

“UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”



FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN

TESIS

**ACEPTABILIDAD DE FILTRANTES DE PULPA DE PIÑA (*Ananas comosus*) y
JENJIBRE (*Zingiber officinalis*) PARA REFORZAR EL SISTEMA INMUNOLÓGICO
EN EL AISLAMIENTO SOCIAL-PANDEMIA COVID-19.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN**

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:

MARCIA IVONNE NAVARRO SOBENES

EVA MARÍA DÍAZ GARCIA.

Asesor: M(o). OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ

HUACHO – PERÚ

2021

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Lc. Oscar Otilio Osso Arriz
DOCENTE

**ACEPTABILIDAD DE FILTRANTES DE PULPA DE PIÑA (*Ananas comosus*) y
JENJIBRE (*Zingiber officinalis*) PARA REFORZAR EL SISTEMA
INMUNOLÓGICO EN EL AISLAMIENTO SOCIAL-PANDEMIA COVID-19**



Universidad Nacional José Francisco Sánchez Carrión
Lic. Oscar Otilio Osso Arriz
DOCENTE

M(○). OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ

Asesor

JURADOS DE TESIS

M(○). BRUNILDA EDITH LEON MANRIQUE

Presidente

Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA

Secretario

Lic. RUBEN GUERRERO ROMERO

Vocal

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a Dios por toda la fortaleza brindada, porque ha preservado mi vida en este tiempo de pandemia; a mis padres, esposo, hermana y sobrinas por ese apoyo incondicional día a día, sin ellos no hubiese sido posible que llegue a esta parte de mi vida profesional.

Eva María Díaz García

Dedico esta tesis principalmente a Dios por permitirme haber llegado hasta este momento de mi formación profesional. Segundo a mi madre, pues sin ella no lo hubiera logrado, eres mi fortaleza y un gran ejemplo a seguir, por lo cual te admiro, te amo.

Marcia Ivonne Navarro Sobenes

INDICE

DEDICATORIA.....	3
RESUMEN	6
SUMMARY.....	7
I: INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I:.....	9
PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	9
1.2. Formulación del problema.	10
1.3. Objetivos de la investigación.	11
1.4. Justificación de la Investigación.	11
CAPÍTULO II.....	13
MARCO TEÓRICO	13
2.1. Antecedentes generales.....	13
2.1.1. Investigaciones afines.	14
2.2. Bases teóricas.....	15
2.2.1.1 Propiedades y beneficios de la piña	16
2.2.3 Antioxidantes	18
2.3. Definición conceptual de términos.	19
2.4. Formulación de la hipótesis	20

CAPÍTULO III:	21
METODOLOGÍA.....	21
3.1. Diseño de Investigación.....	21
3.1.1. Tipo de Investigación.....	21
3.1.2. Nivel de la investigación:.....	21
3.1.3. Enfoque:.....	21
3.2. Operacionalización de variables e indicadores	21
3.3. Operaciones preliminares.....	22
3.4. Procedimiento.	23
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
CAPÍTULO IV:	28
RESULTADOS	28
CAPÍTULO V.....	41
CONCLUSIONES.....	41
CAPÍTULO VI.	42
RECOMENDACIONES.	42
CAPÍTULO VII.....	43
BIBLIOGRAFÍA.....	43

RESUMEN

Objetivos: Se elaboró filtrantes de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*), cuya infusión fueron endulzadas con edulcorantes, sorbitol 70 (Kiobitol), sucralosa (Kiosulosa) y miel de abeja (Kiomiel) **Diseño:** Cuasi experimental, transversal y prospectivo. **Muestra:** Tres bebidas formuladas y 20 personas. **Metodología:** Se determinó el producto de mayor aceptación según prueba de Kruskal- Wallis y Duncan, y el aporte nutricional según métodos de la AOAC. **Resultados:** Según el sabor, la infusión Kiosulosa tuvo la mayor calificación de “me gusta mucho” (90% de aceptación) y Kiomiel (85% de aceptación). mientras que en el dulzor fueron igualmente aceptados con la calificación “me gusta mucho” entre 65 a 75% y en el aroma como “me gusta moderadamente” entre 55 a 60% de aceptación, asimismo, la infusión Kiosulosa tiene elevado contenido de compuestos fenólicos ($227,41 \pm 11,68$ mg EAG/g) y $95,13 \pm 3,261$ mg% de vitamina C., que le dan propiedades para fortalecer la respuesta del sistema inmunológico. **Conclusiones:** La infusión de pulpa de piña y jengibre es un alimento dietético con bajo contenido calórico (39,13 kcal y elevada retención de polifenoles totales (87,32%), vitamina C (94,22%) y actividad antioxidante (109,110%), por lo que puede ser de mucha utilidad contra los procesos invasivos.

Palabras claves: Filtrantes, piña-jengibre, sistema inmunológico, antioxidantes

SUMMARY

Objectives: Filters were made from pineapple pulp (*Ananas comosus*) and ginger (*Zingiber officinalis*), whose infusion was sweetened with sweeteners, sorbitol 70 (Kiobitol), sucralose (Kiosulose) and honey (Kiomiél) **Design:** Quasi experimental, transversal and prospective. **Sample:** Three formulated drinks and 20 people. **Methodology:** The most widely accepted product was determined according to the Kruskal-Wallis and Duncan test, and the nutritional contribution according to AOAC methods. **Results:** According to the flavor, the Kiosulosa infusion had the highest qualification of "I like it a lot" (90% acceptance) and Kiomiél (85% acceptance). While in sweetness they were equally accepted with the rating "I like it a lot" between 65 to 75% and in the aroma as "I like it moderately" between 55 to 60% acceptance, likewise, the Kiosulose infusion has a high content of phenolic compounds (227.41 ± 11.68 mg EAG / gs) and 95.13 ± 3.261 mg% of vitamin C., which give it properties to strengthen the response of the immune system. **Conclusions:** The infusion of pineapple pulp and ginger is a dietary food with low caloric content (39.13 kcal and high retention of total polyphenols (87.32%), vitamin C (94.22%) and antioxidant activity (109.110%)), so it can be very useful against invasive processes.

Keywords: Filters, pineapple-ginger, immune system, antioxidants

I: INTRODUCCIÓN

El sistema inmunológico es la defensa del organismo contra la pandemia COVID-19, una alimentación saludable con alimentos naturales, adecuado descanso y la ejecución de actividad física de forma rutinaria, va ayudar al mantenimiento del homeostasis y reforzar el sistema inmunológico.

En la actualidad que se está viviendo la segunda ola de contagios del coronavirus, es necesario fortalecer el sistema inmunológico con antioxidantes naturales como la vitamina C, carotenoides y minerales, como el selenio, el zinc, que son aportados por la piña y el jengibre, por lo que no deben faltar en la ración alimentaria a fin de reforzar el sistema inmunológico y proteger al organismo del proceso inflamatorio que se desencadena durante la esta enfermedad viral.

Existen en el comercio una variedad de productos naturales que fortalecen el sistema inmunológico y cardiovascular, como es el caso de la piña (*Ananas comosus*) y el jengibre (*Zingiber officinalis*), que tienen propiedades benéficas en la salud. La medicina natural a empleado al jengibre como: estimulante circulatorio y relajante de los vasos sanguíneos periféricos. (Obando & Quintero, 2009)

El estudio de filtrantes de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*) está orientada en promover un alimento saludable refrigerio como complemento nutricional, dentro de la línea de investigación de alimentos y bebidas, alternativo para fortalecer el sistema inmunitario para la buena salud cardiovascular y broncopulmonar.

Por ello, la presente investigación parte de la inquietud de los investigadores a partir del problema general de ¿Cómo elaborar filtrantes de pulpa de piña y jengibre? ¿Qué grado de aceptación tienen para su uso para estimular el sistema inmunitario y fortalecer la función pulmonar?, a fin que las personas lo puedan consumir sin riesgos para su salud, a la vez de contrarrestar los efectos de las citosinas proinflamatorias que producen el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica como consecuencia de la infección viral.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.1.Descripción de la realidad problemática

Diversos artículos recomiendan que, para fortalecer el sistema inmunológico, seguir una alimentación saludable, descanso adecuado, evitar el estrés, el tabaco y el alcohol, que deprimen el sistema inmunológico. “Hay que tener en cuenta que la enfermedad que provoca, COVID-19, está basado en las similitudes con el SARS (Síndrome Respiratorio Agudo Grave) y MERS (Síndrome Respiratorio de Medio Oriente)”.

“El SARS (síndrome respiratorio agudo grave) es el estadio grave de la COVID-19 producido por un daño masivo alveolar y una falla respiratoria progresiva; ocasionado por el SARS-CoV-2”. (Xu, y otros, 2020). “La COVID-19 se inició en diciembre de 2020 en Wuhan, provincia de Hubei (China). Al 17 de abril de 2020, el SARS-CoV-2 ha infectado en todo el mundo a 1 991 562 personas; han muerto 130 885; Europa es el continente con la mayor cantidad de casos (1 013 093), mientras que en el continente americano hay 707 121 casos confirmados y 30 245 muertes. El Perú ocupa el cuarto lugar, con 13 489 casos confirmados y 300 muertos, y muestra una tendencia al incremento”. (WHO, 2020). “En Lima se ha notificado la mayor cantidad de casos, seguida por el Callao y Lambayeque”. (MINSa, 2020)

“El sistema inmune contra los virus tiene dos objetivos principales: uno es tratar de neutralizarlos y evitar que entren dentro de las células". El otro, si el virus logró franquear esa barrera y penetrar la célula, es destruir esa célula infectada por un mecanismo que se conoce como apoptosis, que es una muerte celular programada".

Y, como es principalmente un virus respiratorio, comienza infectando la garganta, antes de seguir su recorrido por los conductos bronquiales y alcanzar los pulmones.

“Lo primero que reacciona frente al virus es la respuesta inmunitaria innata. para que la respuesta sea la adecuada, es imprescindible una alimentación saludable, hacer ejercicio moderado todos los días y no extremo, porque eso nos deja exhaustos y sin recursos al sistema inmunitario". Por otro lado, es importante no beber en exceso y evitar el tabaco. "El tabaco altera las células del tracto respiratorio. Esas células del aparato respiratorio inicial pierden su forma y también se altera la función de las células que recubren al pulmón". (Plitt, 2020)

En ese sentido, el estudio de elaborar filtrantes de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*) en el aislamiento social-pandemia covid-19, está orientada en promover una bebida como complemento nutricional, dentro de la línea de investigación de alimentos y bebidas, alternativo para fortalecer el sistema inmunitario para la buena salud cardiovascular y broncopulmonar.

Por ello, la presente investigación parte de la inquietud de los investigadores a fin que las personas lo puedan consumir sin riesgos para su salud, a la vez de contrarrestar los efectos de las citosinas proinflamatorias que producen el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica como consecuencia de la infección.

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema General.

¿Cómo prepararr filtrantes de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*) para su consumo en el aislamiento social-pandemia COVID-19, para reforzar el sistema inmunológico?

1.2.2. Problemas Específicos:

1. ¿Tendrán buena aceptación los filtrantes de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*)?

2. ¿Cuáles son las propiedades nutricionales y funcionales filtrantes de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*) de mayor aceptabilidad?
3. ¿Qué porcentaje de retención de vitamina C, compuestos fenólicos y actividad antioxidante tienen los filtrantes de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*), después de 45 días de almacenamiento a temperatura ambiente?

1.3. Objetivos de la investigación.

1.3.1. Objetivo General:

Preparar filtrantes de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*) para su consumo en el aislamiento social-pandemia COVID-19, para reforzar el sistema inmunológico.

1.3.2. Objetivos Específicos:

1. Formular filtrantes de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*) de buena aceptabilidad con propiedades para reforzar el sistema inmunológico.
2. Evaluar las propiedades nutricionales y funcionales filtrantes de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*) .
3. Realizar una encuesta de salud en un grupo de consumidores de filtrantes de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*)

1.4. Justificación de la Investigación.

El aislamiento social por la pandemia del COVID-19, ha cambiado la conducta alimentaria de las personas y mostrado la importancia que tiene una alimentación saludable de las personas para enfrentar esta enfermedad. El sobrepeso, la obesidad, diabetes, hipertensión arterial entre otras enfermedades desarrolladas por una

alimentación inadecuada incide de forma negativa en el sistema inmunitario, y propicia la baja de las defensas del organismo,

En ese sentido, la piña y el jengibre son alimentos ricos en antioxidantes naturales y compuestos bioactivos que contribuyen a prevenir enfermedades cardiovasculares, disminuye el colesterol malo, triglicéridos y la agregación plaquetaria o formación de trombos (una de las complicaciones por el agresivo ataque de del virus de la pandemia COVID-19). El jengibre tiene propiedades digestivas y expectorantes; Pruebas biológicas en ratas y conejos muestran su acción antiinflamatoria e hipoglucemiante (Ronbinau, 1991). En homeopatía, se emplea en el tratamiento de procesos inflamatorios broncopulmonares, debido a sus principios bioactivos que fortalecen el sistema inmunológico en la población vulnerable del adulto mayor y quienes presentan enfermedades metabólicas (obesidad, hipertensión, dislipemias, diabetes mellitus, etc), dichas propiedades antiinflamatorias y antitumorales, pueden ayudar a controlar de manera natural la respuesta inflamatoria agresiva producida por los procesos infecciosos bacterianos y virales. Asimismo, la elaboración a nivel comercial, incrementaría la aceptabilidad del aceite de jengibre, enmascarando su sabor característico poco atractivo, inclusive se puede preparar a nivel del hogar con tecnología artesanal, a fin de mejorar la respuesta inmune y protección ante procesos inflamatorios del árbol bronquial que comprometan la salud y la vida.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes generales.

El estrés metabólico es un problema social, que es causado por los alimentos manufacturados, que a consecuencia del proceso de transformación han sufrido la un detrimento del valor nutricional, produciendo en el organismo estrés metabólico, responsable de problemas cardiovasculares. (Gonzalez & Miranda, 2014).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), refiere que las plantas medicinales estimulan el sistema inmunitario, no producen reacciones colaterales y se pueden consumir durante periodos largos de tratamiento (Zambrana, 2005)., asimismo por su poder antioxidante produce mayores y mejores beneficios a la salud, en algunos casos que los medicamentos (Torres & Castro, 2014).

Bernabé, (2014), citado por García (2005), reporta que los compuestos fenólicos, tienen propiedades antionflamatorias, y previene los problemas cardiovasculares y la respuesta inflamatoria asociado al síndrome metabólico.

Los compuestos fenólicos tienen un efecto positivo en el tratamiento de las afecciones inflamatorias debido a la acción de las enzimas proinflamatorias; asimismo, los fitoquímicos pueden actuar como mensajeros intracelulares activando o inhibiendo la acción de genes responsables de los procesos inflamatorios. (Caballero & Gonzáles, 2016),

Mata et al. (2016), reporta que el consumo de fitoquimicos refuerza el sistema inmunológico y previene la aparición de enfermedades por el estrés oxidativo. Asimismo, los niveles de estrés oxidativo promueve un círculo vicioso con la obesidad, debido a la acumulación de tejido graso. (Ferranti & Mozaffarian, 2008), citado por (Mata, et al., 2016)

2.1.1. Investigaciones afines.

Obando & Quinteros (2009), desarrollaron un “té con jengibre y (*Zingiber Officinalis Roscoe*) saborizado con limoncillo (*Cimbopogon Citratus*). que cumple” con la requisitos para su consumo sin restricciones y ser conservado al medio ambiente por su bajo contenido de humedad (8,4%).

García, (2018), elaboró una bebida de con jengibre y zarzamora, de propiedades dietéticas con bajo contenido de calorías para bajar de peso y fortalecer el sistema inmunológico por su capacidad antioxidante, cuyas pérdidas son no significativas durante el almacenamiento, tanto al medio como en frío.

Díaz & Rodríguez (2018), realizaron un proyecto de inversión con el objetivo de implementar “la constitución de una planta industrial de aceite esencial de jengibre a través de un estudio de mercado”. Aprovechando sus múltiples usos en platos culinarios, bebidas, dulces.

Sánchez, Medina, Zambrano, & Lay, (2019), elaboraron filtrantes con jengibre y canela, dirigido a las personas que requieren de infusiones o emolientes en el tratamiento natural de ciertas enfermedades, cuyo sabor picante se ha suavizado con la adición de canela.

2.1.2 Intervención farmacológica o nutricional del jengibre en las enfermedades cardiovasculares

“Estudios epidemiológicos han mostrado una disminución de la incidencia de enfermedad cardiovascular en personas con suplementación antioxidante” (Olguín, Meléndez, Zúñiga, & Pasquetti, 2004) citado por (Delgado & Martínez, 2009)

Estudios biológicos en ratas demostraron que el jengibre inhibe la producción de prostaglandinas responsables de la respuesta inflamatoria, por su contenido

de gingerdiona y la dihidrogingeriona. (Alonso, 2004; Bruneton, 2001), citados en (Falconi, 2011).

El jengibre también inhibe la formación de coágulos en las venas y arterias, actúa sobre la enzima tromboxano A₂, bloqueando la actividad de la ciclo oxigenasa y reduciendo el riesgo de la formación de trombos en la sangre (Alonso, 2004), citado en (Falconi, 2011).

La oleorresina del jengibre promueve una mayor excreción del colesterol, previene la arterioesclerosis y tiene efecto bactericida in vitro e incluso tiene actividad sobre el rinovirus (Agapito & Sung, 2004; Alonso, 2004, citados en (Falconi, 2011).

Yachachin (2013), desarrolló un extracto expectorante de ajo, jengibre, eucalipto y linaza, con efecto broncodilatador y antitusígena.

También pueden ayudar a reducir las prostaglandinas, que son los compuestos asociados con el dolor. (Díaz & Rodríguez, 2018).

Es un excelente estimulante circulatorio. (Robineau, 1991).

2.2.Bases teóricas.

2.2.1 Piña (*Ananas comosus*)

La piña es una planta herbácea y perenne, originaria de Sudamérica. El fruto se caracteriza por ser un diurético y antiinflamatorio natural. La pulpa de la piña es amarilla, aromática y dulce con ligera acidez. Pertenece a la siguiente clasificación taxonómica. (Ananas, 2020)

Reino : Plantaeophyta
División : Magnoliophyta
Clase : Liliopsida
Orden : Poales
Familia : bromeliaceae
Género : Ananas

Especie : *Ananas comosus*

La piña tiene un delicioso sabor dulce y ácido. Se disfruta fresca, en jugos, en postres y hasta en platillos de pollo, pescado u otras carnes. Los nativos americanos preparaban (y preparan) bebidas alcohólicas y otras conocidas como chicha y guarapo. Quizá la más famosa bebida alcohólica a base de *Ananas comosus* es la piña colada, un coctel preparado con la pulpa de la fruta y mezclado con crema de coco, ron y otros ingredientes. (Rodríguez, 2019).

2.2.1.1 Propiedades y beneficios de la piña

La pulpa de la piña es muy rica en vitamina C, manganeso y fibra dietética, asimismo, tiene bromelina que es una enzima con propiedades antiinflamatorias. Esta enzima de acción proteolítica hidroliza las proteínas favoreciendo la digestibilidad de los alimentos. Es antitrombótica (inhibe la agregación de plaquetas) e inhibe la síntesis de las prostaglandinas y por ende la formación de sustancias inflamatorias. Fortalece el sistema inmunológico y ayuda a quemar grasas, de ahí su utilidad en las dietas para reducir el peso. (Polanco, 2017)

Tabla 1:

Composición de macronutrientes del jugo de piña

Macronutrientes	Contenido g/100ml
Agua	83,50
Carbohidratos	15,7
Azúcares	14,5
Fibra alimentaria	0,8
Grasa	0,08
Proteínas	0,42

Fuente: Exporting pineapple juice to Europe (2017).

Tabla 2:

Composición de vitaminas y minerales del jugo de piña

Vitaminas y minerales	Contenido (mg/100ml)
Tiamina (mg)	0,10
Riboflavina (mg)	0,02
Niacina (mg)	0,28
Ácido pantoténico (mg)	0,10
Vitamina B6 (mg)	0,07
Vitamina C (mg)	9,5
Calcio (mg)	14
Cobre (mg)	0,09
Hierro (mg)	0,28
Magnesio (mg)	14
Manganeso	1,12
Fósforo	6,0
Zinc	0,10

Fuente: (Exporting pineapple juice to Europe, 2017)

2.2.2 Jengibre (*Gingiber officinalis*)

El jengibre (*Zingiber officinale*), es un vegetal que se cultiva en la selva y de uso culinario, muy apreciado como condimento y en la medicina folkclórica por sus propiedades medicinales.

El jengibre contiene [6]-gingerol, [6]-shogaol, zingerona, que le dan propiedades protectoras del sistema broncopulmonar y hepático. (Kikuzaki, 2000) (De los Ríos et al, 2008).

En la tabla 3, se muestra la composición química del jengibre.

Tabla 3:
Composición química del jengibre

Componentes	Contenido /100 g
Calorías	47
Carbohidratos	9 g
Cenizas	1 g
Fibra	0.90 g
Grasa total	1.60 g
Ácido ascórbico	2 mg
Calcio	44 mg
Fósforo	66 mg
Hierro	1.8 mg
Niacina	0.7 mg
Riboflavina	0.06 mg
Tiamina	0.02 mg

Fuente: Obando & Quintero (2009).

Propiedades medicinales del jengibre:

El jengibre tiene propiedades antioxidantes. "El jengibre posee un índice inhibidor-radical libre mayor que antioxidantes comerciales BHA y BHT."

Las infusiones de jengibre son utilizadas para tratar prevenir las complicaciones en las afecciones broncopulmonares. (Biali, 2003).

2.2.3 Antioxidantes

El Perú, es uno de los países que tiene gran cantidad de plantas con propiedades medicinales, sin embargo solamente una pequeña cantidad de ellos son procesados por la industria alimentaria y farmacéutica (Schlaepfer & Mendoza, 2010). Los antioxidantes se encuentran en forma natural formando parte de las enzimas y se incorporan al organismo con la dieta alimentaria. (García, García, Rojo, & Sánchez, 2001). Tienen propiedades para inhibir bacterias y hongos, previene de la degeneración celular y el desarrollo de carcinomas (Gil, Gómez, & Trejos, 2009)

2.3. Definición conceptual de términos.

Antioxidantes:

Son compuestos bioactivos, que están relacionados con la salud , cuyo consumo fortalece el sistema inmunológico y disminuye los riesgos cardiovasculares y enfermedad degenerativa. Protege de la acción de los radicales libres que producen la oxidación celular y es la causa del envejecimiento por lo que mejoran la calidad de vida.

Radicales libres:

Son moléculas muy reactivas que se forman en el organismo por las reacciones bioquímicas en las células, necesarias para poder cumplir sus funciones fisiológicas y mantener la salud, sin embargo pueden tener efectos nocivos que alteran el ADN de la célula y aceleran el envejecimiento. (Frei , 2014).

- **Compuestos fenólicos:**

-

- Son compuestos orgánicos que cumplen funciones estructurales (lignina), protectores (pigmentos naturales), reguladores (vitaminas), en la tolerancia al estrés. Los compuestos fenólicos son agentes estabilizadores de la membrana celular formando complejos con los fosfolípidos.

No flavonoides: Son compuestos derivados del ácido benzoico y del ácido cinámico.

Flavonoides:

Antocianatos, flavonas, flavononas, flavonoles y taninos condensados. (Farro et al 2011)

Evaluación sensorial

Es la disciplina científica utilizada para preparar, medir, analizar e interpretar las reacciones de aquellas características de sustancias que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. Los análisis químicos,

microbiológicos y sensoriales, se complementan entre si, pero la evaluación sensorial es el único método que puede determinar la medida en que las personas perciben los alimentos.

2.4. Formulación de la hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

H₁: La infusión de pulpa de piña y jengibre endulzada con edulcorantes, tienen buena aceptabilidad y propiedades antioxidantes para reforzar el sistema inmunológico en el aislamiento social por la pandemia COVID-19.

2.4.2. Hipótesis Secundarias.

H₂: La infusión de pulpa de piña y jengibre endulzada con edulcorantes (sorbitol 70, sucralosa y miel de abeja), tienen buena aceptación.

H₃: La infusión de pulpa de piña y jengibre endulzada con edulcorantes (sorbitol 70, sucralosa y miel de abeja) tiene propiedades antioxidantes para reforzar el sistema inmunológico en el aislamiento social por la pandemia COVID-19.

CAPÍTULO III:

METODOLOGÍA

3.1. Diseño de Investigación.

Estudio analítico (cuasi experimental), en un estudio descriptivo explicativo

3.1.1. Tipo de Investigación.

Corresponde a un diseño descriptivo explicativo, transversal, prospectivo.

3.1.2. Nivel de la investigación:

Aplicada.

3.1.3. Enfoque:

Mixto, Cualitativo y Cuantitativo.

3.2. Operacionalización de variables e indicadores

Variable independiente:

X₁: Filtrantes de pulpa de piña y jengibre con edulcorantes

Variable dependiente:

Y₁: Aceptabilidad

Y₂: Capacidad antioxidante

Variable Interviniente:

Materia prima básica: Pulpa deshidratada de piña, pulpa de jengibre seco.

Insumos complementarios: Edulcorantes (sorbitol 70, sucralosa y mielde abeja), vitamina C.

Calidad Comercial: Primera.

Requisitos: Conforme Codex Alimentarios

Muestra: Personas mayores de edad.

Variable de Exclusión:

Materia prima del mercado informal con de signos de deterioro .

3.2.1 Operacionalización de las variables

Tabla 4:

Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Valores
INDEPENDIENTE Filtrantes de pulpa de piña y jengibre con edulcorantes	- Nivel de mezcla. - Composición química. - Inocuidad.	- Cual es la mezcla más adecuada. - Que nutrientes aportan las infusiones de los diltrantes de pulpa de piña y jengibre	Nº, % Nº, %
DEPENDIENTE Aceptabilidad Capacidad antioxidante	Análisis sensorial Contenido polifenoles. Actividad	- Cual es el producto con edulcorante que tiene la mayor aceptación por el panel de degustación. - Cuál es la actividad antioxidante de filtrante de la pulpa de piña y jengibre después de 45 días.	Nº % Kuskall wallis. Prueba de Duncan Nº]. Análisis espectrofotométrico

3.3. Operaciones preliminares.

Recolección de la muestra: Se adquirió la materia prima y los ingredientes necesarios para la elaboración del producto.

➤ **Materia prima**

- Pulpa de piña (*Ananas comosus*).
- Jengibre (*Zingiber officinalis*).

La fruta piña y el rizoma de jengibre fueron adquiridos de los centros comerciales que cuentan con un sistema de control de calidad, a fin de garantizar que la materia prima utilizada no presente peligros físicos, químicos y biológicos. La piña es una fruta que por el uso de pesticidas y fertilizantes pueden presentar contaminación cruzada, asimismo, el jengibre que es un rizoma que crece bajo el suelo con un riesgo alto de contaminación, por ello, la materia prima fue adquirida de un centro comercial certificado.

3.3.1 Preparación de la pulpa deshidratada de piña y jengibre para la preparación de los filtrantes.

Se utilizaron como muestra dos kilos de pulpa de piña y 250 g de jengibre fueron cuidadosamente lavadas y secadas al sol en cabinas preparadas para ese fin y luego fueron triturados con la ayuda de un molino después se envasaron en bolsitas de papel filtro Whatman N° 10. Cada bolsita filtrante contenía aproximadamente 4,5 g de pulpa de piña deshidratada y 1,5 g de jengibre seco.

3.4. Procedimiento.

1. La preparación de filtrantes de pulpa de piña y jengibre deshidratadas y molidas.

La preparación del producto se realizó en un ambiente acondicionado que cumple con los pre-requisitos de un sistema básico de calidad que dispone de todos los recursos para el desarrollo de la investigación. La pulpa de piña y jengibre fueron cortados en trozos pequeños y luego lavadas con solución clorada 20 ppm, oreadas, secadas en un secador de cabina a $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. durante 24 h y pulverizados con la ayuda de un mortero, y finalmente se colocaron 3,0 g de pulpa deshidratada de piña y 1,0 g de jengibre seco, procesadas en cada bolsita de papel filtro para te. Se obtuvo un rendimiento de 23,1 %. También se realizó la inspección visual y gustativa del olor, color, sabor y aspecto de la infusión que se obtuvo.

Tabla 5:
Tipos de edulcorantes en filtrantes de pulpa de piña y jengibre

Infusiones	g/bolsita filtrante		Porcentaje de edulcorante			
	Piña (g)	Jengibre (g)	Sorbitol 70 (ml/100 ml)	Sucralosa (g/100ml)	Miel (g/100 ml)	Vit. C. (g/100 ml)
Kiobitol	4,5	1,5	10		--	0,25
Kiosulosa	4,5	1,5	--	2,0	--	0,25
Kiomiel	4,5	1,5	--	--	12,0	0,25

2. Evaluación sensorial por atributos.

Se realizó la evaluación de los atributos sensoriales de color, aroma y sabor de tres de las premezclas que fueron endulzadas, con sacarosa, sucralosa y con miel de abeja que tuvieron mayor aceptación. Para realizar la prueba de aceptabilidad se cursó una invitación a 30 personas no entrenadas, mayores de 50 años, quienes recibieron una charla mediante videoconferencia sobre las propiedades benéficas para la salud de las infusiones incidiendo en la elaborada con pulpa de piña y jengibre deshidratada, las mismas que fueron preparadas como té por inmersión en solución hirviente (T° inicial 85-90°C) por 15 minutos (T°final 28 -30°C).

Durante la prueba se tuvieron en cuenta lo siguiente:

- Los panelistas degustaron las infusiones sin tener conocimiento el tipo de edulcorante (sacarosa, sucralosa, miel de abeja) que fue utilizado en el producto de las mezclas de infusiones que probaron.

- Los panelistas después de probar cada muestra, realizaron un enjuague con agua de mesa no gasificada, antes de probar la siguiente infusión.

- Las muestras fueron codificadas con claves para su identificación posterior.
- Los panelistas fueron aleccionadas como deberían evaluar la aceptación del producto, para ello, se les entregó fichas de calificación (anexo 1), donde según su gusto después de probar el producto podían marcar con un aspa (X) su calificación.

- 1 = Le disgusta.
- 2 = Le disgusta moderadamente.
- 3 = No le gusta ni disgusta.
- 4 = Le gusta moderadamente.
- 5 = Le gusta mucho

Análisis estadístico

Se desarrolló la prueba estadística, previa aplicación de la prueba de supuesto de normalidad y homogeneidad de varianzas. Se contrastó las siguientes hipótesis:

Kruskall- Wallis

Hipótesis nula

H_0 = No existe diferencias significativas en la aceptabilidad por el dulzor, aroma y sabor de la infusión de pulpa de piña y jengibre endulzadas con edulcorantes (sorbitol 70, sucralosa y miel de abeja).

Hipótesis alterna

H_a = Si, existe diferencias significativas en la aceptabilidad por el dulzor, aroma y sabor de la infusión de pulpa de piña y jengibre endulzadas con edulcorantes (sorbito 70, sucralosa y miel de abeja).

Prueba de Duncan

Hipótesis nula

H_0 = La infusión de pulpa de piña y jengibre endulzadas con edulcorantes (sorbitol 70, sucralosa y miel de abeja), tienen igual aceptación por el dulzor, aroma y sabor.

Hipótesis alterna

H_a = La infusión de pulpa de piña y jengibre endulzadas con edulcorantes (sorbitol 70, sucralosa y miel de abeja), tienen diferente igual aceptación por el dulzor, aroma y sabor

Decisión Estadística:

“p” > 0,05 Se acepta H_0
“p” < 0,05 Se rechaza H_0
 Se acepta H_a .

Propiedades funcionales de la infusión de filtrantes de pulpa de piña y jengibre.

Determinación de acidez.

Método NTP 203.070:1977. (Revisado 2012).

Determinación de pH.

Método N-MX-F 317-S 1978.

Determinación de cenizas.

Método, AOAC 940.26 (A). Cap. 37, pág. 7, 20th. 2016.

Determinación del contenido de carbohidratos.

Método, Por diferencia MS-INN. Collazos (1993).

Determinación de Energía total.

Método, Por diferencia MS-INN. Collazos (1993).

Determinación de Grasa.

Método, AOAC 930.09. Cap. 3, pág. 24, 20th. 2016.

Determinación de % Kcal proveniente de grasa.

Método, Por Cálculo MS-INN. Collazos (1993).

Determinación de % Kcal proveniente de carbohidratos.

Método, Por Cálculo MS-INN. Collazos (1993).

Determinación de Vitamina C.

Método Tillman . AOAC (2004)

Determinación de capacidad antioxidante.

Método, Arnao, cano & Acosta (2001).

Determinación de compuestos fenólicos totales.

Método reactivo de Folin-Ciocalteu

Análisis Microbiológico de la infusión de filtrantes de pulpa de piña y jembibre.

Los análisis fueron:

Recuento de Aerobios Mesófilos Viables.- Método Norteamericano (N.T.P.Nº 204.001).

Determinación de Escherichia coli.- Método Norteamericano ICMSF, 2006).

Recuento de Mohos.- Método Howard (ICMSF 2006).

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1 Técnicas de Recolección de Datos.

a) Método de Encuesta.

Se realizó una visita coordinada donde se realizó una prueba de degustación para determinar la aceptación del producto de acuerdo a la opinión personal de cada una de las personas que degustaron el producto.

- b) **Métodos analíticos:** Análisis microbiológicos de la infusión de pulpa de piña y jengibre, (ICMSF, 2006).

3.5.2 Instrumentos de recolección de datos.

- Formato de pruebas afectivas
- Protocolos de análisis de producto terminado.
- Programa estadístico SPSS v. 23

3.5.3 Tratamiento, presentación, análisis e interpretación de Resultados.

1. Instrumentos y técnicas de recolección de datos.

- Entrevista.
- Cuestionario.
- Ensayos de laboratorio.

2. Instrumentos para el análisis estadístico:

- Escala de likert.
- Estadística descriptiva.
- Prueba de Kruskall- Wallis y Prueba de Duncan,

CAPÍTULO IV:

RESULTADOS

4.1 Características sensoriales de la infusión de filtrantes de pulpa de piña y jengibre.

En la tabla 6, se indica las características físicas organolépticas de la infusión de filtrantes de pulpa de piña y jengibre, envasadas en bolsitas filtrantes, cuyas propiedades es fortalecer la respuesta del sistema inmunológico.

Tabla 6:

Características físicas de la infusión de filtrantes de pulpa de piña y jengibre.

Atributo	Filtrante de pulpa de piña y jengibre	Infusión
Olor	Acre	Similar a limón verde
Color	Amarillo parduzco	Amarillo
Sabor	Dulzaino picante	Picante dulzón
Aspecto	Pulverizado	Turbio con sedimento
pH	---	3,7

Los filtrantes de pulpa de piña y jengibre, es un producto natural, con un sabor picante dulzón y un suave aroma a limón verde, el cual puede consumirse en cualquier época del año, como una bebida caliente o fría. La presentación es una caja de 50 unidades de filtrantes, cada sobre contiene 1,5 g de jengibre por cada 4,5 g de pulpa de piña deshidratada. Tiene buena presentación cuyo olor fuerte y sabor agrio picante de los rizomas del jengibre se neutralizan muy bien con el olor fragante y sabor dulce de la pulpa de la piña. El consumo frecuente de esta infusión aporta múltiples beneficios al organismo.

Es un maravilloso remedio para el sistema digestivo gracias a los fenoles que contiene el jengibre y los taninos de la canela; es ideal para quienes sufren de gastritis, digestiones pesadas, lentas y dispepsias; ayuda a aliviar estos síntomas gracias a las cualidades carminativas que poseen sus ingredientes. Por otro lado, contiene efectos antiinflamatorios y antioxidantes debido a un compuesto llamado gingerol, el cual es el principal bioactivo del jengibre; además, es una infusión ideal para combatir la gripe o resfríos, debido a su alto contenido de fósforo, vitamina C y potasio, los cuales contribuyen a reforzar el sistema inmunológico. Además, favorece la pérdida de peso, debido a que acelera el funcionamiento de nuestro metabolismo, eliminando la grasa e incrementando la quema de calorías de nuestro organismo.

4.2 Resultados de los atributos sensoriales de la infusión de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*).

La infusión de pulpa de piña y jengibre, tiene buena aceptación y atributos sensoriales característicos de las infusiones de hierbas comparado con las infusiones de guanábana, níspero y canela . Los panelistas optaron por la infusión de filtrantes de hoja de mango y cáscara de arándanos, por presentar un sabor suave y estar exento de alcaloides que al ser consumido aún en muy pequeñas cantidades pueden tener un efecto acumulativo.

Tabla 7:
Prueba de normalidad de la evaluación sensorial

Infusión		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	df	Sig.
Dulzor	Kiobitol	,580	20	,000
	Kiosulosa	,544	20	,000
	Kiomiel	,608	20	,000
Aroma	Kiobitol	,626	20	,000
	Kiosulosa	,608	20	,000
	Kiomiel	,637	20	,000
Sabor	Kiobitol	,626	20	,000
	Kiosulosa	,351	20	,000
	Kiomiel	,433	20	,000

(a) Corrección de significancia de Lillieford

Contrastación de hipótesis

Ho : No existen diferencias significativas en la calificación nominal del dulzor, aroma y sabor de la infusión de pulpa de piña y jengibre con edulcorantes. Se ajustan a la distribución normal

Ha: Si existen diferencias significativas en la calificación nominal del dulzor, aroma y sabor de la infusión de pulpa de piña y jengibre con edulcorantes. No se ajustan a la distribución normal.

Interpretación.

Los valores de calificación nominal del dulzor, aroma y sabor de la infusión de pulpa de piña y jengibre con edulcorantes (sirbitol 70, sucralosa y miel de abeja, muestran diferencias significativas ($p_{valor} < 0,05$), en ese sentido se acepta la hipótesis alterna, que evidencia que los resultados de la evaluación sensorial no se ajustan a la distribución normal.

Tabla 8:

Test de homogeneidad de varianzas de color, olor y sabor

	Estadístico			
	Levene	df1	df2	Sig.
Dulzor	,908	2	57	,409
Aroma	,715	2	57	,494
Sabor	10,714	2	57	,000

Contrastación de hipótesis de homogeneidad de varianzas

Ho : No existe diferencias significativas en la varianza de la calificación del dulzor, aroma y sabor de la pulpa de piña y jengibre con edulcorantes (sorbitol 70, sucralosa y miel de abeja). Las varianzas son iguales.

Ha: Si existe diferencias significativas en la varianza de la calificación del dulzor, aroma y sabor de la pulpa de piña y jengibre con edulcorantes (sorbitol 70, sucralosa y miel de abeja). Las varianzas no son iguales.

Interpretación.

Las varianzas del dulzor ($p_{\text{valor}}=0,409$) y aroma ($p_{\text{valor}}=0,494$) de la infusión de pulpa de piña y jengibre tienen la misma aceptación cuando son endulzadas con 10 ml% de sorbitol 70, 2,0% g de sucralosa y 12ml% de miel de abeja. Se acepta la hipótesis nula, que evidencia que las varianzas son iguales.

Por lo tanto, ante la evidencia que los datos no siguen la distribución normal (Tabla 3) y sus varianzas son iguales (Tabla 4), en el análisis estadístico para la contrastación de hipótesis de los atributos sensoriales se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis y Prueba de Duncan

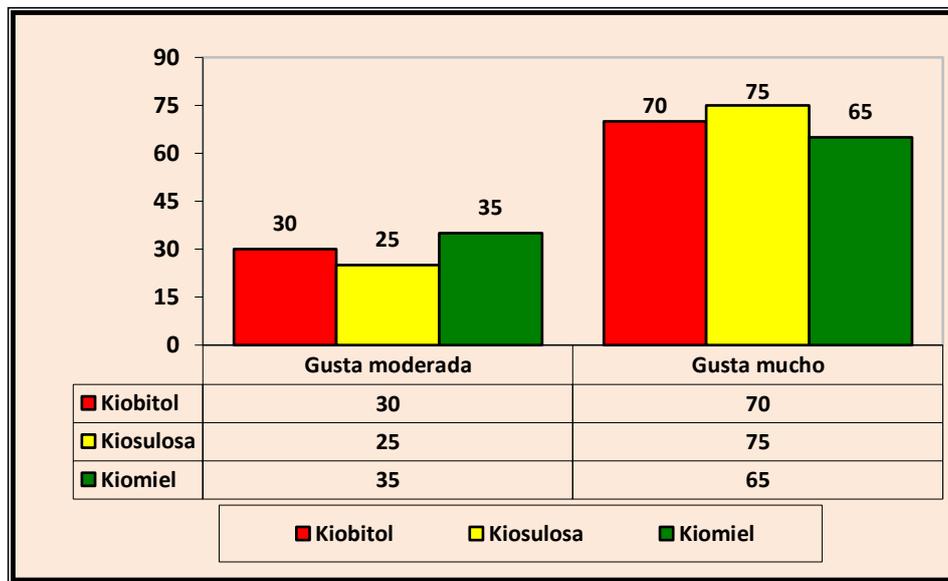


Figura 1: Histograma de aceptabilidad por el dulzor de infusiones con edulcorante

Respecto al dulzor las infusiones de pulpa de piña y jengibre endulzada con sorbitol 70 (Kiobitol), sucralosa (Kiosulosa) y miel de abeja (Kiomiel) tienen una elevada aceptación como me “gusta mucho”. Se determinó que los edulcorantes sorbitol 70 y sucralosa dieron un mayor dulzor al producto.

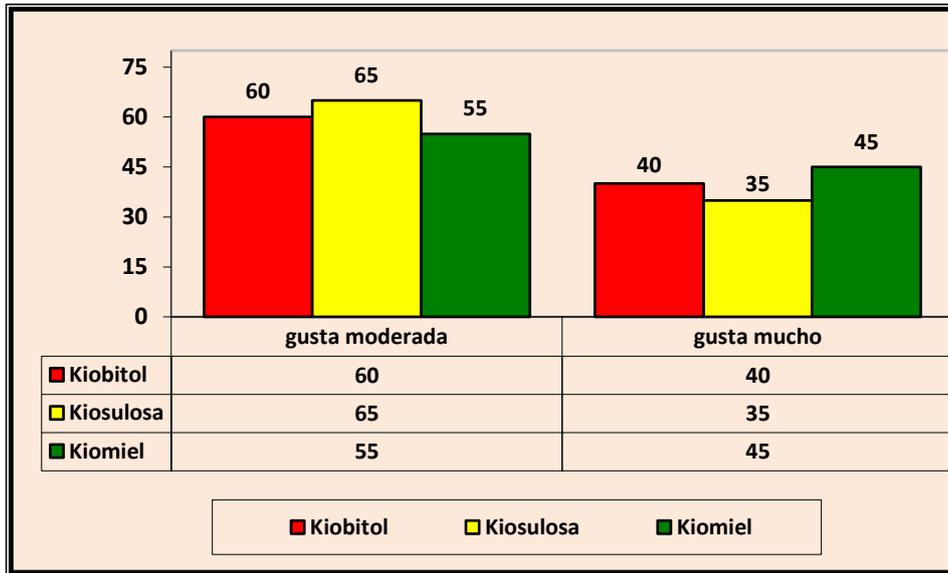


Figura 2: Histograma de aceptabilidad por el aroma de infusiones con edulcorante

Respecto al aroma de la infusión de pulpa de piña y jengibre endulzada con edulcorantes, sorbitol 70 (Kiobitol), sucralosa (Kiosulosa) y mielde abeja (Kiomiel) tienen una aceptación moderada, excepto la infusión endulzada con miel de abeja cuyo aroma es un poco más aromático, sin embargo, la diferencia no es tan significativa. Los edulcorantes sorbitol 70 y sucralosa son inodoros, por ello no tienen influencia significativa en el aroma de las infusiones preparadas, que son algo picante. El el jengibre, se utiliza para elaborar caramelos, pan de jengibre, para saborizar galletas y saborizante principal de la gaseosa de jengibre, también se acostumbra consumir té y otras bebidas con el jengibre. (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014).

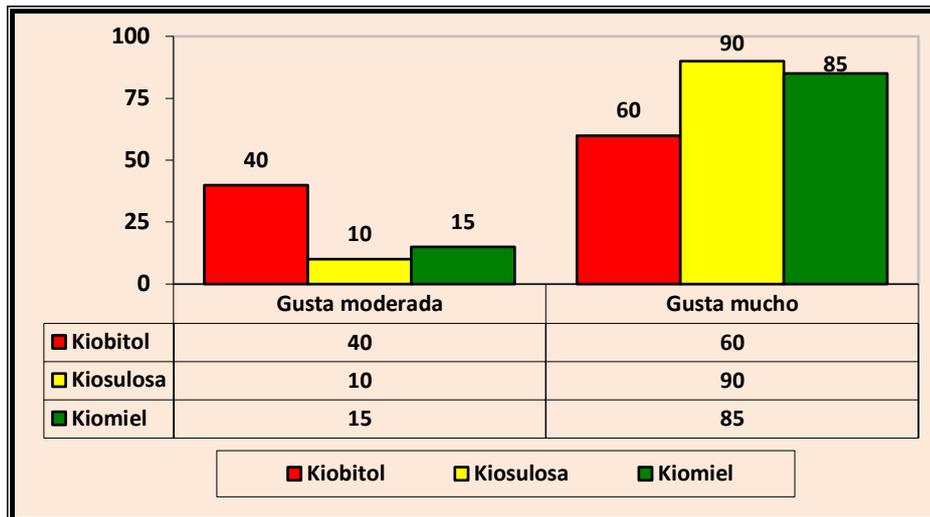


Figura 3: Histograma de aceptabilidad por el sabor de infusiones con edulcorante

La infusión de pulpa de piña y jengibre endulzada con edulcorantes, sorbitol 70 (Kiobitol), sucralosa (Kiosulosa) y miel de abeja (Kiomiel) presentaron diferencias significativas en el sabor. debido al sabor picante de jengibre, por la presencia de “compuestos no volátiles de derivados defenilpropanoide, particularmente gingeroles y shogaoles , que se forman a partir gingeroles cuando el jengibre es secado o cocido. Zingerona también se produce a partir gingeroles durante este proceso; este compuesto es menos picante y tiene un aroma dulce y picante”. (McGee, 2004). El uso del 2,0 g% de edulcorante sucralosa y 12 ml% de miel de abeja dió un mejor sabor al producto con el 90% y 85% de aceptación como me gusta mucho, respectivamente. El sorbitol 70 si bien es cierto le dio un adecuado dulzor al producto, presentó el inconveniente que da a la infusión un sabor ligeramente amargo.

4.3 Contratación de hipótesis de atributos sensoriales de: color, aroma y sabor de la infusión de pulpa de piña y jengibre con edulcorantes.

Tabla 9:

Rangos de prueba de Kruskal- Wallis

	Infusión de	N°	Rango medio
Dulzor	Kiobitol	20	30,50
	Kiosulosa	20	32,00
	Kiomiel	20	29,00
	Total	60	
Aroma	Kiobitol	20	30,50
	Kiosulosa	20	29,00
	Kiomiel	20	32,00
	Total	60	
Sabor	Kiobitol	20	25,00
	Kiosulosa	20	34,00
	Kiomiel	20	32,50
	Total	60	

Tabla 10:

Estadístico de Kruskal- Wallis ^(a,b)

	Dulzor	Aroma	Sabor
Chi-Cuadrado	,468	,410	5,987
df	2	2	2
Asymp. Sig.	,791	,815	,050

^(a) Kruskal Wallis Test

^(b) Grouping Variable: Infusion de hierbas

Tabla 11:

Prueba de Duncan de la aceptabilidad por el dulzor

Infusión con edulcorante	N°	Subconjunto $\alpha= 0,05$	
		1	
Kiomiel	20	4,65	
Kiobitol	20	4,70	
Kiosulosa	20	4,75	
Sig.		0,530	

Promedio de grupos mostrados en subconjuntos homogéneos.

^(a) Utiliza la media armónica para tamaño de muestra = 20,000.

Tabla 12:

Prueba de Duncan de la aceptabilidad por aroma

Infusión con edulcorante	N°	Subconjunto $\alpha= 0,05$	
		1	
Kiosulosa	20	4,35	
Kiobitol	20	4,40	
Kiomiel	20	4,45	
Sig.		,557	

Promedio de grupos mostrados en subconjuntos homogéneos.

^(a) Utiliza la media armónica para tamaño de muestra = 20,000.

Tabla 13:

Prueba de Duncan de la aceptabilidad por sabor

Infusión con edulcorante	N°	Subconjunto $\alpha= 0,05$	
		1	2
Kiobitol	20	4,60	
Kiomiel	20	4,85	4,85
Kiosulosa	20		4,90
Sig.		,053	,695

Promedio de grupos mostrados en subconjuntos homogéneos.

^(a) Utiliza la media armónica para tamaño de muestra = 20,000.

(*) Productos:

Kiobitol = Filtrante de pulpa de piña y jengibre con sorbitol 70 (10ml/100 ml)

Kiosulosa = Filtrante de pulpa de piña y jengibre con sucralosa (2,0/100ml)

Kiomiel = Filtrante de pulpa de piña y jengibre con sorbitol 70 (12 ml/100 ml)

Interpretación: $p_{0,95} = 0,05$

$H_0 = p_{0,95} > 0,05$: Las infusiones de pulpa de piña y jengibre endulzadas con edulcorantes (sorbitol 70, sucralosa y miel de abeja), son igualmente aceptados. Se acepta la H_0 .

$H_a = p_{0,95} < 0,05$: Las infusiones de pulpa de piña y jengibre endulzadas con edulcorantes (sorbitol 70, sucralosa y miel de abeja), tienen diferente aceptación. Se acepta la H_a .

Conclusión:

No existen diferencias significativas en el dulzor y aroma de las infusiones de pulpa de piña y jengibre cuando se endulza con 10ml% de sorbitol 70, 2,0 g% de sucralosa y 12 ml% de miel de abeja. Se acepta la H_0 .

Si existen diferencias significativas en el sabor de las infusiones de pulpa de piña y jengibre endulzadas con 2,0 g% de sucralosa y 12 ml% de miel de abeja comparada con la infusión con 10 ml% de sorbitol 70. Se acepta la H_a .

4.4 Análisis microbiológico de la infusión de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*).

La infusión de pulpa de piña y jengibre endulzada con sucralosa, seleccionada presenta cuentas de aerobios mesófilos viables, *Escherichia coli* (0 ufc) y numeración de mohos y levaduras menor a 1×10^2 UFC/ml, por debajo de los límites críticos establecidos para bebidas propuesto por la Sociedad Nacional de Industrias del Perú.

Tabla 14:

Análisis microbiológico de la infusión de pulpa de piña y jengibre.

Referencia	1 día	30 días	45 días
Numeración de Aerobios Mesófilos Viables (UFC/g.) V°N° = 10 ⁴ - 10 ⁵ *	0	0	<10
Escherichia coli (NMP/g) V°N° = <1*	0	0	0
Mohos V°N° = 12%	0	0	0

UFC= Unidad formadora de colonia; NMP= Número más Probable

Los resultados garantizan la inocuidad para el consumo humano directo, estabilidad de las características organolépticas y o causar problemas de salud para los consumidores.

Tabla 15:

Composición química proximal de la infusión de pulpa de piña y jengibre con edulcorante sucralosa (Kiosulosa)

Componentes	Contenido (%)
Humedad (g)	88,72 ± 1,752
Proteína (g)	0,32± 0,011
Extracto etéreo (g)	0,21± 0,020
Cenizas (g)	0,62± 0,103
Fibra dietaria total (g)	1,14± 0,138
Fibra dietaria soluble (g)	0,56± 0,036
F. dietaria insoluble (g)	0,58± 0,042
Carbohidratos totales (g) ¹	8,99± 0,483
Vitamina C (mg)	95,13 ± 3,261
Cap. Antioxidante (DPPH)	216,47 ± 1,74
Polifenoles ³	227,41 ± 11,68
Kcal de proteínas	1,28
Kcal de grasa	1,89
Kcal de CHOS disponibles	35,16
Kcal de CHOS sucralosa	0,80
Valor calórico total (Kcal)	39,13

¹Determinado por diferencia

² mg ETrolox/100ml

³ mg EAG/100 ml. = mg equivalentes de ácido gálico

Tabla 17:

Contenido de polifenoles y actividad antioxidante de la infusión de filtrantes de pulpa de piña y jengibre durante el almacenamiento de 45 días

Componentes	Contenido	% Retención
Polifenoles totales (mgEAGAT/100ml)	198,257	87,32
Capacidad Antioxidante mg Etrolox/100ml)	236,314	109,10
Vitamina C (mg/100ml)	89,63	94,22

La infusión de pulpa de piña y jengibre es un alimento dietético con bajo contenido calórico (39,13 kcal%), aporta cantidades no significativas de grasas, proteínas y carbohidratos, sin embargo por su contenido de antioxidantes y otros principios bioactivos puede estimular la respuesta del sistema inmunológico por lo que tiene propiedades terapéuticas. Tienen elevado contenido de compuestos fenólicos ($227,41 \pm 11,68$ mg EAG/g) y $95,13 \pm 3,261$ mg% de vitamina C.

El jengibre también es utilizado en la elaboración de caramelos de goma, cuyo contenido de antioxidantes fue de 163,46 a 176,06 mg ácido gálico/100 g de muestra. En todas las concentraciones de jengibre, se determinó valores altos de polifenoles. (Braz, 2018)

El elevado contenido de compuestos polifenoles de la infusión de pulpa de piña y jengibre endulzado con sucralosa da al producto una buena actividad antioxidante debido a su amplio espectro de aceites esenciales (2,5-3%) y sustancias picantes no volátiles. Los principales componentes de la fracción de sustancias picantes son los gingeroles, con un 25%.

La Tabla 16, muestra que la infusión de pulpa de piña y jengibre preparada con filtrantes después de 45 días de almacenamiento a temperatura ambiente, presentó un elevado porcentaje de retención del contenido de polifenoles totales (87,32%), vitamina C (94,22%) y actividad antioxidante (109,110%). En general, los resultados demostraron que la mezcla deshidratada de pulpa de piña y jengibre envasada en

bolsitas filtrantes tiene mayor estabilidad química que los productos preparados como bebidas, como sucede con la bebida de jengibre-zarzamora que presentaron una disminución de los compuestos fenólicos totales (60,17% y 65,32% y la actividad antioxidante (93,94% y 94,33%) durante el periodo de almacenamiento, tanto a temperatura ambiente como en refrigeración (García B. , 2018), pérdidas significativamente mayores a lo encontrado en el presente estudio.

Esto podría ser atribuido al efecto negativo que ejerce la luz sobre la actividad antioxidante. (Muñoz & Ramos, 2007)

El consumo de infusiones de productos naturales y saludables son la mejor opción que las bebidas comerciales (OMS, 2018) , con una tendencia de consumo de más del 50% (Diario Gestión, 2018).

Actualmente el mercado ofrece gran variedad de estos productos, sin embargo, no se encuentran productos elaborados con jengibre. Es por ello que surge la oportunidad de crear una nueva infusión para el mercado local, que utilice la pulpa de piña deshidratada y el jengibre como filtrantes; si bien es cierto, podemos encontrar productos sustitutos, estos no llegan a cumplir con la expectativa de ofrecer todos los beneficios del jengibre y la pulpa de piña para reforzar el sistema inmunológico, que puede ser de mucha utilidad durante la pandemia del COVID-19 para evitar las complicaciones producidas por el proceso inflamatorio producida por las citocinas proinflamatorias sobre el aparato broncopulmonar.

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES

1. La infusión de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*) endulzada con edulcorantes, sorbitol 70 (Kiobitol), sucralosa (Kiosulosa) y miel de abeja (Kiomiel) presentaron diferencias significativas en el sabor. debido al sabor picante de jengibre, obteniendo la mayor calificación de “me gusta mucho”, la infusión Kiosulosa (90% de aceptación) y Kiomiel (85% de aceptación). mientras que en el dulzor y aroma son igualmente aceptados con la calificación “me gusta mucho” entre 65 a 75% y en el aroma como “me gusta moderadamente” entre 55 a 60% de aceptación .
2. La infusión de pulpa de piña y jengibre es un alimento dietético con bajo contenido calórico (39,13 kcal%), aporta cantidades no significativas de grasas, proteínas y carbohidratos, tienen elevado contenido de compuestos fenólicos ($227,41 \pm 11,68$ mg EAG/g) y $95,13 \pm 3,261$ mg% de vitamina C., que le dan propiedades para fortalecer la respuesta del sistema inmunológico.
3. La infusión de pulpa de piña y jengibre preparada con filtrantes después de 45 días de almacenamiento a temperatura ambiente, presentó un elevado porcentaje de retención del contenido de polifenoles totales (87,32%), vitamina C (94,22%) y actividad antioxidante (109,110%), por lo que puede ser de mucha utilidad en la protección del sistema broncopulmonar

CAPÍTULO VI.

RECOMENDACIONES.

1. Recomendar el consumo de infusión de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*) endulzada con edulcorantes: sucralosa y miel de abeja comomedoda preventiva para reforzar el sistema inmunológico durante la pandemia COVID-19.
2. Realizar pruebas biológicas para evaluar la respuesta inmunológica en el ser vivo, después del consumo de la infusión de pulpa de piña (*Ananas comosus*) y jengibre (*Zingiber officinalis*).
3. Realizar proyectos de inversión para la producción a nivel de planta piloto como producto alternativo en la dietoterapia para estimular la respuesta inmunológico en frente a procesos invasivos.

CAPÍTULO VII.

BIBLIOGRAFÍA.

- Acuña, O., & Torres, A. (2010). Aprovechamiento de las propiedades funcionales del jengibre (*Zingiber officinale*) en la elaboración de condimento en polvo, infusión filtrante y aromatizante para quema directa. Departamento de Ciencias de los Alimentos y Biotecnología. *Revista Politecnica*, 29(1), 60–69. Obtenido de [https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4343/1/RP-No.29\(8\).pdf](https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4343/1/RP-No.29(8).pdf)
- Alonso, J., Desmarchelier, C., & Golberg, H. (2007). Proyecto de atención primaria de la salud a base de fitomedicamentos en las provincias argentinas de Misiones, Santa Fe y Buenos Aires, "Cultivando la Salud". *Revista de Fitoterapia*, 7(1), 23-29.
- Ananas. (2020). *Fundacion Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia : <https://es.wikipedia.org/wiki/Ananas>
- Arellano, R. (2017). Agua embotellada supero a gaseosas en frecuencia de compra semanal. *Diario Gestión*. Obtenido de <http://www.arellano.pe/wpcontent/uploads/2018/02/ALIMENTOS-1.jpg>
- Biali, S. (Mayo de 2003). Getting to the root of it. *Medical Post*. From Health Module. *Retrieved*, 39(31), 23. Recuperado el 17 de August de 2009
- Braz, J. (2018). Optimización de polifenoles y aceptabilidad de caramelos de goma con extracto de jengibre (*Zingiber officinale* R.) y miel con diseño de mezclas. *Food Technol*. doi:<https://doi.org/10.1590/1981-6723.13217>

Delgado, L., & Martínez, G. (2009). El estrés oxidativo en la enfermedad cardiovascular: evidencias para un tratamiento más integral Oxidative stress in cardiovascular disease: evidences for a more integral treatment. *Revista Cubana de Farmacia*, 43(1). Recuperado el 18 de mayo de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152009000100011&lng=es&tlng=es.

Diario Gestión. (2018). Consumo en Perú crecerá 3% en 2018, influenciado por las tendencias locales. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/consumoperu-crecera-3-2018-influenciado-tendencias-locales-235658>

Díaz, I., & Rodríguez, T. (2018). Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta industrial de aceite esencial a base de jengibre. Tesis. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias. Lambayeque - Perú. Obtenido de <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/unprg/2190/bc-tes-tmp-1063.pdf?sequence=1&isallowed=y>

Exporting pineapple juice to Europe. (2017). Jugo de Piña. Centre for the Promotion of Imports. Ministry of Foreign Affairs. Government of the Netherlands. Recuperado el 12 de junio de 2019

Falconi, M. (2011). Elaboración y control de calidad de comprimidos fitofarmacéuticos a base de extractos de manzanilla, ajo y jengibre. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba Ecuador. Recuperado el 13 de mayo de 2020, de <http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/6543/1/Estudio%20de%20las%20aplicaciones%20terap%C3%A9uticas%20del%20jengibre.pdf>

- Ferranti, S., & Mozaffarian, D. (2008). La tormenta perfecta: obesidad, disfunción del adipocito y consecuencias metabólicas. *Clin Chem*, *54*, 945-55.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014). Ginger production in 2014, Crops/Regions/World/Production Quantity (from pick lists). Statistics Division. Recuperado el 11 de junio de 2017
- García, B. (2018). Estabilidad de la actividad antioxidante y del color de una bebida de jengibre –zazamora. Tesis para optar El título de Químico en Alimentos. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. México. Obtenido de <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/2197>
- García, B., García, G., Rojo, D., & Sánchez, G. (2001). Plantas con propiedades antioxidantes. *Revista cubana de Investigaciones Biomédicas*, *20*(3), 231-235.
- García, F. (2005). Evaluación in vitro e in vivo de la funcionalidad de un producto rico en antioxidantes. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. Facultad de Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. España. Obtenido de <https://www.tdx.cat>
- Gil, R., Gómez, B., & Trejos, S. (2009). Citotoxicidad y actividad anticancerígena de dos flavonoides aislados y purificados de *Brownea ariza* Brenth. *Revista de la facultad química farmacéutica*, *16*(1), 93-101.
- Gonzalez, M., & Miranda, M. (2014). Diet and stress. *Psychiatr Clin North Am*, *37*(4), 579–89. doi:10.1016/j.psc.2014.08.004
- Kikuzaki, H. (2000). Ginger for drug and spice purposes, en Mazza, G. y Oomah, B. Herbs, Botanicals and Teas. Florida, United States America: Editorial CRC PRESS.

- Mata, et al. (2016). Relación entre la ingesta de antioxidantes, factores nutricionales e indicadores bioquímicos en voluntarios sanos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 66(3), 201-210. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222016000300006&lng=es&tlng=es.
- McGee, H. (2004). *On Food and Cooking: The Science and Lore of the Kitchen* (2nd edición). Nueva York: Scribner (ISBN 0-684-80001-), 425-426.
- MINSA. (2020). Sala situacional COVID-19 Perú. Centro Nacional de Epidemiología Prevención y Control de Enfermedades - MINSA. Obtenido de https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp
- Muñoz, A., & Ramos, E. (2007). Componentes fenólicos de la dieta y sus propiedades biomedicinales. *Rev Horiz Méd*, 7(1), 3-31.
- Obando, Y., & Quintero, A. (2009). *Elaboración de un producto soluble a base de jengibre (Zingiber officinale roscoe) saborizada con limoncillo (Cimnopogon citratus)*. Tesis Universidad Tecnológica de Pereira. Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/1793/66396o12.pdf;jsessionid=5db840bff48b7385bafa5b67ab79fbda?sequence=1>
- Olguín, G., Meléndez, G., Zúñiga, A., & Pasquetti, A. (2004). Antioxidantes y aterosclerosis. *Rev Endocrinol Nutr*, 12(4), 199-206.
- Perú Retail. (2018). Tendencias de consumo en la industria de alimentos y bebidas. Web del Retail y canales comerciales. Obtenido de <https://www.peruretail.com/tendencias-consumo-industria-alimentos-y-bebidas/>

- Plitt, L. (7 de abril de 2020). *Covid-19: cómo funciona nuestro sistema inmunológico y cómo combate al coronavirus*. *BBC News Mundo*. Universidad Johns Hopkins (Baltimore, EE.UU.). Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52005096>
- Polanco, D. (2017). Piña, características de la planta, cultivo. Propiedades de la piña, beneficios. Obtenido de <https://naturaleza.paradais-sphynx.com/plantas/tipos-de-frutas/pina-propiedades-ananas-comosus.htm>
- Robineau, L. (1991). *Hacia una farmacopea caribeña*. Santo Domingo: Enda-Caribe/UNAH.
- Rodríguez, M. (2019). La piña: origen y características. Obtenido de <https://www.aboutespanol.com/la-pina-origen-y-caracteristicas-757191>
- Sánchez, K., Medina, K., Zambrano, F. d., & Lay, M. (2019). La infusión de jengibre y canela místico. Trabajo de investigación para optar el grado académico de bachiller administración de empresas Laura Higa Higa - Marketing y Gestión. Universidad San Ignacio de Loyo. Lima-Perú. Obtenido de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/usil/9245/1/2019_sanchez-piscoya.pdf
- Schlaepfer, L., & Mendoza, E. (2010). Las plantas medicinales en la lucha contra el cáncer, relevancia para México. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 41(4), 20-17.
- Siedentopp, U. (1989). El jengibre, una planta medicinal eficaz como medicamento, especia o infusión. *Rev Elsevier*. *Rev Elsevier*, 2(3), 249-51. doi:10.1016/S1887-8369(08)72011-8

- Torres, V., & Castro, A. E. (2014). Fitoterapia. *Revista Boliviana de Actualización Clínica*, 42, 2184-2188.
- WHO. (2020). World Health Organization. *Situation reports*, 87. Obtenido de <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/>
- Wladimir Francisco, C. M. (20 de octubre de 2017). *Instituto tecnologico cordillera*. Obtenido de <http://www.dspace.cordillera.edu.ec/bitstream/123456789/3426/1/27-FAR-17-17-1722758057.pdf>
- Xu, Z., Shi, L., Wang, Y., Zhang, J., Huang, L., & Zhang, C. (2020). Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med*, 2600(20), 19-21. doi:10.1016/S2213-2600(20)30076-X
- Yachachin, S. (2013). Caracterización fisicoquímica del extracto espectorante de ajo (*Allium sativum* L.), kió (*Zingiber officinale* L.), eucalipto (*Eucalyptus globulus* L.) y linaza (*linum usitatissimum* L.)” para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial Tarma –Perú. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1969/Yachachin%20Espinoza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zambrana, T. (2005). Beneficios de la fitoterapia. *Revista Cubana de plantas medicinales*, 10.
- Zou, X., Chen, K., Zou, J., Han, P., Hao, J., & Han, Z. (2020). Single-cell RNA-seq data analysis on the receptor ACE2 expression reveals the potential risk of different human organs vulnerable to 2019-nCoV infection. *Front Med*, 1-8. doi:10.1007/s11684-020-0754-0

