



**Bebida a base de productos infrautilizados de zanahoria (*daucus carota*),  
remolacha (*beta vulgaris*) y mora (*rubus glaucus*) por liofilización.**

*Brink based on underutilized carrot (*daucus carota*), beet (*beta vulgaris*) and  
blackberry (*rubus glaucus*) products by freeze-drying.*

*Bebida à base de produtos subutilizados de cenoura (*daucus carota*), beterraba  
(*beta vulgaris*) e amora (*rubus glaucus*) por liofilização.*

Diego -Moposita <sup>I</sup>  
[deividflak@hotmail.com](mailto:deividflak@hotmail.com)  
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9066-6070>

Ana Belén -Mejía<sup>II</sup>  
[anejia@yahoo.es](mailto:anejia@yahoo.es)  
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1125-9128>

Guillermo -Dávalos <sup>III</sup>  
[eduardo.davalos@epoch.edu.ec](mailto:eduardo.davalos@epoch.edu.ec)  
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2347-8632>

José- Escobar <sup>IV</sup>  
[jose.escobar6818@utc.edu.ec](mailto:jose.escobar6818@utc.edu.ec)  
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9850-0155>

**Correspondencia:** [deividflak@hotmail.com](mailto:deividflak@hotmail.com)

Ciencias Técnicas y Aplicadas

Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 23 de enero de 2023 \* **Aceptado:** 12 de febrero de 2023 \* **Publicado:** 14 de marzo de 2023

<sup>I</sup>Magister en Gestión de la Producción Agroindustrial, Ingeniero Agroindustrial, Docente-Investigador en Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

<sup>II</sup>Magister en Biotecnología, Ingeniera en Biotecnología Ambiental, Docente-Investigadora en Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

<sup>III</sup>Magister en Agroindustria mención en calidad y seguridad alimentaria, Médico veterinario y zootecnista, Docente en Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

<sup>IV</sup>Magister en Gestión de la Producción Agroindustrial, Ingeniero Agroindustrial, Docente en Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador.

## **Resumen**

Los residuos agroindustriales generados por las industrias se los pueden encontrar en diferentes lugares, tales como: expendios de comidas, industrias, parcelas agrícolas, entre otros; debido a su deficiente manejo son poco aprovechados y en su mayoría provocan contaminación ambiental. En la presente investigación se elaboró una bebida a base de productos infrautilizados de la mora, zanahoria y remolacha, mediante la combinación de los polvos liofilizados. Se caracterizó la materia prima (polvos de cáscara de zanahoria, cáscara de remolacha y residuos de mora) mediante un análisis bromatológico. Se formularon 9 bebidas con diferentes proporciones de materia prima. Se aplicó una prueba de aceptabilidad por medio de 30 catadores semientrenados, mediante una escala de calificación del 1 al 5. Se utilizó el programa Infostat versión 6.2, donde se verificó la normalidad de los datos y se analizó la varianza “ANOVA” a las variables paramétricas y Kruskal Wallis a las variables no paramétricas, con la finalidad de seleccionar la mejor bebida se utilizó la prueba de comparación Tukey. Se seleccionó como mejor bebida al tratamiento cuyas combinaciones fueron: 0.18 % de polvo de cáscara de zanahoria, 0.12 % de polvo de residuos de mora y 0.06 % de polvo de cáscara de remolacha. Además, se realizaron análisis físicos y químicos a la bebida seleccionada para comparar sus resultados tanto con una bebida comercial como con la NTE INEN 2337:2008 jugos pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Como resultado se pudo evidenciar que la proteína y los sólidos solubles resaltaron en el producto elaborado, en cuanto al pH los resultados fueron similares a la bebida comercial y la acidez presentó un menor valor.

**Palabras clave:** Bebidas, Residuos agroindustriales; zanahoria; remolacha; mora, liofilizado.

## **Abstract**

The agro-industrial residues generated by the industries can be found in different places, such as: food expenses, industries, agricultural plots, among others; Due to poor management, they are little used and mostly cause environmental pollution. In the present investigation, a drink based on underused blackberry, carrot and beetroot products was elaborated, by combining the freeze-dried powders. The raw material (carrot peel powder, beetroot peel and blackberry residue) was characterized by bromatological analysis. Nine drinks were formulated with different proportions

of raw material. An acceptability test was applied by means of 30 semi-trained tasters, using a rating scale from 1 to 5. The Infostat version 6.2 program was obtained, where the normality of the data was verified and the "ANOVA" variance was analyzed for the variables. parametric and Kruskal Wallis to the non-parametric variables, in order to select the best drink, the Tukey comparison test was shown. The treatment was selected as the best drink whose combinations were: 0.18 % carrot peel powder, 0.12 % blackberry residue powder and 0.06 % beetroot peel powder. In addition, physical and chemical analyzes were carried out on the selected drink to compare its results both with a commercial drink and with NTE INEN 2337:2008 juices, pulps, concentrates, nectars, fruit and vegetable drinks. As a result, it was possible to show that the protein and soluble solids stood out in the elaborated product, in terms of pH the results were similar to the commercial drink and the acidity presented a lower value.

**Keywords:** Beverages; agro-industrial residues; carrot; beets; blackberries; freeze-dried.

## Resumo

Os resíduos agroindustriais gerados pelas indústrias podem ser encontrados em diversos locais, tais como: despesas com alimentação, indústrias, roças, entre outros; Devido ao mau manejo, são pouco utilizados e, em sua maioria, causam poluição ambiental. Na presente investigação, foi elaborada uma bebida à base de produtos subutilizados de amora, cenoura e beterraba, combinando os pós liofilizados. A matéria-prima (pó de casca de cenoura, casca de beterraba e resíduo de amora) foi caracterizada por análise bromatológica. Nove bebidas foram formuladas com diferentes proporções de matéria-prima. Foi aplicado um teste de aceitabilidade por meio de 30 provadores semitreinados, utilizando uma escala de avaliação de 1 a 5. Obteve-se o programa Infostat versão 6.2, onde foi verificada a normalidade dos dados e analisada a variância "ANOVA" para as variáveis . paramétricas e Kruskal Wallis às variáveis não paramétricas, para selecionar a melhor bebida, foi apresentado o teste de comparação de Tukey. O tratamento foi selecionado como a melhor bebida cujas combinações foram: 0,18 % pó de casca de cenoura, 0,12 % pó de resíduo de amora e 0,06% de casca de beterraba em pó. Além disso, foram realizadas análises físicas e químicas na bebida selecionada para comparar seus resultados tanto com uma bebida comercial quanto com NTE INEN 2337:2008 sucos, polpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas e vegetais. Como

resultado foi possível mostrar que a proteína e sólidos solúveis se destacaram no produto elaborado, em termos de pH os resultados foram semelhantes a bebida comercial e a acidez apresentou um valor menor.

Palavras-chave: Bebidas; resíduos agroindustriais; cenoura; beterraba; Amora silvestre; liofilizado.

## **Introducción**

Las diversas actividades de la industria generan una gran cantidad de residuos orgánicos, lo que provoca en muchos casos contaminación ambiental, sin embargo, estos subproductos pueden ser utilizados como materia prima para generar un producto terminado. Se ha podido determinar que los residuos agrícolas se encuentran divididos de la siguiente manera: 30 % en cereales, el 40 % en raíces y frutas, el 50 % en verduras y el 20 % en semillas oleaginosas (Kwan, et al., 2018). Una investigación realizada en la Universidad Autónoma de Puebla, México, menciona que las industrias dedicadas a la elaboración de néctares, zumos y mermeladas desechan cerca del 50 % del fruto (Ramos, 2014). Es importante destacar que el aprovechamiento de los residuos industriales puede generar diferentes tipos de productos, en especial utilizarlos para la producción de bebidas con una alta calidad nutricional. La zanahoria es una hortaliza de gran consumo humano muy utilizado en la industria de bebidas, contiene propiedades nutritivas como carotenos, vitaminas E, B y B3 y minerales como K, P, Mg, I y Ca. Según el Censo General Agropecuario del año 2011, la producción de zanahoria en la provincia Chimborazo fue de 1543 hectáreas (Allauca, 2013). Otro de los productos utilizados en la industria de bebidas es la remolacha, considerada como una hortaliza que contiene propiedades nutritivas, se puede destacar el hierro, azúcares, carotenos y vitaminas (C, B y K). Según SIGAGRO en el 2009 se cosecharon 614 hectáreas en el Ecuador (Espinoza, 2013). Con respecto a la mora es una fruta de bajo valor energético (bajo contenido en hidratos de carbono), se estima una producción aproximada de 5247 ha. en el Ecuador mismas que son cultivadas por 15000 pequeños productores. Las provincias productoras de las hortalizas (zanahoria y remolacha) y de la fruta (mora) son Tungurahua, Cotopaxi, Bolívar, Chimborazo, Pichincha, Imbabura y Carchi ( Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, 2013) El zumo de frutas y hortalizas es un líquido que se obtiene a partir de la parte comestible, se prepara mediante procedimientos apropiados para conservar sus características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales, también es una mezcla de uno o más zumos diferentes (Téllez & Narváez, 2007).

La norma del Servicio Ecuatoriano de Normalización (NTE INEN 2304, 2017) define a las bebidas como: bebidas no alcohólicas, sin adición de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a base de agua como principal componente, que contiene o no una mezcla de ingredientes como azúcares, jugos, pulpas, concentrados o trozos de fruta, te o hierbas aromáticas o sus concentrados y aditivos alimentarios. Es conocido que las propiedades nutricionales de muchos alimentos se pierden durante el proceso de secado, por ello la importancia de realizar un proceso que minimice la pérdida de nutrientes, el secado por liofilización es utilizado en diversas industrias como las alimenticias, farmacéuticas y biotecnológicas, con el objetivo de estabilizar y preservar los productos (Navas, 2006). Adicionalmente, ayuda a disminuir las pérdidas de aquellos compuestos que confieren el sabor y aroma (Cortéz et al., 2015). Además constituye el proceso de deshidratación más confiable para la conservación de las características sensoriales y nutricionales de un producto alimenticio, debido al uso de bajas temperaturas y condiciones especiales de vacío (Surco et al., 2017).

En la presente investigación se elaboró una bebida a base de productos infrautilizados de la zanahoria, remolacha y mora, mediante un proceso de liofilización. Con la finalidad de determinar la mejor bebida, se combinaron los polvos liofilizados dando como resultado 9 formulaciones, donde mediante un análisis exploratorio de datos y con la ayuda de un análisis de varianza se seleccionó la combinación más idónea.

Mediante el desarrollo de esta bebida se pretende satisfacer las expectativas de los consumidores que se encuentran al cuidado de su salud, ya que es un producto natural no convencional con un potencial nutricional. En tal sentido, el sector industrial podría realizar un estudio exploratorio para la producción de bebidas naturales no convencionales bajo estrictos procesos de calidad y comercializarlas bajo condiciones de un mercado abierto, lo cual puede generar considerables beneficios económicos, sustentables y sostenibles.

## Metodología

Para el desarrollo de este estudio se utilizaron investigaciones cuantitativas y experimentales, debido a la manipulación de variables a nivel de laboratorio.

**Población:** Para el desarrollo de la investigación se contó con las cáscaras de zanahoria, cáscaras de remolacha y residuos de mora, obtenidas de la Asociación de productores Los Espinales del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

# Bebida a base de productos infrautilizados de zanahoria (*daucus carota*), remolacha (*beta vulgaris*) y mora (*rubus glaucus*) por liofilización.

**Diseño muestral:** La técnica para la recolección de las muestras fue aleatorio simple, que permitió obtener 1 kg de cáscara de zanahoria, 1kg de cáscara de remolacha y 1kg de residuos de mora, mismos que posteriormente fueron liofilizados.

**Recolección de datos:** Se lo realizó a nivel de campo mediante una bitácora, lo que permitió el registro de los parámetros cualitativos y cuantitativos de los análisis físicos y químicos, realizados a la materia prima y bebida generada a partir de productos infrautilizados de la industria. Para la proteína se utilizó el analizador Kendal VELP.SCIENTHIC, el secado se realizó en un liofilizador (Christ, 23982, Alemania) a  $-52^{\circ}\text{C}$  y 0.030 mbar, durante 120 horas., la humedad se determinó en la estufa MEMMERT GmbH, además, se utilizaron pH metro y refractómetro. En la tabla 1 se detallan los métodos utilizados para el análisis cualitativo y cuantitativo de los polvos liofilizados.

**Tabla 1**

*Métodos de análisis para los polvos liofilizados*

Detalle	Métodos
Proteína	Método de Kjeldahl NTE INEN 0519
Humedad	(estufa) NTE INEN 0518
Cenizas	(Mufla – calcinación ) NTE INEN 0520
pH	NTE INEN 389
Solubilidad	Anexo B. NTE INEN 1122: 2013 CAFÉ SOLUBLE

**Elaborado por:** Grupo de investigación INVAGRO.

**Técnicas estadísticas:** Se inició con un análisis exploratorio de datos para cada una de las variables en estudio, mediante el paquete estadístico Infostat versión 6.2, cuyos resultados fueron provenientes de los análisis físicos y químicos de la materia prima utilizada para la elaboración de la bebida (polvos de residuos de mora, polvo de cáscara de zanahoria y remolacha).

**Localización de estudio:** La investigación se desarrolló en la Universidad Nacional de Chimborazo, campus Norte, Grupo de Investigación vegetal Agroindustrial (INVAGRO).

**Elaboración de bebidas:** Se lo realizó mediante la combinación de los polvos liofilizados en diferentes proporciones, como se describen en la tabla 2.

**Tabla 2.***Combinaciones de polvos de zanahoria, remolacha y residuos de mora para la elaboración de bebidas.*

Tratamientos	PCZ %	PCR %	PRM %
T1	0.06	0.12	0.18
T2	0.06	0.18	0.06
T3	0.06	0.06	0.12
T4	0.12	0.12	0.18
T5	0.12	0.18	0.06
T6	0.12	0.06	0.12
T7	0.18	0.12	0.18
T8	0.18	0.18	0.06
T9	0.18	0.06	0.12

Nota. PCZ: Polvo liofilizado de zanahoria; PCR: Polvo liofilizado de remolacha; PRM: Polvo liofilizado de residuos de mora.

Los tratamientos (bebidas) fueron sometidos a una prueba de aceptabilidad por un panel de 30 catadores semi entrenados, donde se identificó el mejor tratamiento. Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis de normalidad con la finalidad de verificar el comportamiento de los datos mediante una ley normal, posteriormente se realizó un análisis de varianza paramétrica y no paramétrica según corresponda. Se aplicó una prueba de Tukey para seleccionar el tratamiento con mayor ponderación. Finalmente, se analizó la bebida seleccionada bajo los métodos descritos en la tabla 3.

**Tabla 3***Métodos de análisis para la bebida*

Detalle	Métodos
Proteína	Método de Kjeldahl NTE INEN 0519
Sólidos solubles	Refractómetro (°Brix) NTE INEN 380
Acidez	Titulable NTE INEN 0521
pH	NTE INEN 389
Prueba de aceptación	Hedónica UNE

**Elaborado por:** Grupo de investigación INVAGRO.

# Bebida a base de productos infrautilizados de zanahoria (*daucus carota*), remolacha (*beta vulgaris*) y mora (*rubus glaucus*) por liofilización.

## Resultados

Dentro del análisis bromatológico realizado a la cáscara de remolacha se obtuvieron los resultados descritos en la tabla 4.

**Tabla 4**

*Análisis exploratorio de datos para el polvo de cáscara de remolacha*

Análisis	Proteína %	Cenizas %	Humedad %	pH	Solubilidad %
Media	5.28	7.78	4.23	5.16	99.9
Desviación estándar	0.027	0.021	0.014	0	0.019
Coef. Variación	0.052	0.027	0.035	0	0.002

**Elaborado por:** Grupo de investigación INVAGRO.

Los datos correspondientes a la desviación estándar muestran mediciones homogéneas ya que no se evidencia un grado de dispersión significativa respecto a la media, lo cual se confirma con el coeficiente de variación, al indicar que las variables analizadas muestran valores similares ya que son menores al 5%. Mencionados resultados fueron comparados con el estudio de (Moreiras et al., 2013), quien reportó un valor de 1.3% de proteína en la remolacha, mientras que en el presente estudio se obtuvo un promedio de 5.28%, denotando mayor cantidad de proteína en el polvo liofilizado de la remolacha. Los valores reportados en las variables cenizas, pH y solubilidad se compararon con la norma (INEN, 2013), quien establece límites máximos del 14%; 5.5 y solubilidad total respectivamente, pudiendo manifestar que los datos obtenidos en el presente estudio se encuentran dentro del rango establecido, y finalmente se evidenció una humedad del 4.23%, por lo tanto, se demuestra que la técnica de liofilización es efectiva durante el proceso de secado.

**Tabla 5**

*Análisis exploratorio de datos para el polvo de cáscara de zanahoria*

Análisis	Proteína%	Cenizas %	Humedad %	pH	Solubilidad %
Media	4.73	9.26	5.63	6.34	99.07
Desviación estándar	0.014	0.034	0.009	0.001	0.086
Coef. Variación	0.030	0.037	0.017	0	0.009

**Elaborado por:** Grupo de investigación INVAGRO.



La desviación estándar indica que las mediciones son homogéneas, al no evidenciarse un grado de dispersión significativa respecto a la media, mientras que el valor del coeficiente de variación es menor al 5%, lo que indica que las variables en estudio presentaron valores similares.

Dentro de la variable proteína se obtuvo un valor de 4.73%, lo que se comparó con el estudio de (Moreiras, et al., 2013) quien estableció un valor de 0.9%, pudiendo evidenciar que el polvo liofilizado de la cáscara de zanahoria presenta mayor contenido de proteína que la zanahoria en su estado natural, mientras que, las variables cenizas, pH y solubilidad se compararon con la norma (INEN, 2013), quien establece valores máximo de 14%, 5.5% y solubilidad total respectivamente, evidenciando que los datos obtenidos se encuentran dentro del rango permitido por la normativa, la variable humedad reporto un valor de 5.63%, con esto se demuestra que la técnica de liofilización es efectiva durante el proceso de secado.

**Tabla 6**

*Análisis exploratorio de datos para el polvo residuos de mora*

<b>Análisis</b>	<b>Proteína %</b>	<b>Cenizas %</b>	<b>Humedad %</b>	<b>pH</b>	<b>Solubilidad %</b>
<b>Media</b>	2.39	2.78	5.45	3.16	99.19
<b>Desviación estándar</b>	0.096	0.090	0.015	0.006	0.017
<b>Coef. Variación</b>	0.040	0.032	0.029	0.002	0.002

**Elaborado por:** Grupo de investigación INVAGRO.

La baja dispersión de la desviación estándar referente a la media muestra mediciones homogéneas, y se confirma con los valores del coeficiente de variación al ser inferior al 5%.

La variable proteína se comparó con el estudio reportado por (Xu, Tianyou, 2022) quien evidenció un valor de 4% en la mora en su estado natural, siendo superior al valor de la presente investigación que fue de 2.39%. Los análisis de cenizas, pH y solubilidad se compararon con la norma (INEN, 2013), quien establece límites máximos de 14%, 5.5%, solubilidad total respectivamente, pudiendo mencionar que los datos obtenidos a nivel de laboratorio para el polvo liofilizado de residuos de mora se encuentran dentro del rango establecido, la humedad calculada en el estudio fue de 5.45%, lo que evidencia que la liofilización es una técnica que permite extraer el agua libre del producto.

### **Elaboración de las bebidas**

En 400 mL de agua tratada sin gas a temperatura de 85°C, se adicionaron los polvos liofilizados de cáscara de remolacha, zanahoria, residuos de mora (en las proporciones detalladas en la tabla 2), azúcar, ácido cítrico, sorbato de potasio y citrato de sodio, los que fueron sometidos a un proceso de agitación hasta conseguir una solución homogénea, posterior las bebidas fueron envasadas en recipientes herméticos de cristal de 100 mL, los cuales se sometieron a un proceso térmico de 75°C durante 30 minutos y luego enfriados hasta alcanzar una temperatura de 15°C, con la finalidad de realizar un choque térmico para reducir la carga microbiana que podrían presentar las bebidas.

Una vez obtenidas las 9 bebidas, se realizó una prueba de aceptabilidad mediante un panel de 30 personas semientrenadas para seleccionar el mejor tratamiento. A la mejor formulación se realizaron análisis físicos y químicos como: proteína, sólidos solubles, acidez y pH; cuyos resultados fueron comparados con una bebida comercial.

Mediante el programa estadístico Infostat versión 6.2, se determinó la normalidad de la variable aceptabilidad, que obtuvo un Pvalue < 0.05, por lo que se concluyó que los valores no tienen una distribución normal, por lo que se procedió a realizar un análisis no paramétrico como se muestra en la tabla 7.

**Tabla 7**

*Análisis no paramétrico KRUSKAL WALLIS para aceptabilidad*

<b>Variable</b>	<b>Pvalue</b>	<b>Decisión</b>
<b>Aceptabilidad</b>	<0,0001	**

**Elaborado por:** Grupo de investigación INVAGRO.

Tras el análisis de prueba no paramétrica de Kruskal Wallis, se evidenció que existe diferencia estadística significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre los tratamientos, pudiendo concluir que al menos unas de las medias son diferentes a las demás.

Tabla 8

*Promedio  $\pm$  Ranks de la variable aceptabilidad*

Tratamiento	Aceptabilidad
T1	2.60 $\pm$ 3.17a
T2	2.57 $\pm$ 3.24a
T3	2.67 $\pm$ 3.45ab
T4	2.80 $\pm$ 3.69abc
T5	3.10 $\pm$ 7.83 abcd
T6	3.13 $\pm$ 4.62bcd
T7	3.23 $\pm$ 4.80cd
T8	3.47 $\pm$ 5.31d
T9	4.80 $\pm$ 4.52e

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ); media y Ranks.*

**Elaborado por:** Grupo de investigación INVAGRO.

En relación a la comparación de medias para la variable aceptabilidad, el T9 presentó una mayor ponderación por el panel de catadores semientrenadas, en consecuencia, se tomó esta combinación (bebida) como la más idónea frente a los demás tratamientos.

### **Análisis físicos y químicos al mejor tratamiento**

Se analizaron los parámetros físicos y químicos al mejor tratamiento y sus resultados se compararon con una bebida comercial de similares características, los valores obtenidos fueron validados mediante la comprobación de normalidad y como resultado se obtuvo que tienen una distribución normal, por lo que se procedió a realizar un análisis paramétrico (ANOVA), como se detalla en la tabla 9:

# Bebida a base de productos infrautilizados de zanahoria (*daucus carota*), remolacha (*beta vulgaris*) y mora (*rubus glaucus*) por liofilización.

**Tabla 9**

*Análisis de varianza para los análisis físicos – químicos*

<b>Variable</b>	<b>P</b>	<b>Decisión</b>
Proteína	0.681	ns
Sólidos solubles	0.374	ns
Acidez	0.344	ns
pH	0.331	ns

**Elaborado por:** Grupo de investigación INVAGRO.

Tras el análisis de varianza realizada para las variables proteína, sólidos solubles, acidez y pH, se evidencia que no existe diferencia estadística significativa, con ello se detalla que la bebida realizada en la presente investigación, presenta características similares a la bebida comercial.

## **Conclusiones**

Se aplicó la técnica de liofilización a las cáscaras de remolacha, zanahoria y residuos de mora, con la finalidad de reducir la humedad del producto minimizando la pérdida de nutrientes durante el proceso, a las que finalmente se realizaron análisis físicos y químicos, cuyos datos fueron contrastados con la normativa INEN 1122 2013 e investigaciones relevantes, pudiendo identificar que los valores se encuentran dentro del rango establecido.

Se realizaron 9 formulaciones o bebidas mediante la combinación de los polvos liofilizados de la cáscara de remolacha y zanahoria, y residuos de mora, en combinaciones que varió desde el 0.06% – 0.18%, los que fueron sometidos a un panel de 30 catadores semientrenados, con la finalidad de seleccionar el mejor producto o tratamiento. Los resultados emitidos por el panel de catadores se tabularon mediante el paquete estadístico Infostat versión 6.2 (prueba no paramétrica), donde se determinó como la mejor bebida, el tratamiento 9 (ver tabla 2).

De la misma manera se realizó análisis físicos y químicos a la mejor bebida (T9), como: proteína, sólidos solubles, acidez y pH, los que fueron contrastados con una bebida comercial y mediante un análisis de varianza (ANOVA) se determinó que no existe diferencia estadística, pudiendo concluir

que la bebida realizada en la presente investigación tiene similares características que la bebida comercial.

### Agradecimiento

Hacemos extensiva el agradecimiento por la participación en el desarrollo de este artículo científico a la Ing. Rosa Allauca y la señorita estudiante Mikaela Godoy.

### Referencias bibliográficas

1. Allauca, K. M. (2013). Obtenido de Aclimatación de 19 cultivares de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) a campo abierto en el cantón Riobamba provincia de Chimborazo: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3309/1/13T0789%20.pdf>
2. Almeida, P., & Zambrano, M. (2007). Elaboración de jugo, pasta y polvo de zanahoria. *Escuela Politécnica Nacional*, 100 - 110.
3. Ayalas, L. (2013). Caracterización físico química de la mora de castilla en seis estados de madurez. *Biología en el sector Agropecuario y Agroindustrial*, 12 - 16.
4. Cortéz M., Herrera, H., & Rodríguez, E. (2015). OPTIMIZACIÓN EXPERIMENTAL DEL PROCESO DE LIOFILIZACIÓN DE UCHUVA ADICIONADA CON COMPONENTES ACTIVOS POR IMPREGNACIÓN AL VACÍO. *Scielo*. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-40042015000100006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-40042015000100006)
5. Espinoza, D. D. (2013). Obtenido de Aclimatación de 14 cultivares de remolacha (*Beta vulgaris* var. *conditiva*), en la ESPOCH, Macají, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2801/1/13T0768%20.pdf>
6. Servicio Ecuatoriano de Normalización-INEN. (2013). Requisitos para café soluble. *Instituto ecuatoriano de normalización*, 2 - 3.
7. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP. (2013). Obtenido de Ficha Técnica de la variedad de mora sin espinas (*Rubus Glaucua* Benth) INIAP ANDIMORA-2013: <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4768/1/iniapsc359.pdf>

8. Kwan, T. H., Ong, K. L., Haque, M. A., Tang, W., Kulkarni, S., & Lin, C. S. (2018). High fructose syrup production from mixed food and beverage waste hydrolysate at laboratory and pilot scales. *ELSERVIER*, 141-152.
9. Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L., & Cuadrado, C. (2013). *Tablas de composición de alimentos*. Madrid: Ediciones pirámide.
10. Navas, R. (2006). Liofilización de alimentos . *Cali - Colombia RecitelA*, 6 -12.
11. NTE INEN 2304. (2017). Obtenido de Refrescos o bebidas no carbonatadas. requisitos : [http://181.112.149.204/buzon/normas/nte\\_inen\\_2304-1.pdf](http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_2304-1.pdf)
12. Perez, G. (2014). Aprovechamiento de las cáscaras de frutas y hortalizas en la elaboración de. *Ciencias Tecnológicas y Agrarias, Handbooks -©USFX- Sucre, Bolivia*, 70 - 80.
13. Ramírez, J. S. (2006). *Liofilización de Alimentos*. Cali - Colombia: ReCiTelA.
14. Ramos, M. E. (2014). Aprovechar los residuos agroindustriales. *Residuos profesional*.
15. Surco, .F, Tipiana, E., Torres, Y., & Valle, M.(2017). Efectos de liofilización sobre composición química y capacidad antioxidante en pulpa de cuatro variedades de *Mangifera indica*. *Scielo*. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2017000400006](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2017000400006)
16. Téllez, N. E., & Narváez, E. A. (Junio de 2007). *Propuesta técnica y evaluación económica para la instalación de una línea productiva de néctares naturales a partir de zumos combinados de cítricos, fruras tropicales y hortalizas en Industrias POCHI*. Obtenido de <http://ribuni.uni.edu.ni/292/1/22582.pdf>
17. Xu, T. (2022). Blackberry Fruit: Nutrition Facts and Health Benefits. *Virginia cooperative extension* , 1.

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).