



## Elaboración de bebida alcohólica de pulpa y cáscara de sandía para dar un valor agregado a la fruta en Piura.

Production of alcoholic beverages from watermelon pulp and rind to add value to the fruit in Piura.



[Imán-More, Danny Aldahir<sup>1</sup>](#)



[Sánchez-Acuña, Jherson Gustavo<sup>1</sup>](#)



[Borrero-Carrasco, Gabriel Ernesto<sup>1</sup>](#)

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo, Piura, Perú.

**Recibido:** 28 Nov. 2024 | **Aceptado:** 29 Nov. 2024 | **Publicado:** 07 Ene. 2025

**Autor de correspondencia\*:** [gabriel.borrero@ucv.edu.pe](mailto:gabriel.borrero@ucv.edu.pe)

**Cómo citar este artículo:** Imán-More, D.A. & Sánchez-Acuña, J.G. & Borrero-Carrasco, G.E. (2024). Elaboración de bebida alcohólica de pulpa y cáscara de sandía para dar un valor agregado a la fruta en Piura. *Revista Científica Aypate*, 3(4), 74–85. <https://doi.org/10.57063/ricay.v3i4.112>

### RESUMEN

Este trabajo de investigación está alineado con el (ODS 9) industria de innovación e infraestructura con el objetivo de elaborar una bebida alcohólica destilada a partir de sandía en la ciudad de Piura como un medio para el desarrollo socioeconómico, esta investigación es de tipo aplicada, un diseño experimental transversal y un enfoque cuantitativo. Se evaluó sensorialmente a una muestra de 10 adultos y se empleó un cuestionario de escala hedónica además de los instrumentos de un diagrama de operaciones DOP/DAP, matriz de observación, análisis químicos y microbiológicos según Norma Técnica Peruana 211.009. Los resultados indicaron que las muestras M4R2, M5R1 y M9R2 son las que presentaron niveles altos de aceptación sensorial y además de ello cumplen con los requisitos químicos y microbiológicos (<10 UFC/mL). Esta bebida tiene características de un licor seco con un grado alcohólico de entre 37 y 40 grados, el costo unitario fue de 6.8 soles y con un valor de mercado de 9.5 soles para una botella de 250 ml lo que evidenció rentabilidad. En conclusión, la producción de esta bebida es rentable, contribuye a reducir el desperdicio de sandía y genera un valor agregado a la fruta para la industria local.

**Palabras Clave** Innovación, Desarrollo sostenible, Bebida, alcohólica, Sandía.

### ABSTRACT

This research work is aligned with the (SDG 9) innovation and infrastructure industry with the objective of elaborating a distilled alcoholic beverage from watermelon in the city of Piura as a means for socioeconomic development, this research is of applied type, a cross-sectional experimental design and a quantitative approach. A sample of 10 adults was sensorially evaluated and a hedonic scale questionnaire was used in addition to the instruments of a DOP/DAP operations diagram, observation matrix, chemical and microbiological analyses according to Peruvian Technical Standard 211.009. The results indicated that samples M4R2, M5R1 and M9R2 are the ones that presented high levels of sensory acceptance and also met the chemical and microbiological requirements (<10 CFU/mL). This beverage has characteristics of a dry liquor with an alcohol content between 37 and 40 degrees, the unit cost was 6.8 soles and a market value of 9.5 soles for a 250 ml

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de atribución de Creative Commons, que permite el uso sin restricciones, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se cite debidamente la obra original.



bottle, which showed profitability. In conclusion, the production of this beverage is profitable, contributes to reducing watermelon waste and generates added value to the fruit for the local industry.

**Keywords:** Innovation, Sustainable development, Drink, alcoholic, Watermelon.

## 1.INTRODUCCIÓN

La sandía es una fruta ampliamente cultivada, conocida en todo el mundo, ya que se consume en la mayoría de países, generalmente en el verano, debido a que contiene un gran porcentaje de agua, siendo el 93%, y la presencia de licopeno que es un pigmento el cual le da propiedades antioxidantes (Barrios C. 2023). El cultivo a nivel mundial es de 99.95 millones de toneladas; dentro están los 60.5 millones que se produjeron en China, siendo este el mayor productor del mundo de esta fruta. Por otra parte, en el 2022, en el Perú se produjeron 113.7 mil toneladas según FAOSTAT (2022).

La producción en el Perú en el 2023 fue de 160 mil toneladas, siendo 12.5 mil toneladas la cifra exportada, según SIEA (2023). Por otra parte, 5.3 mil toneladas fue la cifra exportada durante los nueve meses en el 2023 (SIEA 2023). El primer país que más compra sandía peruana es Chile que estableció la cantidad de 56 % más en valor a diferencia del año pasado, siendo un aumento de 82% (PERÚ Agro 2023). La cifra de 743 toneladas fue la cantidad de importación de Ecuador, con una disminución del 88% en el valor y volumen respecto al año anterior. El cultivo de la sandía es vital en el norte del país, pues genera ingresos para muchas personas, ya que demanda de una mano de obra extensa en la zona rural del país (PERÚ Agro 2023).

Esta fruta es consumida por su sabor, sensación de frescura y su alto nivel de agua 93 % lo que le da las características ideales para las personas que necesitan un alimento adecuado para este tipo de climas (Arquinigo B. et al 2023). En Piura, a pesar de tener climas que favorecen a la producción de sandía, existe desperdicio debido a los bajos costos de venta (Agudelo C. y Millan D. 2023). El objetivo principal fue “Elaborar una bebida alcohólica a partir de la pulpa y la cáscara de la sandía para darle un valor agregado a la fruta en la ciudad de Piura”, realizado a través de objetivos específicos como “Determinar las operaciones y recursos requeridos para la elaboración de la bebida alcohólica mediante un DOP/DAP”, “Evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas de la bebida según la NTP 211.009”, “Realizar pruebas organolépticas mediante un cuestionario de escala hedónica” y “Determinar el costo-beneficio de la bebida a través de una hoja de costo”

Se propuso la idea de realizar un destilado a base de sandía como producto innovador y atractivo, donde se buscó explorar su potencial en la industria de las bebidas alcohólicas como punto importante para agregar valor a esta fruta y generar ingresos para los agricultores (Galindo T. et al 2019). El diseño de la bebida alcohólica se centra también en aprovechar la cáscara de la sandía reduciendo al mínimo los sobrantes (Lascano G. 2020). Esta fruta abundante en la región ofreció una oportunidad, en pro de la innovación se buscó crear un producto de alta calidad y explorar una forma sostenible de utilizar la sandía como fuente de ingresos para las personas que se dedican al cultivo de este fruto. A través de este proyecto se demostró el potencial que tiene la sandía, pero que tiene que tener muchos otros frutos para generar rentabilidad en la industria alimentaria (Chiroque Q y Sencio S 2020). Angulo K y Troyes E. (2019) Realizaron una bebida alcohólica destilada a base de carambola a través de 24 muestras con concentraciones diferentes de los ingredientes. Luego de haber realizado las operaciones de fermentación, destilación, se realizó un análisis físico-químico de la pulpa fermentada y del producto destilado. El tratamiento T12 tuvo mejores características, acidez

titulable de 4.28 y un pH de 2.904 y, 13 grados brix. Los análisis fisicoquímicos de la bebida destilada fueron: grado alcohólico de 45, además de un pH de 4.501 y 0.12 de ácido acético y de extracto seco se obtuvo un resultado de 0.4 g/l. Se concluyó que esta bebida alcohólica destilada cumple con los requisitos fisicoquímicos y organolépticos de la NTP 211.009.

Gutiérrez G. (2021). Realizó una bebida alcohólica destilada con, el aguardiente de caña rectificado, el jugo de maracuyá y jarabe de sacarosa. El trabajo consistió en seis tratamientos con el objeto de obtener una fórmula base; se usó una prueba sensorial para evaluar las características sensoriales con 30 personas, y la mejor fórmula contuvo 24.4 grados alcohólico y 17 Brix°. Luego de encontrada la fórmula base, se realizó una evaluación para medir la estabilidad del producto, en donde se utilizó tres tipos de estabilizantes a tres niveles de concentración diferentes y el mejor estabilizante fue la glicerina con una concentración del 0.1%. Se diseñó una etiqueta de producto con los requisitos dados por la norma técnica peruana 211.009 de bebidas alcohólicas y licores de frutas.

Como hipótesis se sostuvo que la elaboración de la bebida alcohólica a partir de la pulpa y cáscara de la sandía (*Citrullus lanatus*) en la ciudad de Piura, proporcionó un valor agregado a la fruta, generando beneficios económicos y contribuyendo a la sostenibilidad local.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Esta es una investigación de tipo aplicada y como tal tiene un enfoque práctico está orientado a buscar soluciones en un contexto real (Castro J. et al 2023). En la investigación se aplicó a través de un proceso de fermentación y destilación. La presente investigación tiene un diseño experimental de tal manera que busca establecer alguna relación causa-efecto a través de una manipulación controlada de las variables (Ramos G 2021). En esta investigación el método utilizado fue pre experimental es la modificación del contenido de las concentraciones de pulpa y cáscara de sandía por lo que se observó un cambio en los resultados. Se usó un enfoque cuantitativo basado en la recolección y análisis de datos numéricos, además la investigación tuvo nivel exploratorio relatando en esta ocasión en la bebida alcohólica realizada a partir de pulpa y cáscara de sandía en Piura, el cual calculó su factibilidad y viabilidad.

La población de su estudio fue la cantidad de sandía que se utilizó para la investigación de la bebida en la región de piura, la muestra fue la cantidad de 54 kg el cual sirvió para poder realizar las muestras y el muestreo se realizó por conveniencia ya que se necesitaba la accesibilidad para poder realizar las pruebas pertinentes. Los criterios de inclusión se seleccionaron las sandías en buen estado y sobre todo que hayan sido cultivadas en la ciudad de Piura. Los criterios de exclusión aplicaron para las sandías exageradamente verdes el cual no aporta requerimientos necesarios como el grado brix además de las sandías afectar en el sabor y los resultados requeridos en esta investigación.

En la presente investigación se usaron dos técnicas la observación con el instrumento de DOP/DAP y una matriz de observación, también la técnica de la encuesta con un cuestionario para evaluar las características organolépticas de la bebida destilada, se usó el análisis documental con el instrumento ficha de laboratorio y una hoja de costos. El método de análisis para un DOP/DAP se basó en determinar las operaciones y recursos requeridos para cada uno de los pasos a seguir y los tiempos que se requirió en la elaboración de una bebida destilada de pulpa y cáscara de sandía. El método de análisis realizado para el instrumento del cuestionario fue de manera cuantitativa usando el programa de spss para poder analizar todo las respuestas de las 10 personas, este análisis se enfocó en evaluar las características físicas de las 27 muestra teniendo en cuenta el sabor, aroma, textura, dulzura,

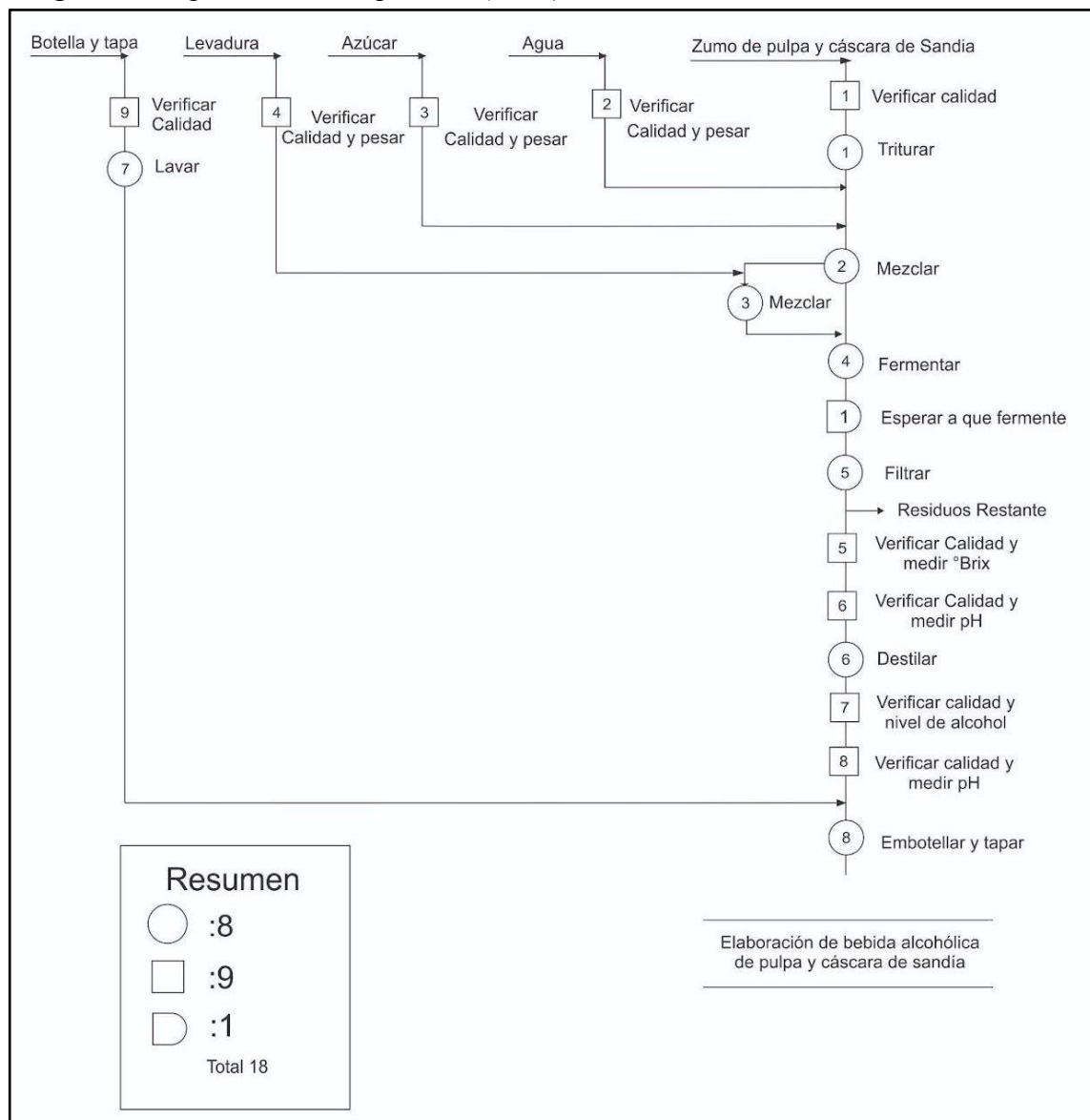
amargor y color. Se evaluó las características físico-químicas y microbiológicas de las mejores muestras según NTP 211.009. Para establecer la relación de costo-beneficio de la bebida alcohólica se tuvo en cuenta cada uno de los costos durante todo el proceso de fermentación y destilación.

### 3.RESULTADOS Y DISCUSIONES

En el DOP se puede apreciar las actividades que se realizaron para la elaboración de la bebida alcohólica de pulpa y cáscara de sandía el cual trata de 18 actividades (8 operaciones, 9 inspecciones y 1 demora).

**Figura 1.**

*Diagrama de operaciones del proceso (DOP)*



**Nota.** Descripción de las operaciones del proceso de fermentación y destilación

En el DOP se puede apreciar las actividades que se realizaron para la elaboración de la bebida alcohólica de pulpa y cáscara de sandía el cual trata de 18 actividades (8 operaciones, 9 inspecciones y 1 demora). El proceso comenzó con la selección y verificación de la calidad de la sandía en el mercado y con ello también se compraron los demás ingredientes

esenciales como son levadura, azúcar y agua para la preparación del mosto de fermentado donde se usaron medidas especificadas en la tabla 5, se mezclaron los ingredientes y se taparon los envases, luego se procedió con el tamizado de cada una de las 27 muestras para eliminar los restos sólidos de sandía y cáscara, luego de ello se dejó reposar en los envases tapados sin dejar entrar O<sub>2</sub> y liberando CO<sub>2</sub>. Luego de 9 días se realizó el destilado luego de medir los grados brix y PH correspondientes donde se dio de probar a los participantes de las pruebas organolépticas y usando un cuestionario de escala hedónica se recopiló la percepción respecto a lo que les pareció la bebida.

Los hallazgos obtenidos muestran similitudes con los estudios previos de Gutiérrez G. (2020) y Angulo K y Troyes E. (2019) en las etapas de adecuación de la fruta como selección, corte, adición de azúcar así como elección de levadura; es a partir de ello que se denota la importancia de los diagramas de operación de procesos así como los diagramas de flujo que son los que se usan en las investigaciones revisadas para la planificación del proceso, sin embargo se observaron algunas diferencias en el uso de ingredientes adicionales como aguardiente de maracuyá, metabisulfito y bentonita usado para clarificar el vino que no fueron incluidos en el procesos de la sandía, con estas diferencias resaltan con cada tipo de frutas cada bebida requiere ajustes específicos de insumos para darle las características deseadas a los licores y optimización de la producción.

Se realizaron las pruebas a 10 personas que fueron seleccionadas por conveniencia las cuales firmaron el consentimiento informado, luego se les brindó la encuesta y los datos fueron analizados a través del programa SPSS.

**Tabla 1.**

Prueba de Kruskal Wallis							
	Sabor	Dulzura	Amargor	Aroma	Textura	Consistencia	Color
H de Kruskal-Wallis	26,874	52,255	31,745	45,691	45,691	40,789	35,382
gl	26	26	26	26	26	26	26
Sig. asintótica	0,416	0,002	0,202	0,01	0,00	0,033	0,104

*Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis*

**Nota.** La tabla muestra el análisis no paramétrico de Kruskal Wallis en SPSS.

La tabla muestra que: dulzura, aroma, textura y consistencia presentan diferencias estadísticamente significativas ya que sus valores p son menores a 0.05 lo que significa que hay diferencias reales entre los grupos entre en los atributos sin embargo para; sabor, amargor y color los valores son mayores a 0.05 lo que indica que no tienen mucha diferencia significativa. Para elegir las mejores muestras se tomaron en cuenta las características de dulzura, aroma, textura y consistencia ya que estas son las que tienen diferencias significativas en sus calificaciones por parte de los participantes.

**Tabla 2.**

*Respuestas de pruebas organolépticas sumatoria de las características que tienen diferencia significativa  $p < 0.05$*

Código	Dulzura	Aroma	Textura	Consistencia	Total
1 M1R1	35	28	26	36	125
2 M2R1	27	33	25	30	115
3 M3R1	29	29	29	30	117
4 M4R1	29	37	27	24	117
5 M5R1	31	37	34	30	132
6 M6R1	32	31	30	30	123
7 M7R1	34	29	24	29	116
8 M8R1	29	32	33	25	119
9 M9R1	28	32	30	32	122
10 M1R2	28	32	34	36	130
11 M2R2	27	37	25	25	114
12 M3R2	27	33	23	33	116
13 M4R2	36	36	32	34	138
14 M5R2	27	32	23	36	118
15 M6R2	33	30	30	30	123
16 M7R2	30	31	34	29	124
17 M8R2	30	29	29	28	116
18 M9R2	33	35	34	35	137
19 M1R3	26	32	26	30	114
20 M2R3	26	31	28	29	114
21 M3R3	35	29	31	32	127
22 M4R3	29	36	26	33	124
23 M5R3	26	24	35	32	117

24	M6R3	26	34	27	25	112
25	M7R3	33	30	29	31	123
26	M8R3	29	29	34	34	126
27	M9R3	29	35	34	35	133

**Nota.** Sumatoria de las calificaciones según características sensoriales.

En la tabla se muestra los mejores puntajes de dulzura, aroma, textura y consistencia que presentan diferencias estadísticamente significativas ya que sus valores p son menores a 0.05, las pruebas mejor aceptadas siendo estas las pruebas número M5R1, M4R2 Y M9R2 las cuales tuvieron mejores calificaciones de 132, 138 y 137 respectivamente y fueron elegidas para realizar las pruebas microbiológicas y fisicoquímicas.

Estos resultados no coinciden con los de Angulo K. y Troyes E. (2019) donde analizó descriptivamente a través de características como aspecto, color, olor, sabor y de acuerdo a la norma NTP 211.001 donde encontró características de una bebida de aspecto claro y brillante, con un olor intenso y característico de carambola, con un sabor ligeramente alcoholizado sin elementos extraño cumple con la norma técnica.

Por otra parte, los resultados no asemejan a la investigación de Cruz J. (2022) donde realizó un cuestionario de escala hedónica 1-9 donde evaluó las características de una bebida alcohólica de frutas a base de diferentes desperdicios con 3 muestras (242, 659 y 938) donde presentaron una diferencia significativa en color, aroma, pero no en el sabor por lo que se dedujo que las cantidades de fruta añadidas dan características organolépticas diferentes.

Para obtener estos resultados físico químicos de las muestras M4R2, M5R1 y M9R2, se enviaron a un laboratorio para realizar ensayos según la NTP 211 009 2012.

**Tabla 3.**

*Resultados de pruebas químicas de laboratorio a las muestras M4R2, M5R1 y M9R2*

	M4R2	M5R1	M9R2	Unidades	Requisitos NTP	
					Min	Max
Grado Alcohólico	37,50	38,50	40,10	% Vol.	15	45
Metanol	17,10	17,80	17,70	mg/100 mL AA	-	100
Azúcares Totales	32	38	41	G/L	-	50

**Nota.** Las pruebas fisicoquímicas de las muestras (M4R2, M5R1 Y M9R2) elegidas arrojaron los resultados en la tabla.

El grado alcohólico volumétrico de M4R2 es de 37%, de M9R2 siendo 38,50 % y M9R2 tuvo 40,10 %. Con respecto al resultado del metanol para M4R2, M5R1 Y M9R2 fueron de 17,10, 17,80 y 17,70 mg/100 mL AA respectivamente. Con respecto a los azúcares totales

de la bebida destilada fueron de 32, 38 y 41 G/L, los resultados indican que las características del licor estuvieron en el rango establecido por la NTP 211.009.

Se tiene relación con lo encontrado con los resultados de Ángulo K. y Troyes E. (2019) donde uso la NTP 211.001(pisco) la mejor muestra de fue la (T12) que tuvo 45° de graduación alcohólica, acidez titulable 0.5 y ph 4.5 y estos resultados cumplen con los de la NTP elegida relacionada a la destilación de Pisco.

El análisis microbiológico de las muestras M4R2, M5R1 y M9R2, se realizó en un laboratorio privado para realizar los ensayos según la NTP 211 009 2012, como lo numeración de aerobios mesófilos, enumeración de mohos y enumeración de levaduras.

**Tabla 4.**

*Pruebas de laboratorio de análisis microbiológicas a las muestras M4R2, M5R1 y M9R2*

	M4R2	M5R1	M9R2	Unidades
Numeración de aerobios mesófilos	<10	<10	<10	UFC/ml
Enumeración de mohos	<10	<10	<10	UFC/ml
Enumeración de Levaduras	<10	<10	<10	UFC/ml

**Nota.** En el cuadro se muestran los resultados de análisis microbiológicos de las muestras M4R2, M5R1 Y M9R2

Los resultados de los análisis microbiológicos nos dieron como resultado que la bebida tiene <10 UFC/ml en la numeración de aerobios mesófilos, con respecto a la enumeración de mohos salió <10 UFC/ml y finalmente en la enumeración de levaduras <10 UFC/ml, esto implica que la cantidad de microorganismos es de 0 unidades formadoras como lo indica el informe de laboratorio.

En la determinación de los costos también se tomaron en cuenta los materiales que se utilizaron en las etapas de la elaboración de la bebida alcohólica, el cual con algunas ya contábamos y otras las tuvimos que adquirir.

Para determinar este objetivo se realizó los costos unitarios de cada muestra como también el de las 27 muestras para esto se completaron con los valores reales que se utilizaron para la elaboración del producto.

Los autores indican que no se realizó pruebas microbiológicas por que indica que su alto grado alcohólico y también del proceso de destilación donde la bebida está sometida a 80 grados de temperatura los microorganismos mueren, además con la destilación que se trata de separar líquidos por su densidad para eliminar microorganismos. Los que tiene similitud con los resultados de nuestra investigación donde las pruebas de análisis microbiológico donde se midió (levadura, mohos, y aerobios mesófilos) los resultados indican una cantidad de <10 lo que significa 0 por lo que no existen estos microorganismos y estando en cumplimiento con la NTP 211.009.

Los que tiene similitud con los resultados de nuestra investigación donde las pruebas de análisis microbiológico donde se midió (levadura, mohos, y aerobios mesófilos) los

resultados indican una cantidad de <10 lo que significa 0 por lo que no existen estos microorganismos y estando en cumplimiento con la NTP 211.009.

**Tabla 5.**

*Costos unitarios relacionados directamente con la elaboración de la bebida*

Descripción	Costo Unitario s/	Costo total (27 muestras) s/
Sandía (2 kg/muestra)	2	54
Azúcar (600 gr/muestra)	2.4	64.8
Agua Embotellada (1L/muestra)	0.5	14.6
Levadura (8 gr/muestra)	0,37	10
Botellas (1 botella/muestra)	0.3	8.1
Agua (10 L/ muestra)	0.024	0.63
Luz Eléctrica (2.08 Kwh)	1.21	33.41
Total	6.8	185.5

**Nota.** Se muestra en la tabla los costos unitarios relacionados directamente con la elaboración del licor.

En el cuadro anterior se puede apreciar los costos asociados directamente con la elaboración de la bebida siendo los costos variables; la sandía, azúcar, agua embotellada, levadura y la botella nos da un valor de 5.6 soles mientras que para las 27 muestras no da un valor de 151.5. Por otra parte, los costos fijos vienen siendo el agua y la luz eléctrica que para cada muestra nos da un valor de 1.2 s/ y para las totalidades de las muestras realizadas nos da un valor de 34.04 s/. El costo total unitario de producción nos arroja 6.8 soles y para las 27 muestras 185.5 soles.

Para determinar la relación costo beneficio se buscaron productos similares con nuestra bebida alcohólica en el presente mercado.

**Tabla 6.**

*Relación Beneficio-Costo*

	Descripción	Costo Unitario s/
Beneficios totales	Precio estimado de Venta (Comparación con precio de mercado 250ml)	9.5
Costos totales	Costos fijos + Costos Variables	6.8
Relación Costo-Beneficio		1.4

**Nota.** La tabla muestra la relación costo y beneficio del licor.

El costo unitario de la bebida alcohólica es de 6.8 soles, en el mercado los productos similares con nuestro producto tienen un precio regular de 9.5 para una botella de 250 ml de destilado. Dando como resultado de la relación beneficio-costo 1.40 siendo la relación mayor que 1 lo cual lo hace rentable.

No coincide con lo dicho por Garrido K. (2020) en su investigación de un destilado de piña los costos indican que significan el 46% respecto a la ganancia y por ello se determinó que no es un producto rentable pues el producto tiene poco margen de ganancia el porcentaje debe estar en un rango de 15 a 20 % y aunque se evaluó la posibilidad de realizar el proceso de maquila se requirió fabricar una gran cantidad (210 botellas) de 750 ml par producir una ganancia significativa.

#### 4. CONCLUSIONES

Se concluyó que es viable la elaboración de una bebida alcohólica destilada a base de pulpa y cáscara de sandía (*Citrullus lanatus*) en la región de Piura además de aprovechar totalmente la fruta y reducir el desperdicio ayuda a agregarle valor. Según pruebas de laboratorio muestran que tanto pulpa como cáscara tienen el potencial de ser utilizadas para una producción de una bebida destilada con características organolépticas aceptadas para el consumo según la norma técnica 211.009 y pruebas organolépticas.

En la presente investigación se logró determinar las operaciones y recursos necesarios para la elaboración de una bebida alcohólica de Sandía mediante un DOP/DAP. Este instrumento permitió destacar los puntos fundamentales del proceso, adecuación de la fruta, selección, trozado. La variación de los ingredientes, cantidad de sandía (2k), agua potable (1.5 L) y levadura (6,8,10 g), azúcar (500, 600, 700) fueron significativos para el resultado final, como también nos muestra que la etapa de la fermentación (9 días) a (29 C°) con control de grados brix (17 %) y pH y en la destilación a (75 C°), medición de contenido alcohólico entre (37-41 vol%) y densidad fueron fundamentales.

Para llevar a cabo las pruebas organolépticas a través de un cuestionario de escala hedónica, se seleccionó 10 personas y probaron las 27 muestras. El cuestionario tiene características como sabor, dulzura, amargor, aroma, textura, consistencia y color. Los resultados obtenidos se le realizó análisis a través del software SPSS arrojaron que las muestras M5R1, M4R2 Y M9R2 fueron las mejores de acuerdo a las calificaciones del cuestionario en las diferentes características sensoriales evaluadas.

De acuerdo con la norma técnica peruana NTP 211.009 2012 las evaluaciones tanto físico químico como microbiológica de la bebida alcohólica conlleva a la toma de medida de los parámetros de las tres muestras evaluadas M5R1, M4R2 Y M9R2 como, metanol, azúcares totales, grado alcohólico y el análisis microbiológico se buscó cuantificar mohos y levaduras los resultados indicaron que no se encontraron este tipo de microorganismos con resultados (<10 UFC/ml) . Con la finalidad de garantizar los estándares de calidad y seguridad constituidos se encontró que el licor cumple con lo establecido por la NTP 211.009.

La determinación de los costos de la bebida alcohólica se ejecutó descomponiendo los insumos directos como la levadura, sandía, azúcar, etc y los costos indirectos de fabricación con la energía y agua los cuales por unidad de muestra dan como resultado (6.8 s/) el cual permitió evaluar la relación costo beneficio que dio como resultado (1.4) que significa que si es viable.

#### 5. AGRADECIMIENTOS

Se dedica a este trabajo de investigación a nuestras familias que con amor, paciencia y apoyo incondicional fueron nuestra mayor fortaleza y motivación, agradecemos profundamente a nuestros padres por inculcarnos los valores de esfuerzo y perseverancia. Se agradece a nuestros profesores y guías quienes que con su conocimiento y orientación nos ayudaron a superar los obstáculos y nuestros amigos por su aliento y apoyo constante

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agudelo C., E. y Millán D., M.; 2023; Estandarización de una mermelada artesanal a base de Sandía (*Citrullus lanatus*) en Barrancabermeja Santander, Universidad Industrial de Santander [en línea]. Recuperado de : <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/12474>
- Angulo I., K., & Troyes M., E.; (2019). Elaboración de una bebida alcohólica destilada a partir de carambola (*Averrhoa carambola* L.). Perú. <https://core.ac.uk/download/pdf/270319083.pdf>
- Arquinigo A., B; Fiestas P., D; Llerena F. L.; Torres G. J.; Zapata S., J.; 2023; Diseño de una planta de producción de hojuelas elaboradas a base de cáscara de sandía, Universidad de piura facultad de ingeniería departamento de ingeniería industrial y de sistemas, En línea , Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/items/7da171fa-c875-49cf-8415-2c339b0b3e63>
- Barrios, C., P.; 2023; Rendimiento y calidad de nueve híbridos de Sandía (*Citrullus lanatus*) bajo manejo orgánico. [en línea]. Recuperado a partir de : <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5716>
- Castro M., J.; Gomez M., L.; and Camargo C., E.; 2023; Applied research and experimental development in strengthening the competence of the 21th century Society [online]., vol.27, pp.140-174. ISSN 0123-912X Available from:[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-921X2023000100140](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-921X2023000100140)
- Chiroque Q., A., Y Sencio S., E.; 2020; Formulación y desarrollo de una mermelada del mesocarpio de sandía (*Citrullus lanatus*) y arándano (*Vaccinium myrtillus*), Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8889>
- Cruz M., J.; Cerón C., T.; Pérez T., M., & Santiesteban L., N.; 2022. Bebida Fermentada a Base de Desechos de Fruta de Temporada. In *Vestigium Ire*. Vol. 16-2, pp. 101-111. Encontrada en : [file:///C:/Users/clibe/Downloads/Dialnet-BebidaFermentadaABaseDeDesechosDeFrutaDeTemporada-9540095%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/clibe/Downloads/Dialnet-BebidaFermentadaABaseDeDesechosDeFrutaDeTemporada-9540095%20(2).pdf)
- Faostat, 2022, Cultivos y productos de ganadería, Organización de las naciones unidas para la Alimentación y la Agricultura,(en línea) Extraído en: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- Galindo Tovar M. E., Davila Lezama M. R, Galicia-Sanchez A., Olivares Blanco E., Guerra-Ramírez, D., Aguilar-Rivera, N., Hernandez Rodríguez, G., Famiani, F., & Cruz-Castillo, J. G. (2019). Bebidas alcohólicas artesanales elaboradas con uva *Vitis tiliifolia* en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1027-152X2019000300169&script=sci\\_arttext&tlng=es](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1027-152X2019000300169&script=sci_arttext&tlng=es).
- Garrido G., K.; 2020, Diseño de manual de procesos para la elaboración de un destilado de Piña, Universidad de las Américas, Escuela de Gastronomía, encontrado en: <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/12252>

- Gutiérrez R., G.; 2021, proceso de elaboración de un destilado a partir de maracuyá pasiflora edulis Huacho 2021, disponible en: <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/5934/GIANPIERR E%20GORKI%20GUTIERREZ%20REYNOSO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lascano G., I.; 2020; Plan de negocios para la elaboración de una bebida diurética preparada en base a sandía y jengibre en la ciudad de Ambato . bachelor Thesis . Ambato: Universidad Tecnológica Indoamérica. Recuperado de : <https://repositorio.uti.edu.ec//handle/123456789/1805>
- Perú Agro; 2023; Exportaciones de sandía disminuyen en los primeros 9 meses del año. AGRO PERÚ Informa. 5 noviembre 2023. Recuperado a partir de : <https://www.agroperu.pe/exportaciones-de-sandia-disminuyen-en-los-primeros-9-meses-del-ano/>
- Ramos G., C.; 2021, Diseños De Investigación Experimental, Científico del Centro de investigación en Mecatrónica y Sistemas Interactivos MIST de la Universidad Tecnológica Indoamérica, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7890336.pdf>.
- (SIEA) Sistema integrado de estadística agraria, 2023, Producción y comercialización de productos avícolas, En línea extraído en: <https://siea.midagri.gob.pe/portal/publicacion/boletines-mensuales/16-agro-cifras/189-agro-cifras-23>