

ARTÍCULO ORIGINAL

Evaluación proximal y sensorial de un néctar mixto enriquecido con quinua (*Chenopodium quinoa*) y soya (*Glycine max*)

Proximal and sensory evaluation of a mixed nectar enriched with quinoa (*Chenopodium quinoa*) and soybean (*Glycine max*)

María Aguirre¹ , Juan Ticona²  y Segundo Cruz¹ 

RESUMEN

Esta investigación propone una nueva alternativa en el mercado de productos nutritivos, ofreciendo una opción diferente a las disponibles actualmente. El objetivo fue determinar la proporción adecuada para la producción de néctar mixto de quinua (*Chenopodium quinoa*) y soya (*Glycine max*). Se empleó un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial 3A x 3B. Los tratamientos incluyeron tres proporciones de naranjilla:piña:tomate:quinua:soya: A1 (40:30:5:20:5), A2 (35:25:5:25:10), y A3 (30:20:5:30:15), junto con tres niveles de dilución: B1 (1:2), B2 (1:3), y B3 (1:4). Y, fueron sometidos a análisis fisicoquímicos (brix, acidez titulable y pH), proximales (proteínas, grasas, fibras, hierro y vitamina C), microbiológicos (coliformes totales, aerobios mesófilos, recuento de mohos y levaduras) y sensorial, utilizando escala hedónica con 120 panelistas semientrenados. Los resultados indicaron que los tratamientos se encontraron dentro de la Ley de alimentación saludable y/o según la Norma Técnica Peruana 203.110 establecida por INACAL. Jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos. Según el análisis sensorial, destaca el tratamiento A3B3 en términos de aceptabilidad, sabor y apariencia. Se concluye que los néctares obtenidos cumplen con los parámetros de calidad establecidos, lo que sugiere que esta combinación de ingredientes podría ser una opción viable y nutritiva para el mercado de bebidas saludables.

Palabras clave: Néctar mixto, quinua, naranjilla, piña, tomate.

ABSTRACT

This research proposes a new alternative in the market of nutritional products, offering a different option to those currently available. The objective was to determine the adequate proportion for the production of mixed quinoa (*Chenopodium quinoa*) and soybean (*Glycine max*) nectar. A completely randomized experimental design with a 3A x 3B factorial arrangement was used. The treatments included three ratios of naranjilla:pineapple:tomato:quinoa:soybean: A1 (40:30:5:20:5:20:5), A2 (35:25:5:25:10), and A3 (30:20:5:30:15), along with three dilution levels: B1 (1:2), B2 (1:3), and B3 (1:4). And, they were subjected to physicochemical (brix, titratable acidity and pH), proximate (protein, fat, fiber, iron and vitamin C), microbiological (total coliforms, mesophilic aerobes, mold and yeast counts) and sensory analyses, using a hedonic scale with 120 semi-trained panelists. The results indicated that the treatments were found to be within the healthy food law and/or according to Peruvian Technical Standard 203.110 established by INACAL. Juices, nectars and fruit drinks. Requirements. According to the sensory analysis, treatment A3B3 stands out in terms of acceptability, flavor and appearance. It is concluded that the nectars obtained meet the established quality parameters, suggesting that this combination of ingredients could be a viable and nutritious option for the health beverage market.

Keywords: Mixed nectar, quinoa, orange, pineapple, tomato.

* Autor para correspondencia

¹ Universidad Nacional de Jaén, Perú. Email: mariaaguirreq@outlook.com, segundo.cruz@unj.edu.pe

² Programa Nacional de Alimentación Comunitaria Wasi Mikuna, Perú. Email: juan.ticona@qw.gob.pe

INTRODUCCIÓN

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017), la desnutrición crónica afectó al 12.9% de los niños menores de 5 años en el Perú. Esta problemática prevalece más en las áreas rurales (25.3%) en comparación con las áreas urbanas (8.2%). En la región Cajamarca la tasa de desnutrición crónica fue 26.6%, evidenciando una situación crítica. Estos datos revelan los desafíos significativos que enfrenta el Perú ante la nutrición y salud, que requieren de acciones y políticas focalizadas para abordar de manera efectiva estos problemas, para así garantizar el bienestar y desarrollo adecuado de los niños (Gobierno Regional de Cajamarca, 2018).

La naranjilla (*Solanum quitoense*) y la piña (*Ananas comosus*) son frutas cultivadas y comercializadas en la ciudad de Jaén, a dichas materias primas aún no se les da el valor agregado para incrementar su valor comercial. A diferencia del tomate (*Solanum lycopersicum*), cuyo principal enfoque reside en su aplicación industrial para la confección de pastas, purés, salsas y diversas preparaciones similares, su participación en la composición de néctares es mínima. En este contexto, se impulsa el desarrollo de un néctar mixto (naranjilla, piña y tomate) enriquecido con quinua y soya. Este producto sin fermentar, se obtiene añadiendo agua, con o sin adición de azúcares, de miel y/o jarabes, y/o edulcorantes, a productos como jugo de fruta, jugo concentrado, puré de fruta o puré concentrado de fruta (Instituto Nacional de la Calidad, 2022). Además, deben mantener las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de la fruta que proceden (Codex Alimentarius, 2022), sería conveniente partir de pulpas y granos con contenidos de nutrientes y ácido ascórbico (Montalvo-Perdomo et al., 2016). Por otro lado, la quinua destaca por su contenido proteico (12% - 18%) y por proporcionar todos los aminoácidos esenciales para el ser humano (Caballero y Paredes, 2017). La soya es una excelente fuente de hierro (15.7 cada 100 g.) (Vanegas et al., 2009). Esta bebida ofrece una combinación única de aroma, sabor y componentes nutricionales que estarán determinadas por las proporciones de las materias primas utilizadas en su formulación (Urbano et al., 2004).

Investigaciones como la realizada por Mamani (2017) evaluó la incorporación de quinua Real en una bebida de manzana, para obtener una bebida con mayor contenido de sólidos solubles totales y viscosidad. Realizaron un análisis sensorial preliminar para evaluar la aceptabilidad, empleando una escala hedónica (color, olor, sabor, acidez, consistencia y aceptación general), obteniendo una calificación de “me gusta moderadamente” en la aceptación general. Los resultados revelaron que la adición de quinua Real tuvo un efecto significativo en las variables dependientes, excepto en el cambio de color en la fase líquida. Además, aportó proteínas, fibra y grasas a la bebida de manzana. El

prototipo de bebida optimizado se compuso de un 13.26% de manzana, un 7.49% de quinua Real y un 0.101% de goma Xantán.

De igual manera, Vitón (2023) examinó el efecto de las proporciones de los zumos de aguaymanto, tomate de árbol y piña en la aceptación del néctar mixto. Los resultados de aceptabilidad revelaron que la formulación 9 (Zumos de aguaymanto, tomate de árbol y piña - 16.66%, 66.66% y 16.16%), mostró el mayor resultado. Sopla (2021) manipuló tres variables independientes con tres niveles cada una: 70%, 80% y 90% de Soya, 30%, 20% y 10% de Aguaymanto y 0.08%, 0.10% y 0.12%, de Stevia comercial. Realizó un análisis sensorial utilizando una escala hedónica de 5 puntos con un grupo de 21 panelistas semientrenados, evaluando acidez total, pH y °Brix. Se encontraron diferencias significativas entre los 9 tratamientos. El tratamiento que obtuvo la calificación más alta fue el tratamiento T3 (Soya, Aguaymanto y Stevia - 70%, 30% y 0.12%, respectivamente), presentando: Acidez total: $3.2 \pm 0.01\%$, pH: 3.91 ± 0.01 y °Brix: 5.43 ± 0.06 .

Esta propuesta presenta una nueva alternativa en el mercado de productos nutritivos, ofreciendo una opción distinta a las que predominan actualmente. Además, al ser una opción innovadora y enriquecedora, se busca ofrecer una alternativa atractiva y saludable para combatir la desnutrición crónica y la anemia, especialmente en poblaciones vulnerables como los niños y niñas en el Perú. Por ello, el objetivo de esta investigación fue determinar la proporción adecuada de un néctar mixto de naranjilla, piña y tomate enriquecido con quinua y soya, con el fin de maximizar los beneficios nutricionales y organolépticos del néctar resultante.

MATERIALES Y MÉTODOS

Proceso experimental

La elaboración del néctar, el análisis de características fisicoquímicas y evaluación sensorial, tuvo lugar en las instalaciones del Laboratorio de Ingeniería de Industrias Alimentarias; los análisis microbiológicos, en el Laboratorio de Biología, ambos pertenecientes a la Universidad Nacional de Jaén.

La naranjilla (variedad común) fue adquirida del C.P. Rosario de Chingama - Bellavista. La piña, el tomate, la quinua y la soya fueron suministradas por el Mercado de Abastos Roberto Segura - Jaén.

Para la obtención de pulpa de naranjilla, piña y tomate, los frutos fueron lavados con agua potable mediante inmersión y fricción, desinfectados en una solución de hipoclorito de sodio al 5% durante 15 a 20 minutos y pelados manualmente con cuchillos esterilizados. En el caso de la naranjilla y la piña, la pulpa fue licuada y tamizada para obtener una consistencia homogénea, mientras que en el tomate se realizó un escaldado previo para facilitar el pelado y la inactivación enzimática, seguido de una

trituration y colado para separar las semillas. Para la obtención de quinua precocida, los granos fueron lavados repetidamente para eliminar la saponina, luego cocidos en agua hirviendo a 100 °C durante 15 minutos hasta lograr una textura adecuada. En cuanto a la leche de soya, los granos fueron remojados en agua por 12 horas, lavados, escaldados, triturados y cocidos a fuego lento durante 40 minutos, para finalmente ser filtrados y obtener una leche limpia y lista para el consumo. Para la elaboración del néctar mixto de frutas enriquecido con quinua y soya, se formularon y homogeneizaron las pulpas de naranjilla, piña y tomate junto con la quinua cocida y la leche de soya para lograr una mezcla uniforme. Luego, se realizaron diluciones y se reguló el contenido de grados Brix a 6 mediante la incorporación de azúcar refinada. Posteriormente, se llevó a cabo una nueva homogeneización y el néctar fue pasteurizado a 85 °C durante 10 minutos para eliminar microorganismos patógenos. Inmediatamente después, se envasó en caliente en frascos de vidrio para preservar su calidad y estabilidad, y finalmente se almacenó en un lugar fresco, realizándose análisis periódicos de control para garantizar su calidad y seguridad.

Se utilizó un diseño completamente al azar con un arreglo factorial 3x3, con tres repeticiones por muestra, tal como se describe en la siguiente tabla:

Tabla 1

Diseño experimental con arreglo factorial de 3 x 3

Proporción por grupos de materia prima (A)	Nivel de dilución (B)		
	B1	B2	B3
A1	A1B1	A1B2	A1B3
A2	A2B1	A2B2	A2B3
A3	A3B1	A3B2	A3B3

Donde:

A: Proporción por grupos de materia prima

A1: Proporción naranjilla: piña: tomate: quinua: soya (40:30:5:20:5%)

A2: Proporción naranjilla: piña: tomate: quinua: soya (35:25:5:25:10%)

A3: Proporción naranjilla: piña: tomate: quinua: soya (30:20:5:30:15%)

B: Nivel de dilución (Pulpa: Agua)

B1: Nivel de dilución 1:2

B2: Nivel de dilución 1:3

B3: Nivel de dilución 1:4

Determinación de las características fisicoquímicas

Los grados Brix se determinaron mediante el método 932.12 de la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales (AOAC, 1980) utilizando un refractómetro, donde la línea de separación entre luz y oscuridad indicó el contenido de sólidos solubles. La acidez titulable se evaluó según el método 942.15 de la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales (Asociación de Químicos Analíticos Oficiales, 1942), titulando la muestra con NaOH y expresando el resultado como porcentaje de ácido ascórbico. El pH se

midió mediante el método potenciométrico, calibrando previamente el pH-metro con soluciones estándar y registrando la lectura una vez estabilizada.

Determinación de las características proximales

para la determinación de estas características, las muestras fueron tercerizadas a la Certificadora y Laboratorio AP S.A.C. CERTILAB. La determinación de proteínas, grasa y fibra se realizó según los protocolos de Food and nutrition (1986), mientras que el análisis de hierro se efectuó mediante el método 999.11 de la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales (AOAC, (Asociación de Químicos Analíticos Oficiales, 2006) utilizando espectrofotometría de absorción atómica. Finalmente, la vitamina C se cuantificó con el método 967.21 de la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales (AOAC, 2019), empleando la titulación con 2,6-diclorofenolindofenol.

Análisis microbiológico

Se realizó el análisis microbiológico para detectar la presencia de coliformes totales, aerobios mesófilos, mohos y levaduras, siguiendo los protocolos de la NTP 203.110. Jugos, néctares y bebidas a base de frutas. Requisitos, establecida por INACAL (2022)

RESULTADOS

Determinación de las características fisicoquímicas

La Figura 1 muestra los valores de grados Brix, los cuales varían entre aproximadamente 5.7 y 6.1 según los tratamientos. La Figura 2 ilustra la acidez titulable, con una tendencia decreciente desde 0.09 hasta 0.04 a medida que disminuye el porcentaje de piña y naranjilla. Finalmente, la Figura 3 presenta los valores de pH, los cuales aumentan progresivamente de 3.7 a 4.5 conforme varían los tratamientos.

Figura 1
Grados brix obtenidos en todos los tratamientos

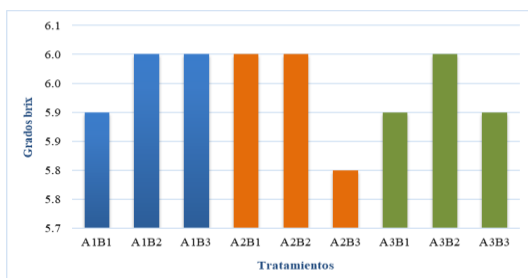


Figura 2
Acidez titulable obtenido en todos los tratamientos

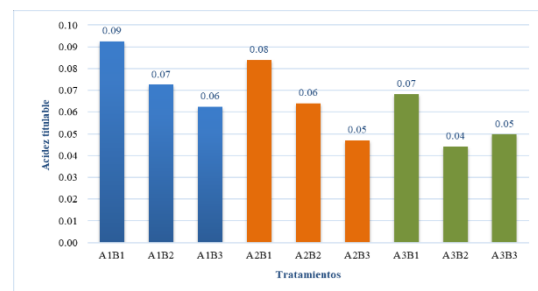
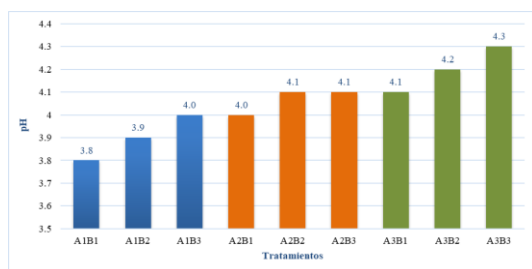
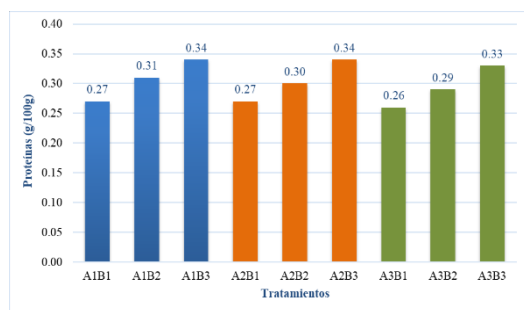
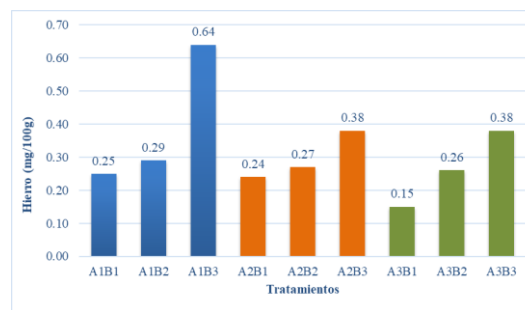
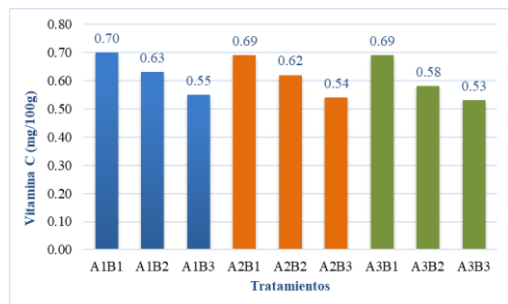


Figura 3*pH obtenido en todos los tratamientos*

Determinación de las características proximales

Los resultados obtenidos indican que en todos los tratamientos no se detectó contenido de grasas ni fibra (0/100 g). La Figura 4 muestra los niveles de proteínas, que varían entre 0.26 y 0.34 g/100 g según los tratamientos. La Figura 5 presenta los valores de hierro, con una notable variabilidad entre tratamientos, alcanzando su punto máximo en 0.64 mg/100 g y su mínimo en 0.15 mg/100 g. Finalmente, la Figura 6 expone los niveles de vitamina C, los cuales oscilan entre 0.53 y 0.70 mg/100 g, reflejando diferencias según la composición de los tratamientos.

Figura 4*Nivel de proteínas obtenidas en todos los tratamientos***Figura 5***Hierro obtenido en todos los tratamientos***Figura 6***Vitamina C obtenida en todos los tratamientos*

Análisis microbiológico

El análisis microbiológico de coliformes totales en los diferentes tratamientos mostró en su mayoría ausencia de estos microorganismos, con valores inferiores a 3 UFC/ml en A1B2 y A3B1, y un máximo

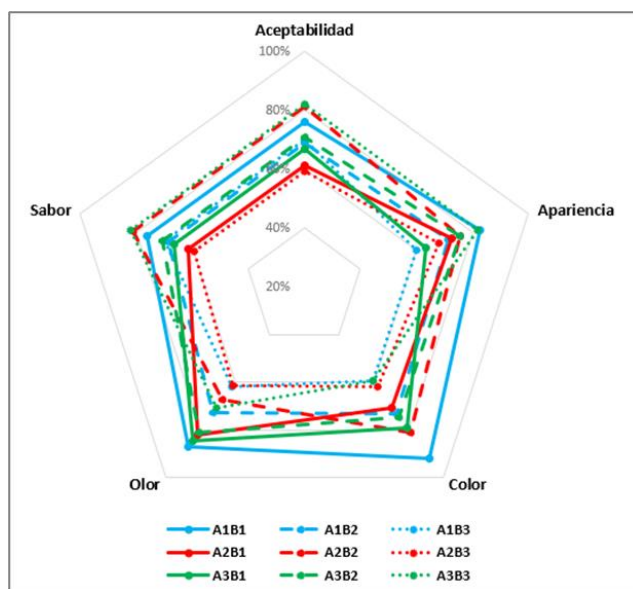
de <2.5 UFC/ml en A3B3, evidenciando un adecuado control microbiológico en las muestras analizadas. En el análisis de aerobios mesófilos, mohos y levaduras, todos los tratamientos reportaron resultados por debajo del límite máximo permisible según indica la NTP 203.110, que especifica los requisitos microbiológicos para jugos, néctares y bebidas a base de frutas.

Análisis sensorial

El análisis sensorial se realizó mediante un diagrama radial, que muestra las puntuaciones de cada tratamiento en diferentes características organolépticas, expresadas como porcentaje del puntaje ideal (100% en la escala hedónica). Los resultados indican que el tratamiento A1B1 obtuvo la puntuación más alta en olor y color (90%). En cuanto a apariencia, los tratamientos A1B1 y A3B3 alcanzaron un 80%. Por otro lado, en aceptabilidad y sabor, los tratamientos A3B3 y A2B2 fueron los mejores valorados, con un 80% en ambos casos.

Figura 7

Perfil sensorial de los tratamientos de néctar en cada uno de los atributos evaluados



En la Tabla 2 se muestran los resultados del test de Friedman, considerando un nivel de significancia del 5%, para cada una de las características organolépticas.

Tabla 2

Test de Friedman para los tratamientos de néctar, en cada una de las características evaluadas

Características	n	Chi-cuadrado	GL	p-valor
Aceptabilidad	120	100.6748	8	0.0000
Apariencia	120	132.0060	8	0.0000
Color	120	281.0250	8	0.0000
Olor	120	210.2430	8	0.0000
Sabor	120	100.6748	8	0.0000

Luego de obtener los resultados del test de Friedman, se procede a evaluar cuáles son los tratamientos en los que existen dichas diferencias, para esto se aplica el test de comparaciones múltiples de Friedman. El análisis de los puntajes sensoriales de aceptabilidad muestra la formación de dos grupos de tratamientos, destacando las formulaciones A3B3, A2B2 y A1B1 con los valores más altos. En cuanto a la apariencia, las formulaciones A1B1, A3B3, A2B2 y A3B2 obtuvieron los mejores puntajes. Para el color, A1B1 se diferencia significativamente con el mayor puntaje. En la característica de olor, las formulaciones A1B1, A3B1, A3B2 y A2B1 conforman el grupo superior. Finalmente, en sabor, los tratamientos A3B3, A2B2 y A1B1 destacan con los puntajes más altos. En conclusión, A1B1 presenta la mejor evaluación sensorial en todas las características, aunque otras combinaciones dentro de los grupos superiores pueden ser consideradas según disponibilidad de recursos u otros criterios de producción del néctar.

Tabla 3

Test de comparaciones múltiples de Friedman para los tratamientos de néctar en cada uno de los atributos sensoriales

Características	Producto	Suma rangos	Promedio rangos	Grupos
Aceptabilidad	A3B3	748	6.23	a
	A2B2	742	6.18	a
	A1B1	672	5.60	a b
	A3B2	596	4.97	b c
	A1B3	586	4.88	b c
	A1B2	572	4.77	b c
	A3B1	538	4.48	b c
	A2B1	484	4.03	c
	A2B3	462	3.85	c
	Apariencia	A1B1	762	6.35
A3B3		740	6.17	a b
A2B2		654	5.45	a b c
A3B2		648	5.40	a b c d
A2B1		614	5.12	b c d
A1B2		584	4.87	c d e
A2B3		516	4.30	d e f
A3B1		464	3.87	e f
A1B3		418	3.48	f
Color	A1B1	908	7.57	a
	A2B2	730	6.08	b
	A3B1	696	5.80	b c
	A3B2	642	5.35	b c
	A1B2	614	5.12	b c
	A2B1	580	4.83	c
	A2B3	440	3.67	d
	A3B3	400	3.33	d
	A1B3	390	3.25	d
Olor	A1B1	808	6.73	a
	A3B1	744	6.20	a
	A3B2	714	5.95	a
	A2B1	712	5.93	a
	A1B2	576	4.80	b
	A3B3	510	4.25	b c
	A2B2	496	4.13	b c
	A2B3	436	3.63	c

	A1B3	404	3.37	c
Sabor	A3B3	748	6.23	a
	A2B2	742	6.18	a
	A1B1	672	5.60	a b
	A3B2	596	4.97	b c
	A1B3	586	4.88	b c
	A1B2	572	4.77	b c
	A3B1	538	4.48	b c
	A2B1	484	4.03	c
	A2B3	462	3.85	c

DISCUSIÓN

Determinación de grados brix, acidez titulable y pH

Los resultados de grados brix presentados en la investigación revela que todos los tratamientos lograron ubicarse dentro de los parámetros de azúcares totales que menciona el Congreso de la República del Perú, en su Ley de Promoción de Alimentación Saludable (2017), cuyo rango permitido es de 5 a 6 grados brix. Este resultado es favorable desde el punto de vista normativo, ya que sugiere que los productos evaluados cumplen con los estándares legales para el consumo infantil en términos de contenido de azúcares. Un aspecto importante a destacar es que en esta investigación se utilizó azúcar refinada como edulcorante, mientras que en el estudio de Soplá (2021), donde se reportaron valores de grados Brix más elevados (7.77 y 10.60), se empleó stevia como sustituto parcial o total del azúcar. Esta diferencia en los ingredientes podría explicar la disparidad en los valores obtenidos entre ambos estudios, ya que el uso de stevia, un edulcorante no calórico, podría tener un impacto diferente sobre los grados Brix y la percepción de dulzor sin aumentar significativamente el contenido de azúcares totales.

En relación a la característica de acidez titulable, se observó que los tratamientos se distribuyeron en un rango de 0.04 a 0.09. Específicamente, el tratamiento A3B2 registró la menor acidez, mientras que el tratamiento A1B1 exhibió la mayor acidez entre los tratamientos evaluados. Vargas-Serna et al. (2022) en su estudio, obtuvieron como resultados del néctar de piña una acidez situada en un rango de 0.59 a 0.85, Mejía et al. (2012) indican que la naranjilla posee un porcentaje de acidez de 2.63 a 3.0, Casierra-Posada y Aguilar-Avenidaño (2008) indican que el tomate posee una acidez de 0.6 a 1.1, Arzapalo et al. (2015) indica que la quinua posee una acidez de 0.07 a 0.12 y Leonardo (2017) indica que para saber la acidez de la soya, debe realizarse la bebida llamada leche de soya, esta posee una acidez de 0.7 aproximadamente. Con base en los datos recopilados de la literatura citada, se puede inferir que los néctares obtenidos en este estudio no exhibieron niveles elevados de acidez, como se observa en los datos individuales de las materias primas utilizadas. En cambio, parece que la combinación de ingredientes en los tratamientos evaluados condujo a una reducción en los niveles de

acidez. Este hallazgo sugiere que la formulación y mezcla de los ingredientes pueden influir significativamente en el perfil de acidez final de los néctares, lo que resalta la importancia de considerar cuidadosamente la composición de los productos durante el proceso de desarrollo y formulación.

En cuanto a pH, todos los tratamientos se encuentran en el rango de 3.8 – 4.3 lográndose ubicar en los establecido según la Norma Técnica Peruana 203.110, donde indica que el néctar de fruta debe tener un pH menor de 4.5 (determinado según la Norma ISO 1842). Por lo tanto, se puede concluir que los tratamientos cumplen con los requisitos establecidos en términos de pH para la elaboración de néctares de fruta, lo que sugiere que son adecuados para su consumo de acuerdo con las regulaciones establecidas.

Determinación de proteínas, grasas, fibra, hierro y vitamina C

En cuanto a proteínas, los tratamientos analizados revelaron un rango de 0.26 a 0.34 g/100g. Se observó que el tratamiento A3B1 exhibió el menor contenido de proteínas, mientras que los tratamientos A1B3 y A2B3 presentaron los niveles más altos de proteínas entre los tratamientos evaluados. El contenido de proteínas en el néctar señalado por Cubas y Seclén (2015) es de 2.82 g por 240 ml, Matta y Tinoco (2023) obtuvieron en sus formulación una cantidad de proteínas que oscilaba de 0.52 a 1.94. En lo que respecta al contenido de grasas y fibra, los resultados del análisis de la Certificadora y Laboratorio AP S.A.C. CERTILAB, reportaron 0/100 g en todos los tratamientos. En cuanto a la cantidad de hierro, los tratamientos se ubicaron en el rango de 0.15 a 0.64 mg/100g, siendo el tratamiento A3B1 el que obtuvo la menor cantidad, y el tratamiento A1B3 el que obtuvo la mayor cantidad. Se puede concluir que los néctares obtenidos en este estudio y los mencionados son adecuados para ser proporcionados por el Programa Nacional de Alimentación Escolar Qaliwarma, dado que sus especificaciones técnicas no requieren un contenido específico de proteínas y hierro en los néctares. Además, dada su composición y niveles de nutrientes, estos néctares serían una opción adecuada para niños en edad escolar.

En lo que respecta a vitamina C, los tratamientos arrojaron resultados desde 0.53 a 0.70 mg/100g, siendo el tratamiento A1B1 el que prevaleció de los demás tratamientos, debido a que fue el que contenía el mayor porcentaje de naranjilla y piña. Cubas y Seclén (2015) en estudio por evaluar la influencia del porcentaje de adición de quinua, piña y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana sobre la calidad del producto, reportó que el néctar presentaba 8,91 mg/100 ml de vitamina C. En conclusión, los efectos de agregar piña-quinua y ajustar la concentración en la fortificación del

néctar de manzana se manifestaron principalmente a través de los niveles de vitamina C, proteínas y fibra presentes en el producto terminado.

Análisis de coliformes totales, aerobios mesófilos, mohos y levaduras

En esta investigación, la mayoría de los tratamientos evaluados microbiológicamente reportaron ausencia de coliformes totales. A excepción de los tratamientos A1B2, A3B1 y A3B3, quienes presentaron <3 UFC/ml, <3 UFC/ml y <2.5 UFC/ml respectivamente. Los mesófilos aerobios se estudian como referencia a la contaminación total, su presencia y cantidad pueden reflejar las condiciones higiénicas durante la producción, manipulación y almacenamiento. En este estudio todos los tratamientos lograron ubicarse por debajo del límite máximo permisible (100 UFC/ml) según exige la Norma Técnica Peruana 203.110. Para el recuento de levaduras, del mismo modo, todos los tratamientos lograron situarse por debajo del límite máximo (10 UFC/ml). Para el recuento de mohos, no se encontró crecimiento en ninguno de los tratamientos. En todos los análisis, los valores estuvieron en los estándares adecuados, debido a la eficiente producción y manipulación de los néctares estudiados, estudio que coincide con lo reportado por Moreno et al. (2003), los néctares elaborados presentaron una vida útil de 14-21 días bajo las condiciones de almacenamientos debido a la adecuada calidad microbiológica y fisicoquímica del producto.

Análisis sensorial

En este estudio, se evidencia una división en los puntajes de aceptabilidad sensorial, donde se distinguen dos conjuntos de tratamientos. Entre los valores más altos, destacan los tratamientos A3B3, A2B2 y A1B1, en orden descendente según sus puntajes. En cuanto a la apariencia, las formulaciones con los puntajes más altos son A1B1, A3B3, A2B2 y A3B2. Respecto al color, la formulación A1B1 se distingue significativamente con el puntaje más alto en comparación con las otras formulaciones. En cuanto al olor, las combinaciones con los puntajes más altos son A1B1, A3B1, A3B2 y A2B1. En cuanto a aceptabilidad, sobresale el tratamiento A3B3. Finalmente, en términos de sabor, los tratamientos A3B3, A2B2 y A1B1 se sitúan en el grupo con los puntajes más altos. Para este estudio, se puede decir que el tratamiento que mas sobresalió en análisis sensorial fue el tratamiento A1B1, seguido del tratamiento A3B3. Al comparar estos resultados con el estudio de Vásquez (2023) se observa que las mezclas de néctar mixto también presentaron variaciones en los niveles de aceptabilidad, los puntajes de aceptabilidad sensorial variaron entre 7,15 y 8,18. La formulación más aceptada por los panelistas fue la número 9, que contenía una mezcla de 16.66% de zumo de aguaymanto, 66.66% de tomate de árbol y 16.16% de piña, mientras que la formulación con 100% de aguaymanto fue la menos aceptada. En esta investigación se subraya la importancia de la combinación

estratégica de ingredientes no solo influye en la aceptabilidad sensorial, sino también en el perfil de sabor. Si bien las frutas ácidas como la piña, el tomate y la naranjilla tienden a ser refrescantes y con un sabor vibrante, la inclusión de leche de soya y quinua puede suavizar esta acidez, lo que podría hacer el néctar más atractivo para consumidores que prefieren sabores más balanceados o suaves. Sin embargo, este cambio también podría afectar la percepción del producto por parte de aquellos consumidores que disfrutaban de la frescura y el carácter ácido de estas frutas. Este contraste con la investigación de Vásquez (2023), que no incluyó ingredientes como la leche de soya y la quinua, subraya una diferencia clave en el enfoque sensorial. Mientras que en su estudio los sabores ácidos de las frutas eran más predominantes, esta investigación apuesta por una combinación que busca suavizar esa acidez con ingredientes que aporten cremosidad y nutrientes, lo que podría influir tanto en la percepción sensorial como en la aceptación general del producto.

CONCLUSIONES

- En cuantos a las características fisicoquímicas, todos los tratamientos se encontraron dentro del rango de grados brix establecido por la Ley de alimentación saludable; en acidez, todos los tratamientos reportaron baja acidez y, por último, en pH, todos se encontraron dentro del rango establecido según la Norma Técnica Peruana 203.110). Jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos. establecida por INACAL (2022).
- En cuantos a las características proximales, fueron cuatro tratamientos los que prevalecieron en cuanto al contenido de proteínas (A1B3, A2B3, A3B3 y A1B2); en grasa y fibra todos reportaron 0/100g; en hierro, el único tratamiento que sobresale con 0.64 mg/100g fue el tratamiento A1B3. Por último, en cuanto a vitamina C, sobresalen tres tratamientos (A1B1, A2B1 y A3B1).
- En cuantos al análisis microbiológico, la mayoría de tratamientos reportaron ausencia en cuanto a coliformes totales, excepto tres que reportaron <3 UFC/ml y 2.5 UFC/ml respectivamente. Para mohos, los tratamientos reportaron 0 UFC/ml. En mesófilos y levaduras, todos los tratamientos se encontraron por debajo del límite máximo permisible, según la Norma Técnica Peruana 203.110. Jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos.
- Según el análisis sensorial que evaluó los atributos de aceptabilidad, sabor, apariencia, olor y color, se destaca el tratamiento A3B3 en términos de aceptabilidad, sabor y apariencia. Posteriormente, el tratamiento A2B2 muestra un desempeño favorable en aceptabilidad y sabor, así como en color. Del mismo modo, el tratamiento A1B1 se distingue principalmente en apariencia y color.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arzapalo, D., Huamán, K., Quispe, M., & Espinoza, C. (2015). Extracción y caracterización del almidón de tres variedades de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) negra collana, pasankalla roja y blanca junín. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 81(1), 44-54.
- Asociación de Químicos Analíticos Oficiales. (1942). *Official Method 942.15 Acidity (Titratable) of fruit products*.
- Asociación de Químicos Analíticos Oficiales. (1980). *Official Method 9932.12 Solids (soluble) in fruits and fruit products*.
- Asociación de Químicos Analíticos Oficiales. (2006). *Official Method 999.11 Lead, Cadmium, Copper, Iron, and zinc in foo*.
- Asociación de Químicos Analíticos Oficiales. (2019). *Official Method 967.21 Ascorbic Acid*.
- Caballero, E., & Paredes, L. (2017). Formulación y evaluación de néctar a base de guanábana (*Annona muricata*) y quinua (*Chenopodium quinoa*) edulcorada con stevia (*Stevia rebaudiana*). En *Universidad Nacional Del Santa*. Universidad Nacional del Santa.
- Casierra-Posada, F., & Aguilar-Avendaño, Ó. (2008). Calidad en frutos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) cosechados en diferentes estados de madurez. *Agronomía Colombiana*, 26(2), 300-307.
- Codex Alimentarius. (2022). *Norma General para zumos (jugos) y néctares de frutas*.
- Cubas, L., & Seclén, O. (2015). *Influencia del porcentaje de adición de quinua (Chenopodium quinoa), piña (Ananas comosus L. Merr) y nivel de dilución en la fortificación del nectar de manzana (Syzygium malaccense) sobre la calidad del producto*. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/861>
- Food and nutrition. (1986). *Food analysis: General techniques, additives, contaminants and composition* (Vol. 14). <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/36f0b989-9b9b-4979-a0cb-709ead572acb/content>
- Gobierno Regional de Cajamarca. (2018). *Reducción sostenida en anemia y desnutrición crónica*. <https://portal.regioncajamarca.gob.pe/noticias/reducci-n-sostenida-en-anemia-y-desnutrici-n-cr-nica>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Desnutrición infantil disminuyó 5,2% en los últimos 5 años en el Perú*. <https://andina.pe/agencia/noticia-inei-desnutricion-infantil-disminuyo-52-los-ultimos-5-anos-el-peru-711991.aspx>
- Instituto Nacional de la Calidad. (2022). *Norma Técnica Peruana 203.110. Jugos, néctares y bebidas a base de frutas. Requisitos*.
- Leonardo, N. (2017). *Evaluación físicoquímica, químico proximal y sensorial de la leche de soya (Glycine max) fermentada con cultivo kéfir*.
- Ley de Promoción de la Alimentación Saludable, Pub. L. No. 30021, 017-2017-SA 12 (2017).
- Mamani, B. (2017). *Desarrollo de un prototipo de bebida elaborada a partir de manzana y quinua Real (Chenopodium quinoa Willd)*. Escuela Agrícola Panamericana.

- Matta, Y., & Tinoco, F. (2023). *Formulación y evaluación de néctar a base de Mangifera Indica y Physalis Peruviana fortificado con Amaranthus Caudatus*.
- Mejía, C., Gaviria, D., Duque, A., Rengifo, L., Aguilar, E., & Alegría, A. (2012). Caracterización físicoquímica de la variedad castilla del lulo (*Solanum quitoense* Lam) en seis estadios de maduración. *Vitae*, 19(2), 157-165.
- Montalvo-Perdomo, Y., Panadés-Ambrosio, G., Sardiñas-Reynaldo, L., Guevara-Albo, Y., & Nuñez, M. (2016). Calidad sensorial de néctar de mango enriquecido con soya. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 26(3), 39-44.
- Moreno, M., Girán, N., Serrano, K., García, D., & Belén, D. (2003). Evaluación microbiológica y fisicoquímica de néctares pasteurizados elaborados con pulpa de tomate de árbol (*Cyphomandra betaceae* Sendth). *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 53(3), 282-286.
- Sopla, F. (2021). *Caracterización físicoquímica y sensorial de un prototipo de bebida funcional a base de zumo de aguaymanto (Physalis peruviana) y jugo soya (Glycine max), edulcorado con stevia*. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.
- Urbano, F., Silveira, M., Luís, R., & Costa, D. (2004). Sensory acceptance of mixed nectar of papaya, passion fruit and acerola. *Scientia Agricola*, 61(6), 604-608. <https://doi.org/10.1590/s0103-90162004000600007>
- Vanegas, L., Restrepo, D., & López, J. (2009). *Características de las bebidas con proteína de soya*. 62(2), 5165-5175.
- Vargas-Serna, C., Gonzalez, V., Ochoa-Martinez, C., & Vélez, C. (2022). Conservación de piña mínimamente procesada: Evaluación de parámetros fisicoquímicos. *Ingeniería*, 27(1), 1-18. <https://doi.org/10.14483/23448393.17564>
- Vásquez, N. (2023). *Evaluación del contenido de vitamina C y capacidad antioxidante de un néctar mixto a partir de zumos de aguaymanto (Physalis peruviana L.), tomate de árbol (Solanum betaceum) y piña (Ananas comosus)*. Universidad Nacional Autónoma de Chota.
- Vitón, N. (2023). *Evaluación del Contenido de Vitamina C y Capacidad Antioxidante de un Néctar Mixto a partir de Zumos de Aguaymanto (Physalis peruviana L.), Tomate de Árbol (Solanum betaceum.) y Piña (Ananas comosus)*. Universidad Nacional Autónoma de Chota.