






Propuesta para elaboración de bases concentradas a partir de cebolla excedente de la producción panameña

Proposal for the elaboration of concentrated base from surplus onion from the Panamanian production

Carolle Rohim-Domínguez¹ , Adrián Ayala-Valdés¹ , Ana Luzcando-González¹ , Kathia Broce¹ , Cristel Cedeño¹ 

¹ Estudiantes de Maestría de Ciencias y Tecnología de la Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

² Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas, Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá

carolle.rohim@utp.ac.pa, adrian.ayala1@utp.ac.pa, ana.luzcando@utp.ac.pa, kathia.broce@utp.ac.pa, cristel.cedeno@utp.ac.pa

Fecha de recepción: 14 de julio de 2022; Fecha de aprobación: 4 de noviembre de 2022.

***Autor de correspondencia:** Kathia Broce (kathia.broce@utp.ac.pa)

RESUMEN. En la búsqueda de mejorar diferentes aspectos de vida; acceder a alimentos sanos y cada vez más naturales, así como conformar sistemas de comercio alternativos, se hace necesario para el desarrollo sostenible. Durante el periodo agrícola 2020-2021, la producción de cebolla nacional alcanzó los 484,255 quintales, un aumento de 54.3% comparado con el periodo anterior (2019-2020), según cifras de la Dirección de Agricultura del Ministerio de Desarrollo Agropecuario en Panamá. Este trabajo tiene como objetivo elaborar una propuesta viable de un producto innovador, bases concentradas, utilizando la cebolla de producción panameña. Para el desarrollo de estas bases concentradas se realizó la formulación, el diseño del proceso, determinación de parámetros fisicoquímicos, elaboración del etiquetado nutricional y análisis sensorial. Los resultados muestran que las bases concentradas preferidas por el panel sensorial fueron la base concentrada de cebolla ahumada y ajo y la base concentrada de sofrito panameño. En cuanto a los parámetros fisicoquímicos se encuentra diferencia en los resultados de pH, Aw, ° Brix y viscosidad esto para la base concentrada de cebolla ahumada y ajo y la base concentrada de sofrito panameño, esto debido a la inclusión de pasta de tomate y achiote a la base concentrada de sofrito panameño. En conclusión, la utilización de la cebolla como ingrediente principal logró resaltar a nivel sensorial, esto debido a la utilización de transformaciones asociadas al proceso de ahumado.

Palabras clave. *Ahumado, cebolla, etiquetado, sensorial.*

ABSTRACT. In the search to improve different aspects of life; Accessing healthy and increasingly natural foods, as well as forming alternative trading systems, is necessary for sustainable development. During the 2020-2021 agricultural period, national onion production reached 484,255 quintals, an increase of 54.3% compared to the previous period (2019-2020), according to figures from the Directorate of Agriculture of the Ministry of Agricultural Development in Panama. This work aims to develop a viable proposal for an innovative product, concentrated bases, using Panamanian onion production. For the development of these concentrated bases, the formulation, the design of the process, the definition of physicochemical parameters, the elaboration of the nutritional labelling, the sensory analysis and the marketing proposal were carried out. The results show us that the preferred concentrated bases by the sensory panel were the smoked onion and garlic concentrated base and the Panamanian sauce (sofrito) concentrated base. Regarding the physicochemical parameters, there is a difference in the results of pH, Aw, °Brix and viscosity, this for the concentrated base of smoked onion and garlic and the concentrated base of Panamanian sofrito, this due to the inclusion of tomato paste and achiote to the concentrated base of Panamanian sofrito. In conclusion, the use of onion as the main ingredient will improve the sensory level, due to the use of transformations associated with the smoking process.

Keywords. *Smoking, onion, labelling, sensory.*

1. Introducción

La estrategia alimentaria de los países debe estar enfocada en garantizar, la seguridad alimentaria de su población [1], [2]. La cebolla es uno de los rubros más

importantes a nivel mundial [2], [3] y por consiguiente toma un lugar privilegiado en Panamá. Dotar a los productores agrícolas de nuevas tecnologías y apoyar a las nuevas generaciones de productores en

conocimientos sobre el valor agregado de su producto, como es el caso de la cebolla, debe ser considerado como una prioridad. Esto va a contribuir a crear nuevos empleos, tener mejores tecnologías y en una menor pérdida del producto ya cosechado. A nivel mundial el consumidor busca la información de los productos que se consumen. El etiquetado y la publicidad en los alimentos que consumimos son de vital importancia y responsabilidad, tanto para toda la industria alimentaria, como para las instituciones encargadas de promover el consumo de alimentos. Esto se debe a que la información que pueden brindar a los consumidores, garantizando una buena nutrición y alimentación, así como la forma adecuada de consumirlos [4].

La cebolla (*Allium cepa L.*) es una planta herbácea de tallo reducido con enormes hojas y una base carnosa e hinchada que constituye el bulbo; está formada por numerosas capas de un material suave y rico en nutrientes. Se caracteriza por ser una planta bienal que se adapta fácilmente a diferentes regiones, debido a que no necesita de mucho cuidado. Adicionalmente, aporta grandes beneficios económicos a quienes la cultivan y a la salud de quienes la consumen [5], [6]. La cebolla es un alimento con bajo contenido energético [7]. Se ha encontrado que tiene efectos adelgazantes, dado que reducen el peso, masa grasa, glucosa y lípidos [8], es útil en la prevención de enfermedades cardiovasculares [9] y es beneficiosa para el metabolismo, por lo que se recomienda como aditivo para la formulación de alimentos funcionales [10].

Durante los últimos (2020-2021) años la producción de cebolla en Panamá mejoró en un 89%, lo que representan 225,474 quintales y una tasa de crecimiento del 17.7%, pese a la pandemia y las condiciones climáticas que golpearon a muchas regiones productoras de este bulbo en el país [11]. La mayor producción de este rubro se realiza en las provincias de Chiriquí, Coclé, Herrera y Los Santos. Por lo que, se hace necesario conseguir una alternativa para el aprovechamiento de la creciente producción de cebolla en las provincias centrales, que por falta de metodologías de conservación adecuadas y mejoras en la cadena de suministros, están provocando pérdidas monetarias a los productores panameños [5].

El contenido de vitaminas y minerales que componen a las cebollas deben tomarse en cuenta [12]. Las cebollas

son fuente de potasio mineral que contribuye al funcionamiento normal de los músculos y del sistema nervioso [13]. También es fuente de vitamina C. Una ración de cebolla (150g) cubre el 48% de las ingestas recomendadas de esta vitamina para la población de estudio. Hay que tener en cuenta que esta vitamina es termosensible, por lo que su aporte de vitamina disminuiría si la cebolla se consumiese cocinada [14]. Las cebollas son ricas en flavonoides y en compuestos azufrados (sulfóxido alquil cisteína), responsables de su aroma. Entre los flavonoides, los antocianos son los responsables del color rosado o violáceo de determinadas variedades de cebolla; pero sobre todo destaca el contenido en quercetina [15–17] con una importante función antioxidante [18]. La vitamina C contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo [19].

La innovación es un proceso dinámico, es la acción y efecto que permiten mejoras significativas en las cosas a través de cambios novedosos y constituye la clave del éxito para las economías actuales siendo la tecnología el principal factor. La actividad innovadora está implícita en todo el proceso de innovación con el fin de que las empresas alcancen un mejor nivel de competitividad a través de la reducción de sus costos, mejoras en la calidad y creación de nuevos productos, por lo cual incurren en esfuerzos innovadores [20]. La aceptación de alimentos líquidos y semisólidos por parte de los consumidores de productos tipo salsas, sopas, bebidas, etcétera, depende de la viscosidad y consistencia del producto [21].

Por lo anterior, se ha desarrollado una propuesta para elaborar un producto innovador que incluya desarrollo tecnológico como la adición de Goma Xantana, envasado en caliente y la aplicación de ahumado. Con estos desarrollos fueron elaboradas bases concentradas de cebolla con 2 formulaciones para que puedan ser agregadas a preparaciones comunes de alimentos, como complemento para lograr:

- Factor nostálgico: El proceso de ahumado trae recuerdos de confort que sólo se obtienen en momentos especiales.
- Multipropósito: Bases con sabores para diferentes preparaciones y productos.
- Diversificable: Con una misma base se podrán generar diferentes bases, ampliando el portafolio.

- Regional: Para el desarrollo local se han contemplado sabores populares por zonas gastronómicas.

Uno de los valores añadidos fue el proceso de ahumado con leña de nance (*Brysonima crassifolia*). El humo es un aerosol o sólido disperso en un gas, de composición muy compleja con cientos de sustancias que cumplen diferentes funciones: unas proporcionan sabor, otras, como el ácido acético y el formaldehído, reducen el pH e inhiben los microbios; y algunas más a base de fenoles son antioxidantes que evitan el deterioro de las grasas. En la cámara de ahumado se alcanza hasta 75°C y se destruyen los patógenos y las enzimas endógenas, se deshidrata la superficie, se produce una costra protectora contra el oxígeno y se generan pigmentos y sabores por la reacción de Maillard [22].

2. Materiales y métodos

El presente estudio corresponde a una investigación de tipo experimental. A continuación, se detallan los procesos:

2.1 Desarrollo de las bases concentradas

Con el propósito de conseguir una alternativa para el aprovechamiento de la creciente producción de cebolla en provincias centrales y evitar pérdidas monetarias de productores panameños, se propuso aplicar la elaboración de productos derivados que aumenten el consumo de estas, transformándolas para aumentar su vida útil y añadir un valor agregado y diferenciador del mercado.

La propuesta original contempló el diseño, creación y desarrollo de bases concentradas a partir de la transformación de la cebolla, en la que se incluyó, además, un proceso de ahumado, para aportar un valor agregado en el perfil sensorial, al igual que, la caramelización de los azúcares, los cuales aportan sabor y color al producto. Para el desarrollo de esta base concentrada de cebolla ahumada, se contempló también la incorporación de ajo, dentro de su formulación, con la finalidad de obtener un producto derivado denominado sofrito panameño [23] con el objetivo de diversificar a través de una base primaria otros subproductos de afinidad al mercado local.

2.1.1 Materia prima y materiales para elaboración de bases concentradas

Como materia prima principal se utilizaron cebollas Granex 429 provenientes del área de Natá, Coclé. Para la elaboración de la base concentrada de cebolla ahumada y ajo se utilizaron los siguientes ingredientes: cebolla ahumada, ajo, agua, sal y Goma Xantana. Una vez obtenido el producto, se desarrolló un producto secundario utilizando la base concentrada de cebolla ahumada y ajo para la formulación de una base concentrada de sofrito panameño con los siguientes ingredientes: Pasta de tomate, cebolla ahumada, agua, aceite de achiote, culantro, ajo, sal y goma xantana. Para el proceso de ahumado se utilizó la leña de nance (*Brysonima crassifolia*).



Figura 1. Ahumador modelo Komodo con revestimiento de cerámica marca Weber[30].

Para el proceso de ahumado se utilizó un ahumador modelo Komodo con revestimiento de cerámica marca Weber (Figura 1), así como otros utensilios para el acondicionamiento de la cebolla como mesa, tabla de picar y cuchillo. Además, se utilizó una licuadora de la marca Ninja para la homogenización de la base concentrada y una estufa a gas para el proceso de cocción y pasteurización.

El envasado se llevó a cabo en envases de vidrio con tapa herméticas metálicas, resistentes al proceso de envasado en caliente $\geq 72^{\circ}\text{C}$.

En cuanto a las formulaciones, se desarrollaron 2 formulaciones para la base concentrada de cebolla ahumada y ajo como se aprecia en la Tabla 1 y una formulación para la base concentrada de sofrito panameño, como aparece en la Tabla 2.

Tabla 1. Formulación de base concentrada de cebolla ahumada y ajo.

INGREDIENTES	Base 1	Base 2
CEBOLLA	51,28%	51,28%
AGUA	38,46%	36,41%
AJO	7,69%	7,69%
SAL	2,05%	4,10%
GOMA XANTHAN	0,51%	0,51%

Tabla 2. Formulación de base de sofrito panameño.

INGREDIENTES	%
PASTA DE TOMATE	32,53%
CEBOLLA	24,75%
AGUA	18,39%
ACEITE DE ACHIOTE	10,61%
CULANTRO	7,07%
AJO	4,24%
SAL	1,41%
GOMA XANTHAN	0,99%

2.1.2 Diagrama de flujo de base concentrada

Durante el proceso de desarrollo se planteó un diagrama de flujo propuesto para estandarizar la operación al momento de ejecutar la transferencia de conocimiento a los productores de cebolla, sin embargo, estos procesos son recomendados con el fin de instalar las áreas de acuerdo con el crecimiento, capacidad de inversión, estructura física y espacio dispuesto para esta operación. En la Figura 2 se diagramó cada uno de los procesos con los puntos de control obtenidos durante las pruebas piloto y los datos obtenidos durante las pruebas sensoriales del producto.

DIAGRAMA DE FLUJO - BASE CONCENTRADA DE CEBOLLA Y AJO

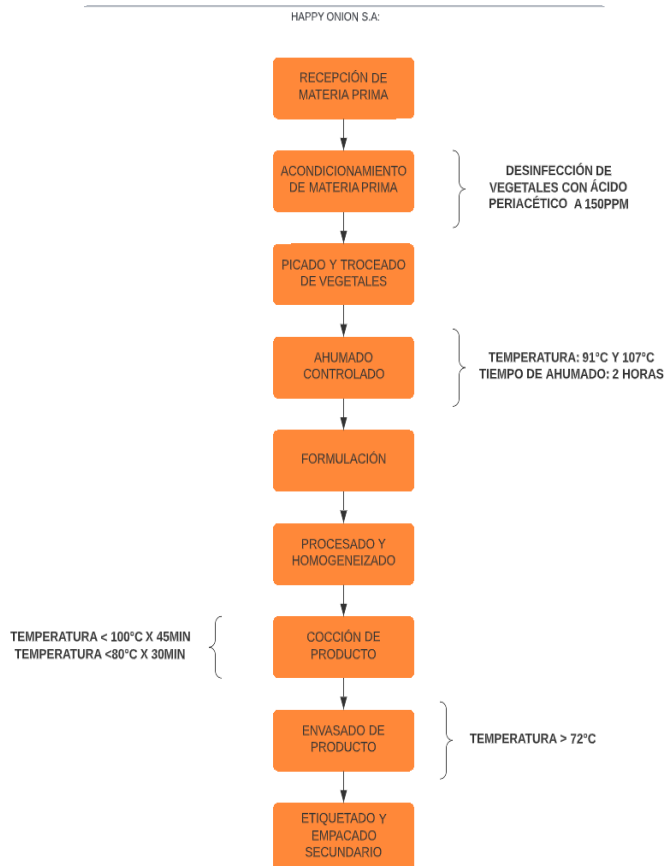


Figura 2. Diagrama de flujo de proceso general.

Recepción materia prima (1): El ingreso de la materia prima se llevó a cabo en la primera estación, según el diagrama de flujo propuesto, con el objetivo de controlar el peso de entrada y darles seguimiento a operaciones siguientes.

Además, se tomó en consideración la fuente de origen para mantener el apoyo a los productores de Natá, cumplimiento de estándares de calidad, así como características críticas solicitadas a los proveedores.

Acondicionamiento de materia prima (2): En esta etapa del proceso la materia prima seleccionada, principalmente vegetales, se acondicionó para el proceso de selección, limpieza, desinfección de las cebollas y culantro, así como el desgranado y pelado de los ajos. Esta cuenta con una tina doble para enjuagado y desinfección por inmersión con el objetivo de mitigar

los peligros físicos y reducir la carga microbiana desde su ingreso a planta.

Sección de procesamiento primario (3): Se ejecutó en primera instancia de manera manual para trocear en gajos y separar las capas de cebolla con el fin de lograr el contacto del humo por toda la superficie de la cebolla con el objetivo de incrementar la producción mediante la utilización de alguna maquinaria semiautomática de corte de vegetales.

La cebolla fue acomodada en bandejas perforadas para permitir el paso del humo a través de las bandejas apiladas de forma vertical dentro del ahumador.



Figura 3. Distribución de áreas de proceso recomendadas mediante un diseño ilustrativo de la planta procesadora.

Ahumado controlado (4): El ahumador (Ahumador de cerámica de 53.34cm, Kamado, Auplex, China) está compuesto por un barril de combustión donde se realizó el proceso de ignición de la madera de nance, madera característica empleada para la cocción artesanal en cocinas del interior del país, la cual aportó la principal característica diferenciadora del producto a desarrollar. La temperatura para controlar se mantuvo entre los rangos de 93°C y 107°C para lograr una caramelización a temperatura baja y prolongada, lo que permite que los compuestos orgánicos generados a raíz de la combustión de la madera impregnen el alimento. Esta operación se controló para evitar un efecto de sobre ahumado, mantener el color estandarizado y evitar un perfil de sabor fuera de los rangos de aceptación.

Área de formulación. (5): De acuerdo con la formulación requerida, esta zona se destinó para el pesaje de ingredientes previo a la homogeneización. Esta etapa fue de control como punto adicional de estandarización.

Procesado y homogeneización (6): Una vez completadas las tareas asignadas en el área de formulación, se procedió a añadir los ingredientes, con

excepción de la goma xantana, y procesar hasta obtener una crema homogénea la cual fue llevada al área de cocción para iniciar el proceso de cocción y pasteurización del producto

Área de Cocción (7): El proceso de cocción tuvo como objetivo principal reducir la cantidad de agua del producto con el fin de concentrar los sabores mediante un proceso térmico, así como un desarrollo más elaborado del perfil sensorial del producto y como tratamiento térmico para eliminar la mayoría de los microorganismos alterantes que pudieran acortar la vida útil del producto. Una vez reducida la mezcla, se tomó una cantidad no mayor del diez por ciento (10%) de la mezcla y se regresó al área de procesado y homogeneizado la goma Xantana, con el fin de diluir en caliente la goma. Una vez procesada, se retornó la mezcla al producto y se cocinó a una temperatura constante de 85°C hasta obtener una pasta espesa de producto.

Área de Envasado (8): Terminado el proceso de cocción, se procedió a envasar en caliente, con temperaturas superiores a 72°C en frascos de vidrio previamente higienizados (esto se hizo para sellar en el momento y generar vacío). Posteriormente fueron sumergidos en agua a temperatura ambiente para disminuir la temperatura del envase, luego fueron secados y se procedió con el proceso de etiquetado.

Almacenamiento del Producto Terminado (9): Los productos empacados fueron colocados en cajas (como empaque secundario), sellados con cinta adhesiva y acomodados en pallets hasta el despacho y retiro de mercancía de la planta.

Todos los procesos enumerados en paréntesis y descritos en esta sección, han sido organizados en un diseño gráfico de planta tal cual se muestra en la Figura 3, con el fin de segmentar visualmente las áreas, ordenándolas de acuerdo con la operación para mitigar cualquier riesgo de contaminación cruzada. Este diagrama es estrictamente demostrativo, con el fin de entender el flujo de producción; sin embargo, habrá que tomar en consideración los espacios de almacenamiento de materia prima, anaqueles de ingredientes y de productos químicos y de limpieza para el diseño futuro de la planta arquitectónica.

2.2 Determinación de parámetros fisicoquímicos

Una vez desarrolladas las formulaciones se procede a realizar las pruebas fisicoquímicas para conocer las características de los productos.

2.2.1 Determinación de pH

Para la determinación de pH, se utilizó un pH metro Sanxin modelo MP511, previamente calibrado, para el cual se utilizaron 50ml de muestra sin diluir.

2.2.2 Determinación de grados Brix

Para la determinación de °Brix se tomó una muestra de 2ml de cada base concentrada y se colocó en el refractómetro Atago N-1 α , en donde se midió con base en la escala de ° Brix.

2.2.3 Determinación de actividad de agua (Aw)

Para la determinación de la actividad el agua se utilizó el equipo Rotronic HygroLAB, en donde se colocó la muestra en platos petri pequeños y se analizaron hasta lograr estabilidad de la lectura.

2.2.4 Determinación de humedad

Para la determinación de humedad se utilizó el equipo Precisa modelo XM50, donde se utilizaron 2g de las muestras para la determinación de humedad de cada muestra.

2.2.5 Determinación de viscosidad

Se prepararon 6 muestras de producto terminado y muestras diluidas con una proporción de una parte de producto terminado en dos partes de agua destilada, con el objetivo de determinar su valor y comparar la característica de untuosidad en paladar después de aplicar la dilución recomendada. Se midió la viscosidad en un viscosímetro viscolead fungilab. Los resultados se obtuvieron mediante el software data boss.

2.3 Análisis sensorial

La evaluación sensorial de los alimentos constituye hoy en día un pilar fundamental para el diseño y desarrollo de nuevos productos alimenticios. Para determinar la aceptación de la formulación de las bases se utilizó un panel sensorial no entrenado, conformado por 13 panelistas. Utilizando una escala hedónica del 1 al 3, siendo 1 el menor valor y 3 el mayor valor, para la evaluación de atributos como olor, color, sabor y aspecto

de las bases concentradas. Para la evaluación se diseñó una evaluación discriminatoria en donde los panelistas indicarían su preferencia.

1. Se utilizaron dos formulaciones de base concentrada de cebolla ahumada y ajo y una de Base concentrada de sofrito panameño como se muestra en la Tabla 1. Se prepararon tres grupos de muestras en total, donde cada grupo contaba con dos muestras a ser evaluados con los mismos atributos como se aprecia en la Figura 4.

2. Para la base concentrada de cebolla ahumada se hizo dilución de 30g de la base en 200g de agua para determinar la preferencia. Esta preparación se hizo para la base concentrada de cebolla ahumada y ajo 1 y 2.

3. Para la base concentrada de sofrito panameño, se quiso evaluar la preferencia del uso de esta base por lo que se agregaron 30g de esta base a 2 preparaciones muestras:

- lentejas: se adquirieron lentejas listas para consumo de la marca El Corte Inglés.
- salsa de tomate Prego.

4. Se colocaron las muestras utilizando una codificación aleatoria para la identificación de las muestras utilizando caracteres alfanuméricos como se muestra en la Tabla 3.

5. A cada panelista se le entregó un formulario para que realizara la evaluación hedónica por muestra y atributo.

6. Cada panelista empezó por probar las muestras AA, luego las BB y por último las CC.

7. Los datos fueron tabulados e interpretados

Tabla 3. Codificación de muestras de análisis sensorial

Codificación	Muestra	Preparación
AA1	Base concentrada de cebolla ahumada y ajo 1	20g de base en 200g de agua
AA2	Base concentrada de cebolla ahumada y ajo 2	20g de base en 200g de agua
BB1	Lentejas cocidas	Sin base
BB2	Base concentrada de sofrito panameño	20g de base en 200g de lentejas
CC1	Salsa de tomate	Sin base
CC2	Base concentrada de sofrito panameño	Base concentrada

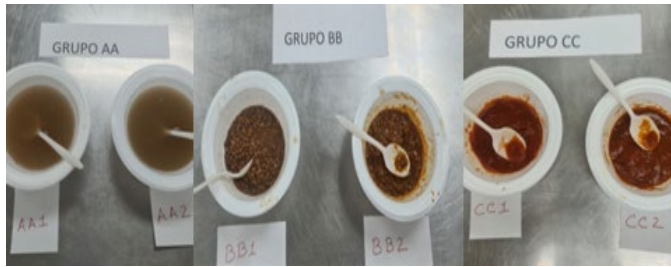


Figura 4. Muestras del análisis sensorial.

2.4 Etiquetado Nutricional

La creación de un nuevo producto conlleva que el mismo sea de beneficio para la salud y que su valor nutricional sea el más recomendable para el consumidor final, por esta razón La Tabla de Contenido nutricional de la Base Concentrada de Cebolla, se hizo con base en el etiquetado nutricional recomendado por la FAO [24] fue una prioridad en la presente investigación. Para su cálculo es importante conocer la porción del producto y con base en esta cantidad se pudo realizar el cálculo de los nutrientes, basados en una porción de 30 gramos, donde se utilizaron los valores de cada nutriente en el contenido completo del producto que es de 1,200g (se calculó nutriente por nutriente).

Se priorizaron los micronutrientes que fueron considerados los más importantes para el consumo de la población.

3. Resultados y discusión

De acuerdo con los ensayos realizados se obtuvieron los siguientes resultados reportados en la Tabla 4.

Tabla 4. Parámetros fisicoquímicos de las bases concentradas

Muestra	pH	Aw	°Brix	Viscosidad (cP)
Base cebolla ahumada y ajo 1	5.72	0.9846	9	39.58
Base cebolla ahumada y ajo 2	5.66	0.9739	9	39.40
Base sofrito panameño	5.20	0.9883	12	49.38

El pH es la medida de acidez o alcalinidad de un alimento, un factor determinante para controlar el crecimiento bacteriano. En general, las diferentes muestras analizadas presentaron valores de pH ácido (5.72, 5.66 y 5.2, respectivamente), característica particular de este tipo de productos [25]. El proceso de combustión de la madera genera compuestos orgánicos y

vapores ácidos que entran en contacto con la superficie del alimento acidificándolo, es por esto por lo que el pH se encuentra en los rangos obtenidos en la medición. Sin embargo, en el caso de la base de sofrito panameño, la incorporación de la pasta de tomate disminuye aún más el pH del producto desarrollado, lo cual es consistente con lo encontrado por Chapoñán Reyes, Medina Vásquez y Jefferson Italo (2014) al preparar distintas bases de salsas de tomate con rocoto [26].

La actividad de agua (A_w) o agua libre disponible es capaz de propiciar la estabilidad y la vida útil de un producto, por ello es indispensable su determinación [6]. Los valores obtenidos de A_w para la base de cebolla ahumada fueron ligeramente menores (0.9793), que los reportados para la base de sofrito panameño (0.9883).

Una elevada actividad de agua (A_w) favorecerá el crecimiento y proliferación de microorganismos y, en consecuencia, una mayor probabilidad de un rápido deterioro del producto y de desarrollo de las bacterias patógenas, ya que requieren una A_w por encima de 0.96 para poder multiplicarse, creciendo más rápidamente a niveles de 0.99-0.98. Para evitar este efecto se debe considerar la etapa de cocción como un punto crítico de control para garantizar la eliminación de microorganismos.

Los grados Brix reportaron una lectura similar de 9°Brix en la evaluación de las dos (2) muestras de base concentrada de cebolla y ajo y para la base de sofrito panameño una medición de 12°Brix. La similitud de medición entre las muestras se debe a los procesos de caramelización de los azúcares de la cebolla a través del contacto con el fuego indirecto durante el proceso de ahumado, mientras que, en la base de sofrito criollo la adición de la pasta de tomate aportó un incremento de °Brix en la medición. Cabe destacar que la formulación de este producto no contiene azúcares añadidos.

En cuanto a la viscosidad, la incorporación de la Goma Xantana en el producto fue positiva debido a su función tecnológica, en el mismo [21]; se empleó una dilución 1:3, con el fin de evaluar la viscosidad del producto a la dilución recomendada para el consumidor final. Los valores obtenidos fueron promediados una vez estabilizada la lectura de viscosidad a lo largo de la

corrida. Para ambas muestras de base concentrada ahumada los valores se encontraron muy cercanos, 39.58 y 39.40 de las muestras 1 y 2 respectivamente. Para la base panameña de sofrito panameña se obtuvieron valores mayores en comparación a las bases concentradas, diferencia asociada a los ingredientes añadidos al producto: pasta de tomate y aceite de achiote.

Los aspectos nutricionales de los alimentos que consumimos son de gran interés para la población y especialmente cuando todo lo relacionado con la alimentación se encuentra de máxima actualidad. El estado nutricional de la población dependerá del valor nutritivo de la dieta, de los nutrientes y de otros componentes que se encuentran en los alimentos que habitualmente consumimos. Está ampliamente aceptado que el mejor régimen para una persona consiste en una alimentación variada y equilibrada [3].

La información brindada en el etiquetado de los alimentos y productos relacionados es actualmente, un importante indicador utilizado para satisfacer la demanda de los consumidores. Este instrumento sirve para ayudarlos a tomar decisiones inteligentes y saludables de los productos que están dispuestos a consumir, brindando información sobre el contenido nutricional, las materias primas y aditivos empleados, el país de origen, valores diarios recomendados entre otros. El etiquetado de los alimentos, lejos de ser sólo el medio publicitario que invita al comprador a consumir el producto, debe ser considerado como una herramienta de comunicación entre el alimento y el consumidor, informándole acerca de lo que consume y en qué cantidades, empleando diferentes formatos [21], [27].

Las Bases Ahumadas de Cebolla y Ajo desarrolladas en esta investigación presentan un valor nutricional muy beneficioso para el consumidor [23]. De acuerdo con los resultados que se muestran en la Tabla 5, las bases de cebolla pueden considerarse como productos: bajos en calorías, bajos en sodio, bajos en azúcares, con alto contenido en vitamina C, calcio y potasio.

Tabla 5. Tabla nutricional para la Base Ahumada de Cebolla y Ajo

Porción	30 g
Energía (kcal)	13.77
CHO (g)	2.8
Fibra (g)	0.7
Azúcares (g)	1.5
Grasas (g)	0
Saturadas (g)	0
Colesterol (g)	0
Proteína (g)	0.5
Vitamina C (mg)	3.02
Na (mg)	11.1
Ca (mg)	6.2
K (mg)	0.9

De acuerdo a los análisis realizados, la Base de Sofrito Panameño Ahumado es un producto que presenta beneficios a la salud como puede apreciarse en la Tabla 6; la información nutricional que allí se muestra, indica que el producto contiene una buena fuente de vitamina C, calcio y potasio, además de ser bajo en grasas y sodio. Este es un producto que puede ser utilizado por la población, ya que, no alteraría su estilo de vida saludable y, sobre todo, beneficiaría a aquellos consumidores que sufren de alguna Enfermedad No Transmisible.

El contenido nutricional de cada producto brinda información que permite plasmar en el etiquetado declaraciones de propiedades nutricionales especiales relevantes para el consumidor. Estas declaraciones describen el nivel de un determinado nutriente contenido en un alimento, como, por ejemplo, el uso de mensajes tales como: “Fuente de calcio”; “Exento de sodio”; “Alto contenido de fibra”; “Bajo en grasa” [28].

Tabla 6. Contenido nutricional para la Base de Sofrito Panameño Ahumado.

Porción	30 g
Energía (kcal)	43
CHO (g)	3.42
Fibra (g)	0.4
Azúcares (g)	1.5
Grasas (g)	3
Saturadas (g)	0.6
Colesterol (g)	0

Porción	30 g
Proteína (g)	1.03
Vitamina C (mg)	2.04
Na (mg)	17.9
Ca (mg)	4.6
K (mg)	12.5

En cuanto a la evaluación sensorial realizada, los resultados pueden apreciarse en la Figura 5. En la Figura 5 se muestra la distribución de las edades del panel sensorial en donde la mayor parte de los participantes se encontraron dentro del rango de 20-29 años representando un 54% del total de participantes, seguido por el rango de edades comprendido entre 30-39 años con 31%. Así mismo, se puede apreciar en la Figura 6 que el 77% del panel pertenecía al género femenino, mientras que el 23% al género masculino.

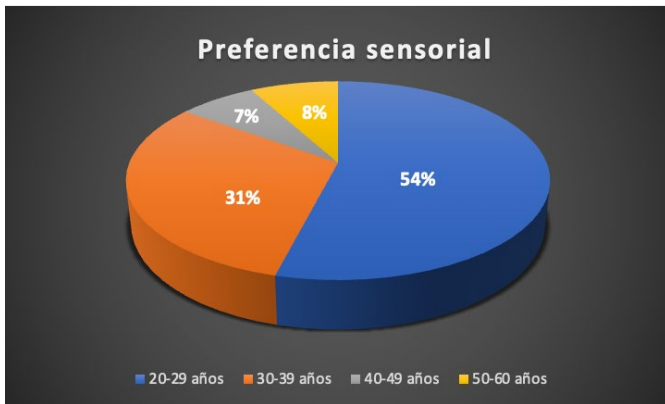


Figura 5. Rango de edades del panel sensorial.

El panel sensorial mostró preferencia por la formulación de la base concentrada de cebolla ahumada y ajo 2 con un 85% de preferencia, mientras que el 15% restante prefirió la base concentrada de cebolla ahumada y ajo 1, como lo muestra la Figura 7. Entre los comentarios indicaban mayor agrado en sabor y olor, como lo muestra la Figura 8.

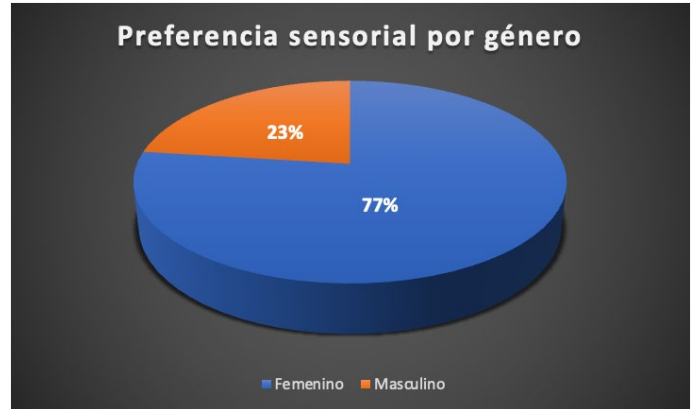


Figura 6. Género del panel sensorial.

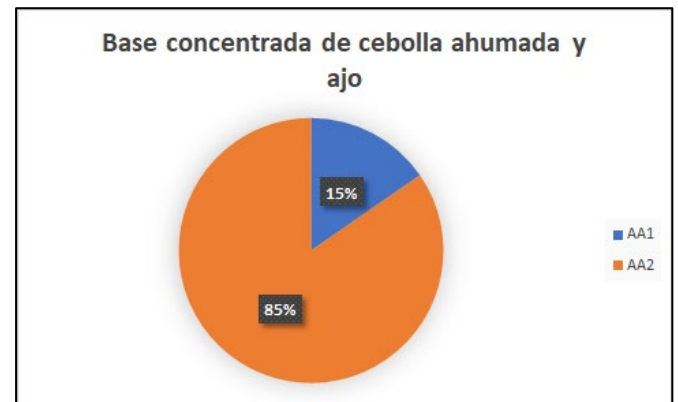


Figura 7. Gráfico de preferencia muestras AA.

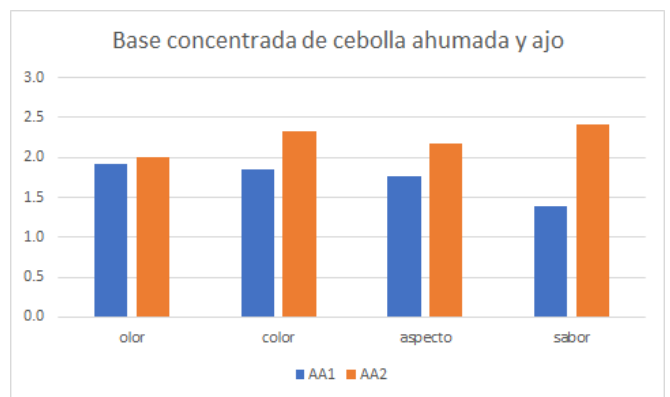


Figura 8. Gráfico de atributos sensoriales muestras AA.

En cuanto a la base concentrada de sofrito panameño, ambas muestras, a las que se les había agregado esta base, resultaron ser favorecidas por los panelistas, como se demuestra en las Figura 9 y 11, resultados bastante similares a los encontrados por Liang y colaboradores (2021), cuando estudiaron el efecto de la cebolla sobre

los componentes del sabor y características sensoriales de la sopa de hueso de cerdo[29]. En el caso de las muestras BB la preferencia fue de un 92% para la preparación BB2, mientras que la muestra BB1 obtuvo 8%, esto es respaldado por los atributos evaluados en la Figura 10 donde se observa que los atributos de olor, color, aspecto y sabor fueron superiores en la muestra BB2.

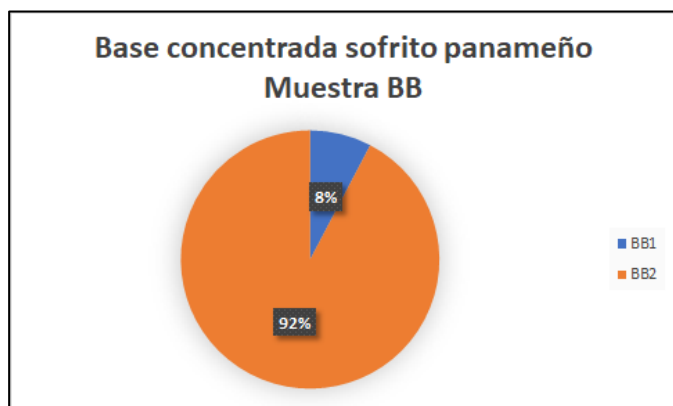


Figura 9. Gráfico de preferencia muestras BB.

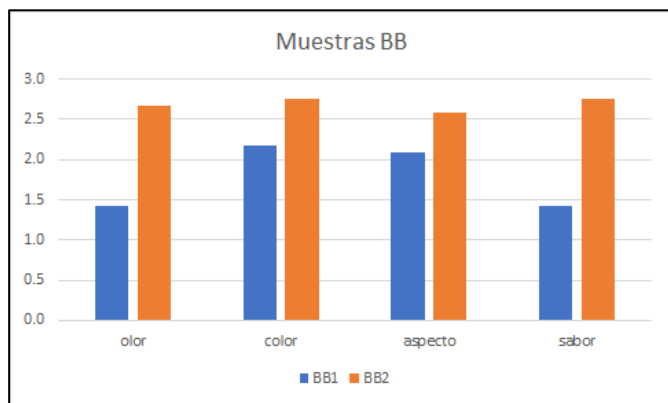


Figura 10. Gráfico de atributos sensoriales muestras BB

Para el grupo de muestras CC en donde se evaluó una muestra control (salsa de tomate) CC1 con la muestra preparada con la base concentrada de sofrito panameño CC2, en este caso la mayor preferencia fue por la muestra CC2 la cual obtuvo 54% respecto a la muestra CC1 con 46%. Sin embargo, en la evaluación de los atributos sensoriales la muestra CC1 obtuvo mejores calificaciones, tanto para color, como para sabor, lo cual resultó ser un poco contradictorio ya que los panelistas indicaron preferir la opción CC2.

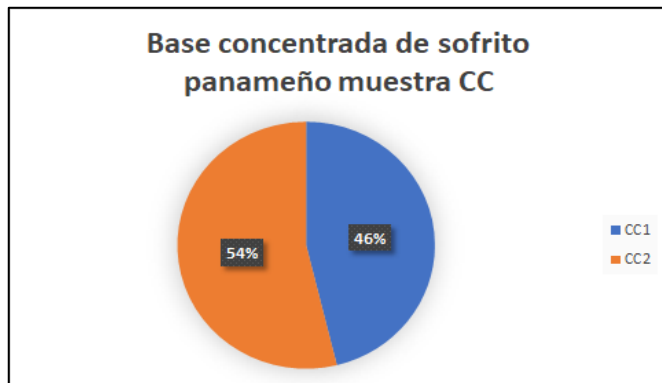


Figura 11. Gráfico de preferencia muestras CC.

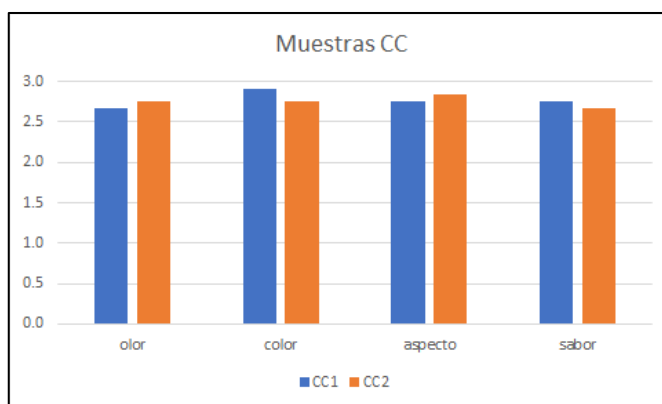


Figura 12. Gráfico de atributos sensoriales muestras CC.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis sensorial, con base en las preferencias de los consumidores, las bases concentradas desarrolladas en esta investigación podrían convertirse en un excelente complemento para las preparaciones culinarias, ya sea, en casa o comercios. Estas fueron pensadas para mejorar la calidad de vida de cada consumidor, que busca un alimento nutritivo, de agradable sabor y de rápida elaboración.

4. Conclusiones

- Con la utilización de la cebolla como ingrediente principal y junto al proceso de ahumado, pudo potenciarse el producto desarrollado desde el punto de vista sensorial, logrando una buena aceptación por parte del público. Cabe destacar que, el ahumado es un proceso sencillo y de conocimiento general, que puede ser empleado por los futuros procesadores de este rubro para dar un mayor valor añadido y evitar de este modo la merma de cebollas.

- Un producto como la base concentrada de cebolla ofrece una gran versatilidad de preparaciones, añadiendo, además, una disminución significativa en los tiempos disponibles de preparación de los alimentos por parte de los consumidores. Sin duda, brinda un número de ventajas al ser un producto que permite a éstos una opción rápida en la preparación de sus comidas.
- Los productos desarrollados en la presente investigación mostraron tener un alto valor nutricional, al ser contrastados con los valores reportados en la literatura. Una porción de estos permite elevar la propiedad sensorial de las preparaciones en casa, manteniendo a la vez, una línea saludable, con un producto de poco procesamiento y alineado a las tendencias de consumo actual.
- Con base en los resultados obtenidos, puede clasificarse a la base concentrada de cebolla, como un producto con bajo contenido de calorías y grasas; al mismo tiempo que, se consideraría de gran valor nutricional, por contener una buena fuente de vitaminas y minerales.

4.1 Recomendaciones

- Realizar prueba de cenizas para complementar la tabla nutricional.
- Elaborar el análisis sensorial con muestras similares para garantizar igualdad de condiciones de las mismas.
- Monitorear las mermas asociadas a los procesos para afinar los rendimientos de estos y generar un costo aproximado.
- Realizar pruebas de vida útil para revisar el impacto de la alta actividad de agua (Aw) presente en el producto.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Rosa Quintero por su disponibilidad brindada para la realización de las pruebas y ensayos en las instalaciones de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Tecnológica de Panamá. Nuestro más sincero agradecimiento al Dr. Aníbal Fossatti del CITT-UTP y al Señor Edwin Pérez, por facilitarnos la cebolla para esta investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

CONTRIBUCIÓN Y APROBACIÓN DE LOS AUTORES

A.A. por su contribución de 33% con el desarrollo de la formulación, desarrollo y elaboración de la base concentrada, así como participación en el desarrollo de los ensayos, A.L. por su contribución de 33% en el desarrollo de los ensayos en el laboratorio, elaboración del etiquetado nutricional, preparación del artículo, C.R. por su contribución de 34% en el desarrollo de los ensayos en el laboratorio, conceptualización y corrección del artículo. K.B. y C.C. participaron en la revisión, búsqueda bibliográfica y edición del documento.

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

REFERENCIAS

- [1] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, “Plan para la seguridad alimentaria, nutrición y erradicación del hambre de la CELAC 2025”, 2014.
- [2] E. de Vahl y I. Svanberg, “Traditional uses and practices of edible cultivated Allium species (fam. Amaryllidaceae) in Sweden”, *J Ethnobiol Ethnomed*, vol. 18, núm. 1, dic. 2022, doi: 10.1186/s13002-022-00513-z.
- [3] Y.-R. Kang et al., “Calorie Restriction Effect of Heat-Processed Onion Extract (ONI) Using In Vitro and In Vivo Animal Models”, *International Journal of Molecular Sciences Article*, 2018, doi: 10.3390/ijms19030874.
- [4] A. Senior, “Normatividad Sobre El Etiquetado Nutricional Y Publicidad De Frutas Y Verduras En Colombia”, *Mensajes Nutricionales y Saludables sobre Frutas y Verduras*, 2021.
- [5] E. Camargo y. Quiel, “Análisis bromatológico de tres variedades de cebolla (allium cepa l.) cultivadas en la Provincia de Chiriqu”, *Revista Plus Economía*, vol. 9, núm. 2, 2021.
- [6] 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/>;
- [7] Á. Carbajal Azcona, “La cebolla, una aliada para tu salud”, 2016.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [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] Ministerio de Desarrollo Agropecuario, “Pese a la pandemia y las lluvias, la producción de cebolla creció en Panamá”. <https://mida.gob.pa/pese-a-la-pandemia-y-las-lluvias-la-produccion-de-cebolla-crecio-en-panama/> (consultado sep. 25, 2022).
- [12] semana.com, “¿Qué pasa si se toma jugo de cebolla todos los días?”, 2022. <https://www.semana.com/vida-moderna/articulo/que-pasa-si-se-toma-jugo-de-cebolla-todos-los-dias/202227/> (consultado sep. 22, 2022).
- [13] abc.es, “Cebolla - Descubre todas las propiedades y beneficios de cebolla y otros muchos alimentos en ABC Bienestar”, 2020. https://www.abc.es/bienestar/alimentacion/abci-cebolla-202010081350_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.abc.es%2Fbienestar%2Falimentacion%2Fabci-cebolla-202010081350_noticia.html (consultado sep. 22, 2022).
- [14] laprensa.hn, “Beneficios, propiedades y valores nutricionales de la cebolla - Diario La Prensa”, 2020. <https://www.laprensa.hn/amiga/familiayhogar/beneficios-propiedades-y-valores-nutricionales-de-la-cebolla-FALP1418195> (consultado sep. 22, 2022).
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] 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.
- [18] Fen.org.es, “Cebolla”. <https://www.fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/cebolla.pdf> (consultado sep. 22, 2022).
- [19] I. Zacarías y G. Vera, “Legislación Sobre El Etiquetado Nutricional Y Publicidad De Frutas Y Verduras En La Reglamentación en Chile”, *Mensajes Nutricionales y Saludables sobre Frutas y Verduras*, vol. 1, pp. 91–98, 2021.
- [20] S. Baudi, *Química de los Alimentos*, Cuarta Edición. México: Pearson Educación, 2006.
- [21] F. A. Baudín y M. C. Romero, “Comprensión de los consumidores del etiquetado nutricional para la compra de alimentos envasados”, 2020.
- [22] S. Baudi, *La ciencia de los alimentos en la práctica*, Primera Edición. México: Pearson Educación, 2006.
- [23] C. E. Storniolo, I. Sacanella, R. M. Lamuela-Raventos, y J. J. Moreno, “Bioactive Compounds of Mediterranean Cooked Tomato Sauce (Sofrito) Modulate Intestinal Epithelial Cancer Cell Growth Through Oxidative Stress/Arachidonic Acid Cascade Regulation”, *ACS Omega*, vol. 5, núm. 28, pp. 17071–17077, jul. 2020, doi: 10.1021/ACSOMEGA.9B04329.
- [24] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, “Etiquetado de alimentos | FAO | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura”. <https://www.fao.org/food-labelling/es/> (consultado sep. 25, 2022).
- [25] J. Yu, B. Gleize, L. Zhang, C. Caris-Veyrat, y C. M. G. C. Renard, “Heating tomato puree in the presence of lipids and onion: The impact of onion on lycopene isomerization”, *Food Chem*, vol. 296, pp. 9–16, oct. 2019, doi: 10.1016/j.foodchem.2019.05.188.
- [26] A. M. Champoñan Reyes y J. I. Medina Vásquez, “Determinación del tiempo de vida útil de una salsa picante a partir de Rocoto (*Capsicum Pubescens*) y tomate de árbol (*Solanum Betaceum*)”, 2014.
- [27] F. J. O. Gómez, “Effective food labeling - much more than just public health”, *Nutricion Hospitalaria*, vol. 38, núm. 2. ARAN Ediciones S.A., pp. 219–220, 2021. doi: 10.20960/nh.03588.
- [28] O. I. M. Cáceres y S. R. García, “Nuevos actores e innovaciones sociales para el desarrollo rural: El caso de las zonas periurbanas de Madrid y Guadalajara (España)”, *AIBR Revista de Antropología Iberoamericana*, vol. 13, núm. 3, pp. 431–456, sep. 2018, doi: 10.11156/aibr.130307.
- [29] L. Liang, C. Zhou, Y. Zhang, y B. Sun, “Effect of welsh onion on taste components and sensory characteristics of porcine bone soup”, *Foods*, vol. 10, núm. 12, dic. 2021, doi: 10.3390/FOODS10122968/S1.
- [30] Tienda GOLDPITAYA, “gp barbecue grill kamado, horno asador kamado grill cerámico color verde, tamaño grande (65 cms de diámetro): Amazon.com.mx: Jardín”. <https://a.co/d/7C6VjVM> (consultado sep. 25, 2022).