAS A FUTURO

- Realizar el proceso de desamargado en la cascara de naranja.
- Se considera necesario realizar otras investigaciones referentes a la utilización de otros residuos agroindustriales (cascarilla, miel) del fruto del café.
- Evaluar el tiempo de vida útil del producto en almacenamiento a temperatura ambiente.
- Realizar estudio de mercado para su comercialización.

VI. REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS

- AOAC. 2002. Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th Ed. Volume I and II. AOAC International, Maryland.
- Avello, M. (2006). Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. *Revista Atenea*, 449, 161-172. https://doi.org/10.4067/s0718-04622006000200010
- Acosta, L.E. & Andamay, M. (2020). Impregnación al vacío de proteínas de lactosuero concentrado en las cáscaras de naranja valencia (*Citrus Sinensis*). Revista Chilena de nutrición, 47(6), 975-982. https://doi.org/10.4067/s0717-75182020000600975
- Arguedas, P. A. (2014). Definición del proceso de elaboración de una bebida fermentada a partir de pulpa de café (broza). *Tecnológica en Marcha*, 27(4), 38-49. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835900
- Anagnostopulou M. A., Kefalas, P., Papageorgiou, V. P., Assimopoulou, A. N. (2006. Radical scavenging activity of various extracts and fractions of sweet orange peel (*Citrus sinensis*). *Food Chemistry*, 94(1), 19-25. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.09.047
- Baque, K. M. (2018). Evaluación de la actividad de la actividad antioxidante de las hojas de *Eugenia churutensis X. Cornejo*. [Tesis Químico Farmacéutico, Universidad de Guayaquil]. Repositorio http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/33580
- Bautista, D. C., & Valdivieso M. L. (2016). Contribución al estudio de la extracción de aceites esenciales y secado de cascara de naranja (*Citrus Sinensis, var. Valencia Late*). [Tesis Ingeniero en Alimentos, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/1738
- Bouafou, M. G., Konan, A. Z., Zannau T. V., Seraphin, K. C. (2011). Potencial food waste and by products of coffee in animal feed. *Electronic Journal of biology*, 7(4). https://ejbio.imedpub.com/potential-food-waste-and-byproducts-of-coffee-in-animal-feed.php?aid=5928
- Brissani, R., Estrada, E., Jarquin, R. (1972). Pulpa y pergamino de Café. I. Composición química y contenido de aminoácidos de la proteína de la pulpa, 22(3), 299-304. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-

- 72692009000200004#:~:text=La%20composici%C3%B3n%20qu%C3%ADmica%20de%20la
- Cosquillo, M. F. (2019). Efecto antioxidante, antitumoral y genotóxico del extracto crudo etanólico del rizoma de cúrcuma longa L. palillo. [Tesis en Nutrición, Universidad Mayor de San Marcos]. Repositorio https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11446
- Cedeño, J. L., Zambrano, J.B. (2014). Cáscara de piña y mango deshidratada como fuente de fibra dietética en producción de galletas. [Tesis Ingeniero Agroindustrial, Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabi Manual Felix Lopez]. *Repositorio.espam.edu.ec.*https://repositorio.espam.edu.ec/handle/4200 0/439
- Drake, S. L., Lopetcharat, K., & Drake, M. A. (2009). Comparison of two methods to explore consumer preferences for cottage cheese. *Journal of dairy science*, 92(12), 5883–5897. https://doi.org/10.3168/jds.2009-2389
- Fonseca, H. E. (2021). Caracterización física, química y microbiológica de los residuos sólidos en degradación derivados del beneficio húmedo de Caffea arabica en la concordia, Chiapas. *Terra Latinoamericana*, *39*. https://www.redalyc.org/journal/573/57366066045/
- Floegel, A., Kim, D. O., Chung, S. J., Koo, S. I., & Chun, O. K. (2011). Comparison of ABTS/DPPH assays to measure antioxidant capacity in popular antioxidant-rich US foods. *Journal of Food Composition and Analysis*, 24(7), 1043–1048. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2011.01.008
- Gómez, C. J. (2021). Determinación de la capacidad antioxidante y el contenido de fenoles totales de una bebida de Arazá (*Eugenia stipitata*) edulcorado con Stevia. [Tesis ingeniero Agroindustrial, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Repositorio https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/2513/Gomez%2 0Casta%c3%b1eda%20Jose%20Constantino.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Guerrero, C. A. (2012). Determinación del contenido de compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante en fibra dietética extraída de cultivos ancestrales andinos para su utilización como suplemento alimenticio. [Tesis Ingeniero Bioquímica, Universidad Técnica de Abanto]. *Repositorio*. Http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3068

- Hu, G., Peng, X., Wang, X., Li, X., Li, X., & Qiu, M. (2020). Excavation of coffee maturity markers and further research on their changes in coffee cherries of different maturity. *Food Research International*, 132. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109121
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2012. IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Consultado 14 abr. 2019.
- Ilyasov, I. R., Belovordov, V. L., Selivanova, I. A., Terekhov, R. P. (2020). Decolorization Assay of Antioxidant Capacity Reaction Pathways. International *Journal of Molecular Sciences*.21(3):113. https://doi.org/10.3390/ijms21031131
- Kuskoski, E. M., Asuero, A. G., Troncoso, A. M., Mancini-Filho, J., & Fett, R. (2005).
 Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante
 en pulpa de frutos. Food Science and Technology, 25, 726–732.
 https://doi.org/10.1590/S0101-20612005000400016
- Lopez, T., Prado, B. A., Nevarez, G. V., Contreras, J. C., Rodriguez, R. Aguilar, C. N. (2013). Incremento de la capacidad antioxidante de extractos de pulpa de café por fermentación láctica en medio solido. *Journal of food*, 11(4), 359-365. https://doi.org/10.1080/19476337.2013.773563
- Maza, J. A. (2022). Caracterización físico química y determinación del perfil polifenolico de miel de abeja (Apis mellifera L.) en tres zonas de la región San Martín. [Tesis Ingeniería agroindustrial, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/4223
- Marquez, G. Del C. (2011). Capacidad antioxidante y Caracterizacion estructural de las antocianinas de los frutos rojos de Prunus domestica L. *Ficus carica L. y Vitis vinifera L. c.v.* "red globe" cultivados en Perú. [Tesis de maestría en Recursos Vegetales y Terapéuticos, Universidad Mayor de San Marcos]. Repositório https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2594
- Martinez, S. R., Hernández, F. D., Agilar, C. N., Rodríguez, H. R. (2019). Extractos de pulpa de café: una revisión sobre antioxidantes polifenoles y su actividad microbiana. Revista de la Facultad de ciencias químicas. Investigación y ciencia, 27(77),73-79. https://www.redalyc.org/journal/674/67459697009/html/
- Martinez, E. M., Sosa, S. A. (2017). Caracterización fisicoquímica de desechos de naranja (Citrus Sinensis) Y Lechuga (Lactuca Sativa). Revista De Energía Y Física, 4(10),49–56.

- https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Energia_Quimica_y_Fisica/v ol4num10/Revista_de_Energ%C3%ADa_Qu%C3%ADmica_y_F%C3%ADsic a V4 10 6.pdf
- Mercado, G., Carrillo, L. R., Medrano, A., López, L. J., Parrilla, E. (2013). Compuestos polifenolicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México. *Nutr Hosp*, *28*(1), 36–46. https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.1.6298
- Mendoza, A. Y. (2020). Caracterización fisicoquímica del flavedo deshidratado de naranja (*Citrus x sinensis*) y su uso como insumo en la elaboración de cupcakes.
 [Tesis ingeniería en alimentos. Universidad Técnica Estatal de Quevedo].
 Repositorio https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3797/1/T-UTEQ-0057.pdf
- MIDAGRI, 2020. Memoria anual del sector agrario y de riego 2020 oficina general de planeamiento y presupuesto. Boletín técnico. 13 p. https://www.midagri.gob.pe/portal/images/pcm/2021/memoria-anual2020.pdf
- MINAGRI,2017. Requerimiento agroclimático del cultivo de café (Perú). Boletín técnico (7). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/419911/fichatecnica07-cultivo-cafe.pdf
- Morán, L. S. (2022). Evaluación del efecto de antioxidante naturales en el tiempo de pardeamiento en camarón (*litopenaeus vannamei*) crudo. [Tesis Ingeniero químico. Universidad de Guayaquil.]. Repositorio http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/60748
- Norbey, de la C. T., Felipe C. C., Andrés G. G. (2015). Analysis and modeling of coffee's peel granulometry (*Coffea arabica L.*), Castillo variety. *Revista Scielo*,10(2):80-91. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1909-04552015000200008
- Neira, J.E. (2021). Estudio de parámetros de calidad y características sensorial de dos variedades de pitahaya rosa (*Hylocerus undatus*), pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) para su aplicación en procesos agroindustrial. [Tesis ingeniería agroindustrial. Universidad Estatal de Quevedo] Repositoriohttps://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6385
- Nsor, J., Zhong, F., Mothibe, K., Bangoura, M., Lagnika, C. (2012). Quantification of total polyphenolic content and antimicrobial activity of cocoa (*Theobroma*

- cacao L.) bean shells. Journal of Nutrition, 11(7), 574-579. https://www.researchgate.net/profile/John-Nsor
- Novillo, J. X. (2021). Elaboración de una bebida fermentada con tres variedades de té de pulpa de café (*typica*, *sarchymor y boubor sydra*) utilizando niveles del 1, 1.5 y 2%. [Tesis de Ingeniero Agropecuario. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]Repositorio http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/15517
- Ocas, Q. L. (2020). Rendimiento de pectina de la cascara de naranja (Citrus cinensis L.) a diferentes valores de pH y tiempos de extracción. [Tesis Ingeniero de Alimentos, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4160#:~:text=Entre%20los%20niveles%20del%20factor%20tiempo%20no%20se%20encontraron%20diferencias
- Pérez, P. G. (2000). Extracción de aceite esencial a partir de la cascara de naranja Valencia (*Citrus cinensis*) por dos métodos: Arrastre de vapor y solvente orgánico. [Tesis Ingeniero de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria de la selva]. Repositorio https://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/185
- Peña, M. F. 2019. Desarrollo de una metodología para el entrenamiento de un grupo de jueces y propuesta para el uso de las herramientas del análisis sensorial en la escuela de Ingeniería de Alimentos de la universidad del Azuay. [Tesis en Ingeniería de alimentos, Universidad del Azuay]. Repositorio https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/9475
- Rivas, F. & Melissa, A. (2016). Utilización de desechos de café en dos formulaciones crema y jabón en barra de tipo exfoliante para uso cosmético, [Tesis Ciencias químicas y farmacia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06 3886.pdf
- Rodriguez, V. N., Zambrano, D., & Franco, Z. Fondo Nacional del Café los subproductos del café: Fuente de energia renovable. https://www.cenicafe.org/es/publications/avt0393.pdf
- Rosales, S. D., Arbelaez, A. F., Rojano, B. (2019). Antioxidant capacity, bioactive compounds in coffee pulp and implementation in the production of infusions. Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria, 18(3), 235–248. https://doi.org/10.17306/j.afs.2019.0663

- Ramirez, F. (2011). Cultivo del café. *Grupo Latino editors S.A.S.Grupo Latino Editores*.https://www.gleditores.com/catalogo/volvamos-al campo/cultivo-del-cafe/
- Restrepo, A. M., Rodriguez, E., Manjarres, P. K. (2011). Cortezas de naranja comestible: una aproximación al Desarrollo de productos con valor agregado a partir de residuos agroindustriales. *Producción Limpia*, 6(2), 47–57. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S19090455201100 0200005
- Rincón, A. M., Vasquez, A., Padilla, M., & C, F. (2005). Composición química compuestos bioactivos de las harinas de cascara de naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus reticulata*) y toronja (*Citrus paradisi*) cultivadas en Venezuela. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 55 (3), 305-310. doi: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S00040622200500030 0013
- Rueda, X. Y., Mancilla, L.L., Parada, D. Y. (2007). Estudio del aceite esencial de la cascara de naranja dulce (*citrus cinensis*, variedad valenciana) cultivada en Labateca (Norte de Santander, Colombia). *Revista de la facultad de Ciencias Básicas*, 5(1), 3-8. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90350101
- Sumaya, M. MA., Sánchez, H. L., Torres, G., García, P. J. (2012). Red de valor del mango y sus desechos con base en las propiedades nutricionales y funcionales. *Revista Mexicana de Agronegocios*. *Aramara.uan.mx*. https://doi.org/1405-9282
- Suarez, J. M. (2012). Aprovechamiento de los residuos sólidos provenientes del beneficio del café, en el municipio de Betania Antioquia: usos y aplicaciones. [Tesis de maestría, Universidad Lasallista] Repositorio. http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/handle/10567/627?mode=full
- Santander, M. M, Mora, O. O., & E, D. M. (2017). Evaluación de propiedades antioxidantes y fisicoquímicas de una bebida mixta durante almacenamiento refrigerado. *Revista de Ciencias Agrícolas*, *34*(1), 84–97. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6045803
- Tafoya, M. del S. (2011). Sustitución parcial del grano de sorgo por cascara de naranja deshidratada y factores de variación en la producción de cabras. [Tesis de grado, Universidad Autónoma de San Luis de Potosí]. Repositorio https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3419

- Tenorio, M. (2016). Flavonoids extracted from orange peelings tangelo (*Citrus reticulata* x *Citrus paradisi*) and their application as a natural antioxidant in sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) vegetable oil. Scienttia Agropecuaria. 7: 419-431.doi.10.17268/sci.agropecu.2016.04.07.
- Torres, V.L., Martinez, K.G., Serna, J.A., Hernández, M.C. (2019). Secado de pulpa de café: Condiciones de proceso, modelación matemática y efecto sobre propiedades fisicoquímicas. Información tecnológica. 30(2), 189-200. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000200189
- Ulloa, C., E. (2012). Estudio de reutilización Energética o material de cascara de naranja.
 [Tesis Ingeniero Químico. Universidad San Francisco de Quito] Repositorio https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6983
- Uguña, V. A. (2017). Evaluación in vivo de la eficiencia cosmética de dos formulaciones elaboradas con aceite esencial de Matico. [Tesis Maestría, Universidad Politécnica Salesiana]. https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14952
- Vasquez, J., D. (2016). Evaluación de polifenoles totales, antocianinas, capacidad antioxidante y sensorial en chocolate "Bitter" con "Nibs" fermentados y no fermentados. [Tesis Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria de la selva] Repositorio http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1264
- Vitorio, J., Itorio, J., Bdrges, M. V., Solva, D. D., Xavier, C., Romana, M., Santds, C., Loma, B. D, Caetano, S., & Viana, M. 2019. Contenido fenólico total y capacidad antioxidante primaria de extractos acuosos de café cascarilla: evaluación química y desarrollo de bebidas. 2061, 348–353.
- Villanueva, D.D., & Serna, J. D. (2015). Determinación de los parámetros óptimos en la obtención de una bebida funcional a partir de cascarilla de cacao (Theobroma cacao L) y su nivel de aceptación comercial en la ciudad de Huánuco. [Tesis ingeniería agroindustrial, Universidad Nacional Hemilio Valdizan]. Repositorio https://1library.co/document/zlgn3gly-determinacion-parametros-obtencion-cascarilla-theobroma-aceptacion-comercial-huanuco.html
- Yoplac, I.; Vasquez, H.; Maricielo, J. (2017). Efecto de la alimentación con pulpa de café (Coffea arabica) en los índices productivos de cuyes (*Cavia porcellus L*) Raza Perú. *Revista de Investigaciones del Perú*. 28(3) ,549. https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i3.13362.

ANEXOS

Anexo 1. Formato de evaluación sensorial Fase 1

Formato de evaluación sensorial - Fase Nº 1

Pruebe las muestras en el orden que se le presente, e indique su nivel de agrado de acuerdo a la escala, marcando con una X la calificación en la escala que mejor describe su sentir con el código de la muestra

CARACTERISTICAS		COLOR										
	737	296	988	816	224	124	447	503	626	840	169	471
Me gusta mucho												
Me gusta												
No me gusta ni me disgusta												
Me disgusta												
Me disgusta mucho												

CARACTERISTICAS						OL	OR					
	737	296	988	816	224	124	447	503	626	840	169	471
Me gusta mucho												
Me gusta												
No me gusta ni me disgusta												
Me disgusta												
Me disgusta mucho												

CARACTERISTICAS						SAl	BOR					
	737	296	988	816	224	124	447	503	626	840	169	471
Me gusta mucho												
Me gusta												
No me gusta ni me disgusta												
Me disgusta												
Me disgusta mucho												

Comentarios y sugerencias......GRACIAS.

Anexo 2. Formato de evaluación sensorial Fase 2

Formato de evaluación sensorial - Fase N° 2

Pruebe las muestras en el orden que se le presente, e indique su nivel de agrado de acuerdo a la escala, marcando con una X la calificación en

CARACTERISTICAS		COLOR										
	120	441	507	623	844	166	470	982	601	713	685	222
Me gusta mucho												
Me gusta												
No me gusta ni me disgusta												
Me disgusta												
Me disgusta mucho												

CARACTERISTICAS		OLOR										
	120	441	507	623	844	166	470	982	601	713	685	222
Me gusta mucho												
Me gusta												
No me gusta ni me disgusta												
Me disgusta												
Me disgusta mucho												

CARACTERISTICAS						SA	BOR					
	120	441	507	623	844	166	470	982	601	713	685	222
Me gusta mucho												
Me gusta												
No me gusta ni me disgusta												
Me disgusta												
Me disgusta mucho												

Comentarios y sugerencias......GRACIAS.

Anexo 3. Formato de evaluación sensorial Fase 3

Formato de evaluación sensorial - Fase N° 3

Pruebe las muestras en el orden que se le presente, e indique su nivel de agrado de acuerdo a la escala, marcando con una X la calificación en

la escala que mejor describe su sentir con el código de la muestra
--

CARACTERISTICAS		COLOR										
	733	521	486	902	754	204	786	341	709	549	643	482
Me gusta mucho												
Me gusta												
No me gusta ni me disgusta												
Me disgusta												
Me disgusta mucho												

CARACTERISTICAS	OLOR											
	733	521	486	902	754	204	786	341	709	549	643	482
Me gusta mucho												
Me gusta												
No me gusta ni me disgusta												
Me disgusta												
Me disgusta mucho												

CARACTERISTICAS		SABOR										
	733	521	486	902	754	204	786	341	709	549	643	482
Me gusta mucho												
Me gusta												
No me gusta ni me disgusta												
Me disgusta												
Me disgusta mucho												

Comentarios y sugerencias......GRACIAS.

Anexo 4. Formato de evaluación sensorial Fase 4.

Formato de evaluación sensorial - Fase Nº 4

N	C	N	16	3F	SI	E
F	Ε	C	Н	Α	:	

MUESTRA: Bebida a base de pulpa de café tostado y cáscara de naranja deshidratada.

Pruebe las muestras en el orden que se le presente, e indique su nivel de agrado colocando el puntaje correspondiente según la escala de calificación que se muestra a continuación:

Escala de calificación:

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

A continuación, proceda con su calificación para las bebidas según atributos:

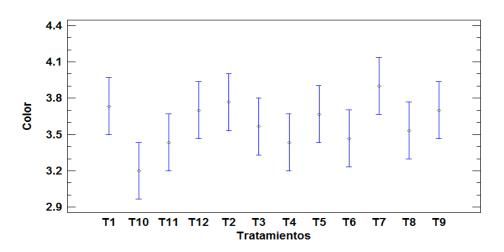
Muestras	Atributo	Puntaje
	COLOR	
653	SABOR	
	ACEPTACIÓN GENERAL	
	COLOR	
825	SABOR	
	ACEPTACIÓN GENERAL	
	COLOR	
442	SABOR	
	ACEPTACIÓN GENERAL	

OBSERVACIONES	 	
		MUCHAS GRACIAS

Anexo 5. Tabla de medias del atributo color en la primera fase del analisis sensorial.

Tratamientos	Tiempo de tostado (80°C)	Composición (%PC/N)	Media Aritmética
T1	4 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,73
T2	4 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,77
Т3	4 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,57
T4	4 minutos	F4(30%PC-30%N)	3,43
T5	6 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,67
Т6	6 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,47
Т7	6 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,90
Т8	6 minutos	F4(30%PC-30%N)	3,53
Т9	10 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,70
T10	10 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,20
T11	10 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,43
T12	10 minutos	F4(30%PC-70%N)	3,70

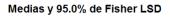
Anexo 6. Gráfico de medias en el atributo Color de la primera fase.

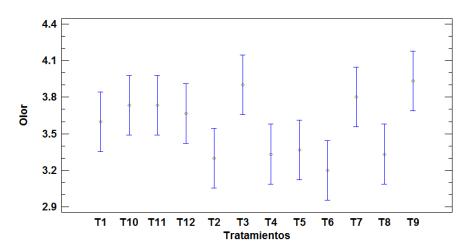


Anexo 7. Tabla de medias del atributo olor en la primera fase del analisis sensorial.

Tratamientos	Tiempo de tostado (80°C)	Composición (%PC/N)	Media Aritmética
T1	4 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,60
T2	4 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,30
Т3	4 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,90
T4	4 minutos	F4(30%PC-30%N)	3,33
T5	6 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,37
Т6	6 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,20
Т7	6 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,80
Т8	6 minutos	F4(30%PC-30%N)	3,33
Т9	10 minutos	F1(90 %PC-10% N)	4,52
T10	10 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,73
T11	10 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,73
T12	10 minutos	F4(30%PC-70%N)	3,67

Anexo 8. Gráfico de medias en el atributo olor de la primera fase.

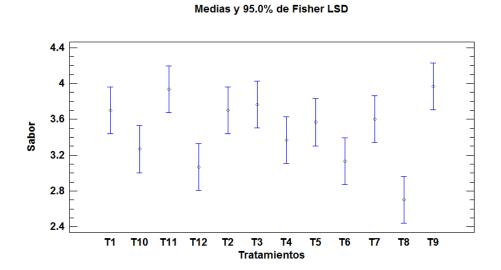




Anexo 9. Tabla de medias del atributo sabor en la primera fase del analisis sensorial.

Tratamientos	Tiempo de tostado	Composición (%PC/N)	Media Aritmética
T1	(80°C) 4 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,77
T2	4 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,70
Т3	4 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,77
T4	4 minutos	F4(30%PC-30%N)	3,36
T5	6 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,56
Т6	6 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,13
T7	6 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,60
Т8	6 minutos	F4(30%PC-30%N)	2,70
Т9	10 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,96
T10	10 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,26
T11	10 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,93
T12	10 minutos	F4(30%PC-70%N)	3,06

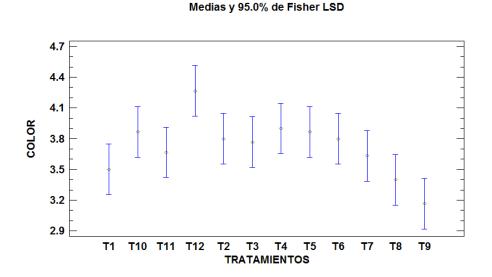
Anexo 10. Gráfico de medias en el atributo sabor de la primera fase.



Anexo 11. Tabla de medias del atributo color en la segunda fase del analisis sensorial.

Tratamientos	Tiempo de tostado (100°C)	Composición (%PC/N)	Media Aritmética
T1	4 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,50
T2	4 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,80
Т3	4 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,76
T4	4 minutos	F4(30%PC-30%N)	3,90
T5	6 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,87
Т6	6 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,80
Т7	6 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,63
Т8	6 minutos	F4(30%PC-30%N)	3,40
Т9	10 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,20
T10	10 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,87
T11	10 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,67
T12	10 minutos	F4(30%PC-70%N)	4,30

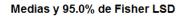
Anexo 12. Gráfico de medias en el atributo color de la primera fase.

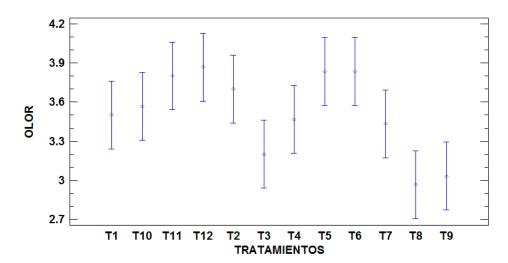


Anexo 13. Tabla de medias del atributo olor en la segunda fase del análisis sensorial.

Tratamientos	Tiempo de tostado (100°C)	Composición (%PC/N)	Media Aritmética
T1	4 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,50
T2	4 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,70
Т3	4 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,20
T4	4 minutos	F4(30%PC-30%N)	3,47
T5	6 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,83
Т6	6 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,83
Т7	6 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,43
Т8	6 minutos	F4(30%PC-30%N)	2,96
Т9	10 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,03
T10	10 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,56
T11	10 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,80
T12	10 minutos	F4(30%PC-70%N)	3,90

Anexo 14. Grafica de medias del atributo olor en la segunda fase del análisis sensorial.



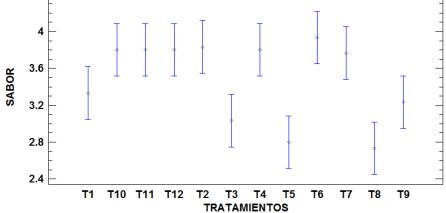


Anexo 15. Tabla de medias del atributo sabor en la segunda fase del análisis sensorial.

Tratamientos	Tiempo de tostado	Composición	Media
T1	(100°C) 4 minutos	(%PC/N) F1(90 %PC-10% N)	Aritmética 3,33
T2	4 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,83
Т3	4 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,03
T4	4 minutos	F4(30%PC-30%N)	3,80
T5	6 minutos	F1(90 %PC-10% N)	2,80
Т6	6 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,93
T7	6 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,77
Т8	6 minutos	F4(30%PC-30%N)	2,73
Т9	10 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,23
T10	10 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,80
T11	10 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,80
T12	10 minutos	F4(30%PC-70%N)	3,80

Anexo 16. Gráfico de medias del atributo sabor en la segunda fase del análisis sensorial.

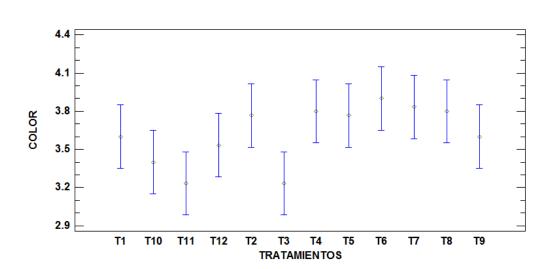




Anexo 17. Tabla de medias del atributo color en la tercera fase del análisis sensorial.

Tratamientos	Tiempo de tostado (130°C)	Composición (%PC/N)	Media Aritmética
T1	4 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,60
T2	4 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,77
Т3	4 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,23
T4	4 minutos	F4(30%PC-70%N)	3,80
T5	6 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,77
Т6	6 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,90
Т7	6 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,83
Т8	6 minutos	F4(30%PC-30%N)	3,80
Т9	10 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,60
T10	10 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,40
T11	10 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,23
T12	10 minutos	F4(30%PC-70%N)	3,53

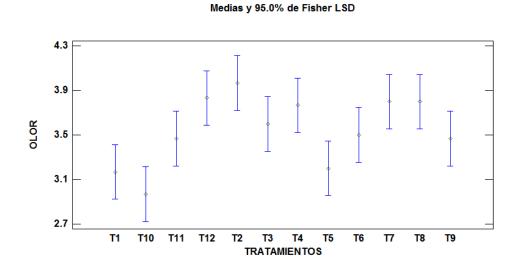
Anexo 18. Grafico de medias del atributo color en la tercera fase del análisis sensorial.



anexo 19. Tabla de medias del atributo olor en la tercera fase del análisis sensorial.

Tratamientos	Tiempo de tostado (130°C)	Composición (%PC/N)	Media Aritmética
T1	4 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,17
T2	4 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,97
Т3	4 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,60
T4	4 minutos	F4(30%PC-30%N)	3,77
T5	6 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,20
Т6	6 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,50
Т7	6 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,80
Т8	6 minutos	F4(30%PC-30%N)	3,80
Т9	10 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,47
T10	10 minutos	F2(70%PC-30% N)	2,97
T11	10 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,47
T12	10 minutos	F4(30%PC-70%N)	3,83

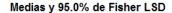
Anexo 20. Gráfico de medias del atributo olor en la tercera fase del análisis sensorial.

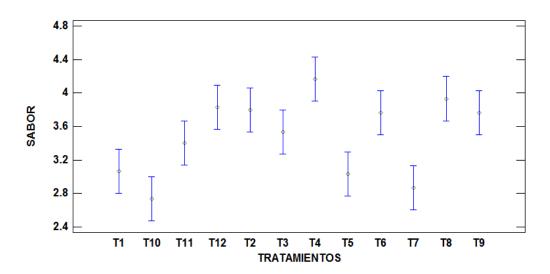


anexo 21. Tabla de medias del atributo sabor en la tercera fase del análisis sensorial.

Tratamientos	Tiempo de tostado (130°C)	Composición (%PC/N)	Media Aritmética
T1	4 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,06
T2	4 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,80
Т3	4 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,53
T4	4 minutos	F4(30%PC-70%N)	4,16
T5	6 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,03
Т6	6 minutos	F2(70%PC-30% N)	3,77
T7	6 minutos	F3(50%PC-50%N)	2,87
Т8	6 minutos	F4(30%PC-30%N)	3,93
Т9	10 minutos	F1(90 %PC-10% N)	3,77
T10	10 minutos	F2(70%PC-30% N)	2,73
T11	10 minutos	F3(50%PC-50%N)	3,40
T12	10 minutos	F4(30%PC-70%N)	3,83

Anexo 22. Gráfico de medias del atributo sabor en la tercera fase del análisis sensorial.



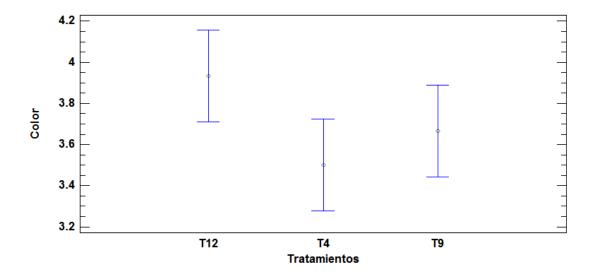


Anexo 23. Tabla de medias del atributo color en la cuarta fase del análisis sensorial.

Tratamientos	Fase	Composición (%PC/N)	Media Aritmética
T4	Fase tres	F4(30%PC-70%N)	3,50
		/130°C-4 min	
Т9	Fase uno	F1(90 %PC-10% N)	3,67
		/80°C-10 min	
T12	Fase dos	F4(30%PC-70%N)	3,93
		/100°C-10 min	

Anexo 24. Gráfico de medias del atributo color en la cuarta fase del análisis sensorial.

Medias y 95.0% de Fisher LSD



Anexo 25. Tabla de medias del atributo sabor en la cuarta fase del análisis sensorial.

Tratamientos	Fase	Composición (%PC/N)	Media Aritmética
T4	Fase tres	F4(30%PC-70%N)	3,43
		/130°C-4 min	
Т9	Fase uno	F1(90 %PC-10% N)	4,90
		/80°C-10 min	
T12	Fase dos	F4(30%PC-70%N)	3,67
		/100°C-10 min	

Anexo 26. Gráfico de medias del atributo sabor en la cuarta fase del análisis sensorial.



3.6 3.2 T12 **T4** Т9

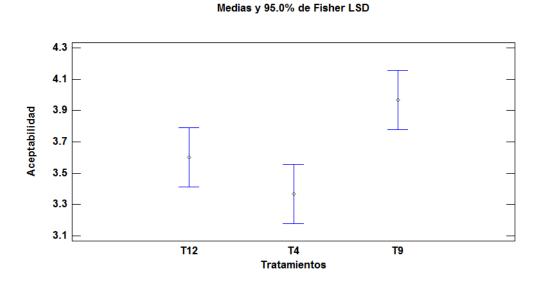
Tratamientos

Anexo 27. Gráfico de medias del atributo aceptabilidad en la cuarta fase del análisis sensorial.

Tratamientos	Fase	Composición (%PC/N)	Media Aritmética
T4	Fase tres	F4(30%PC-70%N)	3,36
		/130°C-4 min	
Т9	Fase uno	F1(90 %PC-10% N)	4,00
		/80°C-10 min	

T12 Fase dos F4(30%PC-70%N) 3,60
/100°C-10 min

Anexo 28. Gráfico de medias del atributo aceptabilidad en la cuarta fase del análisis sensorial.



Anexo 29. Resultado de Análisis de Polifenoles y Actividad antioxidante



Universidad Nacional Agraria de la Selva

Vicerrectorado de Investigación Laboratorio Central de Investigación



RESULTADOS DE ANÁLISIS

Fecha: 25 de julio de 2022

Nombre del cliente: Callupe Loayza Jaira Astrid

Email: astrid_145_9@hotmail.com

Muestra analizada: Bebida a base de cáscara de café

Análisis solicitado: Polifenoles y Actividad antioxidante (test ABTS)

RESULTADOS

Los Fenoles totales se evaluaron por el método de Folin ciocalteu y se expresan en miligramos equivalentes de ácido gálico por 100 mL de bebida (mg EAG/100 mL) y la actividad antiradicalaria se evaluó por su capacidad de atrapar el radical ABTS y se expresa como mili mol equivalentes de Trolox por 100 mL de bebida (mmol ET/100 mL)

Cuadro 1: Resultados de Fenoles Totales.

Fenoles Totales (mg EAG/100mL)							
Muestra R ₁ R ₂ R ₃ Promedio DS							
Bebida pulpa de café							

DS=Desviación estándar

Cuadro 2: Resultados de Actividad antioxidante test ABTS.

Actividad antioxidante ABTS (mmol ET/100 mL)							
Muestra R_1 R_2 R_3 Promedio DS							
Bebida pulpa de café 0.96 0.93 1.05 0.98 0.06							

DS=Desviación estándar

Dra Elizabeth S. Ordoñez Gómez Directora Laporatorio Central de Investigación

Ing. Darlym Reátegui Díaz Responsable del análisis

Anexo 30-a. Panel fotográfico de desidratado de pulpa de café



Pesado de pulpa



Lavado de pulpa



Selección de pulpa



Deshidratado



Tostado



Sellado

Anexo 30-b. Panel fotográfico de deshidratado de cascara de naranja



Lavado y desinfección



Deshidratado de cascara



Pesado y almacenado

Anexo 30-c. Análisis fisicoquímicos y evaluación sensorial.



Pesado de las muestras



Análisis de humedad



Análisis de cenizas



Análisis de proteína



Análisis de proteína



Análisis de antioxidantes y polifenoles





Capacitación del análisis sensorial



















Panelistas del análisis sensorial