

Técnica Enológica en Ambientes Controlados como Propuesta para Elaborar Vino a partir de Uva Silvestre *Vitis tiliifolia*

Marco Antonio Rosas-Leyva

Maestro en Administración con Formación en Organizaciones

Isaac Sánchez-Anastacio

Maestro en Ingeniería Industrial

Julio Díaz-José

Doctor en Problemas Económico-Agroindustriales, SNI

Juan Carlos Rojas-Martínez

Maestro en Ciencias

Francisco Javier Mejía-Ochoa

Doctor en Ciencias de la Gestión Estratégica, SNI

Docentes Investigadores del Tecnológico Nacional de México

Instituto Tecnológico Superior de Zongolica

Doi: [10.19044/esipreprint.8.2023.p125](https://doi.org/10.19044/esipreprint.8.2023.p125)

Approved: 07 August 2023

Posted: 10 August 2023

Copyright 2023 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Rosas-Leyva M.A., Sánchez-Anastacio I., Díaz-José J., Rojas-Martínez J.C. & Mejía-Ochoa F.J. (2023). *Técnica Enológica en Ambientes Controlados como Propuesta para Elaborar Vino a partir de Uva Silvestre Vitis tiliifolia*. ESI Preprints.

<https://doi.org/10.19044/esipreprint.8.2023.p125>

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo validar una técnica de fermentación de uva silvestre como un enfoque viable para producir vino artesanal. Se preparó un lote de 20 kg de mosto de *Vitis tiliifolia* con adición de sacarosa y microorganismos (*Saccharomyces cerevisiae*). Se investigaron varios factores, incluido el tiempo (8, 10 y 12 días), °Brix inicial (18, 20 y 22), Mg de *Saccharomyces cerevisiae* (6 mg, 8 mg y 10 mg) y temperatura (22 °C, 24 °C y 26 °C). El experimento comprendió 243 corridas experimentales con un experimento y dos repeticiones. Los resultados demostraron que las condiciones óptimas para la producción de vino en ambientes controlados se encontraron con un °Brix inicial de 22, un tiempo de fermentación de ocho días, una temperatura de 22 °C y una dosis de 6 mg de *Saccharomyces cerevisiae*. Estos parámetros llevaron a la producción de vino con

características deseables. Esta novedosa técnica de fermentación de uvas silvestres ofrece una alternativa prometedora para la producción artesanal de vino, principalmente debido a su potencial para reducir los costos de producción a escala. Además, los hallazgos de esta investigación tienen un interés sustancial para las partes interesadas de la industria, los productores de vino y los académicos por igual, lo que enfatiza la importancia y el impacto potencial de este estudio.

Palabras clave: Fermentación de Uva Silvestre, Vino Artesanal, Optimización, *Saccharomyces Cerevisiae*

Oenological Technique in Controlled Environments as a Proposal to Make Wine from Wild Grapes *Vitis tiliifolia*

Marco Antonio Rosas-Leyva

Maestro en Administración con Formación en Organizaciones

Isaac Sánchez-Anastacio

Maestro en Ingeniería Industrial

Julio Díaz-José

Doctor en Problemas Económico-Agroindustriales, SNI

Juan Carlos Rojas-Martínez

Maestro en Ciencias

Francisco Javier Mejía-Ochoa

Doctor en Ciencias de la Gestión Estratégica, SNI

Docentes Investigadores del Tecnológico Nacional de México

Instituto Tecnológico Superior de Zongolica

Abstract

This study aimed to validate a wild grape fermentation technique as a viable approach for producing artisanal wine. A batch of 20 kg of *Vitis tiliifolia* must was prepared with the addition of sucrose and microorganisms (*Saccharomyces cerevisiae*). Various factors were investigated, including time (8, 10, and 12 days), initial °Brix (18, 20, and 22), Mg of *Saccharomyces cerevisiae* (6 mg, 8 mg, and 10 mg), and temperature (22 °C, 24 °C, and 26 °C). The experiment comprised 243 experimental runs with one experiment and two replicates. Results demonstrated that the optimal conditions for wine production in controlled environments were found at an initial °Brix of 22, a fermentation time of eight days, a temperature of 22 °C, and a dosage of 6 mg of *Saccharomyces cerevisiae*. These parameters led to the production of wine with desirable characteristics. This novel wild grape

fermentation technique offers a promising alternative for artisanal wine production, primarily due to its potential for reducing production costs at scale. Furthermore, the findings of this research hold substantial interest for industry stakeholders, wine producers, and academic scholars alike, thereby emphasizing the significance and potential impact of this study.

Keywords: Wild Grape Fermentation, Artisanal Wine, Optimization, *Saccharomyces Cerevisiae*

Introducción

Los frutos originados de forma silvestre son poco estudiados y la industria de alimentos desaprovecha su potencial debido al desconocimiento sobre los beneficios que puede aportar a la especie humana (Orozco & Romero, 2020; Simpalo, Miñan, Galarreta & Castillo, 2020). La vid es un cultivo de relevancia comercial para el mundo, su fruto (uva), es delicioso y posee un alto contenido en glucosa, entre los compuestos bioactivos se encuentran los fenoles, taninos, antocianinas, flavonoides y antioxidantes. A continuación, se enuncian tres componentes de la uva silvestre y sus respectivos porcentajes: a) piel 23.8 %; b) pulpa 60.4 %; c) semilla 15.8 %. De la uva también existen otros productos agroindustriales: complejos vitamínicos, chocolates rellenos con jalea de uva silvestre, bebidas nutracéuticas, yogurt, bebidas dietética, Vino, protectores solares, complemento para la alimentación (polvo) extracción de la cáscara, té medicinal, bebidas gaseosas, tensoactivos (Jiang et ál., 2009; Ayala, 2011; Monroy, 2021; Myles et ál., 2011; Liang et ál., 2012). España, Francia e Italia concentran la mayor parte de la industria vitivinícola internacional. Estos países cuentan con amplias superficies cultivadas para producir uva y elaborar vinos, en ese sentido, la producción mundial de uva fue de 78,034,332 toneladas, obtenidas en una superficie cosechada de 6,950,930 hectáreas, por lo que el rendimiento promedio quedó en 11.2 toneladas por hectárea (FAO & WTO, 2017). Sin embargo, en las últimas décadas, nuevos países (Estados Unidos, China, Australia, Argentina, entre otros) se han ido consolidando en este sector, disminuyendo el peso de los países europeos (Portela, 2013). Ahora bien, en México se cultivan 37,000 hectáreas que producen casi medio millón de toneladas de todas las vocaciones: uva de mesa, uva pasa, uva para jugos y concentrados, uva para vino y uva para brandy, de esta cantidad, 12.5 % se utiliza para la elaboración de vinos (Consejo Mexicano Vitivinícola, 2018). A pesar de la importancia comercial de la uva, los procesos industrializados para convertirla en vino, son costosos debido a los siguientes puntos: 1) el trasplante de sarmientos y 2) desaprovechamiento de la uva silvestre que genera impactos negativos socioeconómicos para los productores (Huertas, 2004; Erice, 2021). Por lo

tanto, la uva silvestre puede ser una alternativa potencial para la producción de vinos artesanales y generación de recursos económicos para los vinicultores (Juárez, Jiménez, Guerrero, Monribot y Jiménez, 2017). El vino es considerado un alimento funcional debido a que su consumo moderado ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares, anticancerígenas, entre otros por su alto contenido de fenoles, antocianinas, flavonoides y taninos (Gaona, Castillo, Portilla, Vargas, Sánchez & Mora, 2010). Hoy en día existen diferentes técnicas para la transformación de la uva en vino. Por ejemplo, I) Extracción Diferida de Antocianos y Maceración Extendida “EDA+ME” (González, Favre, Ferrer & Echeverría, 2015); II) Enológicas (Mamani, 2013); III) Fermentación alcohólica isotérmica (Miño, Martos, Herrera & González, 2015); y, IV) Métodos Lamadon y Saint – Cricq (Bautista, 2008). Sin embargo, estas técnicas tienen las desventajas de que son altamente costosas para su operación e inaccesibles para los productores (Wyss & Elzakker, 2005).

En este orden de ideas, las técnicas de fermentados por excelencia son las enológicas (Moreno, 2013). Sin embargo, estas técnicas requieren de maquinaria de laboratorio especializada, lo que implica un aumento en los costos operativos (Alturria, Antonioli, Ceresa, Solsona & Winter, 2008). Asimismo, la industria alimentaria busca resultados sensoriales más rápidamente y desde un enfoque pragmático (Ramírez, 2012). Yllanes (2016), identificó que las pruebas en ambientes controlados son una opción viable para fermentar, y la información que generan puede ser esencial para tomar decisiones. En ese sentido, la Técnica Enológica en Ambientes Controlados (TEAC) para fermentar uva, puede ser una opción interesante y funcional para estandarizar su reproducción en ambientes normalizados. Por lo tanto, la TEAC es una estrategia significativa para elaborar vino artesanal; se puede realizar en espacios convencionales, es fácil de llevarse a cabo y permite la fermentación de la uva silvestre (*Vitis tiliifolia* de control contra otras muestras de *Vitis tiliifolia*) y los resultados son funcionales para áreas de fermentación de alimentos, tales como acética, alcohólica y maloláctica (Paramithiotis, Stasinou, Tzamourani, Kotseridis & Dimopoulou, 2022; Cunha, Costa, Sá – Correia & Domingues, 2019). Ahora bien, para desarrollar la TEAC, se debe capacitar a los participantes respecto a los niveles de maduración de frutos, selección, y concentraciones de las sepas de levadura y así aportar un margen de los cambios sensoriales para lograr una adecuada fermentación. Por todo lo anterior, el objetivo de este estudio fue desarrollar una propuesta de fermentación de uva silvestre usando la técnica TEAC para elaborar vino artesanal.

Método

Se utilizó uva silvestre (*Vitis tiliifolia*), recolectada el 27 de noviembre 2022, de la comunidad de Ocotempa (18°44'09" latitud Norte y 97°01'54" longitud Oeste), municipio de Tequila y Xochiojca (18°37'50" latitud Norte y 96°55'3" longitud Oeste), Municipio de Zongolica del estado de Veracruz, México, a 1,741 y 1009 m a nivel del mar respectivamente. La recolección de la uva silvestre se realizó cuando esta tuviera un índice de maduración entre 3 – 5. (Pszczólkowsky et al., 2010a) Para la obtención del mosto se llevaron a cabo las siguientes etapas: 1) Prensado; 2) acondicionamiento con agua destilada; 3) regulación a un pH a 3.2 con 200 ppm de meta bisulfito antes de su fermentación. Posteriormente, se preparó un lote de 20 kg de mosto de *V. tiliifolia* con enriquecimiento de sacarosa (azúcar estándar, Schettino) y adicionado con *Saccharomyces cerevisiae* (Anfiquímicam, España) que fue previamente activada con agua destilada (1 g biomasa seca □ hL⁻¹) a 37 °C durante 30 minutos. Se usaron los siguientes factores: I) Tiempo (8, 10 y 12 días); II) °Brix inicial (18, 20 y 22); III) mg de *Saccharomyces cerevisiae* , (6 mg, 8 mg y 10 mg); IV) Temperatura (22, 24 y 26 °C) estos factores se determinaron de acuerdo con Pszczólkowsky et al. (2010b). El diseño experimental fue factorial completo, de 4 factores y 3 niveles de cada uno, considerando 3 réplicas por cada corrida. Para evaluar la fermentación, durante todo el proceso (8, 10 y 12 días) se determinaron los grados °Brix con un refractómetro (HI98319 de la marca Hannan, poner empresa. Los resultados fueron evaluados usando el programa de acceso libre RStudio.2021.09.0 build 351 “Ghost Orchid for Windows (RStudio, PBC, 2021).

Resultados y Discusión

El resultado del análisis de varianza del experimento desarrollado (Tabla 1), indica que los cuatro factores considerados en la prueba son significantes, junto con la combinación de factores Brix inicial y la temperatura.

Figura 1. Resultados con base al inciso de cada gráfica

Gráfica a) Los cuatro factores Brix inicial, levadura, tiempo y temperatura son significantes en la variable de respuesta “porcentaje de alcohol” el nivel que infiere en mayor porcentaje de alcohol es el de 22° Brix iniciales.

Gráfica b) 8 días y 22°C proporcionan mayor porcentaje de alcohol en el vino.

Gráfica c) 6mg de levadura proporcionan un mayor porcentaje de alcohol.

Figura 2. Gráficas de residuos

Gráficas a) y b) se representan residuos y residuos estandarizados; se observan los residuos en 3 grupos, esto porque el factor °Brix inicial es significativo y los 3 niveles del experimento a 22, 20 y 18 °Brix proporcionan resultados independientes entre ellos.

En la gráfica c) se presentan los residuos, estos se comportan de forma normalizada, es decir, los datos no contienen anomalías.

Finalmente, el gráfico d) muestra los resultados de los tres niveles del factor Brix inicial con los residuos estandarizados. En conclusión, los datos no tienen ninguna tendencia y existe aleatoriedad en el experimento.

Tabla 1. ANOVA del experimento del vino

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)	
Brix.inicial	2	24.774	12.387	1.84E+06	< 2.00E-16	***
Levadura	2	0	0	3.02E+01	5.21E-12	***
Tiempo	2	0.001	0	5.78E+01	< 2.00E-16	***
Temperatura	2	0.014	0.007	1.01E+03	< 2.00E-16	***
Brix.inicial:Levadura	4	0	0	5.43E-01	0.70434	
Brix.inicial:Tiempo	4	0	0	7.38E-01	0.56699	
Brix.inicial:Temperatura	4	0	0	3.87E+00	0.00483	**
Levadura:Tiempo	4	0	0	1.20E+00	0.31067	
Levadura:Temperatura	4	0	0	1.70E+00	0.15297	
Tiempo:Temperatura	4	0	0	5.61E-01	0.6913	
Brix.inicial:Levadura:Tiempo	8	0	0	9.28E-01	0.49441	
Brix.inicial:Levadura:Temperatura	8	0	0	1.01E+00	0.43295	
Brix.inicial:Tiempo:Temperatura	8	0	0	9.47E-01	0.47961	
Levadura:Tiempo:Temperatura	8	0	0	4.13E-01	0.91228	
Residuals	178	0.001	0			

Figura 1. Gráficas de efectos principales

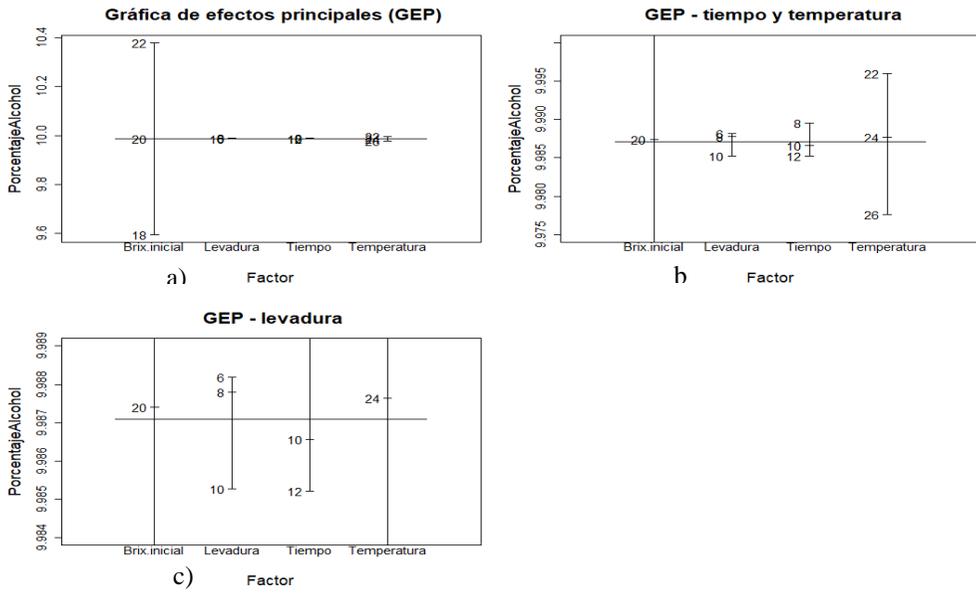
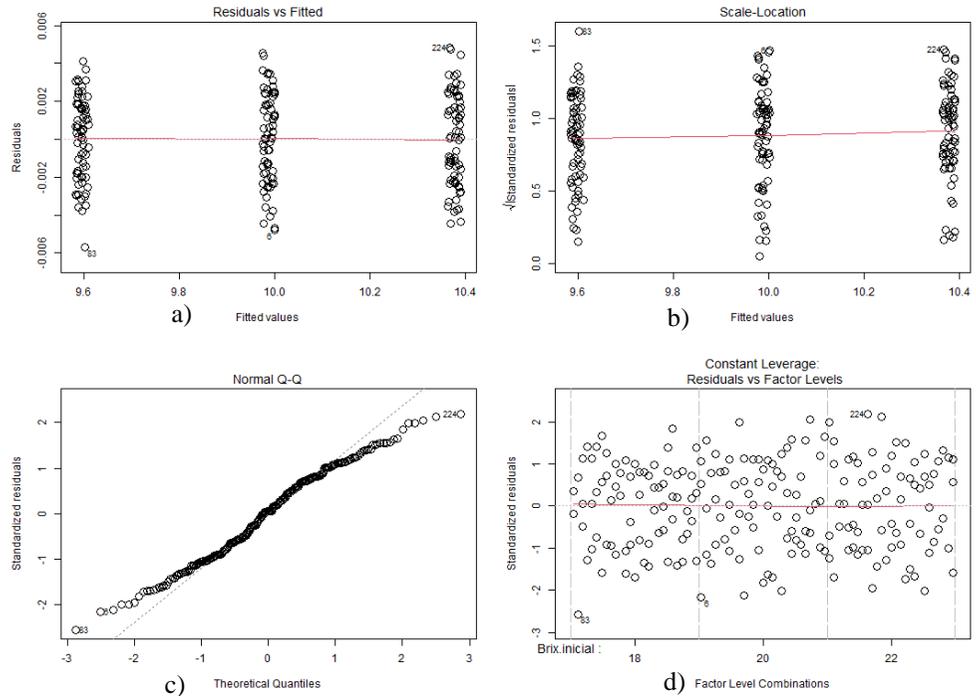


Figura 2. Gráficas de residuos



Conclusion

Los niveles de °GL óptimos para producir vino con *Vitis tiliifolia* son ocho días, temperatura de 22 °C, y 6 mg de cepa de *Saccharomyces cerevisiae*. De acuerdo con el experimento, a mayores concentraciones de °Brix iniciales concerniente al factor tiempo (considerando temperaturas controladas) se observa que los niveles de °GL disminuyen a mayores días en proceso de fermentación. Los análisis muestran que los °GL están dentro de los rangos establecidos para vinos de uva con base en la Norma Mexicana para Productos y Alimentos No Industrializados (NMX – FF – 031 – 1997).

Reconocimiento

Los autores agradecen al Tecnológico Nacional de México y al Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, por las facilidades otorgadas para investigar.

Conflictos de intereses: Los autores no tienen ningún conflicto de intereses que revelar.

References:

1. Alturria, L. V., Antonioli, E. R., Ceresa, A. M., Solsona, J. E., & Winter, P. (2008). Elaboración de vinos: defectos en el proceso que originan costos de no calidad. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 40(1), 1-16.
2. Ayala, F. J. (2011). Elixir of life: In vino veritas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(9), 3457-3458.
3. Bautista Ortín, A. B. (2008). Técnicas enológicas para la obtención de vinos de monastrell de alto contenido polifenólico.
4. Cabello-Pasini, A., Macías-Carranza, V., Siqueiros-Valencia, A., & Huerta-Díaz, M. A. (2013). Concentrations of calcium, magnesium, potassium, and sodium in wines from Mexico. *American Journal of Enology and Viticulture*, 64(2), 280-284. DOI: 10.5344/ajev.2012.12080
5. Consejo Mexicano Vitivinícola, (2018). Comité Nacional del Sistema Producto Vid Plan Rector. Retrieved from https://uvayvino.org.mx/html/docs/produccion_consumo_vino.pdf
6. Cruz-Castillo, J. G., Franco-Mora, O., & Famiani, F. (2009). Presence and uses of wild grapevine (*Vitis* spp.) in the Central Region of Veracruz, Mexico. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 43(2), 77-81. DOI: 10.20870/oenone.2009.43.2.787
7. Cunha, J. T., Romaní, A., Costa, C. E., Sá-Correia, I., & Domingues, L. (2019). Molecular and physiological basis of *Saccharomyces*

- cerevisiae tolerance to adverse lignocellulose-based process conditions. *Applied microbiology and biotechnology*, 103(1), 159-175.
8. Erice, A. S. (2021). El arte de los ciclos naturales: pinceladas de fenología vegetal. *Conservación Vegetal*, (25), 48-50.
 9. FAO & WTO. (2017). Trade and food standards. The Food and Agriculture Organization of the United Nations and the World Trade Organization. <https://doi.org/10.30875/77a6eb25-en>
 10. Fernández-Zurbano, P. (2011). Pruebas comparativas sobre la fermentación con dos cepas de levaduras en uvas variedad tempranillo y viura tratadas con pirimetanil.
 11. Franco-Mora, O., Salomon-Castaño, P. A., Morales, A. A., Castañeda-Vildózola, A., & Rubí-Arriaga, M. (2015). Ácidos grasos y parámetros de calidad del aceite de semilla de uva silvestre (*Vitis* spp.). *Scientia Agropecuaria*, 6(4), 271-278. DOI: 10.17268/sci.agropecu.2015.04.04
 12. Galindo-Tovar, M. E., Dávila-Lezama, M. D. R., Galicia-Sánchez, A., Olivares-Blanco, E., Guerra-Ramírez, D., Aguilar-Rivera, N., ... & Cruz-Castillo, J. G. (2019). Bebidas alcohólicas artesanales elaboradas con uva *Vitis tiliifolia* en México. *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 25(3), 169-183. DOI: 10.5154/r.rchsh.2018.12.023
 13. Gaona, G. L., Castillo, J. G. C., Portilla, E. P., Vargas, A. L., Sánchez, M. S., & Mora, O. F. (2010). Distribución geográfica y aprovechamiento de las uvas silvestres (*Vitis* spp.) de la región Totonaca en la Sierra Norte de Puebla. *Revista de Geografía Agrícola*, (45), 39-47.
 14. González-Andrade, S. (2015). Cadena de valor económico del vino de Baja California, México. *Estudios Fronterizos*, 16(32), 163-193. Retrieved from <http://ref.uabc.mx/ojs/index.php/ref/article/download/522/874/>
 15. González-Neves, G., Favre, G., Piccardo, D., Ferrer, M., & Echeverría, G. (2015). Efecto de técnicas alternativas de maceración sobre el color y composición de vinos tintos de seis variedades de uva. *Agrociencia (Uruguay)*, 19(1), 57-68.
 16. Huertas Vallejos, L. (2004). Historia de la producción de vinos y piscos en el Perú. *Universum (Talca)*, 19(2), 44-61.
 17. Jiang, H. E., Zhang, Y. B., Li, X., Yao, Y. F., Ferguson, D. K., Lü, E. G., & Li, C. S. (2009). Evidence for early viticulture in China: proof of a grapevine (*Vitis vinifera* L., Vitaceae) in the Yanghai Tombs, Xinjiang. *Journal of Archaeological Science*, 36(7), 1458-1465.

18. Juárez Trujillo, N., Jiménez Fernández, V. M., Guerrero Analco, J. A., Monribot Villanueva, J. L., & Jiménez Fernandez, M. (2017). Caracterización del aceite y harina obtenido de la semilla de uva silvestre (*Vitis tiliifolia*). *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 8(5), 1113-1126.
19. Lascurain, M., Avendaño, S., del Amo, S., & Niembro, A. (2010). *Guía de frutos silvestres comestibles en Veracruz*. Mexico: Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal, CONAFOR-CONACYT. Retrieved from http://www1.inecol.edu.mx/inecol/documentos/frutos_silvestres_comestibles.pdf
20. Liang, Z., Y. Yang, L. Cheng and G. Y. Zhong (2012). "Polyphenolic composition and content in the ripe berries of wild *Vitis* species". *Food Chem.* 132: 730-738.
21. Lucero, P. D. (2015). Efecto del uso de levaduras y concentración de Brix en las características fisicoquímicas y sensoriales de vino de fresa con miel.
22. Luna-Gaona, G., Cruz-Castillo, J. G., Pérez-Portilla, E., Licona-Vargas, A., Sánchez-Sánchez, M., & Franco-Mora, O. (2010). Distribución geográfica y aprovechamiento de las uvas silvestres (*Vitis* spp.) de la región Totonaca en la Sierra Norte de Puebla. *Geografía Agrícola*, 45, 39-47. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/757/75726134003.pdf>
23. Mamani Mamani, R. H. (2013). Influencia de técnicas enológicas en la elaboración y caracterización fisicoquímica y sensorial de vino tinto de uva negra criolla (*Vitis vinífera* L.) de Tacna.
24. Mata, D. R. (2018). Varios aspectos sobre el vino y la bodega turdetana-púnica de la sierra de San Cristóbal, en El Puerto de Santa María (Cádiz). *Revista de historia de El Puerto*, (60), 9-131. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6542878>
25. Miño Valdés, J. E., Martos Actis, M. A., Herrera Garay, J. L., & González Suarez, E. (2015). Fermentación alcohólica con mosto de uva niágara rosada y levaduras de la misma fruta. *Centro azúcar*, 42(2), 10-20.
26. Moreno Pérez, A. A. (2013). Técnicas enológicas de frío y enzimáticas aplicadas a la extractabilidad de Syrah, Cabernet sauvignon y Monastrell.
27. Monroy, B. D. (2021). COMPONENTES BIOACTIVOS Y USOS POTENCIALES DE LA UVA SILVESTRE (*POUROUMA CECROPIIFOLIA*) EN LA AGROINDUSTRIA, UNA REVISIÓN. *RECIENA*, 1(II), 36-44.

28. Myles, S., Boyko, A. R., Owens, C. L., Brown, P. J., Grassi, F., Aradhya, M. K., ... & Buckler, E. S. (2011). Genetic structure and domestication history of the grape. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(9), 3530-3535.
29. Ojeda-Barrios, D. L., Rodríguez-Andujo, A., López-Ochoa, G. R., Leyva-Chávez, A. N., & García-Muñoz, S. A. (2012). Aspectos a considerar por los viticultores de Chihuahua en la nutrición de vid para vino. *Tecnociencia*, 6(2), 77-83. Retrieved from <https://vocero.uach.mx/index.php/tecnociencia/article/view/677/738>
30. Orozco, A. F., & Romero, C. V. (2020). Elaboración de vino de corozo (*Acrocomia Aculeata*). @ limentech, *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 17(2), 72-84.
31. Paramithiotis, S., Stasinou, V., Tzamourani, A., Kotseridis, Y., & Dimopoulou, M. (2022). Malolactic Fermentation—Theoretical Advances and Practical Considerations. *Fermentation*, 8(10), 521.
32. Parr, W. V., Mouret, M., Blackmore, S., Pelquest-Hunt, T., & Urdapilleta, I. (2011). Representation of complexity in wine: Influence of expertise. *Food Quality and Preference*, 22(7), 647-660. DOI: 10.1016/j.foodqual.2011.04.005
33. Portela, J. F. (2013). La evolución reciente del sector vitivinícola internacional. *GeoGraphos: Revista Digital para Estudiantes de Geografía y Ciencias Sociales*, 4(39), 171-192.
34. Pszczółkowski, P., & Ceppi de Lecco, C. (2006). *Manual de Microvinificación*. Univ. Católica de Chile, pag, 5-21.
35. Ramirez Trigozo, E. (2000). Evaluación comparativa durante la fermentación en la elaboración de vino de uva de borgoña negra (*vitis labrusca*) Usando cepa pura (*Saccharomyces cerevisiae*) y pie de cuba (*Saccharomyces Spp*).
36. Ramírez-Navas, J. S. (2012). Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. *Revista ReCiTeIA*.
37. Rodríguez, H., & Parr, W. V. (2019). Contribution of cross-cultural studies to understanding wine appreciation: A review. *Food research international*, 115, 251-258. DOI: 10.1016/j.foodres.2018.09.008
38. Rubí-Arriaga, M., González-Huerta, A., Martínez-de la Cruz, I., Franco-Mora, O., Ramírez-Dávila, J. F., López-Sandoval, J. A., & Hernández-Flores, G. V. (2014). Inventario de especies frutales y aspectos etnobotánicos en Sultepec, Estado de México, México. *Phyton International Journal of Experimental Botany*, 83(1), 203-211. DOI: 10.32604/phyton.2014.83.203
39. Sabás-Chávez, C. C., Franco-Mora, O., Castañeda-Vildózola, A., Sánchez-Pale, J. R., & Cruz-Castillo, J. G. (2018). An approach to the model for conservation of Central Mexico native grapevines.

- Natural Resources Conservation and Research, 1, 1-10. DOI: doi:10.24294/nrcr.v1i4.212
40. Sánchez, A. P., Fernández, H. M. A., Fontes, J. C. A., García, J. G. B., & Cortés, I. B. (2019). Estudio preliminar del proceso de producción de cerveza a partir de sorgo rojo CIAP R-132 a escala de laboratorio. *Investigación y Ciencia: de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, (77), 27-37. DOI: 10.33064/iycuaa2019772119
 41. Simpalo Lopez, W. D., Miñan Olivos, G. S., Galarreta Oliveros, G. I., & Castillo Martinez, W. E. (2020). Caracterización fisicoquímica de un fruto silvestre de cactaceae (*Haageocereus pseudomelanostele*). Deshidratado por diferentes métodos para la conservación de su contenido de vitamina C.
 42. Wyss, G., & Elzakker, B. V. (2005). Producción de uva y Fabricación de vino Control de la Calidad y Seguridad en las Cadenas de Producción Orgánica.
 43. Yllanes Huanacuni, M. V. (2016). Selección de *Saccharomyces cerevisiae* nativas procedentes de tres variedades de *Vitis vinífera* “uva” y su aplicación en la mejora de la calidad del vino.
 44. Zecca, G., Abbott, J. R., Sun, W. B., Spada, A., Sala, F., & Grass, F. (2012). The timing and the mode of evolution of wild grapes (*Vitis*). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 62(2), 736-747. DOI: 10.1016/j.ympev.2011.11.015