

Análisis de técnicas de conservación de puré de frutas

Analysis of conservation techniques of fruit puree

Francisco Villegas Ordoñez¹, Oscar Julián Berrios Taucaya¹
E.P. Industrias Alimentarias
Universidad Nacional de Frontera, Sullana, Piura, Perú.

RESUMEN

El puré es un alimento elaborado a partir de las frutas y hortalizas cocidas las cuales pasan por diferentes procesos hasta conseguir una fluidez como pasta, las técnicas de conservación de purés buscan alargar la vida útil de estos alimentos, manteniendo sus propiedades nutricionales y protegiéndolos de agentes patógenos. Se presentó un estudio de naturaleza de Revisión Documental Científica, teniendo como objetivo el estudiar las técnicas de conservación de puré de frutas. El alcance del estudio, está enfocado a estudiar las técnicas de conservación de puré de frutas, siendo de suma importancia ya que nos permite conocer las técnicas y parámetros que se deben de cumplir en la elaboración de purés. Los resultados señalan que las diferentes investigaciones analizadas reportan como procesos de producción de puré a la etapa de recepción, selección, lavado, pelado, troceado, homogenizado, desairado tratamiento térmico (escaldado, pasteurizado o esterilizado), envasado al vacío y el almacenado. Así mismo, se reportan las técnicas utilizadas para la conservación de puré de frutas, como aplicación de aditivos, tratamiento térmico, liofilizado, secado tradicional y el envasado al vacío. Por último, se señala que entre las frutas que fueron empleadas en la producción de puré, se encuentran la palta, el banano, el aguay-manto, la papa, el durazno, el mango, la soya, la quinua, la pitahaya, la berenjena, la papaya, la jícama, la pera y la manzana; reportando características, tales como °Brix, pH, viscosidad, color, consistencia, % de humedad y % de carbohidratos.

Palabras Clave: Técnicas de conservación, puré, frutas.

ABSTRACT

The puree is a food made from cooked fruits and vegetables which go through different processes to achieve a fluidity like pasta, the preservation techniques of purees seek to extend the useful life of these foods, maintaining their nutritional properties and protecting them from agents. pathogens. A study of nature of Scientific Documentary Review was presented, with the objective of studying the preservation techniques of fruit puree. The scope of the study is focused on studying the preservation techniques of fruit puree, being of utmost importance since it allows us to know the techniques and parameters that must be met in the production of purees. The results indicate that the different researchers analyzed report the reception, selection, washing, peeling, chopping, homogenizing, desecrating, heat treatment (blanching, pasteurized or sterilized), vacuum packaging and storage as puree production processes. Likewise, the techniques used for the preservation of fruit puree are reported, such as application of additives, heat treatment, lyophilization, traditional drying and vacuum packaging. Finally, it is pointed out that among the fruits that were used in the production of puree, there are avocado, banana, aguay-manto, potato, peach, mango, soybean, quinoa, pitahaya, aubergine, papaya, jicama, pear and apple; reporting characteristics, such as ° Brix, pH, viscosity, color, consistency, % moisture and % carbohydrates.

Keywords: Conservation techniques, puree, fruits.

¹ E.P. Industrias Alimentarias – UNF. Email: 2016103078@unf.edu.pe

1. INTRODUCCIÓN

En el año 2019 el Perú alcanzó un valor bruto significativo en la producción agrícola de S/ 22.593 millones entre las cuales las frutas y hortalizas presentaron una importante cifra abarcando una participación del 13% las hortalizas con un total de S/ 2.876 millones y 24% las frutas con un total de S/ 5.499 millones, entre las frutas que mayor aportación tuvieron se encontraron; el Banano-plátano con 2.195.000 toneladas, la uva con 646 000 toneladas y la naranja con 503 000 toneladas (MINAGRI, 2020).

En el Perú la mayoría de las frutas se exportan como materia prima sin recibir ningún proceso de transformación y debido a que gran cantidad de estas frutas no cumplen con los requerimientos mínimos establecidos en calidad estas son rechazadas por los países de destino. El problema se ve reflejado en que muchas frutas son designadas como descarte a causa de un deficiente cuidado generando como consecuencias gran cantidad de mermas y pérdidas económicas. (Correa, 2018).

Las frutas que son designadas como descarte se terminan vendiendo en los mercados locales, a causa de la sobre-maduración muchas de estas frutas se desperdician, es por ello que nace la necesidad de elaborar purés de frutas como alternativa de alimentación para ello es necesario conocer los métodos y procedimientos que se deben de seguir en el proceso de producción de purés de frutas (Valarezo, 2018).

El puré de frutas es un producto que presenta una consistencia característica en su textura, el puré se obtiene mediante la aplicación de procedimientos adecuados, tales como: tamizado, triturando o desmenuzando la parte comestible de frutas enteras o peladas sin eliminar el zumo y la aplicación del tratamiento térmico que permite lograr una mayor conservación del producto (Real Decreto 781, 2013).

Hernández y Briceño (2009) evaluó el efecto conjunto de los ácidos cítricos y ascórbicos en la elaboración del puré de palta almacenado a una temperatura de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, la variedad de palta que se empleó fue Hass, la cual, se le aplicaron combinaciones de antioxidantes de ácido ascórbico y ácido cítrico, fue envasado sin vacío y al vacío, así mismo, fue almacenado a una temperatura de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ por un tiempo de 150 días. Como resultado se evaluó el color que presentó el puré de palta mediante el colorímetro de Hunter Lab, siendo el valor de la muestra al que no se le aplicó aditivos de L 49.93 y la coordenada a -5.43 y b 14.44, las muestras que se le aplicó aditivos presentaron L 50.78, coordenada a -4.17 y b 14.67, se definió que al agregarle aditivos al puré estos ayudan a aumentar la luminosidad de manera leve, la palta a la que no se le aplicó aditivos presentó un valor en pH de 6.8 y a la que se le aplicó aditivos presentó un valor de pH de 4.1, por último, se realizó los análisis sensoriales a las muestras el cual determinó la aceptabilidad mediante una escala de cinco criterios mostrando que los tratamientos sin aditivos tuvieron menor aceptación, en cambio el tratamiento con aditivos fue el que tuvo mayor aceptación.

Navas (2009) determinó mediante pruebas experimentales la fórmula ideal para la generación de una compota elaborada a partir de banano, se realizó análisis fisicoquímicos a las 10 formulaciones planteadas buscando la más adecuada, así mismo, se llevó a cabo estudios de estabilidad, determinando el periodo de duración del producto el cual fue envasado al vacío, la décima formulación presentó mejor aceptación al elaborarse en concentraciones de 52 % de puré, 40 % de agua, 2.5 % de almidón y 5.5 % de azúcar, añadiendo una cantidad de 6 ml de ácido ascórbico y 2.4 ml de ácido cítrico. Se evaluó el pH del producto el cual dio un valor de 4.2, también se determinaron los

°Brix del producto los cuales fueron de 19.9, al realizar los análisis de colorimetría por el método Hunter-Lab se pudo observar que sus valores fueron de L 63.72, a -1.14 y b 18.55, para identificar la estabilidad que presentó el producto las muestras se llevaron a una estufa aplicando una temperatura de 45 °C durante un periodo de 4 semanas estando en constante evaluación, con ello se logró apreciar que el pH fue aumentando de 4.2 en la semana inicial a 4.3 en la cuarta semana, del mismo modo el °Brix aumento de 19,9 en la semana inicial a 20.3 en la cuarta semana.

Peña (2009) determinó tres combinaciones de antioxidantes en el puré de banano para evitar su pardea-miento y evaluar el efecto que causa al ser empleado para la elaboración de yogurt, la metodología de investigación que se ejecuto fue de tipo experimental, los antioxidantes que se utilizaron fueron el meta bisulfito de sodio en una cantidad de 0.01%, así mismo, ácido cítrico y ácido ascórbico ambas a una concentración de 0.05%, los tres antioxidantes se unieron en pares para ser aplicados como pre-tratamientos, al ser elaborado el puré de banano dio como resultado que el tratamiento que se le agrego meta bisulfito de sodio más ácido ascórbico fue el que presentó mejor apariencia con un valor de 4.56 ± 0.10 , partiendo de ello se procedió a la elaboración del yogurt en lo cual se empleó a 12 catadores los cuales evaluaron de forma sensorial las muestras concluyendo que la combinación que tuvo mayor aceptación fue a la que al menos se le añadió meta bisulfito de sodio ya que presentaron características más agradables que las demás combinaciones, al realizar el análisis microbiológico se determinó que todas las muestras se encuentran por debajo de los niveles establecidos de coliformes totales que es 10 UFC/ml.

Jiménez (2012) aplicó diferentes temperaturas en la etapa de secado se buscó obtener una harina a partir de las cascavas y la pulpa del mango de calidad para la elaboración del puré, las variedades de mango que se utilizaron fueron Kent, Tommy y Ataulfo, la temperatura que se empleó en el secado fue de 80 °C, 76 °C, 65 °C, 54 °C y 50 °C por velocidades de aire de 7 m/s, 612 m/s, 4 m/s, 1.87 m/s y 1m/s generándose 11 combinaciones, los resultados indicaron que el tratamiento que se le aplico 7 m/s por 80 °C genero mayor pardea-miento no enzimático lo que afirma que a mayor temperatura se genera mayor pardea-miento no enzimático en el puré a base de mango. Se identificó que el pH en los purés de mango presentaron valores homogéneos estadísticamente, respecto a los análisis fisicoquímicos la variedad de mango Ataulfo presentó un promedio de pH de 3.79, así mismo, las variedades Kent y Tommy presentaron un pH en promedio de 3.75 y 3.42, al identificar el °Brix de las muestras, la variedad de mango Ataulfo presentó un valor en °Brix de 16 ± 1 %, la variedad de mango Kent presentó un valor en °Brix de 15.46 ± 1.22 % y la variedad de mango Tommy su valor de °Brix fue de 15.1 ± 0.17 %.

Guevara y Málaga (2013) determinó los parámetros que se deben de cumplir en el procesamiento de puré a partir del aguaymanto, su investigación fue de carácter experimental, en su proceso se seleccionó la materia prima, luego se lavó y se pulpeo la fruta procediendo a la homogenización en donde se empleó aditivos como; el azúcar blanca llegando a 22 y 17 °Brix, así mismo, Almidón modificado a 4.0 % y 4.5 %, de ello se generó cuatro tratamientos de las uniones de las muestras de grados brix y el porcentaje de almidón añadido, los purés fueron pasteurizados a una temperatura de 100°C por un tiempo de 24 minutos, luego fueron envasados al vacío y se almacenados. Como resultado se aplicó un análisis sensorial, evaluando la aceptabilidad de las muestras por medio de una escala de satisfacción de siete grados siendo el puré que presentó mejor aceptación el

que se le añadió 4.5 % de almidón a 22 °Brix dando un pH de 3.6, al realizarse la evaluación fisicoquímica de color el puré presento un valor de L 21.18, a 2.59 y b 16.12.

Morejón (2013) elaboró una compota de guayaba empleando 3 cantidades de harina de maíz y 2 diferentes variedades de edulcorantes, la investigación fue de tipo experimental, en donde, surgieron 6 tratamientos en cantidades de 30 %, 20 % y 10 % de harina de maíz y 60 %, 70 % y 80 % de pulpa de guayaba, así mismo, se aplicó azúcar y Stevia en cantidad de 10 % a las muestras. Se determinó mediante análisis sensoriales el tratamiento que presento mayor aceptabilidad, siendo el que se elaboró a porcentajes de 80 % de pulpa guayaba, 10 % de harina de maíz y 10 % de azúcar el que mejor puntuación tuvo por parte de los catadores, del mismo modo, se observó que las muestras elaboradas con Stevia presentaron menor puntuación, el tratamiento que presento mejores características respecto a la consistencia fue la compota que se elaboró empleando el 80 % de pulpa guayaba, 10 % de harina de maíz y 10 % de azúcar, al realizar la evaluación microbiológica se concluye que todas las muestras evaluadas se encontraron por debajo del valor permitido de 10.000 UFC/g de microorganismos mesófilos lo que asegura la inocuidad de las compotas, por ultimo al evaluar el pH se observó que las muestras de 60 % de pulpa de guayaba, 10 % Stevia y 30 % de harina de maíz presentaron el valor más alto, estando este en 5.6.

Alonso, et al. (2014) elaboró un puré instantáneo a base de harina de papa, en donde, se empleó la variedad Granola y Provento las cuales se sometieron a un secado térmico para la obtención de harina a temperaturas de 105 °C en el secador y fueron envasadas al vacío, como resultados se evaluó el porcentaje de humedad presente en la harina, en lo cual la papa Granola fue la que obtuvo menor contenido de humedad presentando como promedio el 82 % generando un rendimiento un 12.55 - 14.09% en cambio la harina de papa provento obtuvo un 85.81% de humedad dando un rendimiento de 11.18 - 15.58 %, en los tratamientos a los que se le aplicaron aditivos tales como; metabisulfito de sodio y ácido ascórbico fueron los que mejor evitaron la oxidación en la harina, así mismo, la aplicación de temperatura de alrededor de 85 °C por un tiempo de 3 minutos contribuyo en la inactivación de las enzimas polifenol oxidasa. Se evaluó el pH de las harinas de las 2 variedades de papas llevándose a temperaturas de 25 °C y 95 °C, mostrando que la harina de granola a temperaturas de 25 °C da un pH de 12.43 y la de provento fue 10.14, en cambio a temperaturas de 90°C el pH de la harina de granola fue de 17.04 y el provento de 7.80.

El puré de fruta es un alimento de gran importancia dentro de la dieta del ser humano, por ello, el conocer las técnicas de conservación de este producto alimenticio, es de suma importancia para los productores de este alimento, porque a través de sus resultados de la revisión bibliográfica, aporta datos a la literatura científica con respecto a las técnicas de conservación de purés de frutas. También, tiene una importancia social, porque la identificación y descripción de las técnicas de conservación de puré de frutas, permitirá que otros estudiantes, realicen futuras investigaciones con respecto a tema estudiado. Así mismo, tiene una justificación práctica, ya que la información dada a través de los resultados, se pueden aplicar en la producción de purés de frutas, permitiendo la conservación de dicho producto.

2. MÉTODOS Y MATERIALES

2.1. Técnicas de conservación de puré de frutas.

Durante la historia se han logrado presenciar diversas técnicas de conservación de alimentos, las cuales buscan alargar la vida útil de estos alimentos, tratando al máximo de mantener sus propiedades nutricionales y la disponibilidad para su consumo, protegiéndolos de agentes patógenos y deteriorantes (Aguilar, 2012).

2.1.1. Conservación de alimentos mediante la aplicación de calor.

2.1.1.1. Escaldado.

Es una técnica la cual consiste en someter los alimentos a inmersión en agua a una temperatura alrededor de 85 °C. Este método ayuda a la inactivación de enzimas causantes del oscurecimiento de los alimentos, así mismo, contribuye en la expulsión de gases tales como CO_2 y O_2 permitiendo que se realice un vacío más efectivo al momento de envasar los alimentos procesados, el escaldado también disminuye el número de microorganismos patógenos y suaviza estos alimentos permitiendo un producto mejor manejable para las siguientes operaciones (Aguilar, 2012).

2.1.1.2. Pasteurización.

Es una técnica que consiste en reducir al máximo la presencia de microorganismos patógenos presentes en los alimentos por medio del tratamiento térmico empleando temperaturas menores a 100°C, en la pasteurización se aplican temperaturas alrededor de 60°C en un tiempo de 3 horas así como también se aplica mayor temperatura en tiempos más cortos permitiendo de esta manera la prolongación del tiempo de la vida útil de los alimentos procesados los cuales al momento de ser almacenados deben mantenerse a temperaturas alrededor de 4°C para una mayor duración (Aguilar, 2012).

2.1.1.3. Esterilización.

Es una técnica que consiste en la eliminación de los microorganismos patógenos y esporas que se encuentran presentes en los alimentos procesados los cuales son envasados de forma hermética en la autoclave y sometidos a temperaturas mayores a 100°C en tiempos muy cortos, la esterilización permite que los productos tengan mayor tiempo de vida útil, en algunas ocasiones esta técnica genera que los productos se vean afectados de forma organoléptica y nutricional (Aguilar, 2012).

2.1.2. Conservación de alimentos mediante la aplicación de frío.

2.1.2.1. Refrigeración.

Es una técnica de conservación que consiste en la absorción del calor, buscando mantener los alimentos a temperaturas suaves las cuales no superen los 7°C permitiendo de esta forma que el deterioro de los productos por parte de la actividad de los microorganismos se retarde conservando así las características de los productos por periodos de tiempos cortos dependiendo del tipo de alimento a refrigerar y en las condiciones que se le dé (Aguilar, 2012).

2.1.2.2. Congelación.

Es una técnica de conservación que consiste en la absorción del calor, tiene como finalidad preservar los alimentos en óptimas condiciones, retardando la multiplicación de los microorganismos que puedan causar deterioro en los productos. La congelación se

aplica en alimentos a temperaturas entre los $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ y a diferencia de la refrigeración el método de congelación preserva los alimentos por tiempos más prolongados (Aguilar, 2012).

2.1.3. Conservación de alimentos mediante la disminución del contenido de agua

2.1.3.1. Secado tradicional.

Es una técnica de conservación que consiste en la eliminación del agua presente en los alimentos la cual se expulsa en forma de vapor al intervenir los rayos solares y el aire prolongando de esta manera el tiempo de vida de los alimentos al disminuir la A_w a concentraciones que permitan la inhibición del desarrollo de microorganismos. El secado también se puede realizar empleando equipos de deshidratado (Aguilar, 2012).

2.1.3.2. Liofilización

Es un método que se aplica para la conservación de alimentos, este método consiste en someter a los alimentos a temperaturas de ultracongelación inferiores a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y luego trasladarlos al liofilizador el cual es un equipo de secado que se encargara de la eliminación del agua de los alimentos aplicándoles presiones bajas generando sublimación. La liofilización garantiza un tiempo prolongado de preservación de los alimentos los cuales mantienen intactas sus propiedades nutritivas sin la necesidad de almacenarlos en refrigeración (Aguilar, 2012).

2.1.4. Conservación de alimentos mediante la aplicación de aditivos

Es una técnica de conservación que consiste en agregar sustancias en pequeñas cantidades a los alimentos durante su preparación con la finalidad de modificar sus características garantizando su estabilidad e inocuidad. La aplicación de aditivos busca alargar el tiempo de vida útil de los productos, se deben aplicar respetando los límites establecidos por la FAO dependiendo al uso que se le designe, estas sustancias pueden ser naturales y artificiales (Aguilar, 2012). Ibáñez, et al. (2003) explica que los aditivos alimentarios se clasifican según el código asignado por la Unión Europea tal y como se muestra en la tabla 1, en donde se establecen los aditivos que se emplean para la elaboración de purés de frutas estando representado con su respectivo código, siendo el código de los conservantes el E - 200, el código de los acidificantes E - 300, el código de los espesantes E - 400 y de los edulcorantes E - 900.

Tabla 1.

Codificación de los aditivos alimentarios.

Aditivos	Código
Edulcorantes	E - 900
Azúcar blanca	s.c.
Acidificantes	E - 300
Ácido cítrico	E - 330
Ácido ascórbico	E - 300
Conservantes	E - 200
Sorbato de potasio	E - 202
Espesante	E - 400
Pectina	E - 440
Goma xantana	E - 415
Goma arábica	E - 414

Fuente. Ibáñez, et al. (2003)

2.1.5. Conservación de alimentos mediante el envasado.

Se denomina envase al recipiente el cual se destina al contenido de productos, asegurando su integridad y protegiéndolo del exterior, los envases son de materiales rígidos tal como el vidrio y flexibles como las bolsas. El envasado de alimentos es una técnica de conservación la cual evita la contaminación de los alimentos por parte de partículas que se encuentran en el entorno y factores ambientales por medio del sellado, este método busca alargar el tiempo de vida útil de los alimentos por tiempos prolongados, el envasado se puede realizar al vacío o bajo la aplicación de atmosfera (Aguilar, 2012).

2.2. Proceso de producción de puré de frutas.

2.2.1. Fruta.

El código alimentario define a las frutas como aquellos frutos que se obtienen a partir del desarrollo de los ovarios de las flores de plantas silvestres y cultivadas, las cuales al alcanzar el grado óptimo de madurez suelen ser consumidas en estado crudo o de manera mínimamente procesadas (Arroyo et al, 2018).

2.2.2. Puré de frutas.

Es un alimento que se elabora a partir de las hortalizas y frutas cocidas las cuales son machacadas y pasan por diferentes procesos hasta conseguir la fluidez como pasta siendo una forma de compota, el puré puede elaborarse tamizado como no tamizado, se le aplica el tratamiento térmico apropiado al momento de ser envasado para alargar su tiempo de vida útil (Codex, 2009).

2.2.3. Normativas en la producción de puré de frutas.

De acuerdo a las normas establecidas para la producción de puré de frutas, se deben de tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- a. Los frutos que se designen en la elaboración de purés deben de encontrándose en buen estado, no presentar daños biológicos químicos o físicos procedentes de las actividades anteriores tales como; siembra cosecha y el traslado, la madures de los frutos deben de mantenerse en óptimas condiciones para ser procesados (INEN, 2008).
- b. Las frutas deben ser lavadas y desinfectadas para luego ser peladas, así mismo, deben ser sometidas a tratamientos térmicos de forma apropiada durante su procesamiento y envasado para alargar su tiempo de vida útil, se puede agregar a los purés de frutas los siguientes ingredientes los cuales son autorizados por la norma CXS 17-1981: agua, azúcar y especias (CXS, 1981).
- c. Al momento del lavado de las hortalizas y frutas designadas para la elaboración de purés, estas deben de ser desinfectadas aplicándoles al agua hipoclorito de calcio y de sodio a concentraciones entre 50-100ppm en un tiempo de contacto alrededor de 5 min, permitiendo así la disminución de la carga microbiana (OIRSA, 2020).

Los purés de frutas deben de mantener un tamaño de partículas uniformes y textura pastosa, así mismo, deben de ser de un aspecto homogéneo presentando las características sensoriales de olor, color y sabor propias del producto, se tienen que manipular rigiéndose a los hábitos de higiene establecidos en el manual de buenas prácticas de manufactura en la preparación de alimentos (CXS, 2015).

En el llenado al momento de envasar los purés de frutas se debe de tener en cuenta que estos tienen que garantizar una apropiada conservación del producto, tienen que ser sellados herméticamente y presentar como mínimo de contenido el 90% de la capacidad en el envase, de lo contrario se debe de rechazar el producto ya que no cumple con los requerimientos exigidos en la presente norma, así mismo, si no cumplen con los parámetros fisicoquímicos establecidos el producto se considerara defectuoso (CXS, 1981).

Como requisito de la presente norma de preparación de compotas y jaleas, se establece que para que el producto final se considere compota este tiene que ser elaborado a partir de frutas con un contenido mínimo del 45% de las frutas procesadas en el envase a exclusión de cualquier ingrediente permitido antes mencionado que se le pueda administrar (CODEX, 1981).

Tabla 2.

Especificaciones para pulpas (purés) y jugos.

Frutas	Sólidos Solubles
	Mínimos
Banano	21.0
Carambola	5.0
Durazno	9.0
Frambuesa	7.0
Guanábana	11.0
Guayaba	5.0
Kiwi	8.0
Lima	4.5
Limón	4.5
Mandarina	10.0
Mango	11.0
Manzana	6.0
Maracuyá (Parchita)	12.0
Melón	5.0
Mora	6.0
Naranja	9.0
Pera	10.0
Piña	10.0
Sandía	6.0
Tamarindo	18.0
Tomate de árbol	8.0
Tomate	4.5
Uva	11.0

Fuente. INEN (2008).

Las normativas internacionales INEN (2008) establecen las especificaciones que se deben de tener en cuenta respecto a los límites mínimos de sólidos solubles de diferentes variedades de pulpas de frutas que se emplean para la elaboración de purés y jugos tal y como se representa en la tabla 2.

Las normativas internacionales CXS (2015) establece que para una correcta preparación de purés de frutas se deben de seguir los parámetros que se presentan en la tabla 3 la cual

detalla que requisitos fisicoquímicos se deben de cumplir respecto al pH y solidos totales en la preparación de purés.

Tabla 3.

Requisitos fisicoquímicos de los purés de frutas.

Requisitos	Puré de frutas	
	mínimo	máximo
Solidos totales (fracción másica en %)	15	21.5
pH	-	4.6

Fuente. CXS (2015).

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Identificación de los procesos de producción en la obtención de puré de frutas.

Tabla 4.

Procesos de producción en la obtención de puré de frutas.

Nº	Autor	Año	Procesos de Producción
1	Guevara y Málaga	2013	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selección 2. Lavado 3. Pulpeado 4. Homogenizado 5. Pasteurizado 6. Envasado 7. Almacenado
2	Guzmán	2014	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selección 2. Lavado 3. Pelado 4. Pulpeado 5. Tamizado 6. Homogenizado 7. Desaireado 8. Pasteurizado 9. Envasado 10. Almacenado
3	Peláez	2014	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recepción 2. Selección 3. Primer y segundo lavado 4. Pelado 5. Homogenización 6. Pasteurización 7. Envasado 8. Almacenado

4	Tapia, Parada, Herrera.	2017	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selección 2. Lavado 3. Pelado 4. Escaldado 5. Pulpeado 6. Homogenización 7. Envasado 8. Esterilización.
5	Durán	2017	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recepción 2. Selección 3. Lavado 4. Troceado 5. Homogenización 6. Pasteurización 7. Envasado 8. Almacenado.
6	Arreola	2018	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recepción 2. Selección 3. Lavado 4. Reducción de tamaño 5. Tamizado 6. Pasteurización 7. Homogenización 8. Envasado 9. Almacenado

En la presente tabla, se observan los diferentes procesos de producción que se han encontrado en las diversas investigaciones recopiladas, en las cuales se muestran las etapas que atraviesan las materias primas para la obtención de los purés de frutas, entre los diferentes procesos de producción las etapas que se aplicaron son: la etapa de recepción, la selección la cual consiste en la elección de aquellos alimentos que cumplen con las expectativas para la elaboración del puré, el lavado el cual se encarga de la eliminación de las impurezas, el pelado, el troceado que reduce el tamaño de la materia prima, el tamizado el cual es un método físico para separar mezclas, el homogenizado, el desairado el cual se aplica para la eliminación de las burbujas de aire evitando de esta forma el pardeamiento enzimático durante el proceso, también la realización del tratamiento térmico tal como; escaldado, pasteurizado o esterilizado de forma individual o en conjunto, por último, se realiza el envasado al vacío y el almacenado.

3.2. Identificación de las principales técnicas de conservación de puré de frutas reportadas en las investigaciones.

En la presente tabla se observan las principales técnicas de conservación que se les aplican a los purés de frutas las cuales han sido reportadas en las diferentes investigaciones obtenidas, entre estas técnicas de conservación encontramos: la aplicación de aditivos la cual consiste en agregar sustancias a los alimentos durante su elaboración con la finalidad de modificar sus características y alargar su tiempo de vida útil en donde se emplearon: conservantes, espesantes, edulcorantes y acidificantes, también se muestra la aplicación del tratamiento térmico como; escaldado, pasteurizado y esterilizado, así mismo, se muestra el método de liofilizado el cual consiste en el deshidratado de los alimentos por medio de la sublimación, por último el envasado el cual se realiza al vacío para evita la contaminación del puré por parte de partículas que se encuentran en el entorno y el secado tradicional que se aplica al elaborar purés instantáneos.

Tabla 5.

Principales técnicas de conservación de puré de frutas reportadas en las investigaciones.

Nº	Autor	Año	Técnicas de conservación	Condición de la técnica
1	Navas	2009	Aplicación de aditivos	✓ Ácido ascórbico ✓ Ácido cítrico ✓ Almidón ✓ Azúcar
			Tratamiento térmico	✓ 45 °C
			Envasado	✓ Vacío
2	Guevara y Málaga	2013	Aplicación de aditivos	✓ Azúcar ✓ Almidón Modificado
			Pasteurización	✓ 100 °C
			Envasado	✓ Vacío
3	Alonso, García, González y Benavente	2014	Deshidratación	✓ 105 °C en el secador
			Aplicación de aditivos	✓ Metabisulfito de sodio ✓ Ácido ascórbico
			Pasteurización	✓ 85 °C
4	Guzmán	2014	Envasado	✓ Vacío
			Aplicación de aditivos	✓ Solución de limón y agua
			Pasteurización	✓ 100 °C
5	Delgado y Flor	2016	Envasado	✓ Vacío
			Aplicación de aditivos	✓ Ácido ascórbico ✓ Ácido cítrico
			Pasteurización	✓ 100 °C
6	Yupangui	2016	Envasado	✓ Vacío
			Aplicación de aditivos	✓ Azúcar ✓ Pectina ✓ Ácido cítrico
			Pasteurizado	✓ 75 °C
7	Tapia, Parada, Herrera.	2017	Envasado	✓ Vacío
			Aplicación de aditivos	✓ Goma arábiga
			Liofilizado	✓ Temperatura ✓ Presión: 0.05-1 mbar
8	Matheus	2018	Envasado	✓ Vacío
			Escaldado	✓ 90 °C
			Aplicación de aditivos	✓ Azúcar ✓ Pectina ✓ Ácido cítrico
9	Anastasio y Gambini	2019	Pasteurizado	✓ 75 °C
			Envasado	✓ Vacío
			Escaldado	✓ 85 °C
10	Camayo, Quispe, De La Cruz, Manyari, Espinoza, Huamán.	2020	Aplicación de aditivos	✓ Ácido cítrico ✓ Goma xantana
			Pasteurizado	✓ 95 °C
			Envasado	✓ Vacío

3.3. Identificación de las diferentes variedades de frutas empleadas en la elaboración de purés.

Tabla 6.

variedades de frutas empleadas en la elaboración de purés.

Nº	Autor	Año	Frutas	Características
1	Hernández y Briceño	2009	Palta	Sin aditivos
				1. L 49.93 2. Coordenada a: -5.43 3. Coordenada b: 14.44 4. pH: 6.8
				Con aditivos
				1. L 50.78 2. Coordenada a: -4.17 3. Coordenada b: 14.67 4. pH: 4.1
2	Navas	2009	Banano	1. pH: 4.2 2. °Brix 19.9 3. L = 63.72 4. Coordenada a: = -1.14 5. Coordenada b: = 18.55
3	Guevara y Málaga	2013	Aguaymanto	1. Brix: 22 2. pH: 3.6 3. L 21,18 4. Coordenada a: 2,59 5. Coordenada b:16,12
4	Alonso, García, González y Benavente	2014	Papas	1. Humedad de papa granola: 82% 2. pH de papa granola a 25 °C: 12.43 3. pH de papa granola a 90 °C: 17.04 4. Humedad de papa provento: 85% 5. pH de papa provento 25 °C: 10.14 6. pH de papa provento a 90 °C: 7.80
5	Delgado y Flor	2016	Banano	1. pH: 4.2 2. °Brix: 16.2 3. Consistencia: 5 cm/30s

6	Pérez, et al.	2016	Durazno Mango Soya quinua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consistencia: 6.800 cm/min 2. °Brix : 8 – 24 3. pH : 3.6 - 4.3
7	Cedeño y Morán	2017	Pitahaya	<ol style="list-style-type: none"> 1. 110 °C viscosidad: 9343,50 m. Pa. s. 2. 115 °C viscosidad: 2662,28 m. Pa. 3. 110 °C carbohidratos 20,13 % 4. 115 °C carbohidratos 18,30 %
8	Tapia, Parada, Herrera.	2017	Berenjena papaya jícama pera manzana	<ol style="list-style-type: none"> 1. pH: 3.95 2. °Brix fue de 11
9	Murillo	2019	banano	<ol style="list-style-type: none"> 1. pH: 3.9 2. °Brix: 23-24 3. L: 58 – 69 4. Coordenada a: -2 a 4 5. Coordenada b: 13 – 27

En la presente tabla se observan las diferentes frutas que han sido empleadas en los diversos trabajos de investigación recopilados para la elaboración de purés de frutas aplicándose en su preparación solas o en conjunto, las frutas que se emplearon son; la palta, el banano, el aguaymanto, la papa, el durazno, el mango, la soya, la quinua, la pitahaya, la berenjena, la papaya, la jícama, la pera y la manzana, también se observan las características que presentan cada uno de los purés al ser elaborado con estas variedades de frutas respecto a los métodos de análisis físico químicos y nutricionales que se les realizaron siendo estos; la medición del °Brix, pH, viscosidad, color, consistencia, % de humedad y % en el contenido de carbohidratos presentes en los purés elaborados a partir de las distintas frutas.

4. CONCLUSIONES

El estudio de las técnicas de conservación de puré de frutas, permite el reconocimiento de las principales técnicas de conservación, describir los procesos de producción e identificar las principales frutas utilizadas en la elaboración de purés de frutas.

Los procesos de producción en la obtención de puré de frutas, reportadas en los diferentes estudios revisados y analizados son, la recepción, la selección, el lavado, el pelado, el troceado, el tamizado, el homogenizado, el desairado, el tratamiento térmico (escaldado, pasteurizado o esterilizado de forma individual o en conjunto), el envasado al vacío y el almacenado.

Las principales técnicas de conservación de puré de frutas que han sido reportadas en las investigaciones analizadas, son la aplicación de aditivos (conservantes, espesantes, edulcorantes y acidificantes), la aplicación del tratamiento térmico (escaldado, pasteurizado y esterilizado), el liofilizado, el secado tradicional y el envasado.

Las frutas que se emplearon tanto en forma individual como en conjunto en las diferentes investigaciones recogidas y analizadas son la palta, el banano, el aguaymanto, la papa, el durazno, el mango, la soya, la quinua, la pitahaya, la berenjena, la papaya, la jícama, la pera y la manzana; presentando características fisicoquímicas y nutricionales como color, pH, contenido de carbohidratos, % de humedad, °Brix, viscosidad y consistencia.

5. AGRADECIMIENTOS

Agradecer de manera muy especial a la Universidad Nacional de Frontera y en especial a la E.P de Industrias Alimentarias de la UNF por todas las facilidades brindadas.

Asimismo, a la revista Aypate, y de manera muy especial a su Editor en Jefe y a su Comité Editorial, por la oportunidad brindada de difundir nuestros trabajos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, J. (2012). Métodos de conservación de alimentos. Tlalnepantla - Estado de México. Red Tercer Milenio S.C. Primera edición.
- Alonso, J., García, K.Z., González, K. y Benavente, M. (2014). Producción de harina de papa para puré instantáneo. Universidad Nacional de Ingeniería. Managua – Nicaragua. DOI: <https://doi.org/10.5377/nexo.v27i2.1946>
- Anastasio, J.L. y Gambini, R.A. (2019). Efecto del escaldado en la estabilidad fisicoquímica y sensorial de compota de Prunus persica y Solanum sessiliflorum. Universidad Nacional del Santa. Recuperado de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3498>
- Arreola, H.R. (2018). Desarrollo de la formulación y aceptación de una compota a base de mezcla de manzana (Pyrus malus L.) y espinaca (Spinacia oleracea) dirigida a niños de 3 a 5 años. Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8812/>
- Arroyo, P. Mazquiarian, L. Rodríguez, P. Valero, T. Ruiz, E. Ávila, J.M. y Varela, G. (2018). Informe de Estado de Situación sobre “Frutas y Hortalizas: Nutrición y Salud en la España del S. XXI. Fundación Española de la Nutrición. Recuperado de <https://www.fen.org.es/publicacion/informe-de-estado-de-situacion-sobre-frutas-y-hortalizas-nutricion-y-salud-en-la-espana-del-siglo-xxi>
- Camayo, B.F., Quispe, M.A., De La Cruz, E.A., Manyari, G.M., Espinoza, C.R. y Huamán, A.R. (2020). Compota de zapallo (Cucúrbita máxima Dutch.) para infantes, funcional, de bajo costo, sin conservantes y de considerable tiempo de vida útil: características reológicas, sensoriales, fisicoquímicas, nutritivas y microbiológicas. Universidad Nacional de Trujillo. DOI: <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.02.07>
- Cedeño, C.R. y Morán, E.J. (2017). Efecto de la esterilización y goma xanthan en las propiedades reológicas y nutricionales de la compota de pitahaya (Hylocereus undatus). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Recuperado de <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/handle/42000/643>
- Codex Alimentarius: Norma Para Algunas Frutas en Conserva. (2015). Norma Para Algunas Frutas en Conserva. Recuperado de <http://www.fao.org/fao-who>

- codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B319-2015%252FCXS_319s.pdf
- Codex Alimentarius: Normas Internacionales de los alimentos. (1981). Norma para el puré de manzanas en conserva. Recuperada de http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B17-1981%252FCXS_017s.pdf
- CODEX. (1981). Compotas (conservas de frutas) y jaleas. Recuperado de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/Codex_Alimentarius/normativa/codex/stan/79-1981.PDF
- CODEX. (2009). Norma para las confituras, jaleas y mermeladas. Recuperado de <https://www.yumpu.com/es/document/view/14759549/norma-del-codex-para-las-confituras-jaleas-y-4>
- Correa, J.L. (2018). Plan de negocios de exportación de banano orgánico clase a-2 dirigido a Portugal. Universidad Nacional de Piura. Recuperado de <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1427>
- Delgado, A.F. y Flor, D.G. (2016). Elaboración de una compota a partir de banano orgánico ecuatoriano. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/32364>
- Durán, E.S. (2017). Desarrollo de compota de banano orgánico (*Musa acuminata* AAA) enriquecida con harina de quinua (*Chenopodium quinoa* W). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7699>
- Garay, M.G. (2019). Reacciones de Pardeamiento Presentes Durante el Procesamiento de Puré de Banano Que Afectan su Calidad y Sus Posibles Soluciones. Universidad Técnica de Machala. Recuperado de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13586>
- Guevara, A. y Málaga, R. (2013). Determinación de los parámetros de proceso y caracterización del puré de aguaymanto. Universidad Nacional Agraria La Molina. Ingeniería Industrial 31, pp. 167-195. Recuperado de http://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/view/22/17
- Guzmán, P. (2014). Estudio experimental de la elaboración de puré de banano orgánico de la región Piura. Universidad de Piura. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11042/2044>
- Hernández, E. y Briceño, L. (2009). Evaluación del pardeamiento enzimático durante el almacenamiento en congelación del puré de palta (*Persea americana* Mill) Var. Hass. Universidad Agraria la Molina, Anales científicos UNALM. Vol. 70 N° 4, 2009, pp. 24-35. DOI: 10.21704/ac.v70i4.537
- Ibáñez, F. Torre, P y Irigoyen, A. (2003). Aditivos Alimentarios. Recuperado de <http://muybio.com/wp-content/uploads/2012/10/aditivos-alimentarios.pdf>

- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2008). Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Ecuador. Recuperado de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2337.pdf>
- Jiménez, J.O. (2012). Efecto de la temperatura y velocidad de aire durante la deshidratación de un puré de pulpa y cascara de mango sobre su actividad antioxidante. Universidad Autónoma de Nayarit. Recuperado de <http://dspace.uan.mx:8080/handle/123456789/1367>
- Matheus, D.A. (2018). Impacto de las condiciones de liofilización del puré de naranja en el tiempo de proceso. Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/110580>
- MINAGRI. (2020). Semana nacional de las frutas y verduras. Oficina de comunicaciones e imagen institucional. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/129479-del-24-al-30-de-abril-se-celebra-la-semana-nacional-de-las-frutas-y-verduras>
- Morales, J.P. (2014). Elaboración de compotas a base de oca con frutas y vegetales como producto alternativo para los niños del parvulario de la esPOCH. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9759>
- Morejón, F.B. (2013). Elaboración de compota de guayaba (*Psidium Friedrichsthalium*) utilizando tres niveles de harina de maíz (*Zea Mays*) y dos tipos de edulcorantes en la planta de frutas y hortalizas de la Universidad Estatal de Bolívar. Recuerdo de <http://www.dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/926>
- Murillo, M.D. (2019). Optimización de la calidad de un puré de banano con jugo de naranja y limón mediante diseño de superficie de respuesta. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Recuperado de <http://repositorio.esPAM.edu.ec/handle/42000/1055>
- Navas, C.D. (2009). Diseño de la línea de producción de compotas de banano. Escuela Superior Politécnica Del Litoral. Recuperado de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/31768>
- OIRSA. (2020). Guía para uso de cloro en desinfección de frutas y hortalizas de consumo fresco, equipos y superficies en establecimientos. Recuperado de <https://www.oirsa.org/>
- Peláez, P. (2014). Protocolo de Análisis Para el control de la bacteria *Listeria Monocytógenes* en puré de banano acidificado sin semillas que se produce en industrias Borja. Universidad Técnica De Machala. Recuperado De <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/1428>
- Peña, C.R. (2009). Evaluación de tres combinaciones de antioxidantes en puré de banano y su efecto en las propiedades físico-químicas y sensoriales en yogur del mismo sabor. Universidad Zamorano, de Honduras. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/294>
- Pérez, M.L., Ferradas, A.C. y Rodríguez, F. (2016). Efecto de la formulación de compota para infantes a base de quinua (*Chenopodium quinoa W.*), leche de soya (*glycine max*), mango (*mangifera indica l.*) y durazno (*Prunus persica I.*) sobre las

- propiedades fisicoquímicas y sensoriales. Pueblo continente. Vol 27. No 2, pp. 409-417. Recuperado de <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/694>
- Real Decreto 781. (2013). Normas relativas a la elaboración, composición, etiquetado, presentación y publicidad de los zumos de frutas y otros productos similares destinados a la alimentación humana. Recuperado de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2013/10/11/781>
- Reyes, J.A. (2015). Aprovechamiento de cultivos andinos camote (*Ipomoea Batata*) y oca (*Oxalis Tuberosa*) en el mejoramiento de la textura de una compota a base de manzana variedad emilia (*Malus communis* – Reineta amarilla de blenheim). Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/15888>
- Román, V.C. (2015). Estudio de la utilización de quinua (*Chenopodium quinoa*) y frutas en la elaboración de compota para infantes de 7 a 12 meses de edad. Universidad San Francisco de Quito. Recuperado de <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/7560>
- Tapia, V. Parada, M. y Herrera, M. (2017). Obtención de compota, a partir de Jícama (*Smallanthus sonchifolius*). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9369>
- Valarezo, C.A. (2018). Plan de negocios para el establecimiento de una planta procesadora de puré de banano orgánico. *Musa paradisiaca* para la empresa AgroAmérica. Escuela Agrícola Panamericana. Recuperado de: <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/6301>
- Yupangui, M.G. (2016). Métodos utilizados para evitar el pardeamiento enzimático y no enzimático en el puré de banano en la industria alimenticia. Universidad Técnica de Machala. Recuperado de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/7588>