

Obtención y caracterización de un extracto hidrosoluble concentrado a base de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) saborizado con esencias

Resumen



Paula Falcón Romero¹ 

pfalconr@unasam.edu.pe

Ángel Peláez Cruzado¹ 

Apelaesc@unasam.edu.pe

Estefanía Agurto Basurto¹ 

eagurtob@unasam.edu.pe

Yuly Colonia Villanueva¹ 

ycoloniav@unasam.edu.pe

Elza Aguirre Vargas² 

eaguirrev@uns.edu.pe

La investigación consistió en elaborar un extracto hidrosoluble concentrado de tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) (EHCT) saborizado con esencias. El diseño experimental tuvo tres etapas. Primero: realizar los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y funcionales del tarwi. Segundo: realizar ensayos preliminares y definitivos con el objetivo de hallar una formulación para la elaboración de un EHCT similar a los comerciales (bebida de almendras). Tercero: caracterizar la bebida final. Se realizó la optimización utilizando un diseño central compuesto rotacional con 22 tratamientos. Eligiéndose el tratamiento (T2), aplicando evaluación sensorial y física, los resultados fueron: dilución 1:2 (Tarwi: agua), 0.016% carboximetilcelulosa, altura de sedimento 0.02 m, densidad 1.021 kg/m³, sólidos solubles 6, pH 5.67, apariencia 9, sabor 7, Color 8.5, olor 7.5 rendimiento 74.5 %. El cual fue evaluado por 30 panelistas empleando escala hedónica de 7 puntos obteniendo sabor, color, apariencia mayor 5, p-valor menor 0.05, olor menor a 5, que indica que fue aceptado por los panelistas con una confianza del 95%. El análisis químico proximal reportó proteína 0.36 %, carbohidrato 1.91 %, grasa 0.32 % energía 11.94 kcal, humedad 97.34 %, ceniza 0.08 %, aerobios mesófilos < 1ufc/ml, coliformes < 3 NMP/ml., Capacidad antioxidante DPPH 11.9 umol, ET/100g, polifenólicos 2.54 mgGAE/100g.

Palabras clave: Bebida vegetal; Tarwi; Chocho; Análisis sensorial; Capacidad antioxidante.

“**Cómo citar este artículo:** Obtención y caracterización de un extracto hidrosoluble concentrado a base de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) saborizado con esencias. (2025). *Aporte Santiaguino*, 18(2), pp. <https://doi.org/10.32911/as.2025.v18.n2.1324>.



¹Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo - Huaraz - Perú.



²Universidad Nacional del Santa, Chimbote - Perú.

Recibido: 2025-10-09 | Aceptado: 2025-12-12

Obtaining and characterizing a concentrated water-soluble extract based on tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) flavored with essences

The research consisted of developing a concentrated water-soluble extract of tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) (CWSTE) flavored with essences. The experimental design had three stages. First: Perform physicochemical, microbiological, and functional analyses of the tarwi. Second: Conduct preliminary and definitive tests with the objective of finding a formulation for the development of a CWSTE similar to commercial products (almond beverage). Third: Characterize the final beverage. Optimization was carried out using a rotational central composite design with 22 treatments. Treatment (T2) was selected using sensory and physical evaluation, with the following results: dilution 1:2 (Tarwi: water), 0.016% carboxymethylcellulose, sediment height 0.02 m, density 1.021 kg/m, soluble solids 6, pH 5.67, appearance 9, flavor 7, color 8.5, odor 7.5, and yield 74.5%. This treatment was evaluated by 30 panelists using a 7-point hedonic scale, obtaining flavor, color, and appearance scores greater than 5, a p-value less than 0.05, and an odor score less than 5. This indicates that it was accepted by the panelists with a 95% confidence level. The proximate chemical analysis reported: protein 0.36%, carbohydrate 1.91%, fat 0.32%, energy 11.94 kcal, moisture 97.34%, and ash 0.08%. Microbiological results showed mesophilic aerobes < 1 mohos < 1 cfu/ml. and coliforms < 3 NMP/ml. Antioxidant capacity (DPPH) was 11.9 umol ET/100g, and polyphenolics were 2.54 mgGAE/100g.

Keywords: Plant-based beverage; Tarwi; Lupin; Sensory analysis; Antioxidant capacity.

Introducción

El tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) es una leguminosa originaria de la región Andina con propiedades beneficiosas para la salud. Aporta sensación de llenura y un alto índice de proteínas y grasas (Acuña Sotelo et al., 2019), micronutrientes (calcio, fósforo, zinc, hierro, potasio) vitaminas (tiamina, riboflavina, vitamina c, ácido fólico, B caroteno (Yucra & Puma, 2023)). En Perú, varias empresas se dedican a la producción de polvo de Tarwi mezclado con cacao, camu-camu, lucuma y otros (Tarwi Foods, 2024). En la región Áncash la cooperativa la Perla ubicada en Caraz produce Tarwi desamalgado en polvo, pero no hay producción de bebidas de tarwi líquidas saborizadas embotelladas o en caja, lo cual representa una justificación para la producción y comercialización, como sí lo hay en el Ecuador. Facebook Lupwi Ecuador (2025) indicó que la empresa más destacada en Ecuador produce la bebida de tarwi (chocho) a nivel industrial y en formato Tetra Pak es Alimentarte S.A. B.I.C. con su marca Lupwi. El objetivo principal de la investigación fue desarrollar una bebida de Tarwi con esencias como canela, vainilla, edulcorantes, similar a las bebidas vegetales comerciales (bebida de almendras sabor a vainilla, bebida de soja etc.) de bajo costo, saludables y accesible a los consumidores. Los objetivos específicos fueron caracterizar el Tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) de la región Áncash mediante el análisis funcional, composición química proximal y análisis microbiológico, elaborar extracto hidrosoluble concentrado a base de Tarwi (EHCT) saborizado con esencias, determinando el mejor tratamiento y caracterizar el mejor tratamiento mediante análisis físico-químico, microbiológico, funcional y organolépticos. El desarrollo de este producto beneficiaría al productor de chocho (valor agregado) dando alternativas de consumo de bebidas saludables para personas con intolerancia a la lactosa.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en el laboratorio de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, ubicado en Huaraz, departamento de Áncash; en el laboratorio de la Universidad Nacional del Santa, ubicado en Chimbote, departamento de Áncash; laboratorios de la Sociedad de Asesoramiento Técnico SAC; laboratorio de Inspection & Testing Services del Perú S.A.C (ITS), ubicados en Lima Perú.

Material vegetal: Tarwi se adquirió de la Cooperativa La Perla- Caraz- Áncash, insumos Carboximetilcelulosa (CMC), Aglupectina (carboximetilcelulosa, pectina y dextrosa), Lecitina, Aroma Sweet, Sorbato de potasio, Esencia de Vainilla, de Canela, Azúcar blanca, estevia, patrón comercial: leche de Almendras VIO Laive, materiales y equipos de laboratorio y de proceso, reactivos para los análisis.

Métodos de análisis

Análisis físico-químicos del tarwi: Carbohidratos (g/100g): Por cálculo, Ceniza (g/100g): NTP 205.004.2022. Energía total (Kcal/100g): Por cálculo, Humedad (g/100g): NTP 205.002.2021. Materia grasa (g/100g): NTP 205.006.2017. Proteína total ((Nx6,25) g/100g): NTP205.005.218. Análisis microbiológico *Escherichia coli* Numeración (nmp/g): ICMSF (1983), Bacterias Coliformes. Recuento de Coliformes Técnica del Número más Probable (NMP). IMVIC, *Salmonella* Detección (/25g): ICMSF (1983). Análisis funcional: Capacidad antioxidante. Método DPPH. Brand William et al (1995), Vitamina C. AOAC 967.21 Compuestos fenólicos: Swain y Hillis 1959. Folin-Ciocalteu.

Métodos de análisis durante el desamargado: pH: método potenciométrico, Tiempo: con un cronometro, Temperatura: termómetro digital.

Métodos del análisis durante la elaboración del EHCT con esencias (Idem), más altura de la sedimentación, análisis sensorial, análisis funcional capacidad antioxidante; **Método DPPH.** Brand William et al. (1995), compuestos fenólicos: Swain y Hillis 1959. Folin-Ciocalteu, análisis físico químicos: energía, carbohidratos, proteína total, humedad, análisis sensorial, con la prueba t - Student, con 30 panelistas no entrenados.

Diseño experimental. Se realizó en tres etapas: **I Etapa:** caracterización del tarwi fresco desamargado mediante análisis funcional, físico-químico, microbiológico. **II Etapa.** Ensayos preliminares y definitivos. El objetivo fue determinar el uso de estabilizantes, edulcorantes y esencias, de tal forma que el EHCT elaborado sea similar al patrón comercial de la marca Laive VIO ALMENDRA. Se trabajaron inicialmente dos diluciones 1:2 y 1:3, Colque Cruz (2016) determino la relación para la elaboración de bebida probiótica de 1:2 (Tarwi-agua).

Ensayos preliminares. En base a las apreciaciones se elaboró EHCT con esencias y edulcorantes, se realizó una evaluación comparativa de las características organolépticas con el patrón comercial (leche de Almendras de **Laive: Vio Almendras**, sabor vainilla, observando la información nutricional, e ingredientes (agua y pasta de almendras, fosfato tricálcico, emulsionante, estabilizador, antioxidantes, reguladores de acidez, y edulcorante (estevia) los parámetros fisicoquímicos (pH, densidad, sólidos soluble), color, olor, sabor, apariencia textura, se utilizó estevia en hoja, polvo y aroma sweet (edulcorante artificial proveídos por FOOD Aromas de Perú. Eligiéndose la dilución 1:2.

Ensayos definitivos. Se utilizó el Diseño Estadístico Compuestos Central Rotable (DCCR) que determinó 22 tratamientos, las diluciones ensayadas 1:2, 1:2.5, 1:3 como se muestra la Tabla 1.

Las variables dependientes: % de estabilizantes, tipo de estabilizante.

Las variables independientes: altura de sedimento, sólidos, pH y densidad. La variable respuesta análisis organoléptico. III Etapa. Caracterización del EHCT con esencias y edulcorante aroma sweet, mediante análisis fisicoquímico, microbiológico, funcionales y análisis sensorial.

Resultados

Tabla 1

Matriz del experimento. Valores codificados y reales

	Variable 1	Variable 2	Variable 3
Tratamientos	A: Dilución	B: Cantidad de estabilizante	C: Tipo de estabilizante
	%	%	
1	1:3	0.16	CMC
2	1:2	0.16	CMC
3	1:3	0.69	CMC
4	1:2	0.69	CMC
5	1:3	0.43	CMC
6	1:2	0.43	CMC
7	1:2.5	0.05	CMC
8	1:2.5	0.8	CMC
9	1:2.5	0.43	CMC
10	1:2.5	0.43	CMC
11	1:2.5	0.43	CMC
12	1:3	0.16	Aglupectina
13	1:2	0.16	Aglupectina
14	1:3	0.69	Aglupectina
15	1:2	0.69	Aglupectina
16	1:3	0.43	Aglupectina
17	1:2	0.43	Aglupectina
18	1:2.5	0.05	Aglupectina
19	1:2.5	0.8	Aglupectina
20	1:2.5	0.43	Aglupectina
21	1:2.5	0.43	Aglupectina
22	1:2.5	0.43	Aglupectina

Nota. La tabla presente los diferentes tratamientos del diseño estadístico.

Tabla 2

Resultado de la caracterización funcional Capacidad antioxidante (DPPH), Compuestos fenólicos (mg), ácido gálico (mg/100 g) y vitamina C(mg/100g).

Ensayos	Resultado
Capacidad antioxidante (umolEtrolox/100g) DPPH	367.62 umol ET/100 g (DPPH)
Compuestos polifenolicos (mg GAE/ 100 g)	21.67 mg GAE/100g.
Vitamina C (mg. Vitamina C/100 g)	0.78g/10 /100

Nota. Los datos fueron obtenidos en los laboratorios especializados de la Universidad Nacional del Santa, Chimbote (2023).

Tabla 3

Composición química proximal del tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*)

Componentes	base seca	base húmeda
Proteína (Nx6.25) gr /100 gr	54.11	14.46
Grasa (gr /100 gr)	24.54	6.56
Carbohidratos (gr /100 gr)	5.24	
Energía total (Kcal /100 gr)	137.92	
Ceniza (gr /100 gr)	1.7	
Humedad (gr /100 gr)	73.27	

Nota. Los análisis se efectuaron en los lab. de la Sociedad de asesoramiento Técnico SAT.

Tabla 4

Análisis microbiológico del tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*).

Análisis	Resultado
Ecoli (NMP/gr)	>
Salmonella (/25g)	Ausencia

Nota. los análisis fueron realizados en el laboratorio de ensayo ITS.

Tabla 5

Resultado del Diseño Compuesto Rotable: altura de sedimento, densidad, brix, pH, características organolépticas, rendimiento, tratamientos para las diluciones, cantidad de estabilizante y tipo de estabilizante y edulcorante (aroma sweet). Reporte de análisis de los expertos.

Tratamiento	Variable 1	Variable 2	Variable 3	Respuesta 1	Respuesta 2	Respuesta 3	Respuesta 4	Características organolépticas				Respuesta 6
	A: Dilución (%)	B: Cantidad estabilizante (%)	C: Tipo de estabilizante	Altura del sedimento (m)	Densidad (kg/m ³)	°Brix	pH	Apariencia	Sabor	Color	Olor	Rendimiento (%)
1	1:3	0.16	CMC	0.041	1017	5	6.3	3.5	3.5	4.8	4.5	69.5
2	1:2	0.16	CMC	0.02	1021	6	5.67	9	7	8.5	7.5	74.5
3	1:3	0.69	CMC	0.095	1023	6.4	6.2	5.5	4	5.5	5.5	69.5
4	1:2	0.69	CMC	0.046	1018	5.2	5.62	2	3.3	2.5	1.5	74.5
5	1:3	0.43	CMC	0.14	1028	8	6.1	5	5.2	5	4	62
6	1:2	0.43	CMC	0.054	1031	7	6	3	5	5	3.2	60
7	1:2.5	0.05	CMC	0.048	1026	7	5.78	2	4.5	3	3	65.5
8	1:2.5	0.8	CMC	0.151	1035	9	6.37	3	2.5	4	3.5	65.5
9	1:2.5	0.43	CMC	0.15	1030	8	6.32	5.5	5.5	5.5	4.5	65.5
10	1:2.5	0.43	CMC	0.068	1030	8	6.1	5.5	5.5	5.5	4	65.5
11	1:2.5	0.43	CMC	0.053	1030	7.8	6.18	3.5	4.5	5	3.5	65.5
12	1:3	0.16	Aglupectina	0.053	1021	6	6.23	2	2	2.5	2.5	69.5
13	1:2	0.16	Aglupectina	0.045	1022	6.2	5.54	1	3	2.5	3	74.5
14	1:3	0.69	Aglupectina	0.049	1020	5.6	5.91	3.5	5	4	3.5	69.5
15	1:2	0.69	Aglupectina	0.049	1026	7	5.56	1.5	4	3.5	4.5	74.5
16	1:3	0.43	Aglupectina	0.053	1028	6.5	6	2	4	3.3	3.2	63
17	1:2	0.43	Aglupectina	0.04	1028	6.8	5.2	2	3	3.2	3	60
18	1:2.5	0.05	Aglupectina	0.047	1027	7.2	5.92	3	3.5	4.5	3.5	65.5
19	1:2.5	0.8	Aglupectina	0.047	1026	7	5.77	2.75	2.5	2.5	2.5	65.5
20	1:2.5	0.43	Aglupectina	0.05	1030	7.8	5.47	2	4	3.5	3.5	65.5
21	1:2.5	0.43	Aglupectina	0.047	1027	7.2	5.92	1	2	4	3.5	65.5
22	1:2.5	0.43	Aglupectina	0.05	1026	7	5.81	2	2.5	3.5	2.5	65.5

Nota. La Tabla 5 presenta los resultados de las variables respuesta de la investigación, de acuerdo a estos valores el tratamiento T2 es el óptimo.

Tabla 6

Formulación final por litro de EHCT saborizado con esencias

Dilución	1:2
Esencia de vainilla Código 001	0.5%
Esencia de canela Código 002	0.3%
Aroma sweet	0.02%
Sorbato de potasio	0.03%
Carboximetil Celulosa	0.016%

Nota. Todos los insumos fueron adquiridos de la empresa FOOD AROMAS DEL PERÚ.

Tabla 7

Análisis fisicoquímico del extracto hidrosoluble concentrado a base de tarwi.

Componentes	(Lupinus mutabilis Sweet) saborizado con esencias	(Lupinus mutabilis Sweet) saborizado con fresa
	Resultados g/100ml	
Energía /calorías	11.94	11.72
Carbohidratos	1.91	2.0
Proteína	0.36	0.35
Humedad	97.34	97.28
Ceniza	0.08	0.12
Grasa total	0.32	0.26

Nota. los análisis se realizaron por Inspection & Testing Services del Perú S.A.C (ITS) (2023)

Tabla 8

Resultado del análisis microbiológico del EHCT saborizado con esencias

Parámetro	Extracto hidrosoluble saborizado con esencias		Extracto hidrosoluble saborizado con fresa	
	unidad	Resultados	Unidad	Resultados
Aerobios				
Mesófilos	UFC/ml	<1	UFC/ml	<25
Mohos	UFC/ml	<1	UFC/ml	<1
Levaduras	UFC/ml	<1	UFC/	<1

Nota. Efectuados por la empresa Inspection & Testing Services del Perú S.A.C (ITS). (2023).

Tabla 9

Capacidad antioxidante (DPPH) del extracto hidrosoluble del tarwi, saborizado con esencias.

Ensayos	Resultado
Capacidad antioxidante (umolEtrolox/100g DPPH)	11.99 umol ET/1 00g
Compuestos polifenolicos (mg GAE/ 100 g)	2.54 mg GAE/100

Nota. los análisis se realizaron en el laboratorio especializado de la Universidad Nacional del Santa, Chimbote (2023).

Tabla 10

Análisis sensorial, prueba de aceptabilidad del extracto hidrosoluble del tarwi saborizado con esencias, utilizando escala hedónica de 7 puntos.

N° Panelistas	Puntuación según la escala hedónica			
	Sabor	Color	Olor	Apariencia
1	2	5	2	5
2	5	6	5	5
3	6	6	5	5
4	5	6	3	5
5	5	5	3	3
6	6	5	6	5
7	7	7	7	7
8	7	6	5	6
9	7	5	6	5
10	5	7	4	7
11	7	5	5	3
12	6	6	5	6
13	6	5	5	4
14	5	6	5	6
15	5	5	5	6
16	5	5	3	3
17	6	6	5	6
18	5	5	6	6
19	6	6	3	5
20	5	6	5	6
21	5	6	3	6
22	5	3	2	5
23	5	6	5	6
24	5	6	5	6
25	6	6	5	6
26	6	6	5	6
27	5	6	5	6
28	2	1	5	1
29	5	3	5	5
30	6	6	5	7

Nota. La figura muestra la puntuación de los 30 panelistas.

Tabla 11*Resultado de la prueba t- student para el análisis sensorial*

Variable	N	Mean	Desviación Estándar	Varianza	T	Grados libertad	p-Valor
Sabor	30	5.37	1.16	1.334	1.732	29	0.047
Color	30	5.40	1.22	1.489	1.795	29	0.042
Olor	30	4.60	1.19	1.421	-1.838	29	0.038
Apariencia	30	5.27	1.34	1.789	1.0921	29	0.042

Nota. En la tabla se aprecian los puntajes de sabor, color, olor, apariencia y el valor p.

Discusión

Tabla 1. Indica la matriz del diseño experimental, usando la metodología de diseño de experimentos (DoE), definiendo la combinación de niveles de las variables que se probaran en cada uno de los 22 tratamientos, presentando valores codificados y reales, para la variable 1 es dilución, para la variable 2 es cantidad de estabilizante y para la variable 3 es el tipo de estabilizante (CMC, *Aglupectina*), asimismo se está usando un diseño central compuesto rotacional, permitiendo explorar no solo los efectos principales de cada variable sino también las interacciones entre ellas, que es crucial para la optimización del proceso.

Tabla 2. En estudios de otros autores se encontró los mismos valores de análisis físico químicos indicando además que el contenido de proteína supera a la soya (36, del frijol y del maní) reportó que la cascara del chocho es rica en fibra, la cual funciona como regulador intestinal. En cuanto a la capacidad antioxidante (Llerena, 2022), otros autores difieren en sus reportes con los hallados en la presente investigación indican que encontraron una capacidad antioxidante de 0.81mg TE/gr, Pero en la harina de chocho el contenido de compuestos polifenólicos es el más alto 2.39 mg GAE/ gr. lo cual favorecería administrar en niños para su correcto desarrollo muscular óseo del Sistema inmunológico. (Córdova Fuentes, Eveling Tatiana, 2017).

Tabla 3. El Tarwi posee polifenoles y vitamina E, antioxidantes que protegen de los radicales libres y en cuanto compuestos fenólicos, se reportó una disminución considerable en el Tarwi desamargado (94.45 - 204.67 mg equivalentes de ácido gálico EAG /100 g) en comparación al amargo (428.49 - 526.8 mg EAG /100(Sabelino Francia, 2020) esto se debe a que en Tarwi amargo para el desamargado intervienen procesos como remojo, cocción, lavado donde se disminuye el contenido de polifenoles, proteínas etc.

Tabla 4 El Tarwi es fuente de proteína de origen vegetal, 30% y 40% de proteína, es una alternativa nutritiva para vegetarianos, veganos, las proteínas del Tarwi contienen todos los aminoácidos esenciales contiene lisina, metionina y triptófano, rico en fibra, previene el estreñimiento, al ser una fibra insoluble, agrega volumen a las heces La fibra dietética soluble puede ayudar a reducir los niveles de colesterol en sangre, contiene minerales que favorece al sistema inmunológico. Bajo contenido de grasas saturadas: puede ser una alternativa para reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Yucra & Puma, 2023).

Tabla 5. Muestra los resultados de las 22 corridas experimentales con las 3 variables independientes dilución, cantidad de estabilizantes y tipo de estabilizante, para un estudio enfocado

en la calidad (físicoquímica y organoléptica) y estabilidad del producto cuyo resultado determinó el tratamiento 2 como el mejor tratamiento basándose en la inspección visual, altura de sedimento, rendimiento y puntuación de evaluación organoléptica siendo el CMC el estabilizante de mayor aceptabilidad para la bebida de tarwi lo que refuerza lo manifestado por Pochteca Peru (2023) que indica que el CMC aumenta la viscosidad de los alimentos y otorga buenas calidades sensoriales en la boca, además de lo indicado Juárez (2020) que manifiesta que el CMC en bebidas aporta mejor apariencia y evita la forma de precipitados .

Tabla 6. La formulación final de la bebida con el T2 dilución 1:2 con las esencias de canela. Vainilla, edulcorante aroma sweet, sorbato de potasio y carboximetilcelulosa en los % hallados que fuera seleccionado en la evaluación organoléptica de los expertos, resultado muy semejante a la bebida vegetal de almendras VIOLAIVE sabor vainilla, se procedió al envasado en botellas de 330 ml y 1000 ml, para luego pasteurizar 10 min a 95°C.

Tabla 7. Los análisis indicaron que la bebida aporta energía, carbohidratos, proteínas.

Tabla 8. Se encontró rangos aceptables de aerobios mesófilos <1 mohos <1, levaduras y coliformes <3, lo que demostró que el tratamiento de pasteurización, fue adecuado.

Tabla 9. En bebida vegetal de horchata se encontró una baja capacidad antioxidante 79 umol ET/100ml (Córdova Fuentes, 2017) comparativamente el extracto hidrosoluble de tarwi tuvo de acuerdo al análisis presentado en la tabla 5 menor capacidad antioxidante, recomienda la adición de frutas porque las frutas poseen propiedades antioxidantes debido a la presencia, entre otros, de vitaminas A, C, E, y compuestos fenólicos (Córdova Fuentes Eveling Tatiana, 2017)

Tabla 10. El panel de expertos evaluó los 22 tratamientos, relacionándolo con el patrón (leche de Almendras de LAIVE: VIO ALMENDRAS con sabor a vainilla) . los expertos utilizaron una escala hedónica de 9 puntos, determinaron que el T2, fue el mejor por sus atributos físicos y organolépticos, los valores reportados del T2 fueron Apariencia 9, sabor 7, color 8.5, olor 7.5 y rendimiento 74.5, con un valor $p < 0.05$, con lo cual el T2 fue aceptado con el 95% de confianza, tuvo menor altura de sedimento, CMC 0.016%, densidad 1.021kg/m³, brix 6, pH 5.67, los valores muy similares al patrón comercial.

Tabla 11. Realizando la prueba de hipótesis de un promedio usando la distribución de t- student, se aprecia que los puntajes de sabor, color y apariencia, en promedio son superiores a 5 y el puntaje de olor es inferior a 5; teniendo una calificación de 1 a 7, los valores de p-valor son menores a 0.05 podemos concluir que es aceptable el producto elaborado a una confianza de 95%.

Conclusiones

El Tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) desamargado tuvo una capacidad antioxidante 367.62 umol ET/100 g (DPPH), compuestos polifenólicos 21.67 mg GAE/100g. Vitamina C /100 0.78g/100g, la composición química proximal reportó proteína 54.1 gr/100, Grasa 24.54gr/100, carbohidratos 5.24, energía total kcal/100gr, ceniza gr/100 1.7, humedad 78.27, el análisis microbiológico reportó: E coli NMP/g) > 3, salmonella ausencia total).

Se logró obtener un extracto hidrosoluble saborizado con esencias. La formulación por litro fue dilución 1:2, Esencia de vainilla Código 001: 0.5%, esencia de canela Código 002: 0.3%, Aroma sweet 0.02%, Sorbato de potasio 0.03%, Carboximetilcelulosa 0.016%.

El extracto tuvo la composición proximal: gr/100 ml, Energía /calorías 11.94, Carbohidratos

1.91% proteína 0.36% humedad 97.34%, ceniza 0.08% grasa 0.32%, análisis funcional: Capacidad antioxidante

DPPH 11.99 $\mu\text{mol ET}/100\text{g}$, Compuestos polifenólicos (mg GAE/ 100 g) 2.54 mg GAE/100g

Figura 1

Evaluación de los 22 tratamientos del DCCR



Nota. la figura muestra los 22 tratamientos desarrollados.

Figura 2

Extracto hidrosoluble con esencias formula final



Nota. La figura muestra la bebida final

Agradecimientos

Al Instituto de Investigación de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo por su apoyo financiero que hizo posible la ejecución del presente trabajo de investigación.

Fuentes de financiamiento

Recursos del Canon Minero de Áncash de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

Agradecimientos

Acuña Sotelo, Z. S., Alfaro Cano, C., Humareda Cuba, K. S., Manrique Diaz, K., & Garay Huarachi, A.

Colque Cruz, E. J. (2016). *Determinación de parámetros para la elaboración de bebida probiótica de tarwi (Lupinus mutabilis Sweet) empleando Saccharomyces boulardii*.

Córdova Fuentes, E. T. (2017). *Caracterización y capacidad antioxidante de bebidas vegetales a base de Horchata y pulpas de fresa, guayaba y mango. espectroscopia del infrarrojo medio en Tarwi (Lupinus mutabilis)*.

F. (2019). *Leche vegetal de tarwi "Tarwi Milk"*.

Juárez, C. (2020) *Carboximetilcelulosa sódica, estabilizante para bebidas con más apariencia. Carboximetilcelulosa sódica, estabilizante para bebidas con más apariencia - THE FOOD TECH - Medio de noticias líder en la Industria de Alimentos y Bebidas - The Food Tech*

Llerena, L. (2022). Beneficios del chocho para mejorar la nutrición. *Revista Qualitas*, 24(24), 066-075

Lupwi Ecuador (2025). <https://web.facebook.com/search/top?q=lupwi%20ecuador>

Pochteca-Perú (2023) *estabilizantes alimentarios: tipos y beneficios*. <https://peru.pochteca.net/estabilizantes-alimentarios-que-son-y-cuales-existen/#:~:text=Estabilizante%20que%20aumenta%20la%20viscosidad%20de%20los,emulsiones%20firmes%2C%20estables%20y%20con%20excelente%20textura>

Sabelino Francia, Z. del P. (2020). Modelos de calibración del contenido de proteína y fenólicos totales usando

Tarwi Foods. (2024). Tarwicorp Lanza Nueva Línea De Polvo De Tarwi Mezclado Con Cacao, Camu Camu Y Lúcumá Para Personas Que Buscan Suplementarse Con Proteína Vegetal. <https://tarwicorp.com/>

Yucra, K., & Puma, M. (2023). El tarwi, un tesoro escondido de los andes.

NOTA. EL artículo es parte del informe final del proyecto "Obtención y caracterización de un extracto hidrosoluble concentrado a base de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) endulzado con stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*)", financiado con recursos del canon minero.