

La vitivinicultura en el estado de Guanajuato: relación entre terroir, uva y vino

The viticulture in the Guanajuato state: the relationship between terroir, grape, and wine

Carla M. Tinajero-Castro¹, Edson J. Remigio-Vázquez¹, María F. Ramirez-Manjarrez², German R. Hernández-González², Alondra Ramirez-Ramirez¹, Luis A. Frausto-Díaz¹, Gabriela Zanor², César Ozuna¹.

¹Departamento de Alimentos, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, México.
*cesar.ozuna@ugto.mx

²Departamento de Ciencias Ambientales, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, México.
*gzanor@ugto.mx

Resumen

El vino es la representación más exquisita y sensible de la relación entre el hombre y la tierra. En una copa de vino podemos encontrar las características del terroir, el cuidado que el viticultor le pone a cada vid y la técnica de vinificación del enólogo. El objetivo de este artículo de divulgación es presentar un panorama general de la industria vitivinícola en México y revisar las características particulares de este sector en el estado de Guanajuato. Además, con base en la información bibliográfica, se pretende encontrar la relación que existe entre el terroir, la uva y el vino producido en el estado. El estado de Guanajuato es el cuarto productor de vino a nivel nacional. Además, los vinos guanajuatenses han sido reconocidos y premiados tanto a nivel nacional e internacional. La calidad de estos vinos está ampliamente relacionada con las características del terroir que poseen las regiones vitivinícolas del estado de Guanajuato y las propiedades particulares de sus uvas. Los factores más importantes que repercuten en los suelos guanajuatenses son el clima, la pendiente, la altitud y las rocas. Estos factores, a lo largo del tiempo y tras la actuación de distintos procesos edafogénicos, han dado lugar a la formación de suelos con texturas arenosas, con buena permeabilidad, enraizamiento y aireación. Las uvas producidas en el estado de Guanajuato poseen un potencial de fresca y acidez. Estas características en la uva permiten obtener vinos elegantes con niveles moderados de alcohol y vinos con alto potencial de guarda. Además, se ha reportado que el terroir guanajuatense contribuye a intensificar ciertas características de los varietales Cabernet Sauvignon y Pinot Noir. En conclusión, a pesar de la información cualitativa encontrada en bibliografía, todavía son escasas las investigaciones que aborden la relación terroir, uva y vino en el estado de Guanajuato. Por tal motivo, es de gran relevancia realizar estos estudios que permitan contribuir a posicionar y a diferenciar la industria vitivinícola guanajuatense.

Palabras clave: clima, enología, suelo, vid, vino mexicano, vinícola, viticultura.

La vid y el vino en México

La cultura del cultivo de la vid (*Vitis vinifera*) y la producción del vino¹ en México tiene sus orígenes desde el siglo XVI. Este acontecimiento da inicio con la fundación de la primera viña en el estado de Coahuila México, específicamente en la región de Valle de Parras. Esta región fue reconocida por los colonizadores europeos con las condiciones adecuadas para el cultivo de la vid (Novo et al., 2018). Por tal motivo, Valle de Parras en Coahuila, es la región vitivinícola más antigua de América del Norte (Méndez-Trujillo y González-Mendoza, 2021).

El inicio de la vitivinicultura en México se da gracias a dos grandes acontecimientos. En primer lugar, en el siglo XVI, la Hacienda de San Lorenzo ubicada en Parras Coahuila, actualmente Casa Madero, fue la primera bodega en ser creada con fines meramente comerciales, dejando de lado los fines religiosos o de consumo doméstico. Posteriormente, en el siglo XVIII, en la región del actual estado de Baja California, México da inicio el cultivo de la vid (Novo et al., 2018). Esta zona del norte del país cuenta con excelentes condiciones

¹ El vino es, exclusivamente, la bebida resultante de la fermentación alcohólica, completa o parcial, de uvas frescas, estrujadas o no, o de mosto de uva. Su contenido en alcohol adquirido no puede ser inferior a 8.5% vol. (OIV, 2016).

edafoclimáticas, las cuales son aprovechadas altamente para el cultivo de la vid. En Baja California se produce el 90% del vino mexicano, lo cual la convierte en la capital mexicana del vino (Méndez-Trujillo y González-Mendoza, 2021).

Sin embargo, a pesar de este desarrollo, no fue hasta finales del siglo XX, que la industria vitivinícola mexicana se posicionó como un sector con una visión clara y comprometida por elaborar vinos de alta calidad, tanto para el mercado nacional como el internacional (Estados Unidos, Canadá, Holanda, principalmente). En este sentido, las exportaciones de México han tenido un crecimiento exponencial. Es por lo que, las ventas de vino mexicano al extranjero se han duplicado desde el año 2007 y las exportaciones son cuatro veces mayor en comparación con las alcanzadas en el año 2000 (Novo et al., 2018).

Con el crecimiento de la industria vitivinícola mexicana, en regiones geográficas estratégicas, se han plantado nuevos viñedos. Actualmente, los estados mexicanos que destacan en la producción de vino son Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Nuevo León, Querétaro, Sonora, San Luis Potosí, Zacatecas y Aguascalientes (Méndez-Trujillo y González-Mendoza, 2021). Para el año 2022, el cultivo de la vid en México representaba un total de más de 35 mil hectáreas (SADER, 2023).

De acuerdo con el Consejo Mexicano Vitivinícola (CMV, 2020), el consumo de vino per cápita en México se ha triplicado de 2013 a 2020, pasando de 450 mL a 1.2 L. Sin embargo, esta demanda de vino se satisface en gran parte por vino importado, debido a que la producción de vino en el país solo alcanza a cubrir el 30 % de la demanda nacional (González-Juárez et al., 2022).

La industria vitivinícola en Guanajuato

El estado de Guanajuato se encuentra ubicado en la región centro-norte de México, una zona conocida como el Bajío Mexicano. La cultura vitivinícola en el territorio guanajuatense se remonta desde hace 400 años, la cual tiene sus orígenes en el asentamiento de los españoles y la fundación de sus colonias (Ozuna, 2022). Actualmente, según datos del Consejo Mexicano Vitivinícola (CMV, 2020), el estado de Guanajuato es el cuarto productor de vino en México con una participación de 4.5 %, después de los estados de Baja California, Coahuila y Querétaro.

El crecimiento del sector vitivinícola en México ha llevado al estado de Guanajuato a consolidar su industria vitivinícola. Entre los principales varietales de uvas blancas que se cultivan en la región son Sauvignon Blanc, Semillón y Chardonnay. En el caso de las uvas tintas destacan la Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah, Garnacha, Nebbiolo, Tempranillo, Malbec y Cabernet Franc (Montiel-Flores, 2022).

Actualmente, Guanajuato cuenta con más de 22 bodegas consolidadas, 11 proyectos vitivinícolas con plantaciones jóvenes y dos nuevos proyectos de plantaciones; además, el estado cuenta con un total de 100,000 hectáreas potenciales para un desarrollo vitivinícola (González-Juárez et al. 2022). De acuerdo con el Servicio de Información Alimentaria y Pesquera de México (SIAP, 2022), en el año 2021, Guanajuato cerró con una producción de uva de 3,301 toneladas, lo cual representa un valor de producción de más de 45 millones de pesos.

El vino guanajuatense se produce en 8 de los 46 municipios del estado: Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional (Dolores Hidalgo C. I. N.), Salvatierra, San Miguel de Allende, Comonfort, San Felipe, San Francisco del Rincón, Guanajuato, y León (Figura 1) (González, 2022). La producción de vino en el estado de Guanajuato es de alrededor de 300 mil botellas anuales (Ozuna, 2022), de las cuales, una tercera parte se elaboran en el municipio de Dolores Hidalgo C. I. N., donde se producen más de 23 diferentes etiquetas (González, 2022). Dentro de los principales viñedos en el estado de Guanajuato se encuentran “Cuna de Tierra”, “Tres Raíces” y “Vid Elena” en Dolores Hidalgo C. I. N., “Guanamé” en San Felipe, “Camino de Vinos” en Guanajuato, “El Lobo” en San Francisco del Rincón y “San Miguel” y “Dos Búhos” en San Miguel de Allende (Ozuna, 2022).

El gobierno del estado de Guanajuato ha desarrollado diversas estrategias para impulsar el crecimiento de su sector vitivinícola. En este sentido, se han desarrollado cinco rutas del vino, las cuales han posicionado el enoturismo como uno de los productos más importantes del estado:

- León, San Francisco del Rincón y San Felipe
- Guanajuato
- Salvatierra
- San Miguel de Allende y Dolores Hidalgo C. I. N.
- En colaboración con el estado de Querétaro, San Miguel de Allende y Querétaro

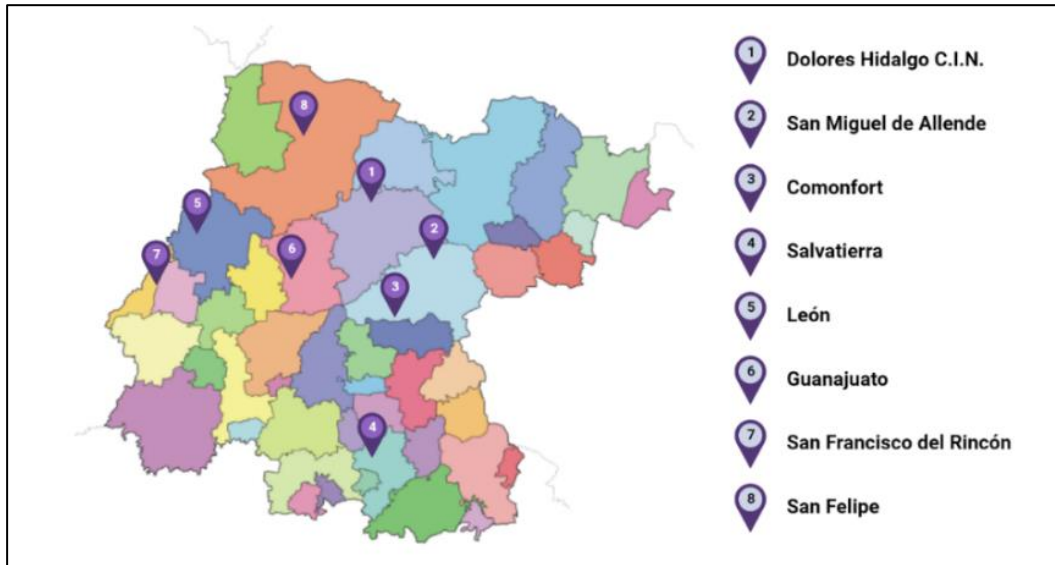


Figura 1. Municipios vitivinícolas del estado de Guanajuato (Creado con BioRender.com; consultado el 20 de julio de 2023).

El terruño y su impacto en la uva y el vino

El terruño, o también conocido como “*terroir*”, es un sistema complejo que abarca el área delimitada o la ubicación de un viñedo y su interacción con las condiciones de suelo, la climatología, el relieve, la geología, la viticultura y la actividad humana. Todos estos factores dan una originalidad a la producción de la vid y, por tanto, características únicas al vino que se produce. Por tal motivo, dependiendo del terruño, el vino tendrá características únicas y especiales que lo hacen diferente a cualquier otro (Cereceda-Quintanilla et al., 2019).

De acuerdo con estudios científicos, se ha demostrado que los factores que más influyen en el estilo de un vino y su calidad son el clima, seguido del tipo de suelo y, por último, la variedad de uva (Hernández et al., 2011). El clima tiene un impacto decisivo en las características de las uvas, cuanto más frío es el clima, más bajos son los niveles de azúcar y más altos los niveles de acidez. Por lo contrario, mientras más cálido es el clima, más altos son los niveles de azúcar y más bajos los niveles de acidez de la uva (Racines et al., 2022).

Respecto a la temperatura y a la distribución de las lluvias, existen condiciones óptimas que permiten un correcto desarrollo de las vides en sus distintas etapas de desarrollo (Figura 2). Las temperaturas mínimas que puede aguantar la vid en invierno son de hasta -20°C , ya que, temperaturas inferiores pueden producir daños importantes en la plantación. En el caso de las precipitaciones, los efectos sobre la vid dependerán de la precipitación media anual y de la forma en la que se presente la lluvia (Flores, 2020).

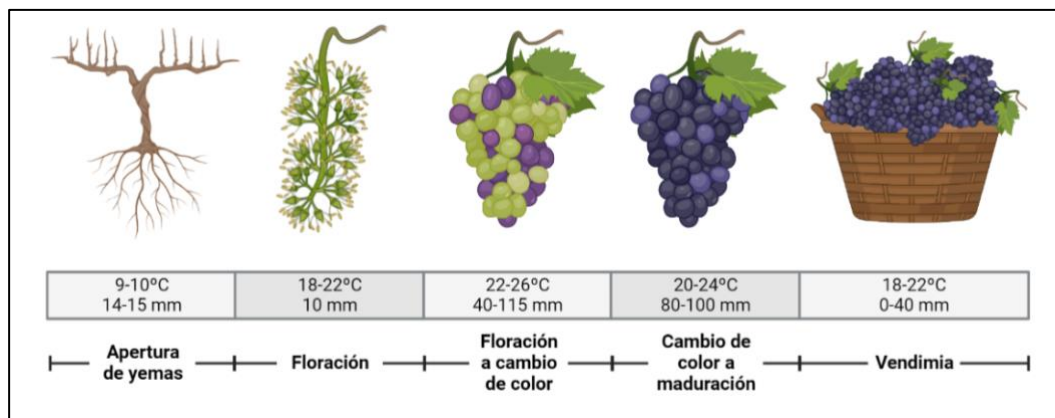


Figura 2. Temperaturas y distribución de lluvias óptimas en las etapas de desarrollo de la vid (Creado con BioRender.com; consultado el 15 de julio de 2023).

En el caso del suelo, dependiendo de sus propiedades (tipo y composición), la vid y cada una de sus diferentes variedades tendrán un desarrollo diferente. Además, el rol del suelo en el terruño es de suma

importancia ya que determina la capacidad de almacenamiento y distribución del agua (Hernández et al., 2011). Los terrenos más adecuados para el cultivo de la vid son los suelos franco arenosos, sueltos, silíceo-calizos o calizo-silíceos y profundos, aunque sean cascajosos. Los suelos muy arcillosos están relacionados con vinos aromáticos, con colores intensos y frecuentemente gruesos. Sin embargo, es importante que la arcilla no supere el 45 %, ya que, si esto ocurre, la vid podría tener predisposición a tener problemas en su desarrollo vegetativo (Bodegas Montecillo, 2018).

Dos de los componentes importantes relacionados con el suelo es el contenido de materia orgánica (Figura 3) y el pH. Respecto a la materia orgánica, un suelo es considerado pobre si este tiene un contenido de materia orgánica inferior al 1.5 %. Por otro lado, si el terreno tiene un contenido de 1.5-2.5 %, es considerado suficientemente dotado. Finalmente, si el contenido de materia orgánica ronda entre 2.5 y 3.5 %, el terreno es considerado bien dotado. En el caso del pH, debe estar entre 6 y 7 para el óptimo desarrollo de la vid (Flores, 2020). La composición elemental del suelo tiene un vínculo con la composición de la uva y el vino, lo que permite identificar el origen geográfico de la producción de la uva de vinificación a partir de las propiedades sensoriales del vino (Hoare et al., 2020).

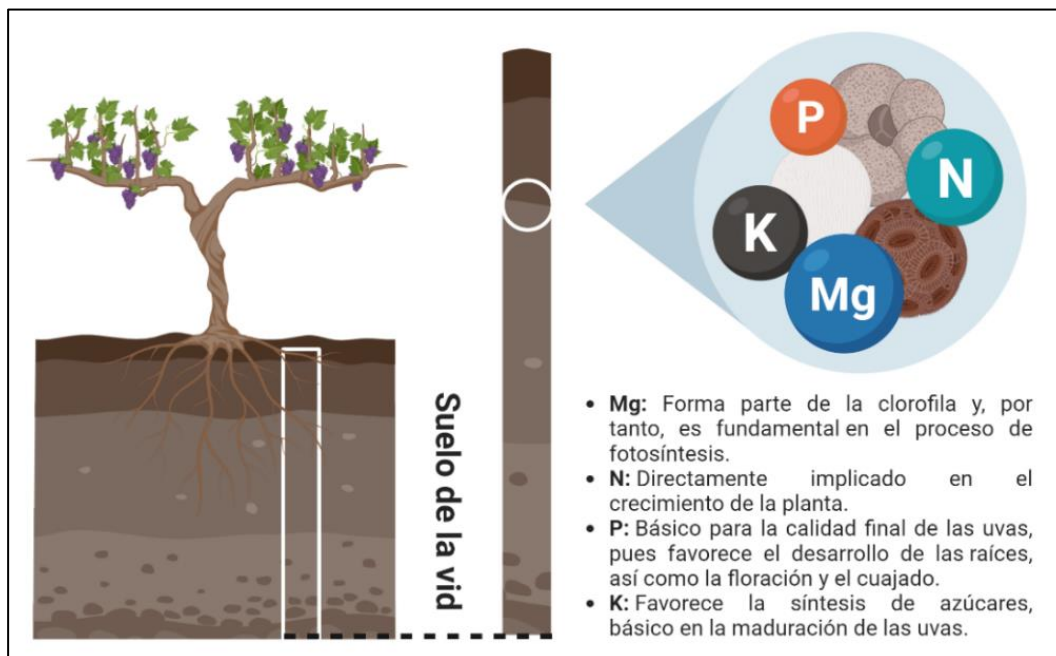


Figura 3. Elementos minerales en el terruño y su función en la calidad de la vid y su producción (Creado con BioRender.com; consultado el 14 de julio de 2023).

Finalmente, en el caso del relieve, este es producto de la distribución de las rocas, su composición y los procesos geológicos (erosión) que las han afectado. Las características del relieve tienen alto impacto en las condiciones climáticas de la región donde está plantado el viñedo. Dentro de estas condiciones destacan la humedad, lluvias, temperaturas invernales, vientos, radiación solar, entre otros.

Efecto de la uva en las características del vino

La calidad de la uva es el elemento clave para producir un vino con un excelente perfil. La madurez de la uva es un factor importante que determina en gran medida la composición de azúcares y compuestos antioxidantes (polifenoles) (Figura 4). Estas propiedades impactan de manera importante en las características sensoriales de los vinos y, por lo tanto, en su aceptabilidad y calidad. Así, es importante llevar el control de la madurez del fruto; por lo que, estudiar y seleccionar el momento óptimo para la vendimia de las uvas, será el factor clave para producir excelentes vinos (Ferrero-del-Teso et al., 2020).

La maduración de la uva es un proceso extremadamente complejo, donde las concentraciones de polifenoles, azúcares y compuestos aromáticos aumentan o disminuyen de manera significativa con el paso del tiempo (Arias et al., 2019). Por lo tanto, la variación de los días de la vendimia puede resultar en diferencias en la composición del fruto y, en consecuencia, en la calidad del vino. Además, la maduración de las uvas se da de manera heterogénea y asíncrona, tanto en la vid como en el viñedo. Este hecho se debe, en gran parte, a

la variabilidad en el terruño del viñedo (Yuyuen et al., 2015; Armstrong et al., 2021). Finalmente, el planeta está experimentando cambios ambientales importantes que están provocando replantearse las decisiones que se toman dentro de un viñedo. Por ejemplo, el incremento de temperatura media que está experimentando el planeta, impacta en una maduración acelerada de la uva y, en consecuencia, una vendimia más temprana (Arias et al., 2019). Con base en todo lo expuesto, para decidir la mejor fecha para realizar la vendimia, los viticultores y enólogos analizan parámetros básicos de calidad en la uva tales como el contenido de azúcares, la acidez total, el pH, el contenido de compuestos polifenólicos o pruebas de color en la fruta (Ferrero-del-Teso et al., 2020).

RACIMO VERDE		RACIMO MADURO
Acidez total ++		Acidez total -
pH -		pH +
Azúcar -		Azúcar ++
Amargor ++		Amargor -
Aromas -		Aromas ++
Polifenoles -		Polifenoles ++

Figura 4. Diferencias entre los grados de madurez de los racimos de uvas (Creado con BioRender.com; consultado el 21 de julio de 2023).

El terruño guanajuatense y su relación con la calidad de la uva y el vino

Las características del terruño del estado de Guanajuato les otorgan a sus vinos características y propiedades únicas. Este hecho queda en evidencia a las más de 90 medallas que han recibido los vinos guanajuatenses en concursos internacionales. Además, hay quienes afirman que el estado de Guanajuato es la zona productora con mejor terruño natural en México (Vallejo, 2017). El estado de Guanajuato se encuentra ubicado entre los paralelos 19° 55' 08" y los 21° 52' 09" de latitud norte y los meridianos 99° 41' 06" y 102° 09' 07" de longitud oeste (Ozuna, 2022). Estas condiciones son desfavorables para la vid, puesto que las temperaturas tenderían a ser altamente elevadas y la producción de azúcares estaría amenazada al inhibirse la fotosíntesis. Sin embargo, el estado se ubica a una altitud de entre 2,000 y 2,400 metros sobre el nivel del mar. Estas condiciones contribuyen a disminuir favorablemente las temperaturas, principalmente por las noches, lo que permite que las uvas posean un potencial de frescura y acidez. Estas características en la uva permiten obtener vinos elegantes con niveles moderados de alcohol y vinos con alto potencial de guarda (México Selection, s.f.). Las zonas norte y noreste del estado de Guanajuato, donde se encuentran los municipios de San Miguel de Allende, Dolores Hidalgo, Guanajuato, San Felipe, entre otros (IPLANEG, 2018), poseen un clima semiseco con temperaturas medias anuales que rondan entre los 16°C y 18°C y con precipitaciones pluviales entre 70 y 600 mm. Los tipos de suelos que predominan en estas zonas de Guanajuato son el feozem (alto contenido de materia orgánica y nutrientes), planasol (pobre en nutrientes) y vertisol (con altos contenidos de arcilla expansiva y materia orgánica) (Ozuna, 2022).

La enóloga Mailén Obón, de la bodega guanajuatense "La Santísima Trinidad", indica que, gracias al terruño del estado de Guanajuato, se obtiene una expresión más varietal de los vinos. Por ejemplo, en la variedad de uva Cabernet Sauvignon se ve intensificado sus notas de pimienta (característica importante de este varietal). En este sentido, la variedad Pinot Noir cultivada en la región de San Miguel de Allende y sus alrededores, tiene una expresión muy diferente a la tradicional (tenues y sutiles en boca). Así, la Pinot Noir guanajuatense se caracteriza por ser más robusta e intensa, sin perder las propiedades y características del varietal (Estrada y Meneses, 2022).

Conclusiones y recomendaciones

De manera general, en el presente artículo de divulgación, se revisó el panorama actual de la industria vitivinícola en México y las características particulares de este sector en el estado de Guanajuato. Además, se pudieron encontrar ciertas relaciones cualitativas entre el terruño, la uva y el vino guanajuatense. Las características que posee el terruño del estado de Guanajuato (clima, rocas, relieve y suelo) han permitido

obtener uva para vinificación con excelente calidad y, en consecuencia, vinos galardonados a nivel nacional e internacional. Sin embargo, falta realizar un mayor número de investigaciones que permitan relacionar las propiedades del terruño, la calidad de la uva y el perfil de los vinos producidos en el estado de Guanajuato. Esta información es de gran relevancia, ya que permitiría caracterizar y diferenciar los vinos guanajuatenses con respecto a aquellas etiquetas producidas a nivel nacional e internacional. Este hecho, podría consolidar la industria vitivinícola del estado de Guanajuato y así, contribuir al desarrollo socioeconómico guanajuatense.

Referencias

- Arias, I., Lacau, B., Astrain, J., Barón, J., Fernández-Zurbano, P., Ferreira, V., Escudero, A. (2019). Effects of vineyard 'potential' and grape maturation on the aroma-volatile profile of Grenache wines. *OENO One*, 4, 695-707.
- Armstrong, C.E.J., Ristic, R., Boss, P.K., Pagay, V., Jeffery, D.W. (2021). Effect of grape heterogeneity on wine chemical composition and sensory attributes for *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 27 (2), 206-218.
- Bejerano, P. C., Zapater, J. M. M. (2013). Estructura y composición de la uva y su contribución al vino. *Revista de Enología Científica y Profesional*, 139 (8).
- Bodegas Montecillo (2018). El terruño y su importancia. Bodegas Montecillo. Recuperado de <https://www.bodegasmontecillo.com/el-terrano-y-su-importancia/>.
- Carbonell, P., Martínez, J. (2013). Estructura y composición de la uva y su contribución al vino. *Revista de Enología Científica y Profesional*, 139 (8).
- Cereceda-Quintanilla, I. C., García-Zavaleta, A. D., López-Abanto, W. H., Benavente-Escobar, C. L., Aguirre-Alegre, E. M., Guevara-García, D. I., Fernández, V. (2019). Geología del Pisco, Valle de Ica.
- Contreras, D., Thomé-Ortiz, H. (2019). Turismo enológico y rutas del vino en México. Estado del conocimiento y análisis de casos. *RIVAR (Santiago)*, 6 (17), 27-44.
- Covarrubias, J., Thach, L. (2015). Wines of Baja Mexico: A qualitative study examining viticulture, enology, and marketing practices. *Wine Economics and Policy*, 4, 110-115.
- Espinoza, T., Guerrero, M., Wrobel, K., Yanez, E., Acevedo, F., Wrobel, K. (2020). Determination of major and minor elements in Mexican red wines by microwave-induced plasma optical emission spectrometry, evaluating different calibration methods and exploring potential of the obtained data in the assessment of wine provenance. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 164.
- Estrada, N., Meneses, F. (2022). Joyas del terruño, *Reforma*. Recuperado de https://www.reforma.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?__rval=1&urlredirect=https://www.reforma.com/joyas-del-terrano/ar2257447?referer=7d616165662f3a3a6262623b727a7a7279703b767a783a--
- Ferrero-del-Teso, S., Arias, I., Escudero, A., Ferreira, V., Fernández-Zurbano, P., Sáenz-Navajas, M.P. (2020). Effect of grape maturity on wine sensory and chemical features: The case of Moristel wines. *LWT*, 118.
- Flores, S. (2020). Naturaleza física, química y mineralógica de suelos de cultivo en los viñedos Miró y Estampa, Comuna de Marchigüe, Provincia de Cardenal Caro, Región de O'Higgins, Chile. *Universidad Andrés Bello*. 25-30
- González-Juárez, A., Hernández-Ortiz, J., Martínez-Damián, M. A., Melo-Guerrero, E., Valdivia-Alcalá, R., Cervantes-Luna, J. O., Sandoval-Romero, F. (2022). Preferences of wine consumers from Dolores Hidalgo, Guanajuato: A choice experiment approach. *Agrociencia*. 1-12.
- González, S., López, A. A. Capítulo 3. Las regiones vitivinícolas de México: Producción de uva para elaborar vinos. la industria vitivinícola mexicana en el siglo XXI: retos económicos, ambientales y sociales, 73.
- Hernández, Z., Pérez-Trujillo, J. P., Carral, P., Álvarez, A. M. T., Figueiredo, T. D., Almendros, G. (2011). El suelo como factor discriminante en la zonificación vitícola en archipiélagos volcánicos: Azores, Canarias y Cabo Verde como áreas de estudio. *Nuevas Perspectivas en Investigación Vitivinícola*, 239-242.
- Hoare, A., McLaughlin, M., Collins, C. (2020). Effect of two contrasting soils on grape and wine sensory characteristics in Shiraz. *IVES Conference Series, Terroir 2020*.

- Huggett, J. M. (2006). Geology and wine: a review. *Proceedings of the Geologists' Association*, 117(2), 239-247.
- Infoagro (2022). El suelo ideal para un viñedo. *Revista InfoAgro México*. Recuperado de <https://mexico.infoagro.com/el-suelo-ideal-para-un-vinedo/>.
- Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato (2018). La regionalización en Guanajuato. Recuperado de https://iplaneg.guanajuato.gob.mx/ped2040/wp-content/uploads/2018/09/DR_DondeEstamos.pdf.
- Méndez-Trujillo, V., González-Mendoza, D. (2021). Preliminary studies of bioactive compounds and color in Mexican read wines from Baja California region. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 8 (1), 42-49.
- México Selection (2023). Actividad vitivinícola en Guanajuato. Recuperado de <https://mexicoselection.com/es/actividad-vitvinicola-en-guanajuato/>.
- Montiel-Flores, J. C. (2022). La sostenibilidad en el discurso promocional de las empresas enoturísticas del estado de Guanajuato, México. *Revista Ñeque*, 5 (13), 613-633.
- Novo, G., Osorio, M., Sotomayor, S. (2018). Wine tourism in Mexico: an initial exploration. *Anatolia*, 1–12.
- Organización Internacional de la Viña y el Vino (2016). Código Internacional de Prácticas Enológicas. Recuperado de <https://www.oiv.int/public/medias/3752/f-code-i-31es.pdf>.
- Ozuna, C. Capítulo 5. La industria vitivinícola guanajuatense a través del tiempo: historia, situación actual y los grandes retos para el futuro. la industria vitivinícola mexicana en el siglo XXI: retos económicos, ambientales y sociales, 137.
- Racines, A. B. S., Santos, E. M. R., Custode, C. D. T., Carrillo, R. A. S. (2022) La *Vitis vinifera*, un caso de estudio en el viñedo Chaupi Estancia, provincia de Pichincha. *Vitis vinifera*, a case of study at Chaupi Estancia, Pichincha Province.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2023). Industria de la viña y vino, motor de crecimiento y empleo para 15 entidades del país: Agricultura. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/industria-de-la-vina-y-vino-motor-de-crecimiento-y-empleo-para-15-entidades-del-pais-agricultura?idiom=es>.
- Servicio de Información Alimentaria y Pesquera (2022). Producción de uva en México 2022. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/771603/Producci_n_Uva_en_M_xico.pdf.
- Vallejo, J. (2017). Tierra de mi vino y de mi amor: historia y regiones vitivinícolas en México. *Sommelier a la Carta*. Recuperado de <https://sommelieralacarta.com/tierra-de-mi-vino-y-de-mi-amor-historia-y-regiones-vitvin%C3%ADcolas-en-m%C3%A9xico-a2f6ee8e47ab>.
- Yuyuen, P., Boonkerd, N., Wanapu, C. (2015). Effect of grape berry quality on wine quality. *Suranaree J. Sci. Technol*, 22(4), 349-356.