UNIVERISDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TEMA:

TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DEL ZUMO DE FRUTA.

AUTORES:

Gabriela Katherine Huatatoca Avilez

Josselyne Dayanara Quiroz Pazmiño

DIRECTOR DEL PROYECTO:

M.Sc. Paúl Marcelo Manobanda Pinto

PASTAZA – ECUADOR

2020

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Quien/es suscribe/n Gabriela Katherine Huatatoca Avilez con C.I. 160023363 , hace constar que es autor/a del Proyecto de Investigación/Trabajo de Integración Curricular titulado: TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE EXTRACIÓN DEL ZUMO DE FRUTA, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Dr/Msc. Paúl Marcelo Manobanda Pinto. En tal sentido, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 11 días del mes de septiembre del 2020.

Gabriela Katherine Huatatoca Avilez

Nombre del Estudiante

CI: 1600723363

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Quien/es suscribe/n Josselyne Dayanara Quiroz Pazmiño con C.I. 1600529851, hace constar que es autor/a del Proyecto de Investigación/Trabajo de Integración Curricular titulado: TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE EXTRACIÓN DEL ZUMO DE FRUTA, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Dr/Msc. Paúl Marcelo Manobanda Pinto. En tal sentido, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 11 días del mes de septiembre del 2020.

Josselyne Dayanara Quiroz Pazmiño

Nombre del Estudiante

CI: 1600529851

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del proyecto de investigación y desarrollo aprueban el proyecto de Investigación/Trabajo de Integración Curricular titulado “TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE EXTRACIÓN DEL ZUMO DE FRUTA”,

Dr/Msc……

Presidente del Tribunal

Dr/Msc……

Miembro del Tribunal

Dr/Msc……

Miembro del Tribunal

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Oficio No. 222-SAU-UEA-2020

Puyo, 31 de agosto de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente a las egresadas QUIROZ PAZMIÑO JOSSELYNE DAYANARA con C.I. 1600529851 y; HUATATOCA AVILEZ GABRIELA KATHERINE con C.I. 1600723363, con el Tema: **"*Tecnologías utilizadas en el proceso de extracción del zumo de frutas*"**, de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Director del proyecto Ing. Manobanda Pinto Paul Marcelo, M.Sc, ha sido revisado mediante el sistema antiplagi URKUND, reportando una similitud del 1%, Informe generado con fecha 31 de agosto de 2020 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M .Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND _ UEA - .

AGRADECIMIENTO

Primero que nada, queremos a gradecer a Dios por brindarnos salud y vida.

A nuestros padres por apoyarnos siempre y poder culminar esta etapa maravillosa en donde dieron lo mejor para que triunfemos y animarnos para no desfallecer

Un agradecimiento sincero al Ingeniero:

Paul Manobanda, por brindarnos tiempo en el desarrollo de este proyecto.

DEDICATORIA

Este documento es dedicado a:

A mi madre por todo el esfuerzo que ha hecho para que pueda cumplir mis metas, mi Padre por estar en todo momento y ayudarme en las dificultades brindándome su apoyo incondicional.

A mis hermanas por siempre estar conmigo apoyándome y motivándome en mis estudios.

A mi tutor por su paciencia y tiempo en la culminación de este proyecto.

Gabriela y Josselyne

RESUMEN

El siguiente trabajo se trata de una investigación exploratoria y bibliográfica, enfocada en el análisis del consumismo actual de la población sobre las frutas, sus beneficios y aporte nutricional que nos brinda al consumirla de manera fresca o extraída industrialmente por diferentes procesos y tecnologías. Se realizó un análisis de tres diferentes procesos y tecnologías de extracción de frutas para la elaboración de zumos tales como cold press, proceso por membrana y altas presiones hidrostáticas (HPP) que, por medio de una comparación y análisis bibliográfico entre estas tecnologías, se logró determinar la mejor para la extracción de los zumos la cual fue Altas presiones hidrostáticas (HPP). Esta tecnología no perjudica las vitaminas que son las más sensibles al momento de realizar un proceso de extracción, a diferencia de las otras, no cambia o altera sus características organolépticas del zumo de fruta al realizar una extracción de zumo tales como el sabor, olor, color como también su composición física, química y nutricional, nos brinda un zumo de fruta como producto fresco y natural el cual conserva todas sus propiedades como si estuviera recién extraído, brindándonos un alto índice de calidad. Al industrializar los zumos de frutas, la población consumista estará adquiriendo un producto con un gran aporte vitamínico y nutricional que no es perjudicial para la salud, el cual tendremos consecuentemente un mejor estilo de vida.

PALABRAS CLAVES

Tecnología, zumo de frutas, cold press, membrana, características, hpp

ABSTRACT

The following work is about an exploratory and bibliographical research, focused on the analysis of the current consumerism of the population regarding fruits, their benefits and nutritional contribution that it provides us when we consume it fresh or industrially extracted by different processes and technologies. An analysis of three different fruit extraction processes and technologies for the production of juices was carried out, such as cold press, membrane process and high hydrostatic pressure (HPP), which, through a comparison and bibliographic analysis between these technologies, was achieved determine the best for the extraction of juices which was High hydrostatic pressures (HPP). This technology does not harm the vitamins that are the most sensitive when carrying out an extraction process, unlike the others, it does not change or alter their organoleptic characteristics of fruit juice when carrying out a juice extraction such as taste, smell, color as well as its physical, chemical and nutritional composition, provides us with a fruit juice as a fresh and natural product which preserves all its properties as if it were freshly extracted, giving us a high quality index. By industrializing fruit juices, the consumer population will be acquiring a product with a great vitamin and nutritional contribution that is not harmful to health, which will result in a better lifestyle.

KEYWORDS

Technology, fruit juice, cold press, membrane, characteristics, hpp

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I 12
1. INTRODUCCIÓN 12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 13
1.2. OBJETIVOS 14
1.2.1. OBJETIVO GENERAL 14
1.2.2. OBJETIVO ESPECIFICO 14
1.3. JUSTIFICACIÓN 14
CAPÍTULO II 16
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 16
2.1. LAS FRUTAS 16
2.1.1. CLASIFICACION DE LA FRUTAS 18
2.1. ZUMO DE FRUTAS 20
2.2.1. CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y BENEFICIOS DE LOS ZUMOS DE FRUTAS 23
2.1. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS PARA LA EXTRACCIÓN DE ZUMO DE FRUTA 23
2.3.1. COLD PRESS O PRENSADO EN FRÍO 24
2.3.2. TECNOLOGIA DE EXTRACCIÓN POR MEMBRANA 25
2.3.3. TECNOLOGIA DE ALTAS PRESIONES HIDROSTÁTICAS-HPP 28
CAPITULO III 31
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 31
3.1. LOCALIZACIÓN 31
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN 31
3.3. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO 31
CAPÍTULO IV 32
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS 32
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 38
5.1. CONCLUSIONES 38
5.2. RECOMENDACIONES 39
6. BIBLIOGRAFIA 40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Consumo de frutas y verduras en el Ecuador. 17

Tabla 2. Clasificación de algunas frutas en función de su madurez..... 19

Tabla 3 Clasificación del tipo de zumo 20

Tabla 4 Recomendación del consumo de fruta..... 21

Tabla 5. Variables Proceso de Membrana. 25

Tabla 6 Ventajas y limitaciones..... 27

Tabla 7. Ventajas de la tecnología (HPP)..... 29

Tabla 8. Zumos obtenidos por la tecnología cold press. 32

Tabla 9. Tiempo de conservación del zumo natural durante 7 días. 33

Tabla 10. Deterioro del zumo de fruta obtenido por la obtención del proceso sin membrana. 34

Tabla 11. Zumo obtenido por la tecnología por membrana 34

Tabla 12. Procesamiento de alta presión. 35

Tabla 13. Proceso HPP respecto a otros procesos. 36

Tabla 14. Proceso de presión sobre las vitaminas. 37

Tabla 15. Comparación de las tecnologías de zumo de fruta. 37

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La elaboración de zumos de frutas es una actividad muy antigua que se remonta cuando se extraía zumos de la vid en la elaboración de vinos. Con el pasar de los tiempos las tecnologías de extracción han ido evolucionando y mejorando para la industria alimenticia. La producción de los zumos de frutas se ha vuelto un procedimiento muy consolidado en la industria alimentaria el cual con diferentes tecnologías existentes se puede obtener un producto final con todas las propiedades conservadas. El zumo de frutas se ha vuelto de gran beneficio para las personas, ya que son alimentos que no están relacionados con el colesterol, aportan en su gran mayoría antioxidantes naturales, volviéndose algo atractivo para el ser humano que desde años atrás cuida su salud de manera esencial (Ávila de Hernández & Bullón Torrealba, 2013)

En tal sentido, existe una gran demanda por parte de las personas en el consumo de alimentos seguros y con características nutricionales la industria alimentaria se ha visto en un mercado competitivo, dinámico y exigente, cuyo único objetivo es brindar productos de calidad y con alto valor nutricional (Puértolasa, 2013).

Por lo tanto, el gran aporte nutricional está basado en vitaminas minerales enzimas y fibra. Existen diferentes tipos de jugos como son los frescos, que son los exprimidos de manera y consumidos de manera instantánea, también existen los reconstituidos que son preparados a partir de los concentrados. Los reconstituidos son los de ámbito industrial ya que son utilizados como saborizantes en la elaboración de gelatinas, helados, siropes, entre más productos (Ávila de Hernández & Bullón Torrealba, 2013).

Al mismo tiempo, entre las tecnologías de extracción de zumos existe las no térmicas, el proceso por alta presión (HPP), se utiliza específicamente para frutas y bebidas, ya que al producto se alarga su vida útil y se conserva su calidad en todos los ámbitos como lo organoléptico. El mecanismo de altas presiones inactiva microorganismos que alteran la composición del zumo, y mantiene las propiedades sensoriales y nutricionales, es decir sus vitaminas.

A medida que el tiempo avanza, la demanda consumista de productos agroindustriales o cualquier materia prima transformada, es cada vez más extensa, siendo muy variada, abriendo un gran abanico de diferentes productos para los consumidores, cumpliendo con sus necesidades bajo estándares de calidad (Hatab et al., 2016).

Es así como, durante la última década se ha incrementado el consumo de frutas y verduras por parte del público en general, obligando a las cadenas de alimentos abrir líneas dedicadas a la salud y cuidado. La población se ha determinado y considera muy importante las características físico químicas, nutricionales y funcionales de los alimentos y como contribuyen en la salud de cada persona (Hatab et al., 2016).

Existen distintos métodos de conservación de los alimentos cuyo objetivo es conservar e incrementar la vida útil de este, por medio de tecnologías de transformación que nos brinden y conserven el producto final con altos estándares de calidad. Los extractos de jugos se volvieron cotidianos en la dieta de las personas, como parte de su día a día. Para evitar la pérdida de sus propiedades físico químicas y nutricionales (Hatab, 2016).

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A medida que en el trazar del tiempo la humanidad como sociedad ha ido avanzado en todos los ámbitos revolucionarios, el descuido y deterioro de la salud a causa de una mala alimentación se ha visto presente en la vida de las personas, junto a varias enfermedades ligadas a una mala dieta alimenticia. Uno de los factores negativos que se producen al vivir en la globalización, es la carencia del tiempo que dedican las personas en su alimentación, ya que están más enfocados en concretar sus tareas y obligaciones laborales cotidianas, que optar por una buena alimentación balanceada, esto, consecuentemente ha llegado a perjudicar la salud de las personas.

Debido a los progresos del siglo XXI en los alimentos los avances tecnológicos son necesarios para obtener un producto de calidad, a medida que la demanda consumista de extractos de zumos de frutas frescos y libres de aditivos artificiales ha ido incrementándose, las compañías alimentarias se han enfocado en desarrollar nuevos y mejores productos aplicando distintas tecnologías que garanticen la calidad del producto final.

En la actualidad se puede observar que la demanda de alimentos que inserten un cierto de tecnología que mantenga las características nutricionales y organolépticas son aquellos que tienen un alimento fresco y que conservan su calidad.

En tal sentido los zumos de frutas son muy saludables para el consumidor debido a sus beneficios y su proceso de obtención es por diversas tecnologías que permiten que el consumidor adquiera un producto de mayor acceso sin perder en gran cantidad los nutrientes originales. Se determinará que tecnología es más adecuada para obtener un zumo de fruta.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

- Revisar las tecnologías utilizadas para obtener el zumo de fruta.

1.2.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- Determinar las tecnologías aplicadas para la obtención de zumo de frutas.
- Analizar las características de la tecnología en función de la materia prima utilizada.
- Determinar la tecnología adecuada en función al tipo de fruta para el proceso de extracción del zumo natural enfocado al consumidor.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Centro América y el sur forman parte de un conjunto de países que han aportado de manera representativa en la producción agropecuaria en el sector frutícola. En cuanto a exportaciones está encabezado por Brasil (18%), seguido de Chile (17%) México (13%), Ecuador (12%)y Costa Rica (11%), estos son los principales países dedicados a la exportación frutícola (Estrat, 2015).

El Ecuador es considerado un país agrícola por las diferentes regiones con sus diferentes climas, consecuentemente se da una gran variedad de productos del agro. Como recursos primarios tenemos el cacao, banano, café, atún, las flores, camarón entre otros cuya comercialización es la base fundamental de la economía en donde esto de igual modo existe una gran involucración a la transformación y darle un valor

agregado. La actividad agrícola es un fuerte eslabón económico en el país moviendo así la industria secundaria. (Viteri Vera & Tapia Toral, 2018)

Por la diversidad de microclimas que tiene el Ecuador lo cual nos ha dado al acceso de diferentes cultivos de frutas, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) ha determinado que, la superficie frutícola del país, entre costa sierra y amazonia es de 163.000 de hectáreas productivas, muy aparte de la extensión de cultivos de banano. El INIAP tiene organizado al Ecuador de manera que se priorice los cultivos frutales por región, manteniendo sus cultivos específicos bajo sus condiciones climáticas y a la mano de su demanda (INIAP, 2019).

En el Ecuador la producción de frutas se ha incrementado en un 16% PIB, esto sin tomar en cuenta la producción del banano (Moreno-Miranda et al., 2020). Las frutas son un alimento muy consumido en el mundo debido a sus propiedades nutritivas que son beneficiosas para una dieta sana y equilibrada (Camára, 2008).

Las frutas poseen características nutricionales debido a que contienen: gran cantidad de agua; fibra soluble (pectinas) e insoluble (celulosa);las vitaminas A, C, E y Complejo B como la tiamina niacina y el B6 son fundamentales para el organismo ; carbohidratos como fructosa; posee proteínas; minerales; el lípido, debido al gran aporte nutricional de las frutas se puede consumir enteras en zumos naturales que brinda el mismo beneficio para mantener una vida saludable, la ingesta por porciones ayuda reducir el riesgo de enfermedades cardiovascular, la isquémica fatal y recude un 4% el riesgo a contraer enfermedades (Rodr, 2017).

En la parte inicial del zumo se puede localizar polisacáridos (fibra dietética y pectina) de sus paredes celulares, las características que posee los zumos de frutas debe ser igual al de su procedencia si esta es extraída completamente, pero debido a que los zumos de frutas son obtenido a escala industrial en su proceso se someten al calor y tratamientos que hacen que el zumo de fruta vaya perdiendo sus valor nutritivo (Nutrición, 2003). La propuesta investigativa es realizar una revisión bibliográfica de los métodos para obtener zumo de jugo para encontrar un método que pueda extraer más nutrientes.

CAPÍTULO II

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. LAS FRUTAS

La palabra fruta proviene del latín *fructa*, es parte de una planta y cuando esta alcanza su estado de madurez es cosechada. Las frutas son consumidas desde la antigüedad debido a los nutrientes que aportan y se les puede encontrar en diferentes variedades, tamaños, formas y colores (Fallis, 2013).

Por lo tanto, las frutas y las verduras son un componente muy importante en la dieta diaria de las personas actualmente, y está científicamente demostrada que ayuda a la prevención de enfermedades catalogadas como crónicas. Es decir, las frutas contienen una gran variedad de componentes de actividad antioxidante, dentro de este grupo se incluye el ácido ascórbico, carotenoides y poli fenoles como son los flavonoides y el ácido fenólico (Ruiz-Torralba, 2018).

Igualmente, la OMS nos recomienda que la ingesta recomendada de frutas y hortalizas es de 400 gr diarios, excluyendo los almidones y otros tubérculos, que son los causantes de enfermedades crónicas como las cardiopatías, el cáncer, diabetes y la obesidad, la ingesta de frutas y hortalizas específicamente en los países menos desarrollados (OMS, 2015).

Como consecuencia se genera un gran impacto que podría alcanzar alrededor de un 35% de disminución de cáncer. El consumo de fibra presente en las frutas y verduras ayudan a una disminución del 31% el riesgo de cardiopatías isquémicas (Dunnavant, 2018).

- **Consumo de frutas en América latina**

La salud general de los latinos ha ido incrementando poco a poco, volviéndose una buena costumbre, ya que nuestra ingesta de frutas no era suficiente. Mediante un análisis de balance que realizo la FAO, mostró que los países Chile, México y Brasil tienen un índice de consumo de 146 kg/persona/año. Mientras el resto de los países varía entre 80 kg-138kg. Estos números reflejados incentivaron a la Organización Mundial de la Salud (OMS) y a la organización de las naciones unidas para la alimentación y la

agricultura (FAO) en el año 2003 lanzo una campaña globalizada de una mayor producción y consumo de frutas (Dunnavant, 2018).

Es así como, durante los últimos años ha existido un incremento exponencial en el consumismo de frutas frescas o de manera procesadas como en pulpas, jugos, zumos, néctar etc. La producción y comercialización de las frutas es una fuente de ingreso principal en el sector agropecuario de muchos países, en donde hay una constante innovación de tecnologías desde su producción, cosecha, tratamientos de postcosecha y transformación.

- **Datos recolectados por el INEC del consumo de frutas y verduras en el Ecuador.**

En el Ecuador, el instituto nacional de estadísticas y censos (INEC) realizo un estudio y censo en el 2013 en el cual los resultados nos arrojó que, la población ecuatoriana en el consumo de frutas y verduras no cumple con las recomendaciones internacionales, dado que los índices por edad y por gramos que deberían consumir a diario son muy bajos, siendo que la cantidad recomendada es 400 gr/ por día (Inec, 2012).

Tabla 1. Consumo de frutas y verduras en el Ecuador.

Rango de edad (hombres)	**Gramos/ día**
1-3 años	148 gr
4-8 años	173 gr
9-13 años	168 gr
14-18 años	168 gr
19-30 años	200 gr
31-50 años	212 gr
51-60 años	171 gr
Rango de edad (hombres)	**Gramos/ día**
1-3 años	153 gr
4-8 años	168 gr
9-13 años	175 gr
14-18 años	184 gr
19-30 años	178 gr
31-50 años	192 gr
51-60 años	192 gr
Total, de ingesta	**183 gr**

Fuente: *ENSANUT-ECU.2011-2013.MSP.INEC*

Elaborado por: *Los autores*

Analizando los resultados obtenidos por el INEC, se puede visualizar mediante la tabla que, el consumo de frutas y verduras en el Ecuador se encuentra por muy debajo de la cantidad internacional recomendada, siendo que somos un país frutícola y con gran variedad frutas y verduras a disposición.

2.1.1. CLASIFICACION DE LA FRUTAS

El desarrollo de los frutos carnosos se procrea en tres etapas tales como son el crecimiento, desarrollo, maduración y senescencia. Durante la maduración de los frutos se activan unas rutas bioquímicas volviéndolo apetecible para el consumidor, es decir en la maduración el fruto pasa por un cambio de ablandamiento que alteran su firmeza, color, sabor y textura. Las frutas son productos delicadamente perecederos por motivo de su arquitectura o estructura celular y por la intensidad de la actividad metabólica.

- **Maduración fisiológica de los frutos**

La etapa inicial de las frutas de maduración inicia poco después de que se haya polinizado y fertilizado por la acción de división celular, la madurez ocurre mucho antes del desarrollo completo del fruto después de que ha sido cosechado. Por medio de actividades bioquímicas y fisiológicas cambios de dureza, está involucrada directamente de todo este proceso la velocidad de respiración, que todo esto en conjuntos son acciones irreversibles (Martínez-González, 2017).

- **Actividad respiratoria de las frutas**

Las frutas se clasifican según su madurez como Climatéricas que hace referencia a aquellos que siguen madurando una vez cosechado esto es debido al aumento de etileno y los no climatéricos es cuando su estado de madurez se detiene una vez al ser cosechados es decir que la producción de etileno es bajo (Arias Velázquez & Toledo Hevia, 2007).

Los frutos de manera fisiológicamente con base presencial son denominados como (climatéricos), en cambio a la ausencia se la entiende como (no climatéricos). Los frutos climatéricos son aquellos que inician su maduración aun estando en la planta, es decir aún no han sido cosechados, y prosigue su maduración después de ser cosechados cuando han sido cortados y separados de la planta, Los frutos no climatéricos son los que alcanzan

una maduración aun estando ligados a la planta, por motivo que no presentan un incremento en su respiración y producción de etileno después de haber sido cosechado (Martínez-González, 2017).

Tabla 2. Clasificación de algunas frutas en función de su madurez

Frutas climatéricas	Frutas no climatéricas
Chirimoya (***Annona cherimolia)***	Limón sutil (***Citrus aurantifolia)***
Granadillas (***Pasifolia edulis)***	Mandarina (***Citrus reticulata)***
Mango (***Magnifera indica)***	Naranja dulce (***Citrus sinesis)***
Melón (***Cucumis melo)***	Piña (***Ananas comosus)***
Papaya (***Carica papaya***)	Toronja (***Citrus grandis)***
Maracuyá (***Pasiflora edullis)***	Uva (***Vitis vinífera***)

Fuente: *(Arias Velázquez & Toledo Hevia, 2007)*

Elaborado: *Los autores*

- **Chirimoya (*Annona cherimolia)*:** perteneciente a la familia Anonáceas es originaria de los andes del Perú y Ecuador este tipo de frutas tropicales tiene varias variedades debido a sus características hermafroditas. Dicha fruta posee beneficios digestivo y nutritivo y combinación estable de los ácidos y azúcares (Esther & Vega, 2013).
- **Mango (*Magnifera indica)*:** es una fruta tropical muy consumida en el a nivel mundial debido a su producción posee características dentro de la parte comestible como son ácido ascórbico, carotenoides y polifenoles la cual le atribuye una capacidad antioxidante (Fitoquímica, 2014).
- **La naranja (*citrus sinesis)*:** Proveniente de un árbol naranjo hibrido desde India, Vietnam, China y fue transportado al occidente por los árabes. Este fruto varía de dulce a ácido, posee nutrientes beneficiosos para la salud como as vitaminas C, el jugo de la naranja es complejo debido a que posee agua, azucares, ácidos, sales minerales , vitaminas y pigmentos y componentes orgánicos volátiles e inestables (Schvab et al., 2013).
- **Uva (*Vitis vinífera*):** Es una fruta consumida desde la antigüedad ya se ha fresca, en zumo y vino, la pulpa de dicha fruta se puede encontrar de color blanco o purpura y su sabor es dulce esta fruta se encuentra en racimos, su domesticación se da entre los años 4000 a.c. (Cosme et al., 2018).

- **Piña *(ananas comosus*):** Es una fruta muy conocida debido a su flavor acido-dulce y su pulpa es consumida como fruta o zumos, dicha fruta posee pilifenólicos y actividad antioxidante; la piña contiene la mayoría de las vitaminas y minerales que son importantes para la digestión (Islam, 2015).

2.1. ZUMO DE FRUTAS

La población de manera general incentivados por profesionales de la salud ha percibido el mensaje que los zumos son bebidas mucho más saludables que otras existentes en el mercado, debido de que provienen y son extraídas de frutas. Lamentablemente, el índice de ingesta de frutas o zumo de frutas se encuentra por debajo del rango recomendado. Existen estudios donde se demuestra que el zumo de fruta mejora y aumenta la capacidad antioxidante en el plasma. Otro estudio ha demostrado que disminuye la inflamación del endotelio vascular, la hipertensión, la agregación plaquetaria o el metabolismo líquido (Guerrero, 2017).

La normativa general del Codex alimentario para zumos (jugos) y néctares de frutas se refiere a que es un líquido no fermentado, el cual, si se puede realizar este proceso, que es adquirido por las frutas que se encuentran en buen estado, es decir es una madurez optima, gracias a procesos adecuados de postcosecha y cuidado del fruto. Existen diferentes formas de preparar los zumos, unos se realizan con semillas, pepitas o pieles, que obviamente no son incluidos al zumo como producto final, solo es parte del proceso de extracción, la preparación de un zumo debe mantener las propiedades físicas, químicas, organolépticas y nutricionales que son esenciales en el zumo (jugo). Las características físicas de los zumos es que son en ocasiones turbios o claros y en casos contienen varios componentes restablecidos físicos adecuados que provienen del mismo tipo de fruta (Codex Alimentarius, 2005). Países europeos como el Reino Unido tienen un límite recomendado del consumo de frutas debe ser al menos 5 porciones durante el día (máximo 150 ml/día), el Codex alimentario para zumos y néctares de frutas (247-2005) nos indica una clasificación por cómo se obtiene el cual se describe en la siguiente tabla:

Tabla 3 Clasificación del tipo de zumo

Tipo de zumo	Descripción
Zumo (jugo) de fruta.	Aquel que es exprimido de manera directa por extracción mecánica.

Zumo (jugo) de fruta a partir de concentrados.	Se aplica una reconstitución del zumo (jugo) con agua potable bajo las normativas del Codex Stand 247-2005
Zumo (jugos)concentrado de fruta.	Es un concentrado de fruta con una cantidad de agua potable el cual eleve el nivel de grados Brix menos en un 50% más que el valor Brix establecido para zumo.
Zumo (jugos)de fruta extraído con agua.	Producto obtenido por la difusión con agua de fruta pulposa, fruta entera y fruta deshidratada entera, estos pueden ser de manera concentrada o reconstituido.
Puré de fruta en la elaboración de zumos (jugos) y néctares de frutas.	Se entiende como un producto no fermentado, obtenido por un proceso idóneo un claro ejemplo es el tamizado, triturado y desmenuzado.
Puré concentrado de fruta utilizado en la elaboración de zumos (jugo) y néctares de frutas.	Es obtenido mediante la eliminación física de agua de puré de fruta en cierta cantidad para elevar los grados Brix un 50% más de lo establecido.
Néctar de fruta.	Producto no fermentado el cual es añadido agua con o sin la adición de azucares.

Fuente: *(Codex Alimentarius, 2005)*

Elaborado: *Los Autores*

Alrededor del mundo existe organizaciones enfocadas a la salud humana, en donde han publicado recomendaciones específicas sobre el consumo de zumo 100% de fruta en la dieta de las personas, a diferencia de una bebida azucarada, se ha impulsado más su consumo. Los grupos u organizaciones defienden y piden a la población la ingesta moderada de zumo limitado. En la siguiente tabla se muestra las recomendaciones de cada institución en el consumo de zumo de fruta 100%.

Tabla 4 Recomendación del consumo de fruta

Organismo/ Institución (Año)	**Recomendación/Comentarios**
OMS-2015	Azucares libres <10% ICT (ideal<5%). Azucares libres incluye zumos de frutas.
SACN-2015	Azucares libres <5% ICT. Azucares libres incluye zumos de fruta.

American Heart Association.l AHA-2016	No especifica. Laguna en la investigación donde proponen dilucidar si son los mismos efectos de las bebidas azucaradas.
Guía alimentaria Holandesa (Health Council of the Netherlands)-2015	Minimizar el consumo. Incluye a los zumos de bebidas azucaradas porque su contenido en azucares es similar.
USDA-2015	Prioriza fruta entera, donde la ingesta debe ser el 50% fruta entera. 1 vaso de100% = 1 ración de fruta.
National Health Service Uk-2015	No más de una ración diaria. 150 ml equivale a una ración de las 5 al día.
Australian Healt and Medical Research Council-2015	Ocasionalmente y nomas de 125 ml por toma. No ofrecer a < 12 meses-
Canada´s Food Guide Minister of Health-2011	No más de 125-175 ml/día.
Comité científico “5 al día”, España-2010	Un vaso al día como máximo. Un vaso equivale a una ración de las 5 al día.
Asociación Española de Dietistas. Nutricionistas-2006	Limitar el consumo. Consideran que una ración de zumo no es equiparable a una ración de fruta.
Comité de nutrición de la Asociación Española de Pediatra-2003	Restringir su uso-consumo ocasional. No tienen ventaja nutricional ni suponen una mejora de los hábitos dietéticos sobre la fruta natural.
American Academy of Pediatrics-2001	No la ingesta a < 6 meses. 1-6 años: 120 ml-180 ml día máximo. 7-18 años 235 ml-350 ml día máximo.

ICT: Ingesta calórica total ***Fuente:*** *(Guerrero, 2017)*

Elaborado*: Los Autores*

2.2.1. CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y BENEFICIOS DE LOS ZUMOS DE FRUTAS

Las frutas poseen características nutricionales debido a que contienen: gran cantidad de agua que constituye el 65-90%; fibra soluble (pectinas) e insoluble (celulosa) del 2 y 9%; vitaminas A, C, E y Complejo B como la tiamina niacina y el B6; se puede encontrar carbohidratos como fructosa con el 1-8% y aumenta mientras madura; posee proteínas entre 35 y 75 %, que del cual el 0,1- 1,5% son compuestos nitrogenados; minerales como magnesio, potasio y zinc; el lípido es bajo al 1% a excepción de al gunas frutas, dentro de la fruta se puede encontrar acilglicéridos, glucolípidos, fosfolípidos, carotenoides triterponoides y ceras, los zumos de frutas ayudan a prevenir el sobrepeso, la obesidad y reducir el porcentaje te de tejido graso o adiposo de las personas que la padecen mediante una dieta adecuada (Rodríguez Leyton, 2019)

2.1. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS PARA LA EXTRACCIÓN DE ZUMO DE FRUTA

Durante las últimas décadas, la industria alimentaria ha ido avanzando a pasos agigantados y evolucionando de manera benéfica para la población, por medio del desarrollo de nuevas técnicas y nuevos procesos de elaboración, lo que más impacto ha generado en grandes industrias son aquellas tecnologías que permiten la obtención de alimentos seguros, y que se logre una mínima alternación de sus características sensoriales. El principal reto de las industrias alimentarias es la obtención y comercialización de un producto final que sea seguro y mantenga una estabilidad, con sus propiedades nutricionales y sensoriales mejoradas o conservadas, simulando un producto fresco y sin procesar (Abera, 2019).

La conservación de los alimentos nos lleva a usar métodos o tecnologías que varían en dependencia del alimento que se va a utilizar, todo esto tiene como objetivo mantener sus propiedades garantizando la ausencia de microorganismos patógenos que alteren su calidad. La mayoría de las tecnologías se enfocan en diferentes ámbitos como: evitar que los microrganismos lleguen al alimento o producto final, existen otros que inactivan a los microorganismos o reducen su crecimiento. Como forma de clasificación tenemos tratamientos térmicos y no térmicos, debido a los efectos negativos de un tratamiento térmico en ciertos alimentos, los procesos no térmicos o

llamados también tecnologías emergentes, garantizan inocuidad y son propuestos para minimizar la degradación de la calidad de los alimentos resultado de un proceso térmico (López-malo, 2012). A continuación, se describe las tecnologías a utilizar en la extracción de zumos

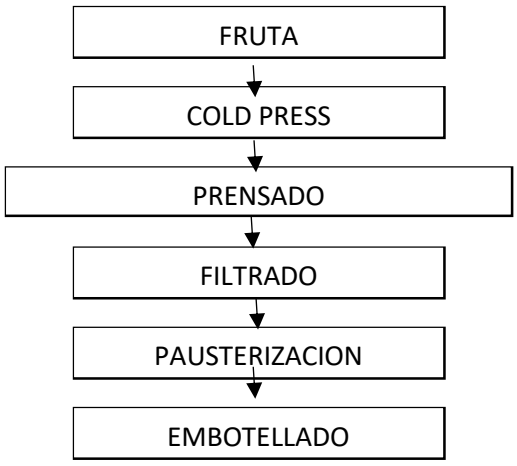
2.3.1. COLD PRESS O PRENSADO EN FRÍO

Los jugos prensados en frio (cold press) son productos con una composición 100 % natural que pueden conservar una relación de hasta 4 veces más sus nutrientes, debido a su proceso de extracción en frio Conte, 2016).

Los jugos que son aplicados la tecnología en frio por lo general están hechos por extractores con temperatura fría, que en primer lugar trituran la fruta o verdura para posteriormente presionar la fruta a una velocidad baja y lenta. Este proceso no genera calor dando como resultado la preservación del contenido del zumo conservando así su calidad. La aplicación de un prensado en frio da como resultado en un producto que su contenido es alto en antioxidantes y compuestos bioactivos en comparativa con los procesos de centrifugación (Khaksar et al., 2019).

Esta tecnología nos facilita la extracción del jugo de frutas debido a su fácil uso ya que su proceso trata de una prensa hidráulica en contraposición a la centrifuga o barrera simple, el rendimiento de este método al extraer jugo es muy alta permitiendo obtener la mayoría de los nutrientes que posee la fruta (Fleeter & Fleeter, 2000).

Diagrama de flujo del Cold press



Fuente: (Morris, 1998)

En la obtención de los zumos por este método es de 170 galones, pero depende de su variedad en este caso la uva muscadine en su rendimiento obtuvo como 130 a 140 galones de rendimiento de cada tonelada de uva. La concentración de los zumos seda entre 55, 65 o 68 Brix (Morris, 1998).El tamiz o la malla del filtro es de un orificio de 0.6 mm de diámetro y su velocidad de prensado es de 400 RPM (Sahar, 2019). Un método de cold pres puede procesar cítricos pero se tiene que quitar la corteza de la fruta esto provoca que sea más tedioso su extracción (NORWALK, 2015).

2.3.2. TECNOLOGIA DE EXTRACCIÓN POR MEMBRANA

Una membrana es un método condensación muy diminuto que comparado con su espacio que, cuando interfiere entre dos estados fluidas macroscópica (Rouquié, 2018). Las ventajas del método de separación por membranas es que se realizan a temperatura ambiente, ya que la mayoría de las frutas, tienen la característica de que tienen componentes volátiles y termolábiles que se pierden al exponerse a un proceso con temperatura, provocando una reducción de la calidad sensorial. Esta tecnología se basa en separar el componente del fluido, para posteriormente pasteurizarlo por medio de un filtrante selectivo.

El tamaño de los poros podría ser considerablemente pequeño el cual se ejerce una fuerza, es decir una presión para lograr así pasar el líquido a través de esta membrana. El proceso para la elaboración de zumos con la tecnología de membrana se puede clasificar por el tamaño del soluto que puede lograr separar (T. L. C. Chaparro & Guerra, 2016). A continuación, en la siguiente tabla se muestra las principales variables que pueden afectar el proceso de membrana en la clarificación de los jugos:

Tabla 5. Variables Proceso de Membrana.

TRATAMIENTO ENZIMÁTICO	Las enzimas utilizas en el pretratamiento son las pectinasas, el cual produce una baja en rendimiento del proceso, ya que al contenerse en la membrana.

VELOCIDAD TANGENCIAL	Se trata de la velocidad promediada del fluido que tiene la alimentación, paralelo al medio por el cual se filtra. Es de gran influencia ya que provoca turbulencia en el fluido.
TEMPERATURA	Es directamente proporcional respecto al fluido permeado. Los zumos de frutas disminuyen su viscosidad al reaccionar a la temperatura.

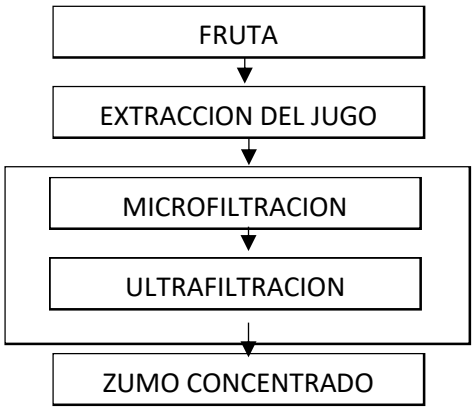
Fuente: (T. L. C. Chaparro & Guerra, 2016)

***Elaboración**: Los Autores*

En el desarrollo de la extracción de la membrana se ordena según el tamaño de la partícula que son vastos de retención esto ocurre en los líquidos como es la microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración, osmosis inversa y evaporación (Rouquié, 2018). En este campo en la extracción del zumo de fruta trataremos de la microfiltración y la ultrafiltración.

El zumo de melón posee β carotenos y mediante la extracción por membrana en el proceso de ultrafiltración se pudo denotar que este mantuvo sus compuestos característicos de la fruta, y los desechos que se obtuvieron de esta filtración estuvieron muy aceitoso esto ocurre debido a los β carotenos que dicha fruta posee (Chaparro, Castillo & Vaillant, 2017).

Diagrama de flujo del proceso con membrana



***Fuente:**(ÁVILA DE HERNÁNDEZ & BULLÓN TORREALBA, 2013)*

***Elaborado**: Los Autores*

a) Tratamiento enzimático

Un buen tratamiento enzimático antes de pasar por microfiltración eleva la velocidad de filtración, en este proceso se reducen los sólidos insolubles e hidroliza los complejos amiláceos disminuyendo el ensuciamiento de la membrana (Rouquié, 2018).

b) Microfiltración

Este proceso separa partículas de 0,05 y 10 µm, a presiones de 0,5 y 3 bar es usado como etapa de limpieza, utilizado en la industria de los zumos para clarificación eliminando sólidos en suspensión grasa y proteínas de alto peso molecular. En la obtención del zumo , el fujo de alimentación es impulsado a atravesar a una membrana semipermeable con un tamaño de poro 0,2 y 2 micras obtenido un zumo claro sin turbiedad menor a 1 NTU, este proceso se asemeja a una centrifuga donde la pulpa es separado poseyendo un zumo de alta calidad (Esquivel, 2009).

c) Ultrafiltración

Este proceso abarca las grandes moléculas y macromoléculas de peso molecular entre 1000 y 200,000Da en donde el poro posee un diámetro de 0,01µ. En la presión se utiliza valores inferiores a 100 kPa (Solís et al., 2017).

Lo más destacable de la utilización de la membrana en el proceso de clarificación y concentración del zumo de fruta es que los filtros de bolsa o cartuchos operados en modos sin salida generar desechos que son eliminados y que su proceso se realiza en temperatura ambiente(Ionics, 2004).En la siguiente tabla se muestra las ventajas y limitaciones del proceso de filtración y ultrafiltración**.**

Tabla 6 Ventajas y limitaciones

Ventajas	Limitaciones
• Retención de microrganismos (en frio). • La limpieza y mantenimiento es sencilla • Conserva los componentes nutricionales y atributos organolépticos • La operación es mesurada. • Posee un alto porcentaje de selectividad.	• En la extracción de zumo que posee mucha pulpa. • Las membranas son perceptibles a ensuciamiento.

***Fuente**: (ÁVILA DE HERNÁNDEZ & BULLÓN TORREALBA, 2013)*

***Elaborado:** Los Autores*

Acosta (2010) indica que las frutas tropicales son conocidas por poseer componentes volátiles las cuales son eliminados en los procesos térmicos perdiendo calidad en el zumo final. Este tipo de consecuencias ocurren con gran porcentaje en frutas como la piña, melón, papaya donde pierden sus elementos aromáticos cuando se someten a procesos con métodos usados diariamente.

2.3.3. TECNOLOGIA DE ALTAS PRESIONES HIDROSTÁTICAS-HPP

El tratamiento térmico se trata de un método tradicional que se utiliza para la conservación y prolongación de los alimentos, la gran ventaja es que se trata de un proceso efectivo y económico, muy aparte de la diversificación de formas aplicables en la industria alimenticia. Lo que lo diferencia de los demás procesos es que el HPP brinda un proceso uniforme y de manera instantánea por medio del alimento muy aparte de la geometría y tamaño del producto y equipo. La demanda de elaboración de zumos de frutas libres de algún tratamiento en específico aun es persistente en la sociedad, es por eso que el proceso HPP es una alternativa viable para productos óptimos que cumplan con los requerimientos de pasteurización (Velazquez, G.; Vázquez & ; Vázquez, M.; Torres, 2005).

Las empresas alimentarias que se dedican a la elaboración de zumos de frutas han solicitado que un cambio en el etiquetado del producto denominándolos como “frescos” por motivo que se logró demostrar por medio de análisis sensorial que no se puede distinguir del zumo recién exprimido, volviéndose este cambio en la etiqueta una gran ventaja competitiva para los demás procesos térmicos de pasteurización (Velazquez, G.; Vázquez & ; Vázquez, M.; Torres, 2005).

Esta tecnología tiene una gran importancia en la industria alimentaria por su gran funcionamiento en la eliminación o inhibición de microorganismos, también la inactivación de enzimas. Se trata de un método que logra la conservación de la mayoría de los componentes nutricionales del alimento, ya que no es un proceso agresivo a diferencia de un proceso térmico.

De todas las tecnologías existentes para la extracción de zumos, altas presiones hidrostáticas es la mejor opción y la más utilizada en la industria alimentaria ya que brinda un valor añadido a los productos que lo diferencias de los demás es el valor añadido que brinda al producto final.

La desventaja de esta tecnología es que en la operación no es de manera continua, pero sus equipos de gran tamaño han permitido llevar esta tecnología a un manejo industrial (Ruiz, Lafarga & Abadías, 2018). A continuación, se muestra en la tabla las ventajas de la utilización de la tecnología a altas presiones hidrostáticas (HPP).

Tabla 7. Ventajas de la tecnología (HPP)

Tecnología a altas presiones hidrostáticas (HPP)	Elimina e inhibe el crecimiento de microrganismos patógenos como listeria y salmonella. Inhibe la actividad enzimática que provocan transformaciones indeseables en el producto como las PME (enzima hidrolítica) Conserva las propiedades del producto fresco, de manera natural primordialmente el color. Lo más importante es que disminuye el deterioro de nutrientes termolábiles como la vitamina C. Esta tecnología no cambia parámetros fisicoquímicos como solidos solubles, viscosidad, acidez.

Fuente:*(Ruiz, Lafarga & Abadías, 2018)*

Elaborado: *Los autores*

- **Efectos del procesamiento HPP sobre sustancias de materiales de envasado de alimentos.**

Los polímeros en su composición contienen agentes reticulantes, aditivos, disolventes, catalizadores y demás componentes que son utilizados en la estructura de manera en capas o múltiple, también combinado con más materiales, que todo esto en conjunto forman el envasado, que normalmente se utiliza para alimentos con un tratamiento a presión.

Existen estudios sobre los alimentos tratados con HPP sobre envases se han enfocado en la transformación de sus propiedades físicas y mecánicas que están ligadas

como resistencia de tracción, delaminación, arrugas, alargamiento en el punto de falla, espesor de la película y temperatura en el punto de fusión.

La relación e interacción que tiene el producto bajo un proceso HPP en un envase se ve afectado por el tipo de polímero que este esté compuesto, es decir cuántas capas tenga su estructura, la composición del alimento o producto ya que puede ser: zumo agua, grasa etc., las condiciones del procesamiento, el fluido presuriante y por ultimo las condiciones de almacenamiento que se realizan posteriormente(Taylor, 2011).

La tecnología HPP es más eficaz y blando en comparación con uno tratamiento térmico, es un método que ayuda a conservar los zumos sin tener que recurrir a productos químicos donde son sometidos a 400 Mpa y 600 Mpa neutralizando gérmenes y bacterias, los zumo deben ser consumidas al instante debido a su acción enzimática que provoca su oscurecimiento al utilizar esta tecnología esa enzima es inactivada y prolonga su vida útil (Thyssenkrupp, 2017).

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se desarrolló en el Domicilio de Gabriela Huatatoca de la Provincia de Pastaza, Cantón Santa Clara y Josselyne Quiroz, Provincia de Pastaza Cantón Mera, a través de medios digitales.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación de este proyecto es descriptivo, de manera consecuente, está focalizado en analizar por medio de estudios comparativos e información bibliográfica correlacionada de cada una de las características de dichos procesos expuestos, en base a una bibliografía encontrada.

3.3. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

La investigación se realizó con indagación y archivos virtuales como: SCIELO, SCIENCE DIRECT, GOOGLE SCHOOLAR, PUBMED, DIATNEL, que permitió recolectar información permitiendo comparar sus usos y características final de cada zumo utilizado con sistemas de extracción para posteriormente determinar cuál es el mejor método de extracción para zumos de frutas.

- Tecnología cold press: 6 artículos
- Tecnología membrana: 9 artículos
- Tecnología HPP: 6 artículos
- Frutas: 10 artículos
- Zumos: 6 artículos

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Por medio del desarrollo investigativo de este proyecto, se logró determinar, mediante un análisis y comparación bibliográfica, las diferentes tecnologías utilizadas para la obtención del zumo de fruta como: cold pres, membrana y hpp, cada una con sus respectivas características que atribuyen al producto final durante el proceso y al producto final. En base a la información obtenida y por medio de un análisis entre las diferentes tecnologías, se ha demostrado todas las ventajas y desventajas de cada una de las tecnologías, destacando a la que brinda una mejor calidad al producto final.

Mediante un análisis comparativo y bibliográfico hemos determinado las funciones y características más importantes de la tecnología Cold press sobre los alimentos descrito a continuación:

- ✓ **TECNOLOGÍA COLD PRESS**

Preserva los nutrientes de la fruta adquirida. Su proceso se basa en extraer el zumo mediante la presión de una prensa hidráulica sin generar calor. En la siguiente tabla se muestras las características zumo obtenidos por la tecnología cold press.

Tabla 8. Zumos obtenidos por la tecnología cold press.

CARACTERÍSTICAS DEL ZUMO	REFERENCIA
El zumo obtenido de la fresa, pina, guayaba y zanahoria mantuvieron sus compuestos bioactivos (ácido ascórbico, fenólico total y contenido de carotenoides) y capacidad antioxidante.	(Khaksar, 2019)
La vida útil del zumo es más larga, mediante una comparación de conservación de los zumos obtenidos por prensado en frío 4º C sobre un periodo de 48 horas sus compuestos bioactivos y capacidad antioxidante se mantuvieron y a aquellos que zumos en estado ambiente por 48 horas tuvieron reducción en sus compuestos.	(Youcef, 2018)

Fuente:(Khaksar, 2019)

Elaborado: *Los Autores*

En la comparación Khaksar,(2019) menciona que obtener el zumo por cold press con el zumo natural no existe mucha diferencia en sus componentes nutricionales, es decir que tiene la misma calidad nutricional que la fruta. Sin embargo, se pudo analizar diferencias en el tiempo de conservación de un zumo recién exprimido y un zumo obtenido por cold press. En la siguiente tabla se muestra las diferencias en el tiempo de conservación del zumo natural durante 7 días.

Tabla 9. Tiempo de conservación del zumo natural durante 7 días.

ZUMO	TIEMPO	FRUTA PIÑA Y GUAYABA	REFERENCIA
Natural	Día 3 y 6	Mostro una disminución significativa en sus componentes bioactivos, reducción de ácido ascórbico y fenólico total.	
	Dia 6	El jugo formo arrugas disminuyendo su componente y antioxidantes	(Khaksar, 2019)
		Disminución de carotenoides en la guayaba	
Obtenido por cold press	Dia 7	No existió disminución de componentes bioactivos.	

Fuente:(Nasab & Vanak, 2015)

Elaborado*: Los Autores*

En la tabla se puede observar que el zumo natural recién exprimido en la etapa de conservación disminuye en sus componentes y existen deformaciones en el zumo, pero un zumo obtenido por cold press no presenta deformaciones y sus atributos permanecen a calidad del zumo recién extraído.

- ✓ **TECNOLOGÍA POR MEMBRANA**
  - **Procesos sin membrana en la obtención del zumo de fruta**

En la obtención del zumo de fruta existen varios tratamientos en los cuales se pierden sus componentes aromáticos siendo irreversible. En la tabla 7, se estructura algunos deterioros que se producen en aquellos zumos obtenidos por un proceso sin membrana.

Tabla 60. Deterioro del zumo de fruta obtenido por la obtención del proceso sin membrana.

FRUTA	DETERIORO	REFERENCIA
Guanábana	Mediante el proceso de obtención del zumo por evaporación los elementos volátiles encargados de su sabor se pierden.	(Petrotos & Lazarides, 2001)
Naranja	Debido a que en la evaporización al vacío se utiliza una temperatura mayor a 50ºC, el flavor de la fruta es disminuida perdiendo vitamina C.	(Cisse, 2005) (Avalo, 2009)
Pina	Cambio en las características fisicoquímicas mientras es almacenado esto se debe al tratamiento por evaporación.	(Rouquié, 2018)

Fuente:(Chaparro & Guerra, 2016)

Elaborado: *Los Autores*

La calidad de la fruta se mantiene debido a que se realiza en bajas temperaturas, se utiliza poca energía, poco espacio y fácil de operar. En la siguiente tabla se muestra las características del zumo obtenido por la tecnología por membrana.

Tabla 11. Zumo obtenido por la tecnología por membrana

CARACTERISTICAS DEL ZUMO	REFERENCIA
El zumo obtenido por membrana en donde se analizó el maracuyá el contenido de vitamina C es mayor que otros métodos. Existe poca perdida de compuestos aromáticos y en el zumo de la pina, kiwi y Camú los compuestos fisicoquímicos se mantienen. El color es estable y no hay perdida de aroma.	(Girard & Fukumoto, 2000)

Fuente:*(Osorio, 2013)*

Elaborado: *Los autores*

- ✓ **TECNOLOGÍA HPP**

Se trata de un proceso alternativo que se ha desarrollado como una alternativa viable diferente a los procesos térmicos cuyo principal objetivo es la obtención de productos inocuos, y microbiológicamente aptos para el consumo humano, evitando primordialmente los cambios indeseables en las propiedades sensoriales, los cambios físicos químicos o nutricionales que conforman un alimento (Escobedo-Avellaneda, 2011). En la siguiente tabla se muestra los principios de procesamiento de alta presión.

Tabla 12. Procesamiento de alta presión.

PRINCIPIOS	REFERENCIAS
Debido a la compresión adiabática de los alimentos, la temperatura aumenta alrededor de 3°C por 100 MPa dependiendo del tipo de alimento, el medio de transición de presión que ha sido utilizado, la temperatura inicial del alimento y la temperatura ambiente. Una segunda termodinámica está regida por los procedimientos de HPP, este principio está dado por Chatelier Braun que nos describe que, todas las reacciones químicas, transiciones de fase y cambios conformacionales que se refiere a la reducción del volumen de una masa por medio de una presión ejercida. La conservación y preservación de la calidad de un alimento tratado con la tecnología HPP, puede reflejar una falta de efectos de presión sobre los enlaces covalentes hasta 1000-2000 MPa.	(Escobedo-Avellaneda, 2011)

Fuente:(Vervisch, Bram & Potter., 2010)

Elaborado: *Los Autores*

- **Efectos del procesamiento de HPP sobre compuestos de baja concentración de alimentos**

La principal investigación de efectos del procesamiento son las perdidas, inhibición o aceleración de nutrientes como principal enfoque las vitaminas y compuestos funcionales como los polifenoles, también el efecto de inhibición o la

aceleración de compuestos tóxicos como la acrilamida que se llegan a formar durante un proceso de alta temperatura o una alta concentración.

Algunos autores han determinado que el proceso HPP que se basa en bajas presiones, la retención de la vitamina C es inversamente proporcional al nivel de presión ejercido o determinado, caso contrario, a niveles más altos la tendencia se invierte totalmente. En la siguiente tabla se muestra las diferencias Proceso HPP respecto a otros procesos.

Tabla 13. Proceso HPP respecto a otros procesos.

DIFERENCIAS DEL PROCESO HPP	REFERENCIA
Los autores demostraron que durante un rango de 70 días de almacenamiento la vitamina C de una mezcla de brócoli y jugo de manzana disminuyo 2,2± 0,3 veces mucho más rápido que el producto tratado con HPP, que el control congelado.	(Escobedo-Avellaneda, 2011)
Durante el tiempo de mantenimiento se disminuye la retención de vitamina C, que puede alcanzar el 30%. A diferencia de un tratamiento de HPP de 20 min, teniendo un efecto menor respecto al nivel de presión.	
Zumo de naranja: reduce la carga microbiana en niveles poco detectables. El almacenamiento de estos zumos(pH=3,55) a 4°C(39°F) esta conservo la carga microbiana por debajo de 2 log ufc/ml hasta por 12 semanas	(Vervisch, Bram & Potter, 2010)

Fuente:(Thyssenkrupp, 2017)

Elaborado: *Los Autores*

- **EFECTOS DEL PROCESAMIENTO DE PRESION SOBRE LAS VITAMINAS**

De conocimiento general sabemos que, existen dos tipos de compuestos que son los hidrosolubles, es decir que se disuelven en agua, y los liposolubles, disolventes en grasa. Los procesos convencionales de extracción tienen efectos negativos y

perjudiciales sobre las vitaminas, específicamente en la vitamina C, por lo que la tecnología HPP se ha enfocado en resolver este problema.

La sensibilidad al oxígeno y a la temperatura, la vitamina C es utilizada como un indicador de enfermedades y nuevos procesos para la conservación de los alimentos. Es por esto que la tecnología HPP se ha centrado en el estudio de la conservación de la vitamina C (Escobedo-Avellaneda, 2011). En la siguiente tabla se muestra los efectos del proceso de presión sobre las vitaminas.

Tabla 14. Proceso de presión sobre las vitaminas.

EFECTOS	REFERENCIA
La tasa de degradación de la vitamina C, depende de la disponibilidad de oxígeno y de la presencia de antioxidantes, metales de transición, la luz, todo esto bajo un proceso térmico.	(Escobedo-Avellaneda, 2011)
El ácido ascórbico es el principal reductor característico de la vitamina C, por las reacciones de pardeamiento no enzimáticas que se provocan.	

Fuente:(Escobedo - Avellaneda, 2011)

Elaborado: *Los Autores*

- La vida útil de los productos finales es más eficaz con este tratamiento HPP que es conservado en la misma temperatura disminuyendo 5 log de patógenos en las bebidas(Vervisch, Bram & Potter, 2010).

Tabla 75. Comparación de las tecnologías de zumo de fruta.

TECNOLOGÍA	FUNCIÓN	FRUTAS
Cold press	Su uso es muy eficaz en todo tipo de obtención de zumo, su función se basa en realizar una presión mediante una prensa hidráulica que no genera calor.	Este proceso conserva todos los nutrientes que posee la fruta en su estado natural.

Membrana	Este proceso se basa en realizar una presión en los frutos para que el líquido pueda atravesar la membrana, para luego pasteurizarlo mediante un filtro selectivo.	Este proceso es muy utilizado para la los zumos de frutas tropicales debido a que son volátiles.
HPP	Es un método de conservación de zumos por lo que la vida útil de producto final es la disminución de carga microbiana.	Utilizado para conservar todo tipo de zumo de fruta, reduciendo los patógenos que no son tan visibles.

Elaborado: *Los Autores*

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

✓ Debido al consumo de bebidas saludables se han implementado tecnologías que conserve los nutrientes que posee naturalmente la fruta, sin que se pierdan sus propiedades nutricionales durante el proceso de industrialización, en donde se identificaron tres tipos de tecnologías como son: cold press, el proceso de membrana y el HPP cada una de estas sirven para obtener un zumo natural y poder conservarla más tiempo sin necesidad de que se deteriore como otros métodos tradicionales.

✓ De las tecnologías utilizadas para obtener el zumo de fruta se concluyó que al obtener zumo por medio de la tecnología HPP sus características nutricionales no varían con respecto a un zumo natural, ya que durante su proceso se logra la conservación de las vitaminas, específicamente la vitamina C, siendo estas termo sensibles al calor y fáciles de desnaturalizarse durante cualquier proceso, también se enfoca en la conservación de todos sus nutrientes durante su almacenamiento; el proceso con membrana es utilizado en la obtención de zumos de frutas tropicales en donde su extracción es muy eficaz comparados con otros métodos de extracción de este tipo de frutas y la tecnología cold press está centralizado para la extracción de

zumos de frutas y hortalizas obteniendo un jugo 100% natural y fresco por medio de un proceso de presión a temperaturas bajas o frías.

- ✓ La tecnología cold press puede ser utilizada para realizar mezclas de todo tipo de frutas y verduras dándonos como resultados los jugos détox, como los zumos obtenidos de fresas, guayabas y zanahorias en donde se pudo conservar la mayor parte de los compuestos bioactivos y antioxidantes, en cambio el proceso con membrana es muy utilizadas para extraer en general frutas tropicales como por ejemplo la naranja debido a que esta fruta tiene componentes volátiles en su proceso solo ejerce una presión sin generar calor lo que evita que estos compuestos se evaporen y el HPP se basa más en la conservación del zumo de todo tipo de fruta y es muy utilizado en la industria alimentaria.
- ✓ En base a un análisis global de la información expuesta, podemos decir que la tecnología recomendable para obtener un zumo es HPP por su enfoque y cuidado para la conservación de sus propiedades nutricionales, físicas y químicas, mucho más por su enfoque en la conservación de las vitaminas, que son las más sensibles al momento de realizar un proceso, en por eso que, es la tecnología recomendable para la transformación extracción de zumos de frutas.

5.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Mediante esta investigación se recomienda realizar una indagación más profunda del cold press debido a que este método tiene poca información sobre su proceso mecánico.
- ✓ Se recomienda realizar un estudio con este tipo de tecnologías en zumos de frutas provenientes de la región amazónica tales como: la uvilla de monte, caimito y el arazá etc.
- ✓ Cuando las cosas se normalicen se recomienda hacer una evaluación sensorial y química del producto obtenido en estas tecnologías con un zumo natural recién extraído.

6. BIBLIOGRAFIA

Abera, G. (2019). Review on high-pressure processing of foods. *Cogent Food & Agriculture*, *5*(1), 1–23. https://doi.org/10.1080/23311932.2019.1568725

Acosta-montoya, Ó., Vaillant, F., Cozzano, S., Mertz, C., Pérez, A. M., & Castro, M. V. (2010). Phenolic content and antioxidant capacity of tropical highland blackberry (Rubus adenotrichus Schltdl .) during three edible maturity stages. *Food Chemistry*, *119*(4), 1497–1501. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.09.032

Arias Velázquez, C. J., & Toledo Hevia, J. (2007). Manual de manejo postcosecha de frutas Tropicales (Papaya, piña, plátano, cítricos). *Organización de Las Naciones Unidas Para La Agricultura y La Alimentación (FAO)*, *1*, 50.

Avalo, B., Pérez, S., & Tovar, M. (2009). Caracterización preliminar del proceso de concentración del jugo natural de naranja en un evaporador de tres efectos. *Interciencia*, *34*(11).

ÁVILA DE HERNÁNDEZ, R., & BULLÓN TORREALBA, J. (2013). La Concentración De Jugos De Fruta: Aspectos Básicos De Los Procesos Sin Y Con Membrana / Concentration of Fruit Juices: Basics of the Processes With and Without Membrane. *Revista de La Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, *28*(3), 65–76.

Camára, M., Sánchez, M. de C., & Torija, M. E. (2008). Frutas y Verduras, Fuentes de Salud. In *Nutrición y Salud*.

Chaparro, L., Castillo, S., Vaillant, F., & Servent, A. (2017). *EL CONTENIDO DE CAROTENOIDES Y COMPUESTOS AROMÁTICOS DEL JUGO DE SANDÍA (Citrullus lanatus L .)*. *29*(3), 185–196.

Chaparro, T. L. C., & Guerra, S. O. C. D. E. (2016). *FRUIT JUICE PROCESSING USING MEMBRANE TECHNOLOGY*. *31*, 79–90.

Cisse, M., Vaillant, F., Perez, A., Dornier, M., & Reynes, M. (2005). The quality of orange juice processed by coupling crossf low microfiltration and osmotic evaporation. *International Journal of Food Science and Technology*, *40*(1), 105–116. https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2004.00914.x

Conte, C. (2016). *Jugos prensados en frío – rawjuz*.

Cosme, F., Pinto, T., & Vilela, A. (2018). Phenolic Compounds and Antioxidant Activity in Grape Juices: A Chemical and Sensory View. *Beverages*, *4*(1), 22. https://doi.org/10.3390/beverages4010022

Dunnavant, B. R., Berbary, L. A., & Flanagan, A. K. (2018). Illuminating the Interconnections of Sexuality, Aging, and Spirituality in the Lives of Older Lesbian, Bisexual, and Queer Women in the Southern Bible Belt. *Qualitative Inquiry*, *24*(3), 164–169. https://doi.org/10.1177/1077800417704461

Escobedo-Avellaneda, Z., Pateiro-Moure, M., Chotyakul, N., Torres, J. A., Welti-Chanes, J., & Pérez-Lamela, C. (2011). Benefits and limitations of food processing by high-pressure technologies: Effects on functional compounds and abiotic contaminants. *CYTA - Journal of Food*, *9*(4), 351–364. https://doi.org/10.1080/19476337.2011.616959

Esquivel. (2009). *Evaluación del efecto de la microfiltración tangencial sobre las propiedades antioxidantes y el perfil aromático del jugo de noni clarificado pretratado enzimáticamente.*

Esther, M., & Vega, G. (2013). *Revisión bibliográfica CHIRIMOYA (Annona cherimola Miller), FRUTAL TROPICAL Y SUB-TROPICAL DE VALORES PROMISORIOS Review Cherimoya (Annona cherimola Miller), fruit-bearing tropical and sub-tropical of promissory values*. *34*(3), 52–63.

Estrat, D. (2015). *centroamericano*.

Fallis, A. . (2013). Frutas y Hortalizas. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 1689–1699. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Fitoquímica, C. (2014). *RELACIÓN ENTRE LOS USOS POPULARES DE LA GRANADILLA (Passiflora ligularis Juss) Y SU COMPOSICIÓN FITOQUÍMICA RELATIONSHIP BETWEEN THE FOLK USES OF THE GRANADILLA PLANT (Passiflora ligularis Juss) AND ITS PHYTOCHEMICAL COMPOSITION RELAÇÃO ENTRE OS USOS* . *12*(2), 185–196.

Fleeter, R., & Fleeter, R. (2000). Chapter 12. *The Logic of Microspace*, 435–437. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4273-1_50

Girard, B., & Fukumoto, L. R. (2000). Membrane processing of fruit juices and

beverages: A review. In *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* (Vol. 40, Issue 2). https://doi.org/10.1080/10408690091189293

Guerrero, C., Cerezo, Y., Mena, H. E. De, José, M., Mérida, G., Socorro, M., Vázquez, H., García, R. L., Rubio, A. M., Delgado, J. R., Arnal, I. R., Chércoles, E. R., Vega, C. S., Ana, M., & Álvarez, V. (2017). *Documento de consenso*. 103–116.

Hatab, S., Athanasio, R., Holley, R., Rodas-Gonzalez, A., & Narvaez-Bravo, C. (2016). Survival and Reduction of Shiga Toxin-Producing Escherichia coli in a Fresh Cold-Pressed Juice Treated with Antimicrobial Plant Extracts. *Journal of Food Science*, *81*(8), M1987–M1995. https://doi.org/10.1111/1750-3841.13382

Inec. (2012). *Encuseta Nacional De Salud*. *1*, 47. www.ecuadorencifras.gob.ec/...inec/Estadisticas

INIAP. (2019). *INIAP trabaja en el sector frutícola del país para fomentar producción sustentable – Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*. http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/iniap-trabaja-en-el-sector-fruticola-del-pais-para-fomentar-produccion-sustentable/

Ionics. (2004). Membrane technology benefits the. *October*, *October*, 32–33.

Islam, M., Ahmad, I., Ahmed, S., & Sarker, A. (2015). Biochemical Composition and Shelf Life Study of Mixed Fruit Juice from Orange & Pineapple. *Journal of Environmental Science and Natural Resources*, *7*(1). https://doi.org/10.3329/jesnr.v7i1.22175

Khaksar, G., Assatarakul, K., & Sirikantaramas, S. (2019). Effect of cold-pressed and normal centrifugal juicing on quality attributes of fresh juices: do cold-pressed juices harbor a superior nutritional quality and antioxidant capacity? *Heliyon*, *5*(6), e01917. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01917

López-malo, E. P. A. (2012). *Radiación ultravioleta en jugos de frutas : fundamentos y aplicaciones*. *2*, 79–93.

Martínez-González, M. E., Balois-Morales, R., Alia-Tejacal, I., Cortes-Cruz, M. A., Palomino-Hermosillo, Y. A., & López-Gúzman, G. G. (2017). Poscosecha de frutos : maduración y cambios bioquímicos Postharvest fruits : maturation and biochemical changes Resumen. *Revista Mexicana de Ciencias Agricolas*, *19*, 4075–

4087.

Moreno-Miranda, C., Molina, J. I., Ortiz, J., Peñafiel, C., & Moreno, R. (2020). The value chain of tree tomato (Solanum betaceum) network in Ecuador. *Agronomy Mesoamerican, 31*(1), 13–29. https://doi.org/10.15517/AM.V31I1.36887

Morris, J. R. (1998). Factors influencing grape juice quality. In *HortTechnology* (Vol. 8, Issue 4, pp. 471–478). https://doi.org/10.21273/HORTTECH.8.4.471

Nasab, Z., & Vanak, Z. (2015). A Study on the Specifications of Cold Pressed Colza Oil. *Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture*, *7*(1), 47–52. https://doi.org/10.2174/2212798407666150604110639

NORWALK. (2015). *Cold Press*. http://www.norwalkjuicers.com/contact/

Nutrición, C. De, Asociación, D., & Pediatría, E. De. (2003). Consumo de zumos de frutas y de bebidas refrescantes por niños y adolescentes en España . Implicaciones para la salud de su mal uso y abuso AND BEVERAGES BY SPANISH CHILDREN AND TEENAGERS : HEALTH IMPLICATIONS. *Anales de Pediatría*, *58*(6), 584–593. https://doi.org/10.1016/S1695-4033(03)78126-0

OMS. (2015). *Fomento del consumo mundial de frutas y verduras*. https://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/

Osorio M., O., Villareal, Y., Mejia, D., & Cerón, A. (2013). Efecto de pasteurización sobre características sensoriales y contenido de vitamina c en jugos de frutas. *Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA, 11*(2), 66–75.

Petrotos, K. B., & Lazarides, H. N. (2001). Osmotic concentration of liquid foods. *Journal of Food Engineering*, *49*(2–3), 201–206. https://doi.org/10.1016/S0260-8774(00)00222-3

Puértolasa, E., Álvarezb, I., Rasob, J., & Martínez De Marañóna, I. (2013). Aplicación industrial de los pulsos eléctricos de alto voltaje para la pasteurización de alimentos: revisión de su viabilidad técnica y comercial. *CYTA - Journal of Food, 11*(1), 81–88. https://doi.org/10.1080/19476337.2012.693542

Rodr, M. (2017). *Consumo de frutas y verduras : beneficios y retos*. *December*.

Rodríguez Leyton, M. (2019). DESAFÍOS PARA EL CONSUMO DE FRUTAS Y

VERDURAS. *Revista de La Facultad de Medicina Humana*, *19*(2), 105–112. https://doi.org/10.25176/rfmh.v19.n2.2077

Rouquié, C. (2018). *Microfiltration de jus de fruits et suspensions à base de fruits : faisabilité et performances d ' une filtration par membranes immergées To cite this version : HAL Id : tel-01954637 DE L ' UNIVERSITÉ DE M ONTPELLIER Microfiltration de jus de fruits et su*.

Ruiz-Torralba, A., Guerra-Hernández, E. J., & García-Villanova, B. (2018). Antioxidant capacity, polyphenol content and contribution to dietary intake of 52 fruits sold in spain. *CYTA - Journal of Food*, *16*(1), 1131–1138. https://doi.org/10.1080/19476337.2018.1517828

Ruiz, I., Lafarga, T., & Abadías, M. (2018). *Tecnologías alternativas a la pasteurización térmica en zumos Principales ventajas e inconvenientes Gloria Bobo e Inmaculada Viñas*.

Sahar, A., Ur Rahman, U., Ishaq, A., Munir, M. S., & Aadil, R. M. (2019). Health-promoting perspectives of fruit-based functional energy beverages. In *Sports and Energy Drinks: Volume 10: The Science of Beverages*. Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815851-7.00012-7

Schvab, M. del C., Ferreyra, M. M., Gerard, L., & Davies, C. V. (2013). *PARÁMETROS DE CALIDAD DE JUGOS DE NARANJA ENTRERRIANAS*.

Solís, C. A., Vélez, C. A., & Ramírez-Navas, J. S. (2017). *Tecnologia de membrana : Ultrafi ltração*. *22*, 26–36.

Thyssenkrupp. (2017). *Increasing shelf life by up to 10 x – gently and safely* .

Velazquez, G.; Vázquez, P., & ; Vázquez, M.; Torres, J. A. (2005). *Aplicaciones del procesado de alimentos por alta presión*. *4*(5), 343–352.

Vervisch, S., Bram D'hondt, & Potter, T. De. (2010). *JUICES AND SMOOTHIES HPPSERVICES . BE HPP services*.

Youcef, A. (2018). *COMPARISON BETWEEN A PURE FRESH GRAPE JUICE AND A JUICE MADE*. *November*. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16183.78246