

Efecto de la proporción de *Physalis peruviana*, *Fragaria ananassa* y *Vitis vinífera* en la aceptabilidad sensorial del macerado en pisco

Effect of the proportion of *Physalis peruviana*, *Fragaria ananassa* and *Vitis vinifera* on the sensory acceptability of a pisco macerated

Shirley Espiritu^{1,a}, Daniel Salvador^{1,b}, Frank F. Velásquez-Barreto^{2,c}, Julio Rojas-Naccha^{1,d,*}

¹ Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

² Universidad Nacional Autónoma de Chota, Chota, Perú.

^a Ing., ✉ sespirituc@unitru.edu.pe,  <https://orcid.org/0000-0001-9474-6986>

^b Dr., ✉ dsalvador@unitru.edu.pe,  <https://orcid.org/0000-0002-9898-7709>

^c Dr., ✉ fvelasquez@unach.edu.pe,  <https://orcid.org/0000-0001-8954-9769>

^d Mg., ✉ jrojasna@unitru.edu.pe,  <https://orcid.org/0000-0002-9121-8923>

* Autor de Correspondencia: Tel. +51 949310280

<http://doi.org/10.25127/riagrop.20243.1011>

<http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/RIAGROP>

revista.riagrop@untrm.edu.pe

Recepción: 20 de marzo 2024

Aprobación: 28 de mayo 2024

Este trabajo tiene licencia de Creative Commons.
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0
International Public License – CC-BY-NC-SA 4.0



Resumen

Este estudio analizó el efecto de las diferentes proporciones de frutos enteros de aguaymanto (*Physalis peruviana*), uva (*Vitis vinífera*) negra y fresa (*Fragaria ananassa*) en la aceptabilidad sensorial (aroma, color, sabor y aceptabilidad general) de un macerado en pisco. Se utilizó un diseño de mezclas con centroide ampliado para determinar las proporciones de frutas (aguaymanto, uva negra y fresa), las cuales fueron mezcladas con pisco, diluido a 25 °GL y estandarizado a 20 °Brix. La evaluación sensorial se realizó con jueces no entrenados y empleando una escala hedónica estructurada (10 puntos). El modelo lineal se ajustó mejor a los datos experimentales ($p < 0.05$) y todos los macerados fueron aceptables (calificación mayor a 5 puntos). Los macerados de pisco más aceptados en aroma, color, sabor y aceptación general fueron los que tuvieron mayor proporción de uva.

Palabras claves: Macerado; aguaymanto; uva; fresa; pisco.

Abstract

This study analyzed the effect of different proportions of whole fruits of golden berry (*Physalis peruviana*), black grape (*Vitis vinifera*), and strawberry (*Fragaria ananassa*) on the sensory acceptability (aroma, color, flavor, and general acceptability) of pisco macerated. A mixture design with an expanded centroid was used to determine the proportions of fruits (golden berry, black grape, and strawberry), which were mixed with pisco, diluted to 25 °GL, and standardized to 20 °Brix. Sensory evaluation was done with untrained judges and using a structured hedonic scale (10 points). The linear model fitted the experimental data better ($p < 0.05$), and all the macerations were acceptable (score greater than five points). The most accepted pisco macerated in aroma, color, flavor, and general acceptance were those with the highest proportion of grapes.

Keywords: Macerated; golden berry; grape; strawberry; pisco.

1. INTRODUCCIÓN

Los licores de fruta usualmente están compuestos por agua, azúcar (sacarosa), esencias aromáticas de plantas o frutas, alcohol y otros ingredientes que se pueden obtener mediante algunos procesos como la maceración o destilación (Solórzano *et al.*, 2019). El uso de licores de diferentes tipos de fruta se ha ido extendiendo a través del tiempo, y en la actualidad se fabrican de muchas variedades de fruta (Silva, 2021).

En el Perú, una de las bebidas alcohólicas más representativas es el pisco, y comúnmente es utilizado como insumo en cócteles y otros preparados (Ronquillo *et al.*, 2016). El consumo aproximado de bebidas destiladas, como el pisco, en Perú es 0.22 L/año, lo que indica que el consumo nacional anual es superior a los 5 000 000 L (Sociedad Nacional de Industrias, 2020). Estos datos son indicadores externos de consumo y no explican el comportamiento de compra y las preferencias de los clientes habituales; estos últimos indicadores podrían evidenciar la existencia de un mercado importante para este tipo de bebidas. A pesar de ser una bebida con elevada demanda nacional e internacional, pocos son los esfuerzos para innovar nuevos productos sustitutos o

derivados como los macerados de pisco (Rios-Reyes *et al.*, 2019).

Los macerados de frutas en pisco son bebidas alcohólicas que resultan de la maceración de diferentes frutas, que pueden ser comerciales o nativas en pisco (Ronquillo *et al.*, 2016). Además, el proceso de macerar frutas en mezclas hidroalcohólicas permite extraer sus componentes sensoriales y nutricionales de una manera fácil y rápida, y son aplicables a nivel artesanal e industrial. En este contexto, el Perú cuenta con amplia diversidad de frutos nativos; cuyo contenido es rico en azúcares (sacarosa, glucosa, fructuosa, etc.), vitaminas, sabores y aromas que podrían ser aprovechados en la industria para la obtención de productos de buena calidad sensorial y nutritiva; estos podrían competir en el mercado nacional o internacional, sin ningún inconveniente (Ortega-Pérez *et al.*, 2015; Cojal y Rojas, 2016).

Para el sector de la licorería cada vez es más importante la innovación en bebidas alcohólicas, debido a que las preferencias, costumbres y gustos de los consumidores cambian año tras año (Espinoza *et al.*, 2020). La concepción y materialización de nuevos

productos en este rubro requiere de la aplicación de diseños de mezclas adecuados, ya que los macerados poseen diversos componentes y se debe determinar las mejores proporciones de cada componente; estas mezclas deben incrementar la aceptación del macerado por parte del consumidor y deben cumplir las normas técnicas para su comercialización (Gómez et al., 2016; Puente et al., 2016).

Por otro lado, los materiales y procedimientos utilizados en las industrias se establecen de forma arbitraria, y en general, son costosos, inviables y lentos. La inclusión de parámetros sistemáticos sobre las proporciones mejoraría los indicadores de producción en todos los niveles (Puente et al., 2016; Paz et al., 2014). Por ello, este estudio analizó el efecto de las diferentes proporciones de aguaymanto, fresa y

uva en la aceptabilidad sensorial de un macerado en pisco.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Elaboración de mezcla hidroalcohólica

En la elaboración del macerado de frutas en pisco se utilizó uva negra variedad Alfonso Lavalle, fresa, aguaymanto, agua de mesa, pisco Quebranta y azúcar blanca (pisco). El pisco (42 °GL) se diluyó con agua de mesa hasta tener 25 °GL, el cual fue usado para la maceración.

2.2. Elaboración del macerado de fruta

Los macerados de fruta se obtuvieron utilizando diversas etapas (Figura 1): Recepción, selección y clasificación, lavado, pesado, mezcla de frutas, maceración, trasiego, filtrado, estandarizado, envasado y sellado.

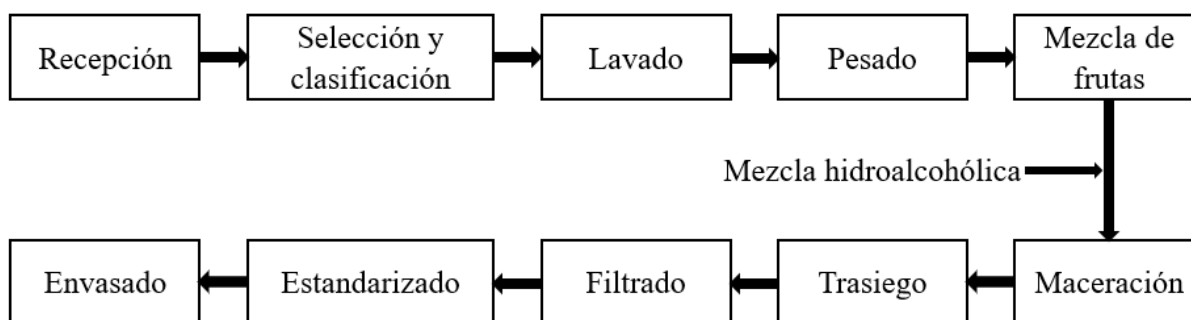


Figura 1. Proceso de elaboración de macerado mixto de frutas.

Se recibieron las frutas (aguaymanto, fresa y uva) provenientes de los supermercados de la ciudad de Trujillo; de los cuales se descartaron frutos con daños visible y se clasificó de acuerdo al tamaño. Las frutas seleccionadas fueron lavadas con agua potable aprovechando la presión para eliminar la suciedad e impurezas de la superficie y se pesaron de acuerdo con las diferentes proporciones establecidas por el

diseño de mezclas. Estas frutas se mezclaron y pusieron en un frasco de vidrio para su maceración.

Para la maceración, las frutas mezcladas se sumergieron en la mezcla hidroalcohólica previamente preparada en una relación de 1:2 y se dejó en reposo por un periodo de 15 días. Después de la maceración se realizó el trasiego y consistió en pasar el contenido macerado a

otro recipiente. Luego este fue filtrado en tres ocasiones para clarificarlo y se estandarizó a 20 °Brix. El producto final fue envasado en botellas de vidrio, se sellaron herméticamente y fueron almacenados hasta su evaluación sensorial.

2.3. Evaluación sensorial

Se aplicó la prueba hedónica para aroma, color, sabor y aceptación general; para lo cual se utilizó la escala estructurada del 1 al 10; siendo 1 = malo, 5 = ligeramente regular y 10 = excelente. En esta prueba se utilizó 80 panelistas no entrenados, los cuales valoraron las muestras de macerado y puntuaron de acuerdo a la escala previamente descrita. Con los resultados se obtuvieron promedios y se consideraron valores superiores a seis, como aceptables.

2.4. Diseño experimental

Para analizar el efecto de la proporción de frutas en la aceptación sensorial se aplicó el diseño de mezclas simples con centroide ampliado, el cual describe a un triángulo que indica las posibles mezclas para cada proporción de fruta (Figura 2).

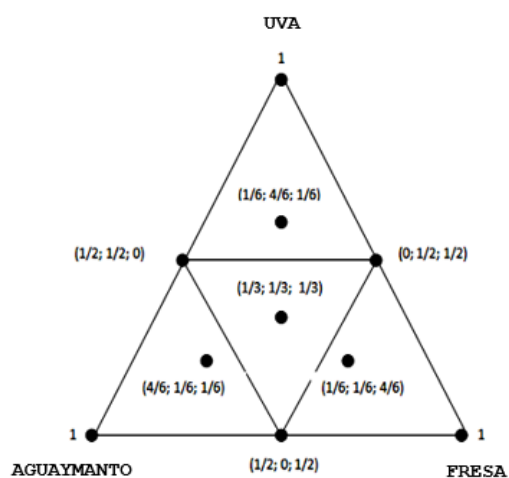


Figura 2. Proporciones de los diferentes componentes en el triángulo de mezclas.

En total se evaluaron 10 mezclas (tratamientos), las cuales contenían diferentes proporciones de las frutas (aguaymanto, uva y fresa), tal como se muestra en la Figura 2.

2.5. Análisis estadístico

Para analizar los resultados de la prueba hedónica se realizó un análisis de varianza para diferentes modelos: Lineal, cuadrático y cúbico especial; para lo cual se utilizó un nivel de significación del 0.05). Se elaboraron gráficos de contorno para determinar las regiones de mayor aceptación sensorial y encontrar las proporciones de frutas que generen mayor aceptación sensorial. Además, se estimaron ecuaciones que explican los resultados de la prueba hedónica, determinando también sus coeficientes de determinación. Para el procesamiento de los datos se utilizó el software STATISTICA 7.0.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de sólidos solubles fueron 14.3, 18.9 y 6.7 °Brix para aguaymanto, uva y fresa respectivamente; dichos valores indican una madurez adecuada de la fruta para el consumo. Estos estados de madurez influyeron en la aceptación final del producto. Al respecto, Velásquez-Barreto *et al.* (2021) indican que la madurez de la fruta es muy importante, ya que las frutas completamente maduras garantizan un aroma perfecto y un color intenso.

El aroma, color, sabor y aceptación general son indicadores de preferencia de los consumidores hacia los productos; siendo el aroma una de las propiedades determinantes en bebidas alcohólicas. Ronquillo *et al.* (2016) realizó una evaluación sensorial de preferencia a dos vinos de fruta para conocer si presentaba defectos al

probar, usando escala no estructurada a 30 panelistas no entrenados, evaluando el olor, color y sabor característico a un vino de fruta; Cano (2013) evaluó el color, y sabor en macerados de aguaymanto, arándano y uva variedad moscatel, encontrando resultados satisfactorios; Maldonado (2019) usó la escala hedónica estructurada en una bebida alcohólica

a base uvilla para los atributos color, olor y sabor. Los resultados de este trabajo, para la puntuación de la prueba hedónica se muestra en la Tabla 1; cuyos valores varían de 5.14 – 6.84, 5.56 – 6.96, 5.26 – 6.56 y 5.71 – 6.51 para aroma, color, sabor y aceptación general respectivamente, en los diferentes tratamientos.

Tabla 1. Valores de aceptabilidad sensorial para cada atributo por cada tratamiento en cada tratamiento

Número	Tratamiento (proporción)			Niveles de aceptación			
	Aguaymanto	Fresa	Uva	Aroma	color	Sabor	General
1	1	0	0	5.84	5.59	5.98	5.89
2	0	1	0	5.14	5.56	5.26	5.71
3	0	0	1	6.84	6.96	7.24	7.04
4	1/2	1/2	0	6.08	6.28	6.14	6.08
5	0	1/2	1/2	6.13	6.74	6.11	6.33
6	1/2	0	1/2	6.02	5.93	6.42	6.5
7	1/3	1/3	1/3	5.5	5.8	6.22	5.93
8	4/6	1/6	1/6	5.97	6.68	6.15	6.33
9	1/6	4/6	1/6	6.36	5.99	6.56	6.51
10	1/6	1/6	4/6	6.68	6.86	6.05	6.45

De los resultados de aceptabilidad sensorial, la aceptación general se considera como la evaluación post gustativa o aceptabilidad (Alcívar, 2021) y es determinante en la decisión de compra de los consumidores.

Durante el proceso de macerado se observó un cambio significativo del color del líquido (pisco), el cual adquirió la tonalidad del color de las frutas como resultado de una cinética de extracción de pigmentos en la maceración (Paz et al., 2014); en esta etapa las antocianinas se combinan, disuelven y estabilizan, aumentando el principio de la maceración (Blackford et al., 2022). También, se observa que el producto va adquiriendo nuevos componentes aromáticos, esto debido a que en el proceso de maceración se extraen aromas y otras sustancias volátiles de las frutas, las cuales se transfieren al líquido obteniéndose un licor con aroma y sabor típicos

de la fruta. Esto se realiza mediante el proceso osmótico entre la fruta y el alcohol (Lasekan & Yap, 2018; Sequeiros & Céspedes, 2013). Elnazeer et al. (2020) consideran al etanol, como uno de los mejores líquidos de maceración para la extracción de componentes de frutas y se sabe que el etanol es componente de las bebidas alcohólicas; Hidalgo & Almajano (2017) también consideran al etanol como uno de los solventes de extracción más importantes.

Se consideró como tratamientos aceptables (buenos), a aquellos que superaron una puntuación de seis en aceptación general. Por tanto, los tratamientos aceptables fueron el 3, 4, 5, 6, 8, 9 y 10. Ningún tratamiento superó la puntuación de ocho. De los tres tratamientos más aceptados, el que tuvo uva como único ingrediente y el que tuvo uva en mayor

proporción tuvieron las mayores puntuaciones de aceptación (Tabla 2).

Tabla 2. *Tratamientos más aceptados*

Tratamiento	Aguaymanto	Fresa	Uva	Puntaje total
3	0	0	1	28.08
10	1/6	1/6	2/3	26.04
9	1/6	2/3	1/6	25.42

Fonseca *et al.* (2020) indican que la calidad de un vino está estrechamente vinculada con la calidad de la uva de cosecha, pero se ha observado que uvas altamente coloreadas no siempre producen vinos con una coloración intensa. Como se pudo observar en los macerados, la presencia de pigmentos de la fresa y aguaymanto atenuaron la coloración de

los pigmentos de la uva. La presencia del aguaymanto parece ceder a la influencia de la uva, pero por otro lado Paspuel *et al.* (2020) concluyen que es factible producir licores de crema a base de aguaymanto debido a resultados satisfactorios obtenidos luego de un estudio sensorial.

Evaluando los atributos aroma, sabor y aceptación general, siempre los tratamientos más aceptados resultan los correspondientes a las regiones de la uva (Figura 3). Al respecto Barboza-Mejía *et al.* (2021) y Castillo (2020) indican que los compuestos fenólicos de las uvas y otras frutas, como las antocianinas y taninos, son los principales responsables del color y sabor de los productos.

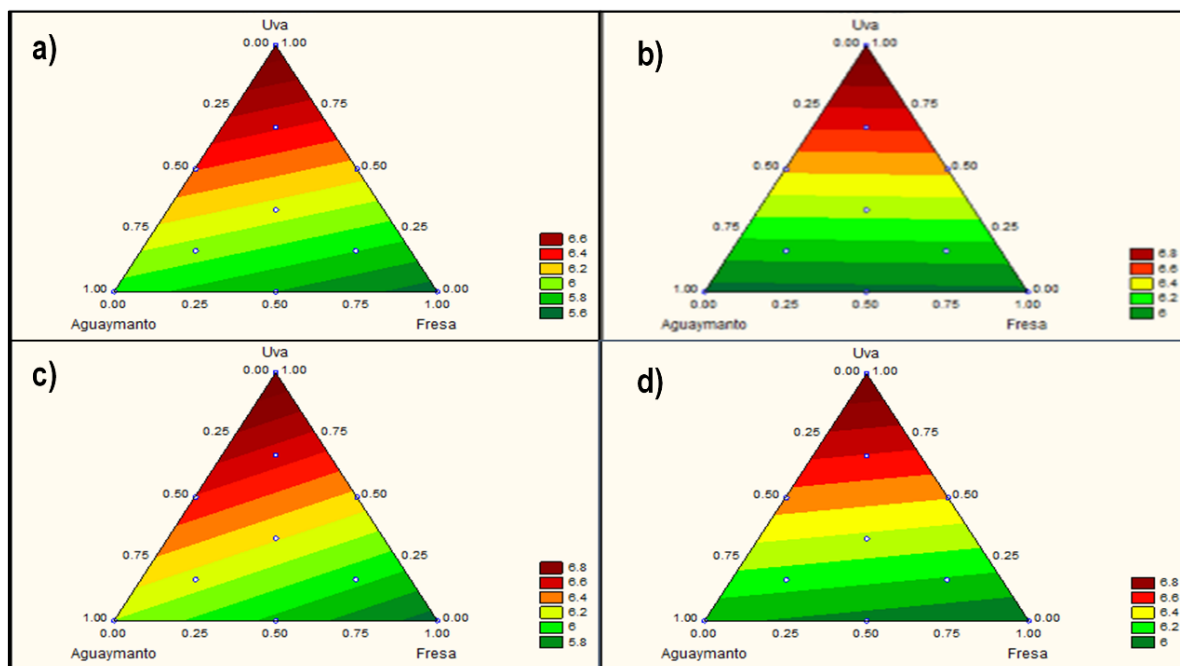


Figura 3. Superficie de contorno para el aroma (a), para el color (b), para el sabor (c) y para aceptación general (d).

En la Figuras 3 se observan las superficies de contorno para cada atributo sensorial evaluado según el modelo lineal, en el cual se observa que en todos los atributos evaluados los

tratamientos más aceptados fueron aquellos que tuvieron mayor proporción de uva (zona roja) y los menos aceptados fueron los que tuvieron mayor proporción de fresa (zona verde

oscura). Esta herramienta de los gráficos de contorno también fue utilizada por Taípe (2021) en su interpretación de la caracterización de macerados de *Berberis flexuosa*.

El uso del pisco como licor de maceración, contribuye a la aceptación positiva del producto final, y su uso es recomendado por Atocha et al. (2019), Chávez & Villacorta (2020), Mogollón & Rosas (2019) y Chevarría et al. (2017), éstos últimos usaron el Pisco Tajahuana mientras que Quille (2019) usó el pisco de uva Quebranta. Mío & Sánchez (2020) ofrecen una lista de múltiples frutas que se maceran con el pisco, mostrando su aceptación en el mercado selvático del Perú, por su parte Arauco et al. (2021) luego de un estudio, concluyen la buena predisposición al consumo de licores a base de pisco y frutos exóticos.

El uso de la Metodología de Superficie de Respuesta (MSR) resultó apropiado en la interpretación de los resultados de este trabajo, al respecto Acosta et al. (2021) señalan que MSR es una herramienta estadística útil y versátil que se aplica en la solución de problemas de optimización de muchos procesos agroindustriales y alimentarios.

El modelo estadístico que tuvo mayor significancia fue el modelo lineal, y fue el que se utilizó. En la Tabla 3 se aprecian los valores p de los diferentes modelos estadísticos que explican la influencia de la proporción de fruta en los atributos sensoriales, donde se observa

que el único modelo significativo es el lineal para aceptación general. Al respecto Montoya et al. (2019) señalan que los diseños de primer orden son muy utilizados en la primera etapa de una investigación cuyo objetivo es encontrar las condiciones de operación de un proceso, tal como se hizo en este trabajo.

En la Tabla 4 se observan las ecuaciones correspondientes al modelo estadístico lineal con sus respectivos coeficientes de determinación. Los coeficientes de determinación variaron desde 0.48 hasta 0.67; donde la aceptación general tuvo el mejor ajuste, evidenciado en su mayor valor. Sin embargo, hay que considerar que estos coeficientes, indican que otros factores estarían influenciando la puntuación final para los diferentes atributos; y estos requieren aún mayor investigación. El modelo estaría explicando el 67 % de la variabilidad, pudiendo decirse que el nivel de explicación es moderado ya que el coeficiente de determinación es un poco más del 50 % (Bouza-Herrera, 2018).

Los intervalos de confianza de los coeficientes del modelo lineal estimado (Tabla 5) mostraron amplitud de variación, esto es concordante con los coeficientes de determinación. Es decir, existen algunos factores externos a la fruta y a su proporción en la mezcla, que intervienen en la puntuación de la prueba hedónica, y recomendamos que estos se incluyan en futuras investigaciones.

Tabla 3. Significancia de los modelos estadísticos

Atributo	Lineal	Cuadrático	Cúbico especial
Aroma	0.07346	0.60218	0.64322
Color	0.09971	0.55474	0.63394
Sabor	0.06889	0.57685	0.99948
Aceptación general	0.02007	0.24509	0.40130

Tabla 4. Modelo estadístico lineal para cada atributo sensorial

Atributo	Ecuación	R ²	R ² ajustado
Aroma	$y = 5.8493x_1 + 5.5493x_2 + 6.7693x_3$	0.5257	0.3902
Color	$y = 5.8568x_1 + 5.8770x_2 + 6.9834x_3$	0.4825	0.3346
Sabor	$y = 6.0963x_1 + 5.6497x_2 + 6.8930x_3$	0.5344	0.4013
Aceptación general	$y = 6.0192x_1 + 5.9026x_2 + 6.9090x_3$	0.6726	0.5791

*R², coeficiente de determinación; x₁, proporción de aguaymanto; x₂, proporción de fresa; x₃, proporción de uva.

Tabla 5. Intervalos de confianza para los coeficientes del modelo lineal

Componente	Coeficiente	Aroma		Calor		Sabor		Aceptación general	
		Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
Aguaymanto	A	5.160	6.539	5.094	6.620	5.425	6.768	5.580	6.458
Fresa	B	4.860	6.239	5.114	6.640	4.978	6.321	5.464	6.341
Uva	C	6.080	7.459	6.221	7.746	6.221	7.565	6.470	7.348

*Mín, mínimo; Máx, máximo.

4. CONCLUSIONES

Los macerados elaborados a partir de aguaymanto, fresa y uva fueron considerados aceptables a la prueba hedónica; de los cuales, los tratamientos más aceptados para aroma, color, sabor y aceptación general fueron los que tuvieron mayor proporción de uva. El modelo lineal es el que mejor explica el efecto de la proporción de aguaymanto, fresa y uva en aceptabilidad sensorial.

Declaración de intereses

Ninguna.

Referencias

- Acosta, A., Pérez, O., Albernas, Y. & Córtez, M.F. (2021). Potencialidades de la metodología de superficie respuesta en la optimización experimental en la industria química y alimentaria. *Revista Centro Azúcar*, 48(4): 123-188.
- Alcívar, J.E. (2021). *Evaluación del color CIEL*A*B* y sensometría de una bebida alcohólica macerada con Theobroma cacao l. y miel de abeja* [Tesis para la obtención de Ingeniero Agroindustrial]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Repositorio Digital

UTEQ.

<https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6464>

- Arauco, M., Icho, C. & Luna, Y.M. (2021). *Propuesta de implementación de una nueva línea de negocio en la empresa Franchettis S. A. C.* [Tesis para obtener el Grado de Magister en Administración]. ESAN Graduate Schhol of Busines. Repositorio ESAN. <https://repositorio.esan.edu.pe/handle/20.500.12640/2376>
- Atocha, A.H., Cancho, J.S., Fuentes, R. & Malpartida, F. (2019). *Macerados de pisco – PIRUW* [Trabajo de investigación para el grado de Bachiller en Administración de empresas y Marketing]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Repositorio Académico UPC. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/643698>
- Barboza-Mejía, M.J. & Velásquez-Barreto, F.F. (2022). Efecto del tratamiento térmico en la aceptabilidad del néctar mixto de tuna (*Opuntia ficus-indica*) con aguaymanto (*Physalis peruviana* L.). *Revista de investigación Agropecuaria Science and Biotechnology*, 2(3), 01-13.
- Blackford, M., Comby, M., Dienes-Nagy, Á., Zeng, L., Cléroux, M., Lorenzini, F., ... & Bach, B. (2022). Characterisation of stem extracts of various grape varieties obtained after maceration under simulated alcoholic fermentation. *OENO One*, 56(3), 343-356.
- Bouza-Herrera, C.N. (2018). *Modelos de regresión y sus*

- aplicaciones. Reporte Técnico 2018-62.02. Facultad de Matemática y Computación. Universidad de La Habana.
https://www.researchgate.net/publication/323227561_MODELOS_DE_REGRESION_Y_SUS_APLICACIONES
- Cano, A.B. (2013). *Efecto de la proporción de aguaymanto (Physalis peruviana), Uva (Vitis Vinífera) Variedad Moscatel y Arándano (Vaccinium corymbosum) en las características físicoquímicas y sensoriales de un licor macderado* [Tesis para optar el Título de Ingeniero Agroindustrial inédita]. Universidad Nacional de Trujillo.
- Castillo, O.V. (2020). Estudio de sustancias naturales como indicadores de pH: Propuesta didáctica. *Anales de Química de la RSEQ*, 116(2), 88-98.
- Chávez, F.A. & Villacorta, L.D. (2020). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de macerado en base a pisco con maracuyá (Passiflora edulis)* [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial]. Universidad de Lima. Repositorio Institucional ULima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/12054>
- Chevarría, R.H., Silva, R.E., Vallejos, L. & Vega, S.O. (2017). *Macerados de Pisco Tajahuana* [Trabajo de Investigación para optar el Grado de Bachiller]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Repositorio Académico UPC. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/623199>
- Cojal, J.R. y Rojas, K.A. (2016). *Asociatividad de pequeños productores de aguardiente para la elaboración y comercialización de un licor macerado con frutas exóticas en Baltimore - EE.UU* [Tesis para optar al título profesional de: Licenciado en Administración y Negocios Internacionales]. Universidad Privada del Norte. Repositorio Institucional UPN. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/9985?show=full>
- Elnazeer, I.H., Hagir, M.O., Qussai, I.B., Yousif, H-E., Y.I., Fakhr-Aldeen, Y.O. & Abdelmonem, M.A. (2020). Formulation and evaluation of grewtienax fruits as effervescent tablets for treatment of iron deficiency anemia. *International Journal of Development Research*, 10(2): 34084-34090.
- Espinoza, Y.P. & Quinatoa, M.A.V. (2020). Aporte a la innovación de la coctelería tradicional conservando la identidad cultural ecuatoriana. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 7(2), 52-57.
- Fonseca, B.M., Retana, A.D.A., Camacho, A.M.M. & Badilla, H.I. (2020). Comparación de las características de productividad entre las distintas variedades de uva de mayor producción en la viña "El Espavey" del cantón Acosta, Costa Rica. *InterSedes*, 21(44), 64-86.
- Gómez, J., Romero, R., Molina, R., Terrazas, S. & Nuñez, O. (2016). Uso de la metodología del diseño por mezclas en el sector agrícola. *Cultura Científica y Tecnológica*, 55(1), 201-211.
- Hidalgo, G. & Almajano, M.D. (2017). Red Fruits: Extraction of Antioxidants, Phenolic Content, and Radical Scavenging Determination: A Review. *Antioxidants*, 6(7): 1-27.
- Lasekan, O., & Yap, S. P. (2018). Characterization of the aroma compounds in fresh and dried sapodilla (*Manikara zapota*, L.) by the application of aroma extract dilution analysis. *CYTA - Journal of Food*, 16(1), 801-806.
- Maldonado, F.E. (2019). *Elaboración de una bebida alcohólica a base de uvilla (Physalis peruviana) para incrementar la cartera de productos en la microempresa "Asociación Manos Productivas* [Tesis para el Título de Ingeniero de Alimentos]. Universidad Estatal del Charqui. Repositorio Universidad Politécnica Estatal del Carchi. <http://repositorio.upec.edu.ec:8080/handle/123456789/870>
- Mío, Y. & Sánchez, M.A. (2020) *Plan de negocio bebidas de frutas amazonica macerada, Iquitos, 2020* [Trabajo de suficiencia profesional para sustentar el título profesional de Licenciado en Turismo y Hotelería] Universidad Científica del Sur. Repositorio UCP. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1198>.
- Mogollón, C.F. & Rosas, R.M. (2019). *Obtención y caracterización del macerado de naranjilla (Solanum quitoense Lam.)* [Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero Agroindustrial e Industrias Alimentarias]. Universidad Nacional de Piura. Repositorio UNP. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2631?show=full>

- Montoya, R.C., Flores, M.C., Jiménez, J.V., Peraza, F. D. & Osuna, A.G. (2019). Metodología Superficie de Respuesta: Tres aplicaciones a conjuntos de datos reales. *Investigación en la Educación Superior: Tepic* 2019, 282-419.
- Ortega-Pérez, D.C., Bustamante-Rua, M.O., Gutiérrez-Rôa, D.F. & Correa-Espinal, A.A. (2015). Diseño de mezclas en formulaciones industriales. *DYNA (Colombia)*, 82(189), 149–156.
- Paspuel, D. J., Guerrero, L., González, C. & Cisneros, A. (2020). Crema de licor sabor a uvilla (*Physalis peruviana*). *Alimentos Ciencia e Ingeniería*, 27(2), 56-62.
- Paz, I., Fernández, A., Matías, C. & Pinto, G. (2014). Effect of temperature on the evolution of colour during the maceration of fruits in liquor. *Czech Journal of Food Sciences*, 32(1), 90–95.
- Puente, E., López, R., Rodríguez, M. & Trejo, H. (2016). Aplicación del diseño por mezclas en la industria alimentaria. *Cultura Científica y Tecnológica*, 56(1), 140-151.
- Quille, C.W. (2019). *Evaluación de las características sensoriales y fisicoquímicas de un cocktail carbonato elaborado a base de hierba buena (Mentha spicata) Macerado en Pisco de Uva (Vitis vinifera) variedad Quebranta* [Tesis para optar el Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias]. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.Tacna. Repositorio Institucional UNJBG. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3927>
- Rios-Reyes, M., Villanueva-Santamaría, A., Alejos-Patiño, I., Cotrina-Cabello, G., & Estela-Villar, E. (2019). Características fisicoquímicas y organolépticas de licor de coco: efecto de pasta de coco, leche descremada y pisco. *Ciencia UNEMI*, 12(31), 01-10.
- Ronquillo, A., Lazcano, V., Pérez, I., Cabrera, S. & Lazcano, M. (2016). Elaboración y Caracterización de Vino de Frutas e Infusión de Hierbas. *Investigación y Desarrollo En Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1(1), 366–371.
- Sequeiros, N. & Céspedes, R. (2013). Estudio tecnológico del macerado de pera (*Pyrus communis* L.) En pisco proveniente de los valles de Tacna. *Ciencia & Desarrollo*, 16), 83–88. <https://doi.org/10.33326/26176033.2013.16.357>
- Silva, E., Júnior, J.R.C., Lacerda, M. & Brandão, T. (2021). Licores de frutas: importância, riquezas e símbolos para a região nordeste do brasil. *Enciclopedia Biosfera*, 18(35), 137-154.
- Sociedad Nacional de Industrias. (2020). *SNI: Alza del 45% del ISC al pisco impulsará consumo de bebidas ilegales*. SNI. <https://sni.org.pe/sni-alza-del-45-del-isc-al-pisco-impulsara-consumo-bebidas-ilegales/>
- Solórzano, R.A., Rivadeneira, F.A.M., Zambrano, P.A.V. & Zambrano, R.L.B. (2019). Monitoreo del proceso fermentativo de cuatro licores de frutas (*Passiflora edulis*, *Citrus cinensis*, *Citrus nobilis* y *Citrus máxima*). *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 4(8), 752-764.
- Velásquez-Barreto, F.F., Rafael-Delgado, D.A. & Ramírez-Tixe, E.E. (2022). Efecto del tiempo y temperatura de almacenamiento en los parámetros físico-químicos y de color de frutos de aguaymanto (*Physalis peruviana*). *Revista de investigación Agropecuaria Science and Biotechnology*, 2(1), 29-38.