

38

Fecha de presentación: abril, 2023
Fecha de aceptación: mayo, 2023
Fecha de publicación: septiembre, 2023

EFFECTO DE LA COMBINACION DE JUGOS NATURALES EN LA OSMOLALIDAD DE UNA BEBIDA HI- PERTÓNICA

EFFECT OF THE COMBINATION OF NATURAL JUICES ON THE OSMOLALITY OF A HYPERTONIC DRINK

Franklin Antonio Molina Borja¹
E-mail: franklin.molina@utc.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6636-403X>
Britany Kristel Saldaña San Martín¹
E-mail: britanysaldana14@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8288-1917>
Jaime Orlando Rojas Molina¹
E-mail: jaime.molina@utc.edu.ec
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5830-796X>
Eduardo Julio Garcia Noa²
E-mail: egarcianoa@quimica.cujae.edu.cu
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6634-9219>
Mario A. Garcia Pérez³
E-mail: marioifal@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0304-9665>

¹Carrera de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad Técnica de Cotopaxi.

²Facultad de ingeniería Química, Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría, (Cujae).

³Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Molina Borja, F. A., Saldaña San Martín, B. k., Garcia Noa, E. J. & Garcia Pérez, M. A (2023). Efecto de la combinación de jugos naturales en la osmolalidad de una bebida hipertónica. *Universidad y Sociedad*, 15(5), 376-394.

RESUMEN

En la Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador se estudió el efecto de la Osmolalidad en una bebida hipertónica a partir de la combinación de jugo de naranja y jugo de zanahoria, aplicando una investigación experimental. Se elaboro 13 diferentes tratamientos que se establecieron con el programa estadístico Design Expert 11.1.0.1 (StadEase Inc., Minneapolis, EE.UU.). Las muestras fueron sometidas a una previa pasteurización para su posterior envasado. Se realizó una evaluación sensorial, en donde se determinó a los tratamientos 1, 8 y 13 como los más aceptados. Posteriormente mediante el programa se obtuvo la corrida experimental más optima en cuanto a la osmolalidad que determinó como el mejor tratamiento al t8 que corresponde a la formulación con un mix de sales de 0,25 %; agua 15 %; jugo de naranja 54,11 % y jugo de zanahoria 30,64 %, dando así una osmolalidad de 487 mOsm/Kg. En el análisis fisicoquímico, se obtuvieron los siguientes resultados: pH de 5; 0,64 de acidez; 7,8 °Brix y 1,038 g/ml de densidad; análisis microbiológico de Mohos, Levaduras, E. Coli y Coliformes Totales dichos resultados son <1 y en nutricionales tenemos por cada 250 ml; 9 % de sodio; 7 % carbohidratos; 8,37 % azúcares totales; 9,85 % sólidos totales; 0,38 % proteínas; 37,42 kcal/100 g; 0,17 mg/100 g vitamina A; 0,002 mg/100 g vitamina B3 y 17,06 mg/100 g vitamina C %. El costo de esta bebida fue de 0,79 centavos de dólar para 500 ml y de 0,39 centavos de dólar para 250 ml.

Palabras clave: Bebida hipertónica, bebida deportiva, naranja, zanahoria, osmolalidad, sales minerales.

ABSTRACT

At the Technical University of Cotopaxi, Ecuador, the effect of Osmolality in a hypertonic drink from the combination of orange juice and carrot juice was studied, applying an experimental investigation. Thirteen different treatments were developed and established with the statistical program Design Expert 11.1.0.1 (StatEase Inc., Minneapolis, USA). The samples were subjected to a previous pasteurization for their subsequent packaging. A sensory evaluation was carried out, where treatments 1, 8 and 13 were determined as the most accepted. Subsequently, through the program, the most optimal experimental run was obtained in terms of osmolality, which was determined as the best treatment at t8 that corresponds to the formulation with a mix of salts of 0.25%; water 15%; 54.11% orange juice and 30.64% carrot juice, thus giving an osmolality of 487 mOsm/Kg. In the physicochemical analysis, the following results were obtained: pH of 5; 0.64 acidity; 7.8 °Brix and 1.038 g/ml density; microbiological analysis of Moulds, Yeasts, E. Coli and Total Coliforms, said results are <1 and in nutritionals we have per-250 ml; 9% sodium; 7% carbs; 8.37% total sugars; 9.85% total solids; 0.38% protein; 37.42 kcal/100 g; 0.17 mg/100 g vitamin A; 0.002 mg/100 g vitamin B3 and 17.06 mg/100 g vitamin C %. The cost of this drink was 0.79 US cents for 500 ml and 0.39 US cents for 250 ml.

Keywords: hypertonic drink, sports drink, orange, carrot, osmolality, mineral salts.

INTRODUCCIÓN

En el país, ha surgido una necesidad por obtener alternativas de consumos más saludables que aporten energía y nutrientes necesarios, siendo esta mezcla de jugo de naranja y zanahoria factible en cuanto a los requerimientos actuales debido a que pueden proporcionar carotenoides, polifenoles y vitaminas las cuales benefician a nuestro metabolismo y aún más si se lo consume como una bebida deportiva, que además de ayudarnos a recuperar algunos electrolitos perdidos, nos ayudará a recuperar energía (Sánchez-Moreno & Larrauri, 2017 y Muñoz-Maldonado et al., 2021). El principal propósito de esta investigación es que, la elaboración de una bebida deportiva hipertónica empleando la naranja y la zanahoria, con diferentes sales minerales, permita introducir en el mercado una bebida más natural, con una adecuada osmolalidad que favorezca una correcta asimilación de nutrientes y el aprovechamiento industrial de esta fruta y hortaliza.

De la investigación se determinó como beneficiarios directos a las personas e instituciones relacionados en la investigación de la elaboración de bebidas hipertónicas,

los productores de las distintas materias primas y las personas en general que realizan actividades deportivas de manera constante o regular, como beneficiarios indirectos, se consideraron a los estudiantes de la Carrera de Agroindustria, ya que esta investigación los beneficiará en su aprendizaje a futuro.

En la actualidad en el Ecuador, existen diversas bebidas deportivas (Gatorade, Powerade, Sporade), como fuente de restaurar los minerales y energías perdidos en la realización de diversas actividades deportivas, no obstante estos productos han generado algunas desventajas en la salud del ser humano por el consumo excesivo de estos, ya que, contienen grandes cantidades de azúcares, saborizantes y pocas sales minerales, por lo cual funcionan más como bebidas energizantes, en lugar de bebidas deportivas que ayudan al organismo. Según Naranjo & Tapia (2019) y Oliver et al. (2021) en la provincia de Cotopaxi el consumo de las bebidas deportivas, existentes en el mercado, es muy elevado en deportistas de alto rendimiento físico, donde en ocasiones debido al alto contenido de compuestos químicos (como cafeína y taurina que actúan mucho en los procesos metabólicos corporales), han conllevado a problemas cardiacos, es por esto que los consumidores proponen sustituir estas bebidas artificiales por bebidas naturales que ayuden correctamente en la salud.

Entre los principales problemas en la ciudad de Latacunga se encontró, la confusión al momento de elegir las bebidas hipertónicas debido a la escasa información que existen de ellas, en donde se pueden elegir bebidas energizantes que no funcionan ni tienen los mismos beneficios que las bebidas deportivas hipertónicas, ya que, en nivel de osmolalidad entre ellas no es el mismo lo cual puede hacer que no obtengan los requerimientos que están buscando o necesitan. Por esto la presente investigación se basa en elaborar una bebida hipertónica a partir de la naranja y zanahoria con productos más naturales que contengan los componentes necesarios para recuperar la energía perdida en la actividad física, que sea beneficioso para la salud y que posea el nivel de osmolalidad adecuada para favorecer la absorción de la bebida en el organismo.

METODOLOGÍA

Se basa en una recopilación de información y materiales bibliográficos de diversos documentos como libros, revistas, artículos científicos, tesis de pregrado o posgrado y otros, según el tema a tratar. En este proyecto de investigación se aplica este método al análisis de diferentes fuentes de información. (Benavides, 2021)

Investigación experimental

El proyecto de investigación utilizó la investigación experimental porque manipuló los jugos naturales en su dosificación bajo condiciones controladas para observar los efectos y determinar la importancia de sus interacciones, además puede utilizar métodos y técnicas estadísticas para obtener los datos necesarios. (Morán & Muñoz, 2019)

Investigación aplicada

Este método de investigación se utilizó ya que, se centró en el uso del conocimiento en varios campos de estudio, y en las competencias adquiridas a lo largo de los años de estudio para examinar y dar solución a los problemas que surgen en procedimientos prácticos y científicos. (Naranjo & Tapia, 2019)

Materiales Equipos e Insumos

Tabla 1 Materiales, equipos e insumos

Materiales	Equipos	Insumos
Envases	Ollas	Jugo de Naranja
Colador	Balanza Analítica	Jugo de zanahoria
Tela Lienzo	Refrigerador	Agua
Vasos de precipitación	Cocina	Cloruro de sodio
Cuchillo	Brixómetro	Lactato de calcio
Agitadores	pH-metro	Citrato de sodio
Vasos Plásticos	Termómetro	Sorbato de potasio
	Osmómetro	
	Extractora	

Fuente: Elaboración propia

Descripción de procesos

Descripción del proceso obtención de jugo de Naranja (Citrus síntesis)

Metodología según (Almache & Villacrés, 2021)

Recepción de la materia prima: Consiste en cuantificar la materia prima que entra al proceso, es necesario usar balanza.

Lavado: Se realiza con agua, agentes químicos para eliminar bacterias superficiales y retirar restos de cosecha, que puede ser motivo de contaminación.

Selección: Se realiza la selección de la fruta madura, deben estar exenta de golpes y que no estén en estado de putrefacción.

Pesado: Se realiza el pesado de las naranjas, importante proceso para determinar el rendimiento

Corte: Se corta las naranjas en la mitad, con el objetivo de facilitar la disposición del extractor.

Extracción del jugo: En este proceso se extrae el jugo de naranja mediante un extractor.

Filtrado: Posteriormente se debe pasar el jugo por un colador de malla fina para separar las semillas y otros sólidos en suspensión.

Pasteurizado: El jugo recibe un tratamiento térmico, que tiene por objeto elevar la temperatura a 63°C por 20 min con el fin de disminuir la carga microbiana.

Envasado: Se debe realizar en envases de metal, botellas de vidrio o plástico. Los envases deben estar previamente esterilizados. El envasado se debe hacer en caliente a una temperatura no menor de 93 °C

Control de calidad: Se debe realizar los siguientes controles: ° Brix, pH, control de sellado, análisis microbiológico.

Almacenado: El producto final almacenar a temperatura de 4 °C.

Descripción del proceso obtención de jugo de Zanahoria (*Daucus carota sativus*)

Recepción de la materia prima: Se recibe la zanahoria una vez haya sido recolectada y está lista para su industrialización.

Lavado: El lavado de la zanahoria se realiza con abundante agua, para eliminar los residuos de insecticidas, materiales extraños adheridos a la hortaliza.

Selección: Se seleccionó la zanahoria que estén en buen estado, se desecha las verduras que presenten putrefacción o golpes.

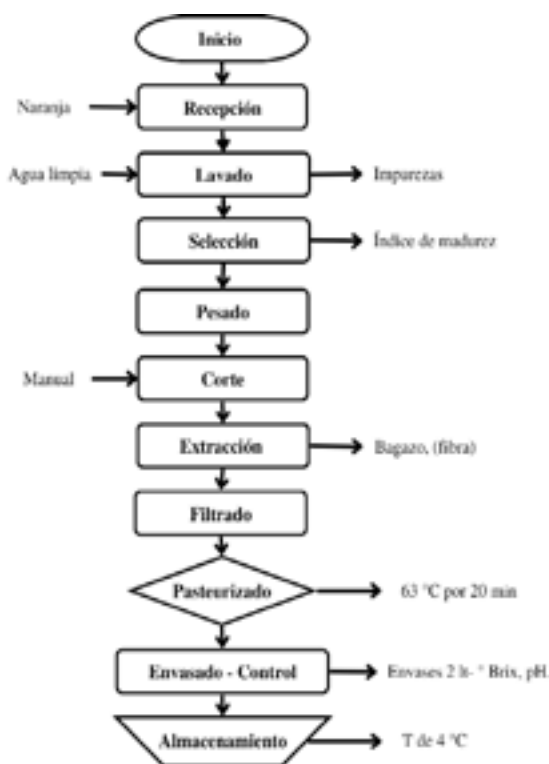


Figura 1. Diagrama de flujo de obtención de jugo de Naranja

Fuente: Elaboración propia

Descripción del proceso obtención de jugo de Zanahoria (*Daucus carota sativus*)

Recepción de la materia prima: Se recibe la zanahoria una vez haya sido recolectada y está lista para su industrialización.

Lavado: El lavado de la zanahoria se realiza con abundante agua, para eliminar los residuos de insecticidas, materiales extraños adheridos a la hortaliza

Selección: Se seleccionó la zanahoria que estén en buen estado, se desecha las verduras que presenten putrefacción o golpes.

Pesaje: Se registró el respectivo peso de la materia prima seleccionado

Extracción de jugo: Se coloca la zanahoria en un extractor industrial que recibe las zanahorias enteras y realiza la extracción el jugo

Filtrado: El extracto de la zanahoria se pasó por un collar de malla fina para separar el bagazo y otros sólidos en suspensión.

Pasteurizado: Posteriormente el jugo filtrado se pasteurizó a 65 °C por 30 minutos con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del jugo.

Enfriado: Una vez terminado el tratamiento térmico se realizó un choque térmico el jugo de zanahoria hasta una temperatura de 6°C.

Envasado: El envasado se realizó en envases de plástico de 3 LT, las cuales se esterilizaron para obtener un producto inocuo.

Almacenamiento: El producto final se almacenó a temperatura de 6° C

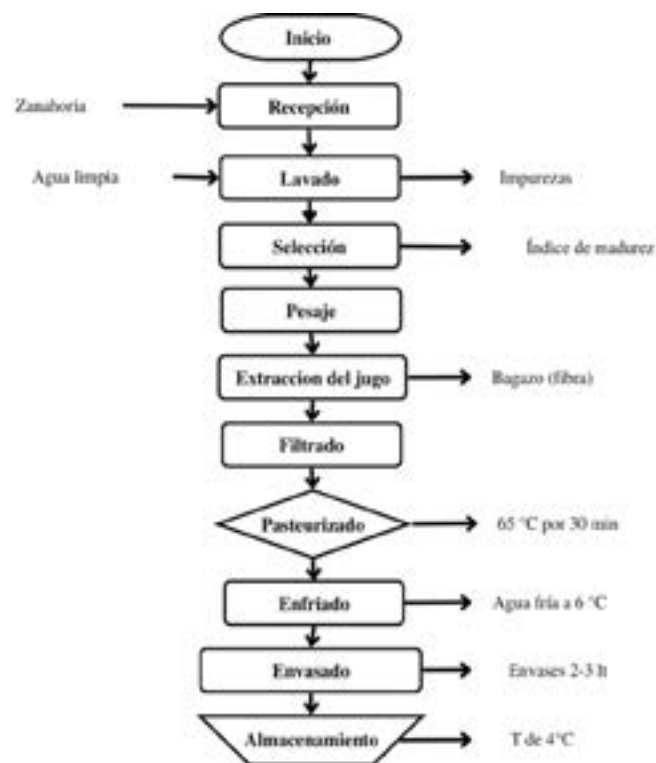


Figura 2. Diagrama de flujo de obtención de jugo de zanahoria

Fuente: Elaboración propia

Descripción del proceso de elaboración de la bebida hipertónica

Recepción de la materia prima: Se adquiere los jugos (naranja y zanahoria) con una correcta pasteurización para la elaboración de la bebida hipertónica.

Pesaje: Se pesó el jugo de naranja y zanahoria y todos los insumos necesarios para la elaboración de la bebida hipertónica.

Mezclado: Se preparó la bebida hipertónica, mezclando el jugo de naranja y zanahoria, Agua, Cloruro de sodio, Lactato de calcio, Citrato de sodio, Sorbato de potasio.

Pasteurizado: La bebida hipertónica se pasteurizó a 65°C por 30 min, con el fin de inactivar la actividad microbiana.

Enfriado: Una vez finalizado el tratamiento térmico se realizó un choque térmico el jugo de zanahoria hasta una temperatura de 6°C.

Medición de la osmolalidad: Previamente enfriado se realizó la medición de la osmolalidad de la bebida hipertónica realizada.

Envasado y etiquetado: El envasado se realizó en envases de plástico de 500 ml previamente esterilizados, y finalmente se agregó las etiquetas, donde lleva la información nutricional de la bebida, la semaforización, y el nombre del producto.

Almacenamiento: El producto final ase almacenó a temperatura de refrigeración de 4 a 6 °C

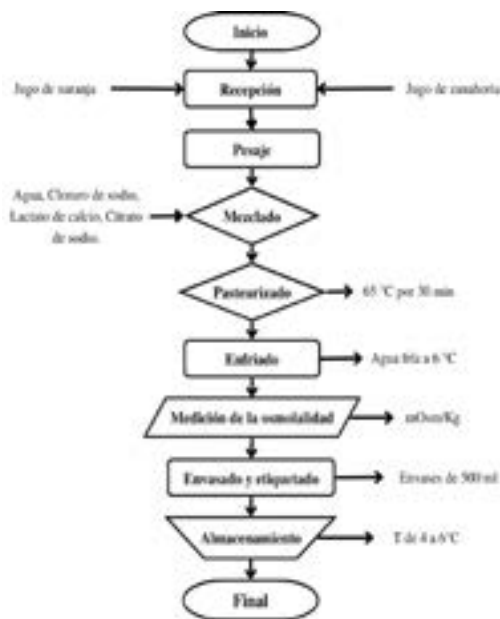


Figura 3. Diagrama de flujo de elaboración de la bebida hipertónica

Fuente: Elaboración propia

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se desarrolló el diseño experimental a través de un diseño de mezclas-optimización mediante el programa Design Expert 11.1.2.0 (Stand Inc., Minneapolis, EE. UU) para evaluar el efecto de osmolalidad en diferentes concentraciones de jugo de naranja, jugo de zanahoria, y una constante de agua y un mix de sales (cloruro de sodio, lactato de calcio y citrato de sodio), a través de un modelo cuadrático.

En la tabla 2, se muestran los diferentes porcentajes experimentales generados por el programa Design Expert, las cuales fueron utilizadas para el desarrollo de la investigación.

Tabla 2 corridas experimentales

Run	Componente 1 A: % Jugo de zanahoria	Componente 2 B: % Jugo de naranja	Componente 3 C: % Agua	Componente 4 D: % Sales
1	0,391	0,457	0,150	0,003
2	0,700	0,148	0,150	0,003
3	0,424	0,424	0,150	0,003
4	0,700	0,148	0,150	0,003
5	0,148	0,700	0,150	0,003
6	0,593	0,254	0,150	0,003
7	0,148	0,700	0,150	0,003
8	0,306	0,541	0,150	0,003
9	0,700	0,148	0,150	0,003
10	0,424	0,424	0,150	0,003
11	0,495	0,353	0,150	0,003
12	0,225	0,622	0,150	0,003
13	0,148	0,700	0,150	0,003

Fuente: Elaboración propia

Según, Sánchez & Martín (2017) para evaluar la osmolalidad en bebidas, se deben tener en cuenta varios factores, como la concentración de iones y solutos presentes en la bebida, incluyendo electrolitos y carbohidratos. Además, se debe tener en cuenta la presencia de cualquier aditivo o ingrediente que pueda afectar la osmolalidad. En el caso de los jugos de frutas, la osmolalidad puede variar dependiendo del contenido de azúcares y ácidos en la fruta utilizada, así como de los procesos de elaboración que se hayan empleado. Conforme la cantidad de agua diluida en el jugo, su osmolalidad disminuirá o aumentará. En el caso de los jugos deportivos, la osmolalidad se puede ver afectada por la cantidad de sales y azúcares que se agregan a la bebida para mejorar el rendimiento físico (González et al., 2022 y Morales et al., 2022).

En la tabla 3, se muestran los intervalos a evaluar para cada uno de los factores (jugo de naranja, jugo de zanahoria, agua y sales), y el objetivo de optimización para obtener el mejor nivel de osmolalidad de la variable respuesta. Ya que, el grado de osmolalidad depende de la concentración de solutos presentes en el líquido.

Tabla 3. Restricciones

Factor	Objetivo	mínimo	máximo
A: J. Naranja	Maximizar	0,1475	0,7
B: J. zanahoria	Minimizar	0,1475	0,7
C: Agua	Constante	0,150	0,150
D: Sales	Constante	0,003	0,003

Fuente: Elaboración propia

Discusión

En el factor A, se tuvo como objetivo maximizar el porcentaje de jugo de naranja debido a su contenido de sólidos solubles que otorgan una mayor osmolalidad y una mejora en el sabor y dulzor de la bebida, por el contrario, en el factor B se minimizó el porcentaje de jugo de zanahoria debido a su bajo nivel de sólidos solubles, que otorgan un menor dulzor y un sabor ligeramente extraño a la combinación. En el factor C, se tuvo como constante el porcentaje de agua en cada formulación debido a que no es una variable a evaluar, ya que se conoce su influencia en este tipo de bebidas, al contrario de los jugos. Por último, el factor D que corresponde al porcentaje de mix de sales se mantuvo constante debido a que, al estar en pequeñas cantidades no tiene mayor influencia en la bebida en comparación con los sólidos solubles y totales que poseen los jugos de naranja y zanahoria.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se observa en la siguiente tabla, las trece corridas experimentales obtenidas mediante el programa junto con los valores de variable respuesta correspondiente a la osmolalidad.

Tabla 4 Resultados de la Osmolalidad

Corrida Experimental	Osmolalidad	
1	451	
2	444	
3	465	
4	446	
5	535	
6	454	
7	535	
8	487	
9	451	
10	465	
11	449	
12	503	
13	540	
Objetivo	Mínimo	Máximo
Minimizar	444	540

Fuente: Elaboración propia

Se tiene un rango de 444 mOsm/Kg a 540 mOsm/Kg, correspondientes a las 13 corridas experimentales arrojadas por el programa. Donde se obtuvo como objetivo de optimización para obtener la mejor corrida experimental, minimizar el nivel de osmolalidad ya que según (MedlinePlus, 2021); la osmolalidad es un factor crítico en la regulación de equilibrio de líquidos en el cuerpo, cuando la osmolalidad en el organismo aumenta o disminuye más allá de los límites normales, puede afectar el equilibrio de los fluidos y los electrolitos, lo que puede dar lugar a problemas de salud. Si la osmolalidad es demasiado alta. (lo que significa que hay más partículas disueltas de lo normal), el cuerpo puede retener demasiado líquido para tratar de equilibrar la concentración de partículas en los fluidos corporales. En este caso, el agua se moverá desde las células hacia el torrente sanguíneo para tratar de diluir la concentración, lo que puede llevar a la deshidratación celular. Esto puede llevar a la hinchazón de las células y los tejidos, lo que puede ser peligroso en ciertas partes del cuerpo, como el cerebro.

Por lo tanto, es importante mantener la osmolalidad en un rango normal y saludable en el organismo. Ya que a

mayor de nivel de osmolalidad más difícil le resulta al organismo digerirlo por su alta concentración de solutos. Por lo cual se vio la necesidad de obtener una bebida con una concentración más baja de miliosmoles en esta bebida deportiva hipertónica (>340 mOsm/Kg).

En la presente tabla, se reflejan los resultados obtenidos del Anova y el nivel de significancia del modelo, obtenido mediante diseño de mezclas-optimización ejecutado para obtener las distintas corridas experimentales.

Tabla 5. Análisis de varianza

F.V.	SC	GL	CM	F(valor)	P(valor)	
Modelo	16003,45	2	8001,73	186,85*	< 0,0001	Significativo
Lineal mixto	13402,28	1	13402,28	312,96	< 0,0001	
Osmolalidad (AB)	2601,17	1	2601,17	60,74	< 0,0001	
Residual	428,24	10	42,82			
Falta de ajuste	385,57	5	77,11	9,04*	0,0152	Significativo
Puro error	42,67	5	8,53			
Total	16431,69	12				
Std. Dev	6,54		R ²		0,9739	
Medio	478,85		Ajustado R ²		0,9687	
C.V.%	1,37		Previsto R ²		0,9593	

Fuente: Elaboración propia

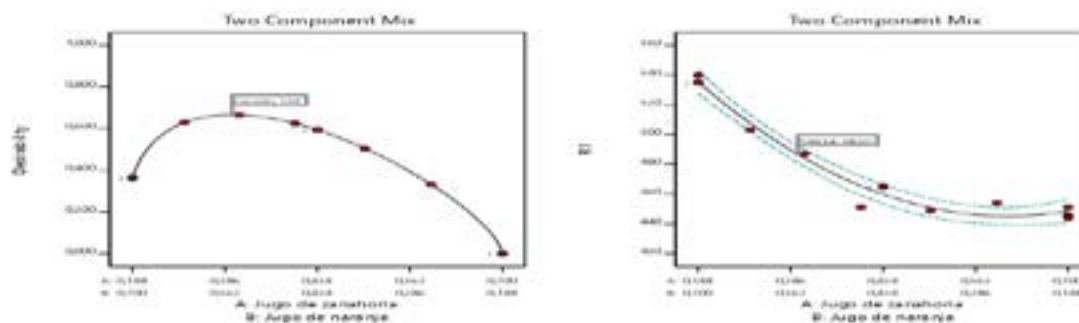
En la tabla 5 se muestra el valor de f del modelo 186,85 que implica es que el modelo es significativo. Solo hay una probabilidad menor al 0,01% de que se produzca un valor f tan grande debido al ruido.

Los valores P que tienden a ser menores a 0,05, denota que los términos del modelo son significativos. El valor de F de falta de ajuste de 9,04 implica que la falta de ajuste es significativa en relación con el puro error. Hay un 1,52% de posibilidades de que se produzca un valor F de falta de ajuste tan grande debido al ruido.

La F del modelo lineal fue superior al valor de la tabla de Fisher, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula se acepta la alternativa y se concluyó que el modelo y las diferencias fueron significativas. Los factores A (Jugo de naranja) y B (jugo de zanahoria), fueron significativos generando una influencia en la osmolalidad de la bebida.

El coeficiente de correlación (R2) indicó que el modelo programado explica el 97,39 % de variabilidad, por lo cual se acepta el modelo matemático. El R² Pronosticado de 95,93 % está razonablemente en concordancia con el R² Ajustado de 96,87 %; es decir, la diferencia es inferior a 2 %, lo que se encuentra dentro de los rangos y valores normales al no existir valores no significativos.

Figura 4. Gráfica de Predicción y Confianza



Fuente: Design Expert 11.1.2.0

Figura 5. Mejor corrida experimental

N	Jugo de zanahoria	Jugo de naranja	Agua	Sales	R1	Confiability
1	0,296	0,551	0,150	0,003	486,642	0,667

Fuente: Design Expert 11.1.2.0

Discusión:

Se puede observar en base a las gráficas y las tablas, la obtención de una óptima corrida experimental según la predicción del modelo y la confianza que este tiene. En donde se arrojan los mejores resultados posibles, del cual se escoge el número 1 correspondiente a 0,296 de jugo de zanahoria, 0,551 de jugo de naranja, 0,150 de agua y 0,003 de sales minerales, dando un valor aproximado de osmolalidad de 486,642. Esto ayuda a buscar la formulación dada y en caso de no existir, escoger la corrida experimental con los valores más próximos a esta, que resulta ser el t8, con una confiabilidad de 66,7 %, que es más cercano al 100%, es decir la respuesta es confiable a la optimización.

Análisis Sensorial

La aceptabilidad sensorial de la bebida se realizó mediante una prueba organoléptica para determinar el nivel de agrado, en cuanto a su sabor, olor y calor. La cual se realizó con 21 jueces no entrenados con conocimientos agroindustriales en base a una escala de cinco puntos en donde a menor puntaje significa una mayor aceptabilidad dado que es la escala es: 1 (me gusta mucho), 2 (me gusta), 3 (no me gusta ni me disgusta), 4 (me disgusta) y 5 (me disgusta mucho).

Color

La presente tabla indica la frecuencia de los tratamientos en base al color, donde a menor puntaje se tiene mayor aceptabilidad, en cuanto a los parámetros de color naranja, color zanahoria, color brillante y color opaco.

Tabla 6 Frecuencia en los tratamientos en color

PARÁMETROS	TRATAMIENTOS												
	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t11	t12	t13
Color naranja	2,3	1,8	2,6	1,8	2,8	2,1	2,0	1,8	1,8	2,2	2,0	2,2	2,3
Color zanahoria	2,3	2,4	2,1	2,4	1,5	2,3	1,6	1,9	2,4	2,4	2,4	1,4	1,8
Brillante	1,4	2,0	1,6	2,2	2,1	1,8	1,4	1,8	1,8	1,9	2,0	1,6	2,3
Opaco	1,4	1,0	2,0	1,3	1,6	1,2	1,3	0,7	1,4	1,2	1,1	1,0	1,6

Fuente: Elaboración propia

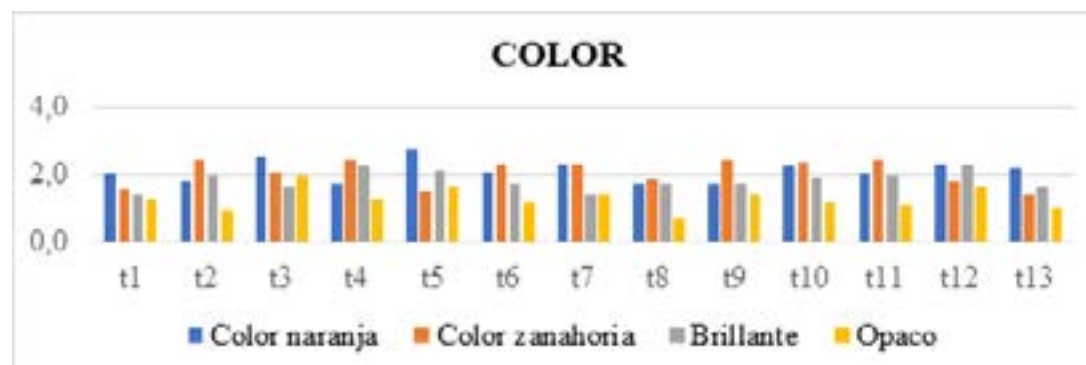


Figura 6. Color

Fuente: Elaboración propia

Discusión

De acuerdo a la figura 6, se tiene a los tratamientos t1, t8, t9 y t13 con una mayor aceptabilidad en cuanto a color naranja y zanahoria, en donde el t1 posee mejores calificaciones sobre el color en cuanto a naranja, un color brillante y baja opacidad en comparación con los demás tratamientos.

Olor

La presente tabla indica la frecuencia de los tratamientos en base al olor, donde a menor puntaje se tiene mayor aceptabilidad, en cuanto a los parámetros de olor a zanahoria, olor a naranja, olor cítrico y olor extraño.

Tabla 7. Frecuencia de los tratamientos en olor

PARÁMETROS	TRATAMIENTOS												
	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t11	t12	t13
Olor a zanahoria	1,5	2,1	1,6	1,9	1,5	2,0	1,9	1,4	2,5	1,9	1,8	1,5	1,8
Olor a naranja	2,1	1,0	2,2	1,0	2,2	1,3	2,3	2,0	1,8	2,4	2,6	2,3	1,7
Olor cítrico	1,4	1,0	1,7	1,2	1,8	1,0	1,4	1,3	1,3	1,8	2,2	1,7	1,6
Olor extraño	0,7	1,1	0,8	0,7	0,9	0,8	1,1	0,7	1,1	0,5	0,7	0,6	0,8

Fuente: Elaboración propia

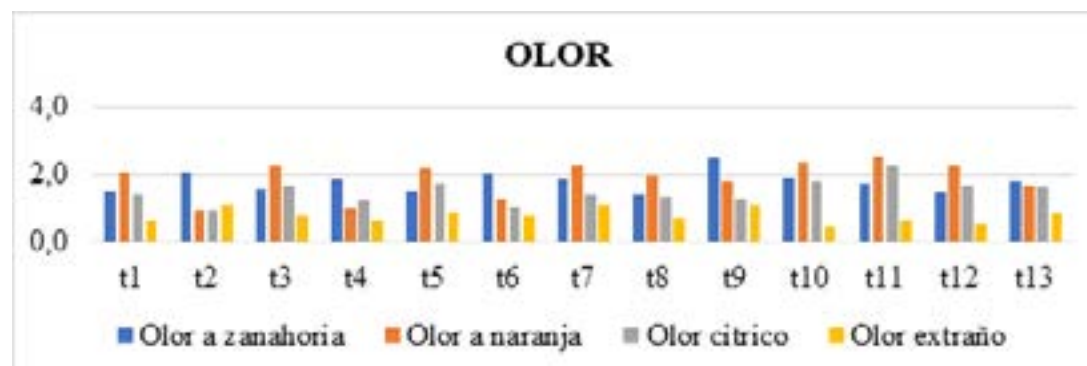


Figura 7. olor

Fuente: Elaboración propia

Discusión

De acuerdo a la figura 7, se tiene a los tratamientos t2, t4, t8, y t13 con una mayor aceptabilidad en cuanto a olor a naranja y cítrico, en donde el t2 posee mejores calificaciones acerca de olor en cuanto a naranja y olor cítrico pero un poco más de olor extraño, respecto a t4 que posee mejores calificaciones en olor a zanahoria y menor olor extraño, en comparación con los demás tratamientos.

Sabor

La presente tabla indica la frecuencia de los tratamientos en base al sabor, donde a menor puntaje se tiene mayor aceptabilidad, en cuanto a los parámetros de sabor a zanahoria, sabor a naranja, sabor cítrico, sabor dulce y sabor extraño.

Tabla 8. Frecuencia de los tratamientos en sabor.

PARÁMETROS	TRATAMIENTOS												
	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t11	t12	t13
Sabor zanahoria	1,8	3,0	2,1	2,7	1,2	3,0	1,5	1,6	3,1	1,2	2,4	1,6	2,1
Sabor naranja	2,4	1,3	2,7	1,6	2,9	2,0	2,6	2,1	1,7	2,7	2,4	2,5	2,2
Sabor cítrico	2,4	1,0	2,4	1,3	2,6	1,4	2,3	1,4	1,6	2,5	1,9	2,6	2,2
Sabor dulce	1,9	2,0	2,3	2,2	1,4	1,8	1,9	1,6	2,2	1,8	2,0	1,5	2,0
Sabor extraño	1,5	0,9	1,1	1,1	1,2	0,7	1,1	0,9	1,0	0,8	0,2	0,7	0,4

Fuente: Elaboración propia



Figura 8 Sabor

Fuente: Elaboración propia

Discusión

De acuerdo con la figura 8, se tiene a los tratamientos t1, t7, t8, y t13 con una mayor aceptabilidad de todos los sabores evaluados, en donde el t8 posee mejores calificaciones en cuanto al sabor a zanahoria, naranja, cítrico y dulce, y presentando un ligero sabor extraño, sin embargo, mucho menor, en comparación con los demás tratamientos.

Análisis e interpretación de resultados

La selección del mejor tratamiento se basó en la aplicación e interpretación de la gráfica de barras, que permite determinar de los 13 tratamientos cuales obtuvieron mejor aceptación, siendo en este el t1, t8 y t13, respecto a los parámetros de color, olor y sabor. Siendo t8, el tratamiento que presentó una mayor aceptación en función de los parámetros evaluados, donde se obtuvo resultados favorables respecto al color con un naranja brillante, con olor a naranja y cítrico y un sabor a naranja, mostrando así que los mejores tratamientos sensorialmente poseen mayor cantidad de naranja.

Análisis Físico Químico

Tabla 9. Análisis fisicoquímicos

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO
Acidez	%	0,64	Método Dornic.
Sólidos solubles	%	7,8	Refractómetro digital brix MA871 medidor de temperatura
Sólidos totales	%	9,8	MFQ-110
Ceniza	%	0,57	MFQ-03
pH	-	5,11	BOECO pH pen with fixed electrode (not replaceable) Código: BOE 5190214
Densidad	g/ml	1,038	Lactodensímetro
Conductividad	μ	4,90	Conductímetro ORBECO, series150

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

El análisis fisicoquímico realizado en el laboratorio de la Universidad Técnica De Cotopaxi del mejor tratamiento que corresponde al t8, se obtuvo los siguientes resultados: 0,64 % de acidez; 7,8 % de sólidos solubles; 5,11 de pH, están dentro de los rangos establecidos de la norma NTE INEN 2304, mediante el cual establece que una bebida no carbonatada debe contener un máximo de 15 % de °Brix, 4,5 de pH y un mínimo de 0,1% de acidez titulable. Según Dini et al. (2004) la densidad de una bebida se aproxima a la densidad del agua, por lo que en la muestra se obtuvo un valor de 1,038 g/ml de densidad, es decir que, el tratamiento t8 que corresponde a una bebida hipertónica a partir naranja y zanahoria, cumple con los parámetros establecidos en una norma referente a bebidas no carbonatadas en el Ecuador.

Análisis nutricional

Tabla 10. Análisis nutricional

Parámetros	Resultados	Unidad	Método de Análisis interno	Método de análisis de referencia
Proteína	0,38	(F: 6,25) %	MFQ-01	AOAC 2001.11/ Volumetría, Kjeldahl
Grasa	0,06	%	MFQ-02	AOAC 2003.06/ Gravimetría, Soxhlet
Carbohidratos	8,84	%	MFQ-11	FAO Tabla composición alimentos/ Cálculo
Colesterol	<0,01	mg/100 g	MFQ-23	MFQ-23/ Espectrofotometría UV
Fibra bruta	0,00	%	MFQ-06	NTE INEN 522:2013/ Gravimetría
Sodio	87,44	mg/100 g	MFQ-68	SM, Ed. 23, 2017, 3111B-Na/ Espectrofotometría AA llama aire-acetileno
Calorías	37,42	kcal/100 g	MFQ-12	NTE INEN 1334-2:2011/ Cálculo
Azúcares totales	8,37	%	MFQ-93	AOAC 982.14/ HPLC-RI

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

En el análisis realizado del mejor tratamiento se obtuvo los siguientes resultados, un porcentaje de 0,38 % de proteína; 0,06 % de grasa; 8,84 % de carbohidratos; <0,01 mg/100 g de colesterol; 0 % de fibra fruta; 87,44 mg/100 g de sodio; 37,42 kcal/100 g y 83,37 % de azúcares totales, están dentro del rango establecidos, se recomienda un máximo de 10 gramos de azúcares totales por litro de bebidas, un máximo de 10 gramos de proteína, 70 gramos de grasa, 300 miligramos de colesterol y 2,000 calorías por día para adultos, Un máximo de 10 gramos de carbohidratos por litro de bebidas No hay una recomendación mínima para estos parámetros en bebidas deportivas.

De acuerdo con el análisis nutricional otorgado por el laboratorio de análisis y aseguramiento de calidad "Multianálityca S. A" del mejor tratamiento t8 que corresponde a una bebida hipertónica partir de jugo de naranja y zanahoria, cumplen con los indicados según la FAO.

Análisis microbiológico

Tabla 11. Análisis microbiológico

Parámetros	Resultados	Unidad	Método de Análisis interno	Método de análisis de referencia	Especificación
Recuento de aerobios mesófilos totales	<1	UFC/100 ml	MMI-107	NTE INEN-ISO 4833:2021 / REP.	0 UFC/100 ml
Recuentos de coliformes totales	<1	UFC/100 ml	MMI-105	NTE INEN-ISO 4832:2016 /REP.	0 UFC/100 ml
Recuentos de mohos	<1	UFC/100 ml	MMI-02	AOAC 997.02/ Petri-film	25 UFC/100 ml

Recuentos de levadura	<1	UFC/100 ml	MMI-02	AOAC 997.02/ Petri-film	50 UFC/100 ml
Recuentos de Escherichia Coli	<1	UFC/100 ml	MMI-108	NTE INEN-ISO 4832:2016/ REP.	---

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

En el análisis microbiológico del mejor tratamiento t8, se observa que los resultados de los recuentos de aerobios mesófilos, coliformes totales, E. coli, mohos y levaduras es <1 UFC/100 ml, lo cual indica que se encuentra dentro de los parámetros establecidos según la norma NTC 3837.

En conclusión, de acuerdo a los análisis otorgados por el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad "Multianálityca S.A" de t8, que corresponde a la formulación con un mix de sales de 0,3 %; agua 15 %; jugo de naranja 54,11 % y jugo de zanahoria 30,64 % obtenemos como resultado que cumple con los parámetros establecidos en la norma NTC 3837, y las normas técnicas que rigen el Ecuador, lo cual indica que la bebida se elaboró bajo las normas de higiene y calidad necesarias para la obtención de un producto inocuo.

Análisis de la tabla nutricional

Tabla 12. Tabla nutricional

Información Nutricional	
Tamaño por 250 ml	
Porciones por envase 1	
Cantidad por porción	
Energías (Calorías) 377 KJ (90 kcal)	
Energía de grasa (Cal. Grasa) 0kj (0kcal)	
% Valor Diario	
Grasa total 0 g	0 %
Ácidos grasos saturados 0 g	0 %
Colesterol 0 mg	0 %
Sodio 220 mg	9 %
Carbohidratos 22g	7 %
Fibra 0g	0 %
Azúcares	
Proteína	2 %
Vitamina C	70 %
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal).	

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo al análisis nutricional otorgado por el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad "Multianálityca S.A" del mejor tratamiento t8, que corresponde a la formulación con un mix de sales de 0,3 %; agua 15 %; jugo de naranja 54,11 % y jugo de zanahoria 30,64 %, en proporción de 250 ml posee un valor nutricional de 9 % de sodio; 7 % de carbohidratos; 0 % de grasa, colesterol y ácidos grasos saturados; 2 % de proteína; 70 % de vitamina C y 90 kcal de energía la cual esta evaluada en una dieta de 2000 kcal.

En conclusión, la bebida deportiva hipertónica aporta más nutrientes esenciales para el organismo de manera natural, a diferencia de otros tipos de bebidas deportivas sintéticas las cuales causarán daño a la salud del consumidor a mediano o largo plazo.

Tabla 13. Análisis de vitaminas

Parámetros	Resultados	Unidad	Método de Análisis interno	Método de análisis de referencia
Vitamina B3	0,02	mg/100 g	MIN-16	HPLC-UV
Betacaroteno (vitamina A)	0,17	mg/100 g	MIN-182	HPLC-UV
Vitamina C	17,06	mg/100 g	MIN-10	A0AC 967.21 / HPLC-UV


Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

En el análisis de las vitaminas del mejor tratamiento t8, se obtuvo los siguientes resultados: 17.06 mg/100g de Vitamina C, 0.02 mg/100 g de Vitamina B3 y 0.17 mg/100g de Vitamina A, las cuales se encuentran dentro de los rangos y se recomienda los siguientes rangos máximos y mínimos de vitaminas para adultos: provitamina A (beta-caroteno) son de 10 mg y 0.6 mg, vitamina C son de 2,000 miligramos (mg) y 90 mg y vitamina B3 (niacina) son de 35 mg y 14 mg, por día respectivamente. para las vitaminas presentes en un producto.

En conclusión, de acuerdo con los análisis de vitaminas otorgado por el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad "Multianálityca S.A" del mejor tratamiento t8 que corresponde a la formulación con un mix de sales de 0,3 %, agua 15 %, jugo de naranja 54,11 % y jugo de zanahoria 30,64 %, cumplen con los rangos recomendados según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), lo que garantiza que la bebida hipertónica es segura.

Tabla 14. Semaforización

Parámetros	Resultados	Unidad	Semaforización
Azúcares Totales	8,4	g/100 g	
Grasa	0,1	g/100 g	
Sodio	87	mg/100 g	

Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de resultados

Según la norma NTE INEN (13134-2, 2016), menciona que todo alimento procesado, envasado y empaquetado que se ofrece como tal para la venta directa al consumidor comprende declaraciones nutricionales. Dicha norma menciona en los nutrientes de declaración obligatoria y el valor diario recomendado (VDR), donde para el sodio se tiene 2400 mg, grasa total de 65 g y para carbohidratos totales 300 g para el valor energético de 2000 kcal.

Después de realizar un análisis nutricional de la bebida hipertónica, se puede identificar que los valores resultantes, están dentro de los parámetros de dicha norma según los resultados de carbohidratos totales (azúcares totales) 8,4 g/100 g; grasa 0,1 g/100 g y sodio con 87 mg/100 g como (VDR) a ser consumidos.

Balance del mejor tratamiento

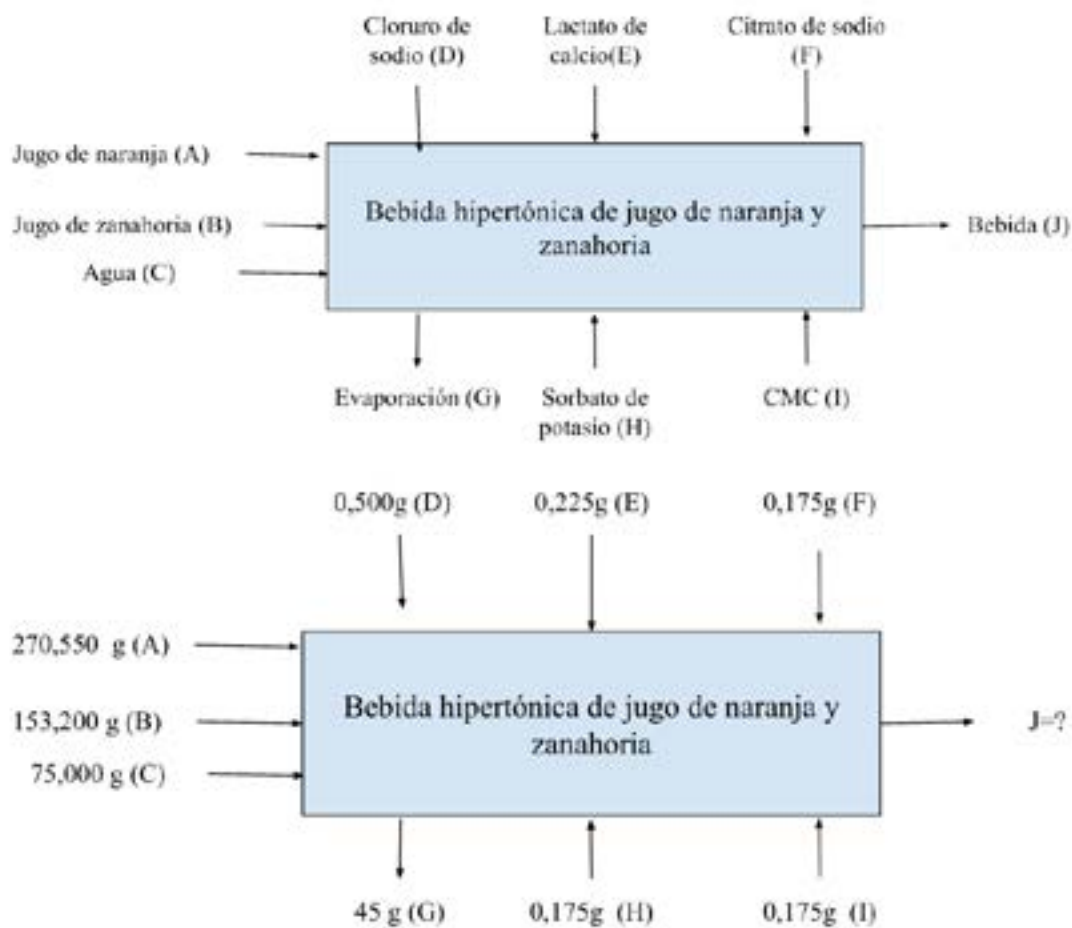


Figura 9 Balance del mejor tratamiento

Fuente: Elaboración propia

Balance del tratamiento 8

$$A+B+C+D+E+F+H+I= J-G$$

$$270,550 \text{ g} + 153,200 \text{ g} + 75,000 \text{ g} + 0,500 \text{ g} + 0,225 \text{ g} + 0,175 \text{ g} + 0,175 \text{ g} + 0,175 \text{ g} = 500\text{g de bebida} - 65 \text{ g Evap.}$$

- Peso inicial: 500 g
- Peso final: 455 g

Discusión

De acuerdo con la figura 9 se puede observar el balance de materia del t8, en donde el peso inicial fue de 500 g y el peso final de 455 g, por lo que hubo una pérdida de masa de 45g debido a la evaporación del líquido durante el proceso de pasteurización. Es importante tener en cuenta que, en este caso, la pérdida de masa puede tener un impacto directo en la calidad y cantidad del producto final.

En consecuencia, el balance de materia puede ser una herramienta valiosa para los productores de bebidas para optimizar el proceso de producción y minimizar las pérdidas de masa debido a la evaporación (Rivera et al., 2021).

Esto puede incluir ajustar los tiempos y temperaturas de evaporación, mejorar la hermeticidad del envase, entre otras posibles soluciones.

Estimación económica

Para la estimación económica se realizó en base a 2000 kg y al mejor tratamiento t8, que corresponde a la formulación con un mix de sales de 0,3 %, agua 15 %, jugo de naranja 54,11 % y jugo de zanahoria 30,64%, esta combinación fue la mejor de las 13 muestras que se evaluaron en el análisis organoléptico y de osmolalidad.

Tabla 15. Estimación de costos de materia prima

Materias primas	Descripción /Cantidad	Precio US \$ por gramo/unidad	Total \$
Naranja	1.082,200 g	\$0,002	\$2,94
Zanahoria	618,800 g	\$0,001	\$0,50
Agua	2 botellas de 300 ml	\$0,25	\$0,50
Mix de sales	Cloruro de sodio 2 g	\$0,005	\$0,01
	Lactato de calcio 1 g	\$0,01	\$0,01
	Citrato de sodio 1 g	\$0,01	\$0,01
Sorbato de Potasio	1 g	\$0,01	\$0,01
CMC	1 g	\$0,01	\$0,01
Botellas Pet	4 unidades de 500 ml	\$0,10	\$0,40
Total			\$4,39

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Estimación de costos totales

Total, de gastos de materia prima	100 %	\$4,39
Suministros de energía	5 %	\$0,2195
Equipos y materiales	5 %	\$0,2195
Mano de obra	10 %	\$0,4390
Total		\$5,26
100 %		\$5,26
Utilidad	20 %	\$1,05
	Total	\$6,31

Fuente: Elaboración propia

Costo neto por kilogramo: Se obtiene que es valor neto de la bebida hipertónica sin utilidad es de \$5,26 para 2 kg – 2 L.

Costo neto + Ganancia: Para 2 kg - 2000 ml de la bebida, sumando el costo neto (\$5,26) con la utilidad (\$1,05), da un valor final de \$ 6,31.

El precio de venta del mejor tratamiento

Costo total= \$6,31

Producto obtenido= 2 litros = 2kg

Precio = Costo total / Producto obtenido

Precio= \$6,31 / 2 litros

Precio= \$3,15 por 2 litros de bebida hipertónica

Tabla 17. Costos de presentación

Presentación de 1kg – 1 L (1000 ml)	
2000	\$3,15
1000	\$1,58
Presentación de 500 g – 500 ml	
2000	\$3,15
500	\$0,79
Presentación de 250g – 250 ml	
2000	\$3,15
250	\$0,39

Fuente: Elaboración propia

Discusión:

De acuerdo con la estimación económica realizada del mejor tratamiento t8, se determinó que el valor neto de la bebida hipertónica sin utilidad es de \$5,26 para 2 kg – 2 L, con la utilidad (\$1,05), nos da un valor final de \$6,31. Lo cual para la presentación por unidades tiene un costo \$1,58 para 1000 ml, \$0,79 para 500 ml y \$0,39 para 250 ml.

Siendo la presentación de 500ml la más comercial, se compara su valor con otras bebidas similares en el mercado como VIVE 100 que posee también ingredientes naturales, donde sus 475ml tienen un valor de \$0,99 centavos, en comparación con la bebida hipertónica “Naranzade” que tiene un valor de \$0,79 centavos, es decir que esta bebida es mucho más económica, con una mayor cantidad de ingredientes naturales y menor contenido de azúcares y saborizantes.

IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS)

Impactos Técnicos

El proyecto ha generado un impacto positivo, ya que, al llevar a cabo esta investigación, proporcionó información necesaria para el uso de la naranja y la zanahoria para la elaboración de bebidas deportivas con los mejores estándares de calidad que garantizan la salud y bienestar

de los consumidores, la inocuidad del producto, y la optimización de los métodos utilizados durante la elaboración del producto.

Impactos Sociales

Esta investigación se vincula con los sectores productores de la materia prima, en donde al desarrollar la debida deportiva impulsaría a la población un mayor desarrollo en la producción de naranjas y zanahorias, con ellos generar nuevos productos alimenticios y pueden dar un valor agregado (Ruiz-Diaz et al. (2018). Además de tener una bebida más natural y accesible en el mercado que cumpla con los requerimientos previstos por la sociedad, para este tipo de bebidas deportivas. Al conocer estos beneficios, se concluye que tiene un impacto positivo en la sociedad desde diferentes aspectos.

Impactos Ambientales

En la realización de esta bebida hipertónica se generan residuos líquidos y sólidos en las diferentes áreas de producción como empaquetado, filtrado, limpieza y desinfección. Por lo tanto, se realizará acciones para no afectar al medio ambiente, los residuos líquidos se verterán en los desagües con su respectivo tratamiento, en cuanto a los residuos sólidos deberán ser clasificadas y guardadas para enviarles a recolectores de basura, en caso de las botellas plásticas enviar a empresas recicladoras. Y en cuanto a los residuos de las materias primas como cáscaras y residuos sólidos luego de extraer el jugo, se procederá a crear nuevos productos para reducir al mínimo los desperdicios generados. Siendo así que el impacto generado ambientalmente será el mínimo y no generará efectos negativos.

Impactos Económicos

La implementación de la bebida hipertónica beneficiaría económicamente tanto a la empresa, como a los productores de la materia prima y consumidores de las bebidas; debido a que la mayoría de los deportistas consumen este tipo de bebidas, generando ingresos positivos, lo cual genera más fuentes de trabajo para las personas ya sea en la empresa, así como también para quienes se dedican a la producción de las materias primas.

PRESUPUESTO

Tabla 18. Presupuesto de proyecto

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO				
Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
Equipos				
Cocina	1		200,00	200
Balanza	1		15,00	15
Mini nevera	1		199,00	199
Brixómetro	1		43,75	43,75
Potenciómetro (pH-metro)	1		74,25	74,25
Computadora	1		500,00	500
Termómetro	1		11,00	11
Osmómetro	1		2500,00	2500
Materiales y suministros				
Paquete de calibradores y filtros	1		60,00	60
Ollas	2		12,00	24
Gas	1		25,00	25
Envases	40		0,10	4
Tela filtro	1		1,50	1,50
Coladores	1		1,00	1
Cuchillos	1		0,75	0,75
Vasos de precipitación - 500 ml	1		7,40	7,40
Vasos de precipitación - 250 ml	2		3,80	7,60
Insumos				
Jugo de naranja D'hoy	5	L	9,42	18,84
Botellón de agua	6	L	0,25	1,50
Zanahoria	12	kg	0,25	3
Cloruro de sodio	1	kg	0,55	0,55
Lactato de calcio	250	g	0,014	3,50
Citrato de sodio	250	g	0,008	2
CMC	250	g	0,007	1,75
Sorbato de potasio	250	g	0,009	2,25
Material Bibliográfico y fotocopias				
Resma de papel bond	2		4,50	9
Esferos	2		0,35	0,70
Paquete de etiquetas	3		0,5	1,50
Anillados	4		1,25	5
Impresiones	800		0,15	120
Gastos Varios				

Análisis fisicoquímico	1		50,00	50
Análisis microbiológico	1		53,76	53,76
Análisis Nutricional	1		146,72	146,72
Análisis de vitaminas	1		134,40	134,40
Tabla nutricional y semaforización	1		22,40	22,40
Subtotal				4252,870
10%				425,287
TOTAL				4,676.407

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Se obtuvieron 13 tratamientos utilizando el programa Design Expert 11.1.0.1, en el cual se agregaron diferentes porcentajes de jugo de naranja y zanahoria, y se tuvo como constante un mix de sales minerales (cloruro de sodio, lactato de calcio y citrato de sodio) y agua. Donde para optimizar cada una de las corridas experimentales se optó por trabajar con rangos restringidos para los jugos y que así estas no posean un rango tan abierto y disperso que pueda afectar el diseño experimental. Concluyendo así que para obtener mejores tratamientos y una correcta optimización se deben controlar las cantidades máximas, mínimas y constantes presentes en la bebida.

Se pudo determinar el nivel de osmolalidad de cada uno de los tratamientos resultantes y su nivel de aceptabilidad, en donde a nivel de osmolalidad y tratamiento recomendado por el programa Design Expert se obtuvieron los tratamientos t3 con 465 mOsm/Kg, t8 con 487 mOsm/Kg y t10 con 465 mOsm/Kg, y en cuanto a pruebas organolépticas los mejores tratamientos fueron t1, t8 y t13, por lo que al comparar resultados para obtener el mejor tratamiento, t8 fue seleccionado como el mejor en cuanto a los dos requerimientos.

Se realizaron diferentes análisis físico-químicos, microbiológicos y nutricionales al mejor tratamiento t8, donde en el caso del físico-químico se obtuvo: 0,64 % de acidez; 7,8 % de sólidos solubles; 5,11 de pH y 1,038 g/ml de densidad, que están dentro de los rangos establecidos en la normativa, en cuanto a los nutricionales se obtuvo una tabla nutricional que indica los porcentajes de grasa, sodio, azúcares y vitaminas presentes siendo la mayor la vitamina C y una semaforización que muestra sus niveles de azúcar, grasa y sodio, los valores microbiológicos son todos <1 asegurando ser un producto inocuo y seguro para el consumo. Al analizar los diferentes parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y nutricionales, se evidenció que todos los resultados se encontraron dentro del parámetro permitido según la norma NTC 3837 y las Normas Técnicas que rigen en el Ecuador.

Se efectuó una estimación económica del mejor tratamiento t8, donde obtuvimos que el valor neto de la bebida hipertónica sin utilidad es de \$5,26 para 2 kg, con la utilidad, da un valor final de \$6,31. Y que en presentaciones por unidades para 1 L, 500 ml y 250 ml; tiene un costo de \$1,58, \$0,79 y \$0,39 respectivamente. Con esto observamos, que nuestra bebida posee un costo menor a bebidas similares en el mercado, siendo esta más natural y con mayores beneficios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almache, M., & Villacrés, A. (2021). *Evaluación de los parámetros de calidad en dos variedades de naranja, valencia (Citrus x síntesis) y naranja agria (Citrus x aurantium) para la elaboración de jugo*. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8160>
- Benavides, A. J. (2021). *Bebida probiótica a base de almendras enriquecida con extracto de zanahoria (Daucus carota) y espinaca (Spinacia oleracea) como fuente de vitamina A*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/BENAVIDES%20ARCALLES%20JULEXI%20MARIANELA.pdf>
- Dini, E., De Abreu, J., & Emeris, L. (2004). Osmolalidad de bebidas de consumo frecuente. *Investigación Clínica*, 45(4), 323-335.

- González, I., Luna, G., Munizaga, R., Olivares, M., Pérez, F., Rojas, D., & Vidal, D. (2022). Validación de contenido y fiabilidad del instrumento "Conocimiento, actitud y comportamiento sobre hidratación y reposición de líquidos", en deportistas chilenos. *Revista chilena de nutrición*, 49(6), 704-713.
- MedlinePlus. (2021). Osmolality. Obtenido de Blood: <https://medlineplus.gov/lab-tests/osmolality-blood/>
- Morales, T. P. M., Aimacaña, N. R. L., Silva, A. F. V., & Martínez, D. D. R. R. (2022). Tendencia del consumo de las bebidas azucaradas en el Ecuador 2014-2019. *Uniandes Episteme. Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 9(4), 589-601.
- Morán, L. N., & Muñoz, V. M. (2018). *Diseño de una bebida hidratante a partir de permeado de suero de leche de una industria láctea*. Obtenido de ESPOL: <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/46962>
- Muñoz-Maldonado, G. E., Ochoa-Ahmed, F. A., Díaz-Ochoa, E. A., Ramírez-Orozco, R. E., & Renaud, V. M. G. (2021). Suplementos deportivos: ¿Cómo definimos a estos productos?. *Lux Médica*, 16(48).
- Naranjo, C., & Tapia, E. (2019). *Bebida energizante a base de los extractos de la planta sunfo (Clinopodium nubigenum), FLORES DE ÑACHAG (Bidens andicola) y hojas de guayusa (Ilex guayusa)*". <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8516/1/PC-000662.pdf>
- Oliver Anglès, A., Camprubí Condom, L., Valero Coppin, O., & Oliván Abejar, J. (2021). Prevalencia y factores asociados al consumo de bebidas energéticas en jóvenes de la provincia de Barcelona. *Gaceta Sanitaria*, 35, 153-160.
- Rivera, A. C. S., Ayala-Guzmán, C. I., Roldán, A. B. L., Ramírez, O. D. C., & Ortiz-Hernández, L. (2021). Prevalencia y factores asociados al consumo de suplementos nutricionales en asistentes a gimnasios de la Ciudad de México. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 25, e1159-e1159.
- Ruiz-Díaz, Y., Rodríguez, J. E., & García, M. A. (2018). Desarrollo de una bebida deportiva isotónica a partir de jugo de piña: Development of an isotonic sports drink from pineapple juice. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 28(3), 7-13.
- Sánchez-Moreno, C., & Larrauri, J. (2017). Osmolality of fruit juices and nectars. *Journal of Food Science*, 63(4), 704-706.
- Sánchez, V., & Martín, L. (2017). *Bebidas isotónicas para deportistas y su implicación en la salud*. Obtenido de Repositorio Institucional de la UCM: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/57012/>