

MULTICRITERIA EVALUATION OF THE USE OF TWO TYPES OF VINEGAR IN THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE GASTRONOMIC PROPOSALSSteven Darío Tapia-Quispe¹**E-mail:** steventq92@uniandes.edu.ec**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0006-5432-9786>Nadia Alexandra Gómez-Uribe¹**E-mail:** nadiagu55@uniandes.edu.ec**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0007-7685-0203>Edgar Rodrigo Barreno-Morocho¹**E-mail:** edgarbm65@uniandes.edu.ec**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0000-5506-9003>Tannia Cristina Poveda-Morales¹**E-mail:** ua.tanniapoveda@uniandes.edu.ec**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6497-9957>¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.**Cita sugerida (APA, séptima edición)**

Tapia-Quispe, S. D., Gómez-Uribe, N. A., Barreno-Morocho, E. R., & Poveda-Morales, T. C. (2025). Evaluación multicriterio del empleo de dos tipos de vinagre en el desarrollo de propuestas gastronómicas innovadoras. *Revista UGC*, 3(S3), 299-306.

Fecha de presentación: 22/07/2025**Fecha de aceptación:** 13/08/2025**Fecha de publicación:** 01/10/2025**RESUMEN**

El estudio tuvo el objetivo de comparar el vinagre de yuca con el vinagre de arroz, se evaluó sus características organolépticas, aceptación en el mercado y el potencial gastronómico. Se planteó como una investigación experimental dividida en dos fases. En la primera fase, se elaboró vinagre de yuca mediante un proceso de fermentación bacteriana controlada, registrándose datos cualitativos y cuantitativos del procedimiento. Posteriormente, se efectuó una evaluación sensorial a través de un panel de expertos, quienes calificaron parámetros de sabor, aroma y apariencia visual. Se aplicaron encuestas a estudiantes de gastronomía y consumidores, así como entrevistas a chefs y especialistas, a fin de valorar la percepción del producto y su viabilidad comercial. El 78.3% de los encuestados expresó disposición a probar vinagre de yuca, destacando la preferencia por un precio accesible y el uso de ingredientes naturales. Los expertos señalaron que el vinagre de yuca aportó notas dulces y terrosas, con buena acidez y complejidad, además de ser apto para platos tradicionales. El análisis AHP identificó la innovación y diferenciación como criterio más importante, mientras que el método Topsis posicionó al vinagre de yuca como la alternativa más cercana a la solución ideal. Se concluyó que el vinagre de yuca presentó un alto potencial como innovación gastronómica sostenible, capaz de diversificar la

oferta culinaria y promover el aprovechamiento de recursos locales.

Palabras clave:

Innovación gastronómica, análisis multicriterio, gastronomía, vinagre, aceptación del consumidor.

ABSTRACT

The study aimed to compare cassava vinegar with rice vinegar, evaluating their organoleptic characteristics, market acceptance, and gastronomic potential. It was designed as an experimental research divided into two phases. In the first phase, cassava vinegar was produced through a controlled bacterial fermentation process, recording both qualitative and quantitative data of the procedure. Subsequently, a sensory evaluation was carried out by a panel of experts, who assessed parameters of flavor, aroma, and visual appearance. Surveys were conducted with gastronomy students and consumers, as well as interviews with chefs and specialists, in order to assess product perception and commercial viability. A total of 78.3% of respondents expressed willingness to try cassava vinegar, highlighting the preference for affordable prices and the use of natural ingredients. Experts indicated that cassava vinegar provided sweet and earthy notes, with good acidity and complexity, and was suitable for traditional dishes. The AHP analysis identified

innovation and differentiation as the most important criteria, while the Topsis method positioned cassava vinegar as the alternative closest to the ideal solution. It was concluded that cassava vinegar presented high potential as a sustainable gastronomic innovation, capable of diversifying the culinary offer and promoting the use of local resources.

Keywords:

Gastronomic innovation, multicriteria analysis, gastronomy, vinegar, consumer acceptance.

INTRODUCCIÓN

En la gastronomía mundial, el vinagre es un ingrediente esencial debido a su versatilidad. Se emplea en la preparación de marinadas, aderezos, encurtidos, salsas y reducciones, aportando acidez, frescura y complejidad aromática (Xia et al., 2020). Además de su función como realzador de sabor, también actúa como conservante natural gracias a sus propiedades antimicrobianas, lo que ha permitido prolongar la vida útil de numerosos alimentos (Zhang et al., 2022).

El vinagre es un líquido resultante de un proceso biotecnológico en el cual los azúcares fermentables de un sustrato se transforman primero en alcohol etílico mediante levaduras y posteriormente en ácido acético por la acción de bacterias del género *Acetobacter*. El producto final es una solución acuosa con una concentración aproximada de 4–8% de ácido acético, acompañada de compuestos aromáticos y minerales que le confieren sus características organolépticas particulares (Chen et al., 2023).

La historia del vinagre se remonta a miles de años, siendo uno de los condimentos más antiguos empleados por la humanidad (Silva et al., 2024). Civilizaciones como la egipcia, griega y romana ya lo utilizaban no solo como complemento gastronómico, sino también con fines medicinales y de conservación de alimentos. Su descubrimiento se relaciona con la fermentación espontánea de bebidas alcohólicas, y desde entonces su producción ha evolucionado desde procesos artesanales hasta métodos industriales estandarizados (Bai et al., 2024).

En Ecuador, el vinagre cumple un rol destacado tanto en la cocina tradicional como en la contemporánea. Se utiliza en la preparación de platos emblemáticos como los ceviches, los encurtidos de cebolla y ají, así como en diversas marinadas de carnes (Villalva et al., 2025). Sus propiedades organolépticas —particularmente la acidez equilibrada y la capacidad de resaltar sabores— lo convierten en un recurso indispensable en la gastronomía nacional, además de ser percibido como un producto asociado a prácticas de alimentación saludable y sostenible (Poveda Morales & Rivera Rosero, 2021).

Existen diversos tipos de vinagre por su elaboración por ejemplo, el vinagre de arroz. Este es originario de Asia oriental, ampliamente utilizado en la cocina japonesa, china

y coreana. Se elabora a partir de la fermentación de arroz o de sus derivados como el sake, y se distingue por su suavidad, notas ligeramente dulces y menor acidez en comparación con otros tipos de vinagre. En la gastronomía internacional, se emplea en la preparación de sushi, sopas, salsas y marinados, consolidándose como un ingrediente imprescindible en la expansión de la cocina asiática alrededor del mundo (Vermote et al., 2025).

El vinagre de yuca, por otro lado, constituye una innovación reciente en el ámbito de la biotecnología alimentaria, aprovechando un recurso agrícola ampliamente disponible en regiones tropicales (Mora Moreno et al., 2025). Su perfil sensorial se caracteriza por una acidez equilibrada con matices dulces y terrosos, lo que lo convierte en un producto versátil para la preparación de ceviches, aderezos y platos de cocina fusión (Chaulet, 2022). Además, su producción promueve la valorización de cultivos locales, generando oportunidades para la diversificación económica y la innovación gastronómica en países productores como Ecuador.

El presente estudio se centra en la comparación entre el vinagre de arroz y el vinagre de yuca, con el objetivo de evaluar sus características organolépticas, su aceptación en el mercado y su potencial aplicación en la gastronomía. A través de un análisis experimental y sensorial, se busca determinar las diferencias y similitudes entre ambos productos, así como explorar el valor cultural y comercial que pueden aportar, especialmente en un contexto donde la innovación y el rescate de recursos locales constituyen ejes fundamentales para el desarrollo gastronómico y sostenible.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en dos fases principales. En la primera fase, se llevaron a cabo pruebas experimentales orientadas a la obtención de vinagre de yuca mediante un proceso controlado de fermentación bacteriana sincronizada. Esta etapa integró la recolección de datos cualitativos y cuantitativos, combinando observación directa del proceso con referentes teóricos provenientes de literatura científica especializada.

La segunda fase se centró en la evaluación sensorial y el análisis económico, con el propósito de validar las características organolépticas del producto y estimar su aceptación potencial en el mercado. Se aplicaron encuestas estructuradas y entrevistas semiestructuradas a una muestra intencional compuesta por estudiantes de Gastronomía de la Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES), en la ciudad de Ambato, así como a chefs y especialistas en cocina internacional. En el caso de los expertos, el cuestionario se diseñó considerando su experiencia en gastronomía de vanguardia y en estrategias de comercialización, mientras que en el público

general las encuestas exploraron aspectos de percepción del producto, disposición a probarlo e interés en alternativas naturales y sostenibles.

La evaluación sensorial se efectuó mediante una ficha estandarizada que contempló tres parámetros: sabor (dulce, ácido y umami), aroma (intensidad y notas características) y apariencia visual (claridad, color y consistencia). Esta prueba fue realizada por un panel de cuatro expertos previamente seleccionados en función de su trayectoria gastronómica.

Los resultados se vincularon con el objetivo de determinar la viabilidad del vinagre de yuca como una alternativa sostenible e innovadora, capaz de optimizar procesos de producción, diversificar la oferta gastronómica y revalorizar los recursos locales como patrimonio cultural y económico.

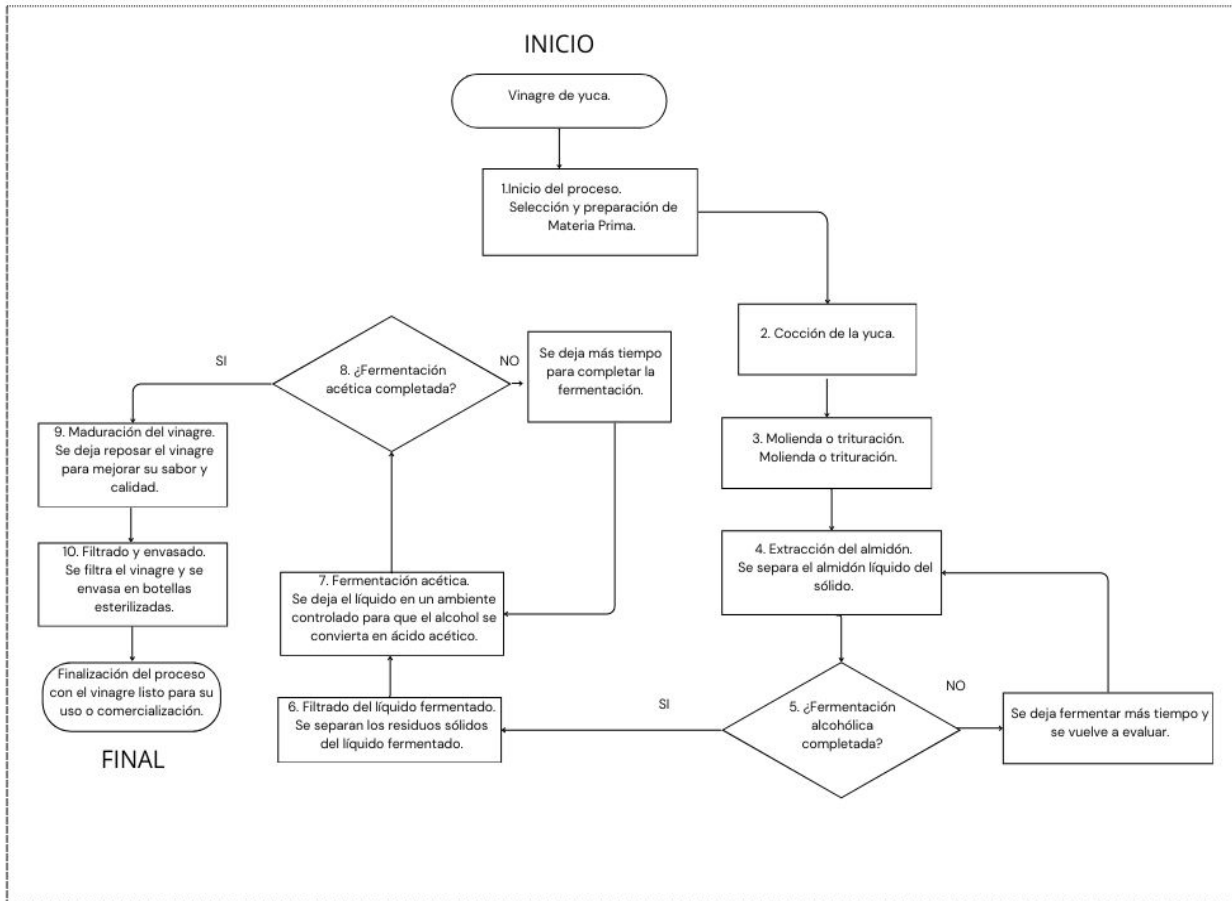


Figura 1. Diagrama de flujo con el proceso de elaboración del vinagre de yuca.


		UNIVERSIDAD REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES		UNIANDES		2. Fermentación Alcohólica		
		Nombre Preparación: "Vinagre de Yuca"		Informe Nutricional		4. Inoculación con levadura: disolver la levadura seca en un poco de agua tibia (35°C) y dejar reposar 5 minutos. Luego, añadir al mosto de yuca y mezclar		
Área de Preparación	Cocina Uniandes	Presentación / Foto		Valores aproximados por porción		5. Fermentación primaria: transferir el líquido a un fermentador, cubrir con una tela para permitir la salida de gases y dejar fermentar en un lugar oscuro y cálido (25-30°C) por 5 a 7 días o hasta que el burbujeo disminuya.		
Tipo de Receta Estandar	Gourmet			Energía (Kcal)	1054			
Porciones / Pax	2			Proteína (g)	7 - 10			
Origen Geográfico	Ecuador			Grasa (g)	0,8			
Temperatura de Servicio	18 - 20 Grados			Carbohidratos (g)	3,5			
Tiempo de Preparación	60 min			Fibra (g)	3,5			
APP	Receta			Producto Adquirido				
	Ingredientes	Cantidad	Unidad	Observaciones	Costo Unitario	Cantidad	Unidad	rendimiento(%)
A	Yuca	1500	g		1,5	1500	gramos	100%
B	Azucar	200	g		0,00098	1	gramos	100%
C	Agua	200	ml		0,00024	1	gramos	100%
D	Levadura	0,5	g		0,0095	1	gramos	100%
E	Botella	1	Unidad		2,83	1	Unidad	100%
Procedimiento				Sub Total				6. Conversión a vinagre: filtrar el líquido fermentado y transferir a un recipiente limpio. Añadir el cultivo de bacterias acéticas o 100 ml de vinagre sin pasteurizar para acelerar el proceso.
				Margen de Seguridad (75%)				7. Fermentación secundaria: cubrir con tela y dejar fermentar en un ambiente cálido (28-30°C) por 4 a 6 semanas, removiendo ocasionalmente para oxigenar.
				Costo Total				
				Costo por Porción				
				Precio de Venta Sugerido				
				Costo Potencial M.P. (%)				
				Observaciones				
				Técnica de cocción				
				Método				
				Transferencia				

Figura 2. Receta para la elaboración del vinagre de yuca.

Procedimiento:

1. Preparación del Mosto de Yuca

1. Pelado y cocción: pelar la yuca y cortarla en trozos pequeños. Cocer en 3 L de agua hasta que esté blanda (aprox. 30-40 minutos).
2. Macerado y extracción de azúcares: licuar la yuca cocida con el agua de cocción hasta obtener un líquido homogéneo. Si es necesario, colar para retirar fibras gruesas.
3. Dilución y ajuste de azúcares: añadir el litro restante de agua y el azúcar, mezclando bien hasta disolver completamente. Enfriar a temperatura ambiente (25-30°C).

4. Filtrado y Almacenamiento

8. Prueba de acidez: cuando el aroma y sabor sean notablemente ácidos, filtrar el vinagre para eliminar sedimentos.
9. Maduración (opcional): dejar reposar en un recipiente hermético por 2-4 semanas para mejorar su sabor.
10. Envasado: transferir a botellas de vidrio esterilizadas y almacenar en un lugar fresco.

Métodos empíricos empleados en el análisis comparativo:

El AHP es uno de los métodos más extendidos para resolver problemas de toma de decisiones de múltiples criterios. Esta técnica modela el problema que conduce a la

formación de una jerarquía representativa del esquema de toma de decisiones asociado. Esta jerarquía presenta en el nivel superior el objetivo que se persigue en la solución del problema y en el nivel inferior se incluyen las distintas alternativas a partir de las cuales se debe tomar una decisión. Para mejor descripción del método véase (Toapanta Orbea et al., 2021).

El método Topsis se basa en el concepto de que es deseable que una alternativa determinada se ubique a la menor distancia respecto de una alternativa ideal que representa lo mejor (ideal positiva o simplemente ideal), y a la mayor distancia respecto a una alternativa ideal que representa lo peor (ideal negativa o anti-ideal) (Abdel-Basset et al., 2019; Şahin & Yiğider, 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación los resultados muestran la fase 2 de la investigación, la evaluación del producto elaborado a partir de la yuca. Los resultados de las encuestas aparecen en las tablas 1 y 2 a continuación.

Tabla 1. Datos de encuestas tabulados.

Pregunta	Respuesta	Frecuencia	%
----------	-----------	------------	---

1. Frecuencia de uso del vinagre	A. Todos los días	45	22.7%
	B. Tres veces a la semana	65	32.8%
	C. Una vez a la semana	58	29.3%
	D. Rara vez	30	15.2%
2. Usos principales del vinagre	A. Aderezos y ensaladas	70	35.4%
	B. Marinar carnes o pescados	55	27.8%
	C. Preparar arroz de sushi	30	15.2%
	D. Otro	43	21.7%
3. Características organolépticas más valoradas	A. Sabor	80	40.4%
	B. Aroma	50	25.2%
	C. Color	28	14.1%
	D. Intensidad	40	20.3%
4. Factores que influyen en la elección del vinagre	A. Marca reconocida	30	15.2%
	B. Precio accesible	70	35.4%
	C. Ingredientes naturales	65	32.8%
	D. Recomendaciones	33	16.7%
5. ¿Le interesa probar nuevos tipos de vinagre?	A. Sí	160	80.8%
	B. No	38	19.2%
6. ¿Ha probado alguna vez un vinagre artesanal?	A. Sí	120	60.6%
	B. No	78	39.4%
7. ¿Probaría un vinagre hecho a base de yuca?	A. Sí	155	78.3%
	B. No	43	21.7%
8. ¿En qué tipo de platos consideraría usar vinagre de yuca?	A. Platos asiáticos como sushi	30	15.2%
	B. Ceviches o marinados	75	37.9%
	C. Aderezos para ensaladas	65	32.8%
	D. Otro	28	14.1%
9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?	A. 500 ml en botella de vidrio por \$6.00	90	45.5%
	B. 500 ml en botella de plástico por \$4.50	108	54.5%
10. ¿Recomendaría un vinagre artesanal si le gustara su sabor?	A. Sí	175	88.4%
	B. No	23	11.6%

Las encuestas sobre el consumo y la percepción del vinagre revelan que la mayoría de los usuarios utilizan el vinagre regularmente, especialmente en aderezos y marinadas, valorando sobre todo su sabor y aroma. El 78.3% de las personas encuestadas, están dispuestas a probar el vinagre de yuca, lo que sugiere una receptividad hacia innovaciones en el mercado. Para los evaluados los factores más importantes en la elección del vinagre son un buen precio e ingredientes naturales. El 88.4% de los encuestados recomendarían un vinagre artesanal si les agradara su sabor, lo que presenta una gran oportunidad para que los cocineros caseros ofrezcan productos de vinagre que se alineen con las preferencias de calidad y sostenibilidad de los consumidores.

Tabla 2. Resultados de entrevistas a profesionales.

Preguntas	Experto 1	Experto 2	Experto 3
1.1. ¿Qué tipo de vinagre usa más en su cocina y por qué?	Depende del tipo de preparación. Para ensaladas, prefiero vinagre de vino blanco o balsámico; en cocina asiática, el vinagre de arroz es esencial; para encurtidos, uso vinagre de manzana.	Uso vinagre de manzana por su versatilidad y acidez equilibrada, ideal para aderezos, marinadas y reducciones.	Prefiero el vinagre de vino por su complejidad, especialmente en salsas y reducciones para maridajes con vinos blancos.
1.2. ¿Qué características busca en un vinagre de buena calidad?	Aroma limpio y definido, sin notas químicas agresivas. Equilibrio en la acidez y fermentación natural.	Acidez natural bien equilibrada, sin ser agresiva en nariz ni en boca. Transparencia y ausencia de sedimentos sospechosos.	Complejidad en el aroma, envejecimiento adecuado y equilibrio entre acidez y dulzura.

1.3. ¿Qué características busca en un vinagre para preparar un buen arroz de sushi?	Suavidad, ligero dulzor y un perfil de sabor equilibrado sin ser dominante.	Acidez moderada y dulzor natural, sin notas fermentadas agresivas.	Debe ser delicado y armónico, sin alterar el balance del arroz con el pescado.
1.4. ¿Qué recomienda para equilibrar el sabor del vinagre en platos con pescado o mariscos?	Mezclarlo con miel, azúcar o jugos cítricos para suavizar su acidez sin opacar el sabor del pescado.	Suavizar con un toque de azúcar o miel, o equilibrarlo con ingredientes cítricos.	Utilizar vinagres más suaves y combinarlos con vinos blancos frescos para potenciar los sabores marinos.
1.5. ¿Consejo para crear un vinagre versátil en la cocina?	Infusionarlo con hierbas, frutas o especias para mayor profundidad de sabor.	Usar bases neutras como vinagre de manzana o vino blanco e infusionarlo con especias, frutas o hierbas.	Mantener una acidez balanceada que permita su uso tanto en platos fríos como en salsas reducidas.
1.6. ¿Qué opina sobre el uso de vinagre de yuca?	Idea innovadora. Su fermentación podría generar notas dulces y terrosas, útiles en cocina amazónica y tropical.	La yuca tiene un perfil almidonado que podría aportar una textura y sabor únicos en la fermentación.	Puede generar un vinagre con acidez particular, interesante para salsas gourmet y combinaciones con platos exóticos.
1.7. ¿Podría usarse en platos tradicionales o innovadores?	Sí, tanto en adobos y encurtidos tradicionales como en nuevas aplicaciones gastronómicas.	Su perfil dependerá de la fermentación, pero bien trabajado, podría ser versátil para múltiples preparaciones.	Potencial en cocina de autor, reducciones y maridajes con sabores tropicales y afruitados.

Las respuestas de tres expertos sobre el uso del vinagre en la cocina muestran una variedad de preferencias y enfoques. El Experto 1 explicó la gama de tipos de vinagre y su capacidad para adaptarse a la comida que están preparando. El Experto 2 prefiere el vinagre de sidra de manzana por su versatilidad, y el Experto 3 se inclina hacia el vinagre de vino por su complejidad. Todos coinciden en la necesidad de una acidez equilibrada y la opción de infusionar los vinagres para realzar su sabor. También consideran la posibilidad de incluir vinagre de yuca en recetas originales y contemporáneas, sugiriendo que no temen a la innovación culinaria.

Del análisis de la tabla 2 se pudieron extraer los criterios que serán sometidos a consulta de expertos mediante la aplicación del método AHP. Posteriormente se evaluarán las dos alternativas que se están comparando en la investigación: el vinagre de arroz y el vinagre de yuca, bajo los pesos otorgados por los expertos a los criterios y se aplicará el método Topsis para la selección de la alternativa ideal.

Los criterios de evaluación fueron los siguientes:

1. Aroma y perfil olfativo
2. Innovación y diferenciación
3. Versatilidad culinaria
4. Acidez y equilibrio gustativo
5. Textura y apariencia
6. Compatibilidad con maridajes

Tabla 3. Matriz A de comparación por pares de los criterios.

Criterios	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5	Criterio 6
Criterio 1	0	2/3	2/3	4/5	2/3	2/3
Criterio 2	1	0	8/9	8/9	8/9	1
Criterio 3	1	0.9	0	8/9	1	4/5
Criterio 4	1	1	1	0	1	1
Criterio 5	0.6	1	0.5	0.77	0	1/2
Criterio 6	0.7	1	0.8	0.8	0.8	0
Suma	4.30	4.60	3.90	4.17	4.40	4.00

Tabla 4. Matriz normalizada.

Criterios	1	2	3	4	5	6	PESO
1	0.00	0.15	0.18	0.19	0.16	0.18	0.14
2	0.23	0.00	0.23	0.22	0.20	0.25	0.19
3	0.23	0.20	0.00	0.22	0.23	0.20	0.18
4	0.23	0.22	0.26	0.00	0.23	0.25	0.20
5	0.14	0.22	0.13	0.18	0.00	0.13	0.13
6	0.16	0.22	0.21	0.19	0.18	0.00	0.16

La matriz pareada evaluada se considera consistente, ya que el Ratio de Consistencia (RC) está dentro del límite aceptable, lo que indica que el ejercicio fue realizado de manera adecuada. El criterio de mayor peso fue el cuarto, en cuanto a innovación y diferenciación. Luego le sigue en segundo lugar en cuanto a acidez y equilibrio gustativo.

Tabla 5. Matriz normalizada ponderada.

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5	Criterio 6
Alternativa 1	0.106	0.142	0.144	0.158	0.099	0.11
Alternativa 2	0.092	0.126	0.109	0.129	0.109	0.11

Tabla 6. Cálculo de proximidad relativa a la solución ideal y orden.

	D+	D-	Ri	Orden jerárquico
Alternativa 1	0	0.053	1	1
Alternativa 2	0.053	0	0	2

El análisis de los expertos mostró la alternativa 1 como la más cercana a la solución ideal siguiendo los 6 criterios de evaluación. Además en debate expresaron que el producto evaluado destaca por su sabor equilibrado, buena acidez y complejidad, complementado con una textura suave y redonda, lo que significa una sensación en boca fluida, sin asperezas, y con un equilibrio armonioso entre sus componentes. Su aroma intenso y bien definido impresionó a los expertos, aunque se sugiere mejorar el color para mayor aceptación visual. En términos gastronómicos, posee un alto potencial, siendo un excelente acompañamiento para carnes blancas, especialmente pescado.

CONCLUSIONES

El análisis comparativo entre el vinagre de yuca y el vinagre de arroz evidenció que ambos productos poseen cualidades sensoriales relevantes, pero el vinagre de yuca se presentó como una alternativa innovadora con potencial gastronómico y económico.

Las encuestas confirmaron una alta disposición de los consumidores a probar este nuevo producto, especialmente en preparaciones como ceviches y aderezos, siempre que se mantenga un precio accesible y se resalte su carácter natural. Los expertos destacaron su acidez equilibrada, aroma definido y la posibilidad de aromatzarlo con especias, lo que amplía sus aplicaciones culinarias tanto en la cocina tradicional como en la de autor.

El método AHP y el análisis Topsis señalaron al vinagre de yuca como la alternativa más cercana a la opción ideal, consolidando su viabilidad como innovación gastronómica y como oportunidad para diversificar el mercado de vinagres en Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdel-Basset, M., Saleh, M., Gamal, A., & Smarandache, F. (2019). An approach of TOPSIS technique for developing supplier selection with group decision making under type-2 neutrosophic number. *Applied Soft Computing*, 77, 438–452. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2019.01.035>

Bai, H., Wang, S., Wang, Z.-M., Zhu, L.-L., Yan, H.-B., Wang, Y.-B., ... Liu, J.-Z. (2024). Investigation of bioactive compounds and their correlation with the antioxidant capacity in different functional vinegars. *Food Research International*, 184, 114262. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996924003326>

Chaulet, R. (2022). Un alimento fundamental para la vida en América antes y después de la conquista: La yuca-cazabe-mandioca. *eHumanista: Journal of Iberian Studies*, 51, 461–478. <https://hal.science/hal-03703608/document>

Chen, G. L., Zheng, F. J., Lin, B., Yang, Y. X., Fang, X. C., Verma, K. K., & Yang, L. F. (2023). Vinegar: A potential source of healthy and functional food with special reference to sugarcane vinegar. *Frontiers in nutrition*, 10, 1145862. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1145862>

Mora Moreno, R. E., Jiménez Maldonado, A. D., Soto Sedano, J. C., Franky Calvo, C. E., & López Carrascal, C. E. (2025). La biodiversidad y la visión de dos mundos: La yuca en occidente y para los indígenas amazónicos. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 13(1), 72–85. <http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v13n1/2308-3859-jsab-13-01-72.pdf>

- Poveda Morales, T. C., & Rivera Rosero, D. S. (2021). Estudio de bebidas y plantas ancestrales para la elaboración de un menú gastronómico con productos tradicionales del Ecuador. Caso de estudio: Planta ayahuasca (*Banisteriopsis caapi*). *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 444–453. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n3/2218-3620-rus-13-03-444.pdf>
- Şahin, R., & Yiğider, M. (2014). A multi-criteria neutrosophic group decision making method based on TOPSIS for supplier selection. *arXiv preprint*, arXiv:1412.5077. <https://arxiv.org/abs/1412.5077>
- Silva, V., Mehrpour, G., Soares, V., Santo, D., Nunes, P., & Quintas, C. (2024). Quality and biological properties of vinegar processed from non-valorized fruits in Southern Portugal. *Future Foods*, 9, 100337. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666833524000431>
- Toapanta Orbea, L. A., Leyva Vazquez, M., & Hechavarría Hernández, J. R. (2021). AHP applied to the prioritization of recreational spaces in green areas: Case study of the urban area of the El Empalme Canton, Ecuador. En K. Arai, S. Kapoor, & R. Bhatia (Eds.), *Advances in artificial intelligence, software and systems engineering* (pp. 765–774). Springer.
- Vermote, L., Chun, B. H., Khan, S. A., De Vuyst, L., Jeon, C. O., & Weckx, S. (2025). Metagenomic and meta-metabolomic analysis of traditional Korean rice vinegar productions shows a large variability between producers. *International Journal of Food Microbiology*, 440, 111283. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168160525002284>
- Villalva, M., Herrera-Egüez, C., Villalva, S., & Guevara, F. (2025). Análisis del impacto cultural, económico y ético de la gastronomía de vanguardia en Ecuador. *Revista de Gastronomía y Cocina*, 4(1). <https://academiculnaria.org/index.php/gastronomia-cocina/article/view/75/102>
- Xia, T., Zhang, B., Duan, W., Zhang, J., & Wang, M. (2020). Nutrients and bioactive components from vinegar: A fermented and functional food. *Journal of Functional Foods*, 64, 103681. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103681>
- Zhang, G., Li, L., Liu, J., Cai, J., Fu, J., Li, N., ... Cao, R. (2022). Comparing the metabolite components of Sichuan Sun vinegar and other kinds of vinegar based on non-targeted metabolomic. *LWT*, 164, 113640. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643822005758>