

Evaluación de un producto a base de cebolla (*Allium cepa* L.) como materia prima principal adicionando piña o manzana para un mercado artesanal



Evaluation of a product based on onion (*Allium cepa* L.) as the main raw material with the addition of pineapple or apple for an artisanal market

Blandón, Karely; Castillo, Moisés; Rodríguez, Daniela; Broce, Kathia; Quintero, Rosa; Cedeño, Cristel; Morales, Denisse

Karely Blandón

karely.blandon@utp.ac.pa

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

Moisés Castillo

moises.castillo3@utp.ac.pa

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

Daniela Rodríguez

daniela.rodriguez@utp.ac.pa

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

Kathia Broce

kathia.broce@utp.ac.pa

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

Rosa Quintero

rosa.quintero@utp.ac.pa

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

Cristel Cedeño

cristel.cedeno@utp.ac.pa

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

Denisse Morales

denisse.morales@utp.ac.pa

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

Revista de I+D Tecnológico

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

ISSN: 1680-8894

ISSN-e: 2219-6714

Periodicidad: Semestral

vol. 18, núm. 2, 2022

orlando.aguilar@utp.ac.pa

Recepción: 14 Julio 2022

Aprobación: 04 Noviembre 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/339/3393183006/>



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NonComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Resumen: En busca de una solución tecnológica para aprovechar la merma de cebollas de variedad Granex 429, la cual es cultivada en las provincias centrales, específicamente en el distrito de Natá, se implementó el uso de esta como materia prima en un producto alimenticio con valor agregado. Con el fin de desarrollar un producto innovador en el mercado, rentable y sin mayor complejidad para los productores de Natá, se elaboró la mermelada de cebolla, a la cual se le agregó trozos de manzana y piña, y así obtener dos productos. Según lo estudiado la cosecha de la cebolla se realiza cuando cumple de 100 a 130 días desde que se plantó. El tiempo que tarda en crecer una piña suele ser entre 10 y 14 meses y la manzana después de madurado el árbol, se puede tomar dos cosechas al año. Para ambos productos se realizaron pruebas fisicoquímicas: viscosidad, actividad de agua (Aw), pH, fibra, ceniza y

°Brix, colorimetría; cuyos resultados serán detallados en el presente artículo. Además, se realizó un panel sensorial, con base en una prueba hedónica de 5 puntos, con 60 participantes de diferentes edades y sexo, con el fin de conocer que producto es más aceptado por los consumidores en general. La innovación dentro de la ingeniería en alimentos es un punto crucial dentro de nuestro crecimiento como profesionales, por lo cual, se nos motiva a llevar a cabo diferentes ideas creativas y productos nuevos, aplicando también los conocimientos adquiridos para el análisis de estos productos; estos análisis van desde análisis fisicoquímicos hasta análisis sensoriales y de mercado lo cual, nos brinda a futuro un resultado real del comportamiento del producto en todos los aspectos mencionados.

Palabras clave: Cebolla, flavonoides, mermelada, merma, quercetina, solución.

Abstract: . In search of a technological solution to take advantage of the reduction of onions of the Granex 429 variety, which is cultivated in the central provinces, specifically in the district of Natá, the use of this as raw material in a food product with added value was implemented. To develop an innovative product in the market, profitable and without greater complexity for the producers of Nata, the onion jam was elaborated, to which pieces of apple and pineapple were added,

and thus obtained two products. Physicochemical tests were carried out for both products: viscosity, water activity (Aw), pH, fiber, ash and °Brix; whose results will be detailed in this article. In addition, a sensory panel was carried out, based on a 5-point hedonic test, with 60 participants of different ages and sex, to find out which product is most accepted by consumers in general. Innovation within food engineering is a crucial point in our growth as professionals, which is why we are motivated to carry out different creative ideas and new products, also applying the knowledge acquired for the analysis of these products; These analyzes range from physicochemical analyzes to sensory and market analyses, which in the future provide us with a real result of the behavior of the product in all the aspects.

Keywords: Onion, flavonoids, marmalade, waste, quercetin, solution.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad en la provincia de Coclé, distrito de Natá debido a las deficiencias institucionales e infraestructurales, los procesos postcosecha de la cebolla de la variedad Granex 429, presentan una constante problemática por la reducción de la vida útil, inconformidad en su calidad y altas tasas de merma. De acuerdo a los productores nacionales, unas 800 hectáreas de cebolla se han perdido en la última década, representando aproximadamente unos 5 mil quintales en campo por falta de mercado, lo que condujo a unos \$150 mil en pérdidas económicas [1]. Como posible solución a esta problemática, se propone establecer una alternativa viable que permita minimizar la merma de este producto, a través de la elaboración de productos con mayor valor agregado a partir de esta materia prima. La mermelada es un producto de consistencia pastosa,

semisólida o gelatinosa que se obtiene por la cocción y concentración de una o más frutas enteras, concentrado, pulpa, jugos de fruta o sus mezclas, al cual se le agregan edulcorantes naturales, con la adición o no de agua y aditivos permitidos [2]. Es de gran aceptación entre los consumidores de distintas edades y sexo, por su sabor agradable, siendo un aperitivo entre las comidas, y por la variedad que se encuentran en el mercado.

En la gastronomía, la mermelada de cebolla es considerada un acompañamiento delicioso para multitud de aperitivos, al igual que, para acompañar carnes como el pato o el cordero, pescados como el dorado o la lubina, el tradicional “foie gras” y también como complemento en una sencilla tostada de queso [3]. Se han desarrollado estudios en donde se incorpora la cebolla como base para mermeladas [4], así como estudios de aceptación en el mercado, donde, por ejemplo, en México se encontró un potencial de consumo en adultos y niños [5]. Sin embargo, este producto no es elaborado a nivel nacional, lo cual se refleja en las estadísticas de exportación [6] siendo los encontrados en los mercados locales, productos de importación.

Con base en lo anteriormente expuesto, se planteó dentro de la presente investigación, el desarrollo de mermeladas de cebolla de tipo artesanal, con la finalidad

de brindar a los productores locales, alternativas tecnológicas sencillas que les permitan reducir la merma de este rubro, mediante el aprovechando de esta materia prima para su transformación hasta obtener un producto con un mayor valor añadido. Adicionalmente, se incorporó en la formulación de éstas: azúcar de caña, y frutas como manzana y piña para potenciar su sabor, aportando más dulzor de modo de poder llegar a un número más amplio de consumidores, permitiéndoles degustar, ya sea, como aperitivo o bien, como acompañamiento de carnes.

1.1 Antecedentes

La cebolla es un valioso cultivo a nivel mundial [7]. Su consumo supone un aporte en la dieta humana, sin embargo, se emplea fundamentalmente con el fin de condimentar los alimentos [8–10]. Se ha observado que la cebolla previene o retrasa la oxidación de las grasas en los alimentos. La cebolla se considera un cultivo medicinal y hortícola de creciente importancia [11]. Además de los compuestos azufrados, contiene otros compuestos antioxidantes entre los que cabe destacar la quercetina que se asocia a la disminución en el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares [8], [12–16].

La cebolla (*Allium cepa* L.) posee un grupo de sustancias que la caracterizan como alimento funcional, ellos son los fructanos, los flavonoides y los compuestos azufrados [17]:

- Fructanos: La cebolla acumula como sustancia de reserva principalmente carbohidratos no estructurales, tales como fructosa, sacarosa y fructanos. Se caracteriza por ser la segunda fuente de fructanos en la dieta, aportando cerca del 25%. Los fructanos no son digeridos fácilmente en el estómago, pasando directamente al intestino, y convirtiéndose en una excelente fuente de fibras [18].
- Flavonoides: La cebolla aporta el 29% de los flavonoides en la dieta humana. A excepción de las cebollas blancas, los bulbos de cebolla contienen el flavonoide quercetina, que posee propiedades antioxidantes y vasodilatadoras beneficiosos para la prevención del cáncer de mama.
- Compuestos organoazufrados: El consumo de cebolla y otras Aliáceas se asocia con la reducción de lípidos en la sangre y el colesterol [19], [20], entre otros factores que favorecen la disminución del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares [16].

Con un adecuado manejo de la temperatura y de la humedad relativa de la bodega, se puede guardar la cebolla sin pérdidas significativas de peso o calidad por períodos más o menos prolongados, según el cultivar de que se trate. En condiciones de baja temperatura (-2°C a 0°C) y alta humedad relativa (80%), el período de almacenamiento se puede prolongar hasta por ocho meses [21].

1.2 Aprovechamiento de la cebolla a nivel nacional

La cebolla es utilizada en la cocina panameña para la preparación de alimentos como carnes, hamburguesas, guisos, sopas, entre otros [22]. Es por esto que, se tomó la iniciativa de desarrollar un producto dirigido a un segmento del público con predilección hacia los productos artesanales y tipo Gourmet dentro del mercado panameño, debido a los diferentes usos que se le puede dar a éste. La mermelada es un producto de larga vida útil que no necesita refrigeración, lo cual facilita su comercialización y almacenamiento; además su elaboración no es compleja, y requiere de poca inversión; por lo tanto, es una opción válida para los pequeños empresarios y artesanos [23].

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se realizó en el laboratorio de Procesamiento de los Alimentos y el Laboratorio de Química, de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Tecnológica de Panamá. En cuanto al análisis sensorial, se escogió una población de distintos sexos y rango de edades, en diferentes lugares de la Provincia de Panamá y Panamá Oeste.

2.1 Materiales

Para las pruebas fisicoquímicas se emplearon: Viscosímetro Fungilab, Potenciómetro OHAUS, Mufla THERMOLYNE, Horno de Secado, Balanza analítica

XB 120 A, Refractómetro VEEGEE, Medidor de actividad de agua Rotronic, HCl 1.5 M, Kitasato de 600mL.

Ingredientes para la elaboración de mermelada de cebolla con manzana y mermelada de cebolla con piña: Cebolla, manzana, piña, azúcar de caña, agua, goma xantana, vinagre balsámico, sal, pimienta.

Para la prueba sensorial, se utilizaron los siguientes insumos:

Producto terminado: Mermelada de cebolla con manzana y mermelada de cebolla y piña, galleta de soda, envases con tapa para la muestra codificada y formulario para la evaluación sensorial.

2.2 Metodologías

Para la elaboración de las mermeladas de cebolla con manzana y cebolla con piña:

Paso 1: Se pesaron en una balanza previamente los ingredientes a utilizar, incluyendo las cebollas, manzanas y piña.

Paso 2: Posteriormente, se pelan las cebollas para empezar el proceso de rebanado en julianas.

Paso 3: Se cortaron cubos de piña ya peladas y cubos de manzanas previamente peladas, tratando de evitar la oxidación rápida de las mismas.

Paso 4: Luego de tener listos todos los ingredientes cortados, se pesaron nuevamente.

Paso 5: Con todos los ingredientes pesados y cortados, pasamos a la parte de cocción de la cebolla; en las dos formulaciones se realizó la cocción primero de la cebolla, adicionando en la primera, manzana y en la segunda la piña. La cocción de las mermeladas es de 15 a 20 minutos aproximadamente a una temperatura de 95 – 100°C. Después de añadir los ingredientes mencionados, para cada una de las formulaciones, se les añadió una cantidad diferente de los siguientes ingredientes: azúcar de caña, dejando que esta se mezclara de forma homogénea con la cebolla y la fruta, seguidamente el agua; sal, pimienta y goma xantana. Por último, se agrega el vinagre balsámico, se hace de esta manera ya que el vinagre se evapora rápidamente.

Paso 6: Se guardó el producto en los envases de vidrio previamente esterilizados y los cuales fueron cerrados.

Paso 7: Se pasteurizaron a 90°C por 1 minuto, se colocaron con la tapa hacia arriba para sellar al vacío y se enfriaron a 40°C.

Paso 7: Pasadas las 24 horas selladas al vacío, se puede almacenar el producto a temperatura ambiente. Para las pruebas fisicoquímicas, se realizaron los siguientes análisis a las muestras de mermelada de cebolla con manzana y mermelada de

piña:

1. Análisis de viscosidad: Se analizó una muestra en un vaso químico de 600mL, utilizando el viscosímetro Fungilab, con el husillo R2 a una velocidad de 200 RPM por un tiempo de 3 minutos. Para cada muestra se realizaron las mediciones por duplicado para cada mermelada y fueron reportadas en Centipoise (Cp). Método ISO 2555: 2018 [24].

2. Análisis de actividad de agua (Aw): Se realizaron por duplicado los análisis de cada muestra en el medidor de actividad de agua (Aw) Rotronic, cuyos resultados son valores de actividad de agua y temperatura.

3. Análisis de pH. El potencial de hidrogeniones de cada muestra fue analizado con el potenciómetro OHAUS mediante el Método Oficial AOAC 981.12 [25].

4. Determinación de fibra cruda: Se determinó la fibra para ambas muestras mediante el Método Gravimétrico. Método Oficial de Análisis AOAC Internacional (2000).

5. Determinación de cenizas: Se realizó siguiendo el método 942.05/90 de la AOAC, para ambas muestras por triplicado, donde fueron calcinadas a una temperatura de 550°C, hasta que las cenizas quedaron completamente grises [26].

6. Análisis de sólidos solubles. Los sólidos solubles fueron analizados con un refractómetro VEEGEE, por duplicado para ambas muestras mediante el Método refractométrico ISO 2173:2003.

7. Análisis colorímetro: El análisis colorimétrico fue ejecutado utilizando un colorímetro NR 200 con una apertura de medición de 8mm, fuente de luz D65, y con un error de $\leq 0.50\Delta E^* ab$.

Se realizaron 20 mediciones para ambas muestras.

2.2.1 Evaluación sensorial

Este análisis se llevó a cabo con una prueba de aceptación utilizando una escala hedónica de 5 puntos, integrado por un panel no entrenado de 60 personas desde los 10 años en adelante de diferente sexo de las Provincias de Panamá y Panamá Oeste.

El objetivo fue demostrar la aceptabilidad de los atributos sensoriales de las dos formulaciones mermelada de cebolla con manzana y mermelada de cebolla con piña, así también el producto que tendría mayor aceptación general por los panelistas. Los atributos evaluados fueron apariencia, color, olor, sabor, textura, dulzor y aceptación general. Se realizaron dos formularios para completar los panelistas y se les entregó las muestras debidamente rotuladas, su vaso con agua y un par de galletas de soda para realizar esta prueba.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

3.1.1 Elaboración de los productos

Se realizaron dos productos con base en la materia prima entregada, las cuales fueron:

- Mermelada de cebolla y manzana.
- Mermelada de cebolla y piña.

3.1.2 Comportamiento reológico viscoso de mermelada de cebolla con manzana y con piña

Ambas muestras fueron analizadas a 21°C, por un tiempo de 3 minutos en el viscosímetro Fungilab con el husillo R2. En la Figura 1 se observa que a medida que pasa el tiempo, la viscosidad aumenta de 215.05 cP hasta mantenerse constante a 217 cP. En la Figura 2 se aprecia el comportamiento de la viscosidad de mermelada de cebolla y piña, el cual varía desde 216 cP hasta obtener un valor constante a 217 cP.

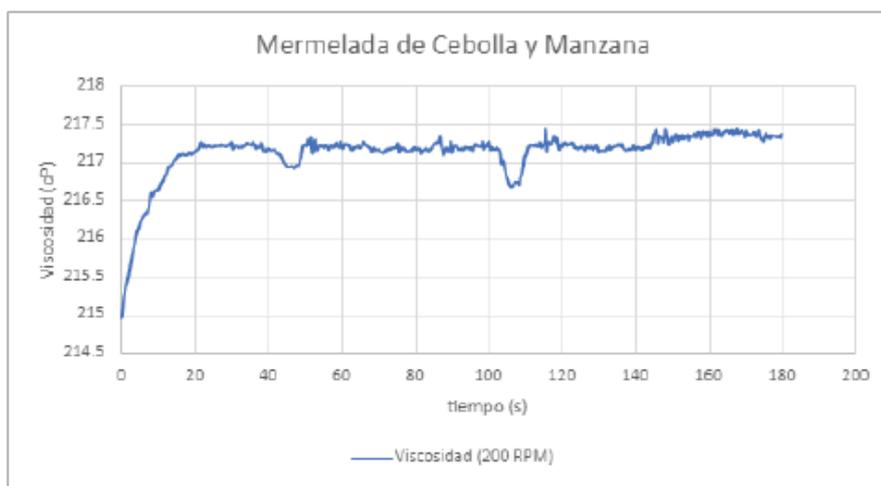


FIGURA 1.

Gráfica de viscosidad a (200 RPM) de mermelada de cebolla y manzana.

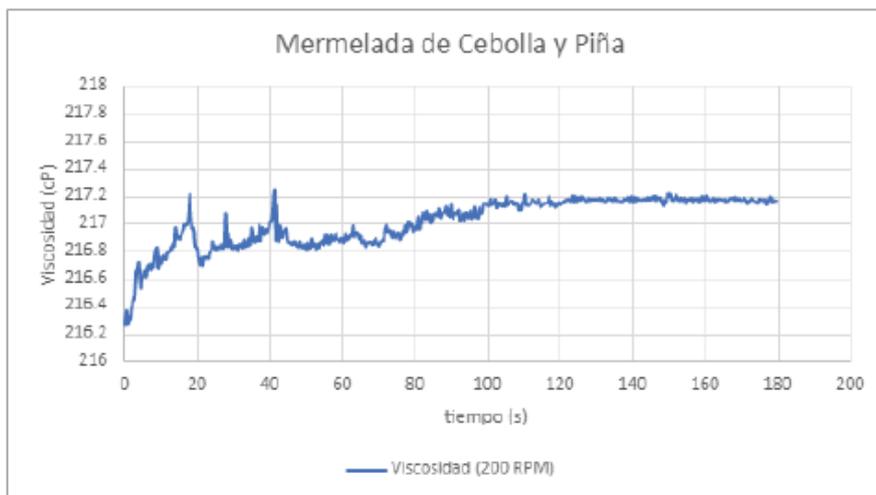


FIGURA 2.
Gráfica de viscosidad a (200RPM) de mermelada de cebolla y piña.

3.1.3 Actividad de agua (A_w)

TABLA 1.
Actividad de agua de las mermeladas.

A_w	Mermelada de cebolla con piña	Mermelada de cebolla con manzana
A_{w1}	0.9435	0.9348
A_{w2}	0.9499	0.9240
$A_{w(\text{promedio})}$	0.9467	0.9294

Ambas mermeladas dieron resultados de A_w mayores de 0.86, que es lo recomendado para las mermeladas.

3.1.4 Pruebas de pH

TABLA 2.
pH de las mermeladas.

pH	Mermelada de cebolla con piña	Mermelada de cebolla con manzana
pH_1	4.57	4.41
pH_2	4.56	4.37
$pH_{(\text{promedio})}$	4.56	4.39

Ambas mermeladas dieron resultados arriba de 3.5, que es lo recomendado para mermeladas según el NTC 285[2].

3.1.5 Pruebas de fibra en mermeladas

Los resultados de las pruebas de fibra se muestran en las tablas siguientes:

Fibra en Mermelada de Cebolla y Manzana.

TABLA 3:
Pesos obtenidos para la elaboración de cálculos:

Pesos:	Cantidad (g)
Peso muestra (inicial)	16.763
Pérdida de peso en la incineración (m1)	0.742
Pérdida de Peso del blanco de fibra cerámica (m2)	0.593
RESULTADO	0.89%

$$\% \text{fibra cruda } (C) = \frac{m1-m2}{\text{Peso de la muestra (inicial)}} \times 100 \quad (1)$$

% Fibra Cruda (mermelada cebolla y manzana) = 0.89%

TABLA 4.
Pesos obtenidos para la elaboración de cálculos:

Pesos:	Cantidad (g)
Peso muestra (inicial)	15.603
Pérdida de peso en la incineración (m1)	0.893
Pérdida de Peso del blanco de fibra cerámica (m2)	0.599
RESULTADO	1.88%

$$\% \text{fibra cruda } (C) = \frac{m1-m2}{\text{Peso de la muestra (inicial)}} \times 100 \quad (2)$$

% Fibra Cruda (mermelada cebolla y piña) = 1.88%

3.1.6 Análisis de Ceniza

El análisis de ceniza se realizó por triplicado para ambas mermeladas obteniéndose lo siguiente:

$$\% \text{Cenizas} = \frac{P1-Po}{P} \times 100 \quad (3)$$

Donde:

P1= Peso crisol + cenizas Po= Peso crisol

P= Peso inicial de la porción de muestra

TABLA 5:
Resultados de Análisis de Cenizas en Mermeladas.

Resultados Cenizas Mermeladas				
Productos	C1 (%)	C2 (%)	C3 (%)	C promedio (%)
Mermelada de Cebolla y Manzana	1.063	0.875	1.213	1.050
Mermelada de Cebolla y Piña	0.998	1.18	0.692	0.957

3.1.7 °Brix

TABLA 6.
°Brix de Mermeladas de Cebolla con Manzana.

Mermelada de Cebolla con Manzana		
Temperatura	°Brix	°Brix corregido
22.96	78	78.15
22.90	80	80.15
22.93	79	79.15

TABLA 7.
°Brix de Mermeladas de Cebolla con Piña.

Mermelada de Cebolla con Piña		
Temperatura	°Brix	°Brix corregido
22.53	88	88.15
22.85	80	80.15
22.69	84	84.15

Ambas mermeladas dieron valores superiores a 60°Brix, lo que indica que están dentro del rango que recomienda el NTC 285.

3.1.8 Colorimetría

Los valores obtenidos de colorimetría fueron los siguientes:

TABLA 8.
Valores obtenidos de pruebas de colorimetría.

	L*	a*	b*	c*	h*
Muestra Piña Cebolla	33.89	16.24	26.59	31.519	58.434
Muestra Manzana Cebolla	24.26	19.03	22.16	29.393	49.356

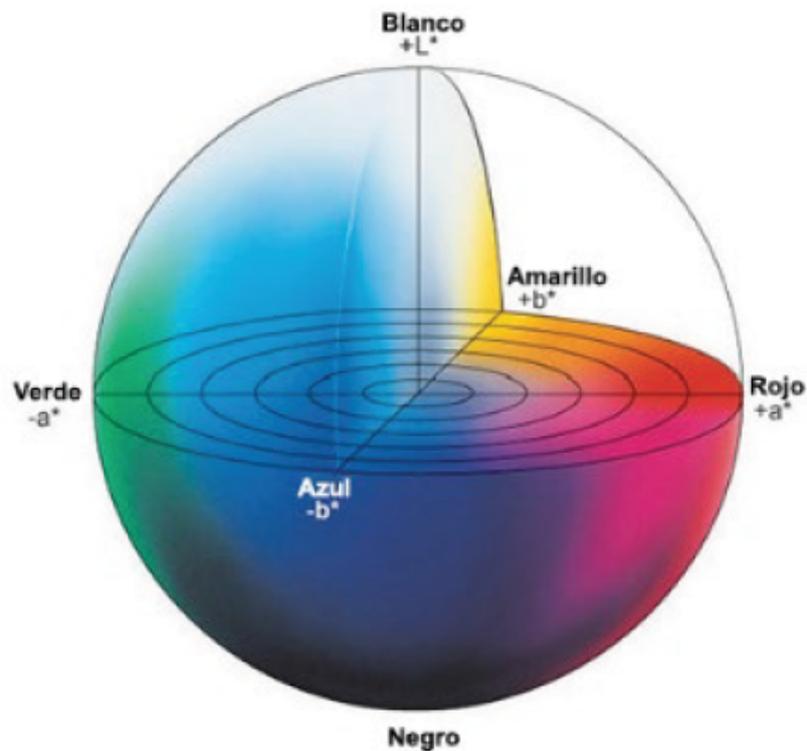


FIGURA 3.
Espacio CIE L*A*B.

3.1.9 Análisis Sensorial

Se les entregó a los panelistas un formulario digital donde se les indicó marcar su opción de preferencia a los diferentes atributos de las muestras entregadas.

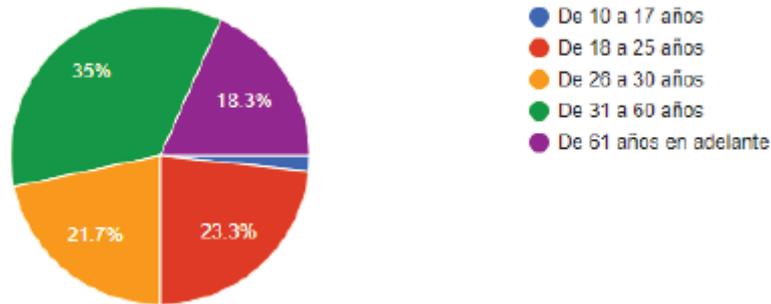


FIGURA 4
Edad de los panelistas de la mermelada de cebolla con manzana.

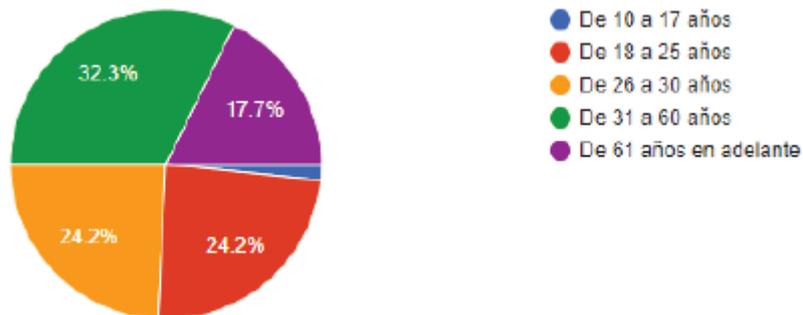


FIGURA 5.
Edad de los panelistas que evaluaron la mermelada de cebolla con piña.

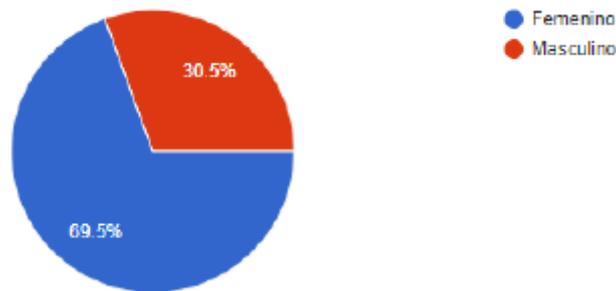


FIGURA 6.
Sexo de los panelistas que evaluaron la mermelada de cebolla con manzana.

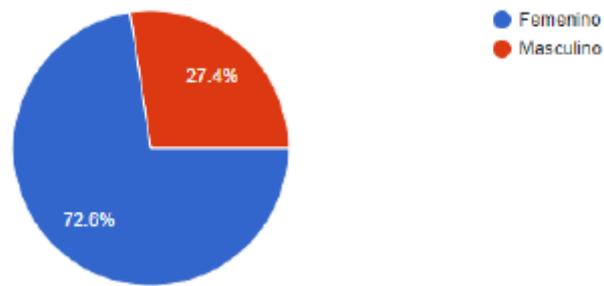


FIGURA 7.
Sexo de los panelistas que evaluaron la mermelada de cebolla con piña.



FIGURA 8.
Mermelada de Cebolla con Manzana.

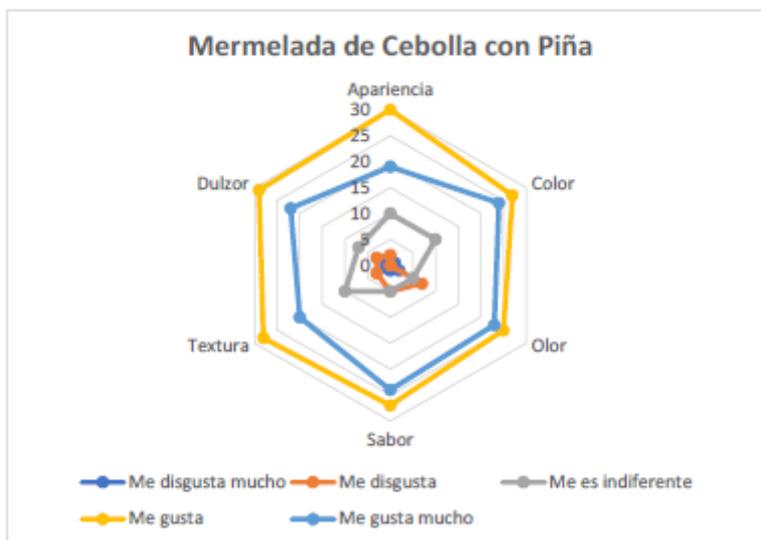


FIGURA 9
Mermelada de Cebolla con Piña

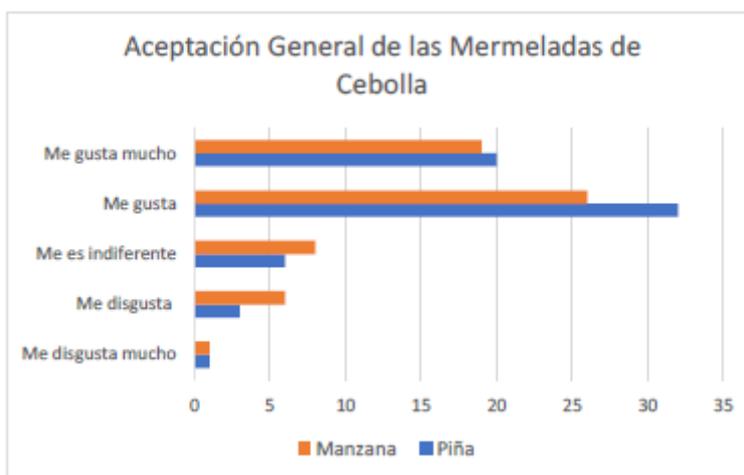


FIGURA 10.
Aceptación general de los consumidores por las mermeladas de cebolla.

3.2 Discusión

Para ambas mermeladas de cebolla, la viscosidad fue de 217cP, ya que se mantuvo constante desde los 40 segundos analizados. Según una tabla de viscosidad algunos materiales a 21°C de Aplicaciones Técnicas y Procesos Productivos; nuestro producto se encuentra entre la crema (100cP) y una manteca de cacahuete (250cP) por el resultado de viscosidad [27]. Lo que nos muestra que la mermelada está bien gelificada sin demasiada rigidez, ya que se encuentra entre un producto rígido como la manteca de cacahuete y no tan disuelta como la crema.

El comportamiento reológico de las mermeladas de acuerdo con las mediciones tomadas muestra que este fluido tiene características plástico-elásticas, lo cual debe estudiarse bajo el comportamiento de Bingham. De modo que este no fluirá hasta que el esfuerzo de corte aplicado supere cierto valor mínimo, conocido como punto cedente [28].

Para la mermelada de cebolla con manzana y la mermelada de cebolla con piña, la A_w es 0.92 y 0.94 respectivamente. Estos valores están por encima del límite superior de A_w de las mermeladas, cuyo valor es 0.86; lo que puede afectar actividad la vida de anaquel de nuestros productos, ya que en el rango de 0.93 a 0.85 de A_w puede haber crecimiento microbiano de *Staphylococcus aureus*, que es capaz de producir intoxicación alimentaria y también pueden crecer muchos mohos productores de micotoxinas [29].

Los resultados de pH para la mermelada de cebolla con manzana y mermelada de cebolla con piña son 4.39 y 4.56, respectivamente. Tomando en cuenta que las mermeladas comerciales son frutales y tienden a ser de frutas más ácidas, las mermeladas producidas de cebollas tienen un pH mayor al recomendado por el NTC 285, que es de 3.5 de pH [2].

En base a los resultados obtenidos para la fibra de ambas mermeladas, se demuestra que la mermelada de cebolla y piña contiene un nivel más alto de fibra, específicamente de 1.88%, mientras que la de cebolla y manzana es de 0.89%. Según la Tabla de Composición de Alimentos (INCAP) [30], indica que la fibra total de mermeladas variadas está en 0.70% por lo cual, ambas mermeladas contienen más fibra que las mermeladas frutales sin la adición de cebolla.

Según la Tabla de Composición de Alimentos (INCAP), las mermeladas variadas arrojan un porcentaje de ceniza del 0.20% [30] por lo cual, en ambas mermeladas se observan valores más altos al mencionado en la Tabla INCAP.

Para determinar los °Brix de las mermeladas se utilizó un refractómetro para ambas muestras y se corrigió el valor dado mediante una tabla que relaciona la temperatura y los sólidos solubles, dando como resultado 79.15 y 84.15 para la mermelada de cebolla con manzana y mermelada de cebolla con piña, respectivamente. Ambas mermeladas dieron valores superiores a 60 °Brix, lo que nos indica que están dentro del rango que recomienda el NTC 285 [2].

De acuerdo a los valores obtenidos de colorimetría se puede ubicar dentro del espacio de color + L, lo que indica un tono claro, las mediciones de a^* y b^* lo posicionan en un matiz café poco saturado.

Para la prueba sensorial de las mermeladas de cebolla, fueron entre 60 a 62 panelitas, para la mermelada de cebolla con manzana y mermelada de cebolla con piña.

Las edades de los panelistas fueron desde 10 años en adelante, donde la mayor población encuestada fue de 31 a 60 años, con 35% para la mermelada de cebolla con manzana y 32.3% para la mermelada de cebolla con piña. De las personas encuestadas fueron más mujeres que hombres los encuestados, con un % de participación mayor a 69% en mujeres.

Si comparamos ambas gráficas de atributos, podemos observar que la mermelada de cebolla y piña obtuvo mejor aceptación de los panelistas que la mermelada de cebolla y manzana.

4. CONCLUSIONES

1. La cebolla en principio es un tubérculo con gran uso en la gastronomía de occidente y oriente. Este tubérculo aporta un perfil único en las preparaciones gracias a sus compuestos aromáticos y sulfurados. Gracias a esto y a la versatilidad en la aplicación es muy común encontrar este ingrediente en las cocinas de todo el mundo. A pesar de no solucionar de raíz la problemática actual con los grandes desperdicios de cebolla en el país, aporta significativamente a la implementación tecnológica como ingrediente para un producto con valor agregado.

2. El desarrollo del producto a base de cebolla fue llevado a cabo pensando en las herramientas a disposición de los productores aledaños y a la facilidad de la operación. Se decidió usar otros productos como la piña y el azúcar de la caña a modo de integración en donde se usaron en proporciones menores al 25% de la base de cebolla.

3. En base a los resultados obtenidos, el nivel del pH fue aceptado al igual que el comportamiento del agua, los °Brix, la viscosidad y la ceniza que esta última se utiliza para saber el índice de calidad de los ingredientes y materias primas.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

CONTRIBUCIÓN Y APROBACIÓN DE LOS AUTORES

Los autores aportaron en igual proporción en la elaboración de este artículo.

Todos los autores afirmamos que se leyó y aprobó la versión final de este artículo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos por el apoyo en la investigación y el desarrollo del producto a la Dra. Rosa Quintero por sus conocimientos. A la laboratorista Maryorie por guiarnos en el uso de equipos y brindarnos de su tiempo en las instalaciones de la Universidad Tecnológica de Panamá.

Igualmente nos sentimos agradecidos con los productores de Natá, especialmente con el señor Edwin Pérez por la materia prima ofrecida para el desarrollo del producto, al igual que, al Dr. Aníbal Fossatti del CITT-UTP así mismo su investigación, a la Dra. Kathia Broce que nos compartió sus conocimientos y mucho carisma, la cual nos permitió culminar la investigación.

Extendemos agradecimientos a los estudiantes de materias de postgrado de la materia de Innovación y Desarrollo de Productos y a los estudiantes de la carrera de Lic. Ingeniería de Alimentos por participar del panel sensorial.

REFERENCIAS

- [1] M. Rodríguez, “Hectareaaje de cebolla merma 66.6% en una década, según Acpta”, La Estrella de Panamá.
- [2] INCOTEC, “Norma Técnica Colombiana- Frutas procesadas. Mermeladas y jaleas de frutas”, 2007.
- [3] VelSid, “Mermelada de cebolla | Gastronomía & Cía”, República, 2008. <https://gastronomiaycia.republica.com/2008/07/25/mermelada-de-cebolla/> (consultado sep. 28, 2022).
- [4] N. GUNAWAN, “RESEARCH AND DEVELOPMENT FINAL PROJECT ‘CEBOLLA’ PROCESSING ONION INTO JAM THAT IS LOW FAT AND CHOLESTEROL”, ago. 2017.
- [5] J. E. Magaña-Magaña, L. Jiménez-Salamanca, V. Hugo, V. Ramirez, L. P. Licón-Trillo, y J. Núñez Lopez, “Investigación de mercado de una empresa productora de mermeladas con sabores de productos regionales, ciudad Delicias, Chihuahua”, Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan, 2014.
- [6] Autoridad para la atracción de inversiones y la promoción de importaciones, “Catálogo de empresas exportadoras de Panamá”.
- [7] M. Shigyo y C. Kik, “Onion”, Vegetables II, pp. 121–159, 2008, doi: 10.1007/978-0-387-74110-9_4.
- [8] E. A. Cabeza Herrera, J. M. Zumalacárregui Rodríguez, B. Fernández-Trabanco, y J. Mateo Oyagüe, “Propiedades de la cebolla y su uso para la elaboración de morcillas”, ACTA/CL: revista de la Asociación de Científicos y Tecnólogos de Alimentos de Castilla y León, ISSN 1886- 4716, No. 25, 2006, págs. 5-8, núm. 25, pp. 5–8, 2006, Consultado: sep. 28, 2022. [En línea]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4989082>
- [9] M. E. Torija, M. Cruz Matallana, y N. Chalup, “El ajo y la cebolla: de las medicinas antiguas al interés actual* Garlic and onion: from ancient medicine to current interest”, Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Sec. Biol, vol. 107, pp. 29–37, 2013, [En línea]. Available: <http://dioscorides.eusal.es/>;
- [10] S. Morales Martínez, N. González Cortés, y R. Jiménez Vera, “Revisión del estado del arte de las propiedades funcionales de la cebolla (*Allium cepa* L.)”, 2019.

- [11] M. S. Arshad et al., “Status and trends of nutraceuticals from onion and onion by-products: A critical review”, <http://www.editorialmanager.com/cogentagri>, vol. 3, núm. 1, p. 1280254, 2017, doi: 10.1080/23311932.2017.1280254.
- [12] Y. Shi y G. Williamson, “Quercetin lowers plasma uric acid in pre-hyperuricaemic males: a randomised, double-blinded, placebo-controlled, cross-over trial”, *Br J Nutr*, vol. 115, núm. 5, pp. 800–806, ene. 2016, doi: 10.1017/S0007114515005310.
- [13] J. Mlcek, T. Jurikova, S. Skrovankova, y J. Sochor, “Quercetin and its anti-allergic immune response”, *Molecules*, vol. 21, núm. 5. MDPI AG, may 01, 2016. doi: 10.3390/molecules21050623.
- [14] V. Brüll et al., “Effects of a quercetin-rich onion skin extract on 24 h ambulatory blood pressure and endothelial function in overweight-to-obese patients with (pre-)hypertension: a randomised double-blinded placebo-controlled cross-over trial”, *Br J Nutr*, vol. 114, núm. 8, pp. 1263–1277, ago. 2015, doi: 10.1017/S0007114515002950.
- [15] Á. Carbajal Azcona, “La cebolla, una aliada para tu salud”, 2016.
- [16] A. A. Jerez Vilte, M. R. Diaz de Oropeza, M. Vargas Mendoza, y N. S. Ramírez Villa, “Estudio de las propiedades benéficas en la cebolla (*Allium Cepa* L.) en el departamento de Tarija”, 2017.
- [17] C. R. Galmarini, “La cebolla como elemento funcional”, 2005.
- [18] J. A. Loyo Ruíz, “Extracción y comparación de fructanos en ajos y cebollas”.
- [19] B. J. Momoh, S. O. Okere, y G. O. Anyanwu, “The Anti- obesity Effect of *Allium cepa* L. leaves on High Fat Diet Induced Obesity in Male Wistar Rats”, *Clinical Complementary Medicine and Pharmacology*, vol. 2, núm. 3, p. 100035, sep. 2022, doi: 10.1016/j.ccmp.2022.100035.
- [20] Y.-R. Kang et al., “Calorie Restriction Effect of Heat- Processed Onion Extract (ONI) Using In Vitro and In Vivo Importar imagen Animal Models”, *International Journal of Molecular Sciences Article*, 2018, doi: 10.3390/ijms19030874.
- [21] Ministerio de Agricultura y Ganadería, “Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica”, 1991.
- [22] “Cebollas de panamá - 15,653 recetas caseras- Cookpad”. <https://cookpad.com/do/buscar/cebollas%20de%20panam%C3%A1> (consultado sep. 29, 2022).
- [23] R. López G., A. O. Ramírez M., y L. Graziani de Fariñas, “Evaluación fisicoquímica y microbiológica de tres mermeladas comerciales de guayaba (*Psidium guajava* L.)”, *Arch Latinoam Nutr*, vol. 50, núm. 3, pp. 291–295, 2000, Consultado: sep. 28, 2022. [En línea]. Available: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222000000300013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- [24] ISO 2555:2018, “Plastics — Resins in the liquid state or as emulsions or dispersions — Determination of apparent viscosity using a single cylinder type rotational viscometer method”, 2018.
- [25] AOAC 981.12-1982, “PH of acidified foods”, 1982.
- [26] L. Hart y H. Johnstone, “Análisis Moderno de los Alimentos”, pp. 125–134, 1991.
- [27] Aplicaciones Técnicas Procesos Productivos S.L, “Tabla de Viscosidad de Materiales a 21° C. ATTP”.
- [28] E. Moreno y M. Cervera, “Elementos finitos mixtos estabilizados para flujos confinados de Bingham y de Herschel-Bulkley. ParteI: Formulación”, *Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería*, vol. 32, núm. 2, pp. 100–109, abr. 2016, doi: 10.1016/J.RIMNI.2015.02.004.
- [29] S. Baudi, *Química de los Alimentos*, Cuarta Edición. México: Pearson Educación, 2006.
- [30] Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) y Organización Panamericana de la Salud (OPS), “Tabla de composición de alimentos de centroamérica”, 2012. [En línea]. Available: <http://www.incap.int>