

Año: 2024

Título de la tesis doctoral: Evaluación del comportamiento de diferentes variedades de vid (*Vitis vinifera* L.) cultivadas bajo condiciones de sequía.

Doctorando: Argimiro Sergio Serrano Parra

Organismo financiador del contrato predoctoral: Universidad de Castilla-La Mancha

Convocatoria y nº de expediente: Contratos predoctorales para personal investigador en formación en el marco del Plan Propio de I+D+i cofinanciada por el Fondo Social Europeo, 2020-PREDUCLM-16440.

Duración del contrato: desde: 06/10/2020 hasta: 06/10/2024

Directores de la tesis: Gonzalo Luis Alonso Díaz-Marta, Juan Luis Chacón Vozmediano y Cristina Cebrián Tarancón.

Universidad, fecha de lectura, calificación y mención: Universidad de Castilla-La Mancha, 05/07/2024, Sobresaliente "Cum Laude", Doctorado con mención internacional.

RESUMEN:

En la actualidad, el cultivo de la vid para vinificación predomina en regiones con clima semiárido, que son especialmente susceptibles a sequías prolongadas. Dado que el sector vitivinícola representa una parte crucial en la economía de muchas de estas zonas, es imperativo garantizar su continuidad, amenazada a medio y largo plazo como consecuencia del cambio climático. Las alteraciones en los patrones de las precipitaciones y el aumento de las temperaturas están incrementando la frecuencia de las sequías, situaciones que tradicionalmente se mitigan en viticultura por medio del riego. Sin embargo, siendo el agua un recurso finito con una disponibilidad futura incierta, es necesario explorar alternativas que promuevan la sostenibilidad y rentabilidad del cultivo a largo plazo. Una estrategia que parece prometedora para alcanzar estos objetivos está enfocada hacia la identificación de variedades con mayor capacidad para soportar la sequía.

La presente tesis doctoral trata de profundizar en la respuesta a la sequía de diferentes variedades de vid cultivadas en clima semiárido. A lo largo de un periodo de 5 años (2018–2022) se evaluó el comportamiento de un total de 41 variedades, cultivadas bajo diferentes regímenes de déficit hídrico en las parcelas experimentales del Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal de Castilla-La Mancha (IRIAF), ubicado en Tomelloso, Castilla-La Mancha (España). La evaluación de la respuesta a la sequía abarcó parámetros agronómicos, fisiológicos y de calidad de la producción. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto el interés de fomentar la plantación de algunas variedades olvidadas, de cultivo minoritario o directamente inexistente, pero que son capaces de responder adecuadamente en condiciones de restricción hídrica. Entre estas, destacaron variedades como Albillo Real, Benedicto, Maquías, Moribel y Tortozona Tinta. Por otro lado,

variedades habitualmente cultivadas en España como Bobal, Garnacha Tinta y Macabeo mostraban respuestas equilibradas, a diferencia de lo observado en Airén y Tempranillo.

Esta tesis doctoral aporta nuevos conocimientos acerca del comportamiento de un amplio abanico de variedades, para la mayoría de las cuales no existen estudios previos, cuando se cultivan bajo condiciones de restricción hídrica. Conocer la estrategia que cada variedad adopta para hacer frente a la sequía resulta fundamental para mejorar el manejo del riego, así como para decidir su idoneidad para la plantación en una determinada zona, dependiendo de la disponibilidad hídrica y las condiciones edafoclimáticas.

La realización de esta tesis doctoral ha sido posible gracias al contrato predoctoral concedido por la Universidad de Castilla-La Mancha y cofinanciado por el Fondo Social Europeo en el marco del Programa Operativo 2014–2020 de Castilla-La Mancha. Además, se agradece la financiación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional en el marco del Programa Operativo 2021–2027 de Castilla-La Mancha a través del proyecto “Desarrollo de estrategias para la valoración de la capacidad de resiliencia de cultivos leñosos y variedades frente al cambio climático” y la financiación recibida de los Fondos de Infraestructuras Científicas Next Generation para la adquisición del equipo IRMS (Proyecto EQC2021-007049-P).

INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA PROPORCIONADA POR LA TESIS

Los resultados de esta tesis doctoral han sido publicados en los siguientes seis artículos científicos:

Artículo 1: Serrano, A.S., Martínez-Gascueña, J., Alonso, G.L., Cebrián-Tarancón, C., Carmona, M.D., Mena, A., Chacón-Vozmediano, J.L. **Agronomic Response of 13 Spanish Red Grapevine (*Vitis vinifera* L.) Cultivars under Drought Conditions in a Semi-Arid Mediterranean Climate.** *Agronomy*, 2022, Volume 12, Issue 10, 2399. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy12102399>. EISSN: 2073-4395; Factor de impacto: 3.7; Q1 en Agronomía (JCR 2022).

Artículo 2: Serrano, A.S., Martínez-Gascueña, J., Alonso, G.L., Cebrián-Tarancón, C., Carmona, M.D., Mena Morales, A., Chacón-Vozmediano, J.L. **Variability in the Agronomic Behavior of 12 White Grapevine Varieties Grown under Severe Water Stress Conditions in the La Mancha Wine Region.** *Horticulturae*, 2023, Volume 9, Issue 2, 243. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae9020243>. EISSN: 2311-7524; Factor de impacto: 3.1; Q1 en Horticultura (JCR 2022).

Artículo 3: Serrano, A.S., Chacón-Vozmediano, J.L., Martínez-Gascueña, J., Izquierdo-Cañas, P.M., Cebrián-Tarancón, C., Alonso, G.L. **Could varieties genetically related to Tempranillo behave better than it under drought conditions?** *Scientia Horticulturae*, 2024, Volume 331, 113157. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2024.113157>. EISSN: 1879-1018; Factor de impacto: 4.3; Q1 en Horticultura (JCR 2022).

Artículo 4: Serrano, A.S., Martínez-Gascueña, J., Chacón-Vozmediano, J.L. **Variability in water use behavior during drought of different grapevine varieties: Assessment of their regulation of water status and stomatal control.** *Agricultural Water Management*, 2024, Volume 291, 108642. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.agwat.2023.108642>. EISSN: 1873-2283; Factor de impacto: 6.7; Q1 en Agronomía (JCR 2022).

Artículo 5: Cebrián-Tarancón, C., Serrano, A.S., Chacón-Vozmediano, J.L., Martínez-Gascueña, J., Alonso, G.L. **Volatile Characterization of Recovery Minority Grape Varieties from Castilla-La Mancha Region (Spain)**. *Plants*, 2024, Volume 13, Issue 11, 1507. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants13111507>. EISSN: 2223-7747; Factor de impacto: 4.5; Q1 en Ciencias de las Plantas (JCR 2022).

Artículo 6: Serrano, A.S., Martínez-Gascueña, J., Alonso, G.L., Cebrián-Tarancón, C., Mena Morales, A., Chacón-Vozmediano, J.L. **Exploring intra-specific variability as an adaptive strategy to climate change: Response of 21 grapevine cultivars grown under drought conditions**. *Oeno One*, 2024, Volume 58, Issue 3, 8123. DOI: <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2024.58.3.8123>. EISSN: 2494-1271; Factor de impacto: 2.9; Q3 en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (JCR 2022).

Trabajos presentados como primer autor en congresos científicos nacionales e internacionales:

1. **Póster.** A. Sergio Serrano, Cristina Cebrián-Tarancón, Jesús Martínez-Gascueña, Juan L. Chacón Vozmediano, Gonzalo L. Alonso. **Drought effect on aromatic and phenolic potential of seven recovered grapevine varieties in Castilla-La Mancha region (Spain)**. *XIV International Terroir Congress, Burdeos (Francia), 3–8 julio, 2022*.
2. **Póster.** A. Sergio Serrano, Jesús Martínez-Gascueña, Gonzalo L. Alonso, Cristina Cebrián-Tarancón, M. Dolores Carmona Zapata, Adela Mena Morales, Juan L. Chacón Vozmediano. **Long-term drought resilience of 13 traditional red grapevine cultivars from a semi-arid region**. *XIV International Terroir Congress, Burdeos (Francia), 3–8 julio, 2022*.
3. **Comunicación oral.** A. Sergio Serrano, Jesús Martínez Gascueña, Gonzalo L. Alonso, Cristina Cebrián-Tarancón, M. Dolores Carmona Zapata, Adela Mena Morales, Juan L. Chacón Vozmediano. **Semejanzas agronómicas entre diferentes variedades de las familias Garnacha y Velasco cultivadas en condiciones de sequía en La Mancha**. *IV Jornadas de Viticultura de la SECH, Pamplona (España), 26–28 octubre, 2022*.
4. **Póster.** A. Sergio Serrano, Jesús Martínez Gascueña, Gonzalo L. Alonso, Cristina Cebrián-Tarancón, M. Dolores Carmona Zapata, Juan L. Chacón Vozmediano. **Influencia del régimen hídrico en el rendimiento y en los parámetros de calidad de seis variedades de vid tinta recuperadas en Castilla-La Mancha: comparación con variedades ampliamente cultivadas**. *IV Jornadas de Viticultura de la SECH, Pamplona (España), 26–28 octubre, 2022*.
5. **Comunicación oral.** A. Sergio Serrano, Jesús Martínez Gascueña, Gonzalo L. Alonso, Cristina Cebrián-Tarancón, M. Dolores Carmona Zapata, Adela Mena Morales, Juan L. Chacón Vozmediano. **Adaptive response to long-term drought exposure of 12 Spanish white grapevine varieties**. *43rd World Congress of Vine and Wine, Ensenada (B.C., México), 31 octubre–4 noviembre, 2022*.

6. **Comunicación oral.** A. Sergio Serrano, Cristina Cebrián-Tarancón, Jesús Martínez Gascueña, Juan L. Chacón Vozmediano, M. Dolores Carmona Zapata, Gonzalo L. Alonso. **Effect of two water deficit regimes on phenolic composition of 15 recovered grapevine varieties in Castilla-La Mancha region (Spain): a comparison with national and international varieties.** *43rd World Congress of Vine and Wine, Ensenada (B.C., México), 31 octubre–4 noviembre, 2022.*
7. **Comunicación oral.** A. Sergio Serrano, Jesús Martínez Gascueña, Juan L. Chacón-Vozmediano. **Variability in water behavior during soil drought of different grapevine cultivars: new approaches to the internal regulation of water potential and stomatal control.** *44th World Congress of Vine and Wine, Cádiz-Jerez (España), 5–9 junio, 2023.*
8. **Póster.** A. Sergio Serrano, Jesús Martínez Gascueña, Gonzalo L. Alonso, Cristina Cebrián-Tarancón, M. Dolores Carmona Zapata, Juan L. Chacón-Vozmediano. **Differences in drought tolerance of red grapevine varieties grown in a warm climate: effects on yield, vegetative growth, and grape quality.** *44th World Congress of Vine and Wine, Cádiz-Jerez (España), 5–9 junio, 2023.*
9. **Comunicación oral.** A. Sergio Serrano, Juan L. Chacón, Jesús Martínez, M. Dolores Carmona, Adela Mena, Pedro M. Izquierdo, Cristina Cebrián, Gonzalo L. Alonso. **Drought tolerance of varieties in semi-arid áreas: could genetically related varieties behave better than Tempranillo itself?** *22nd GiESCO International Conference, Ithaca (N.Y., EE.UU.), 17–21 julio, 2023.*
10. **Póster.** A. Sergio Serrano, Jesús Martínez, Juan L. Chacón. **Response of different grapevine cultivars to water stress using a hydroscape approach.** *22nd GiESCO International Conference, Ithaca (N.Y., EE.UU.), 17–21 julio, 2023.*
11. **Comunicación oral.** A. Sergio Serrano, Jesús Martínez, Juan L. Chacón. **La superficie de conductancia (CS): una métrica potencialmente útil para la evaluación del comportamiento estomático de la vid.** *36^o Reunión del GTEVE, Logroño (España), 24–25 abril, 2024.*

Trabajos presentados como co-autor en congresos científicos nacionales e internacionales:

12. **Comunicación oral.** Adela Mena-Morales, A. Sergio Serrano, Jesús Martínez-Gascueña. **Estimación de la eficiencia hídrica de diferentes variedades de vid por medidas del $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$ en mostos.** *34^o Reunión del GTEVE, Zaragoza (España), 10–11 abril, 2019.*
13. **Póster.** Adela Mena-Morales, A. Sergio Serrano, Jesús Martínez-Gascueña. **Eficiencia en el uso del agua (EUA) de diferentes variedades de vid por medidas del $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$ en mostos.** *42nd World Congress of Vine and Wine, Ginebra (Suiza), 15–19 julio, 2019.*
14. **Póster.** Cristina Cebrián-Tarancón, Rosario Sánchez-Gómez, A. Sergio Serrano, J. Luis Chacón-Vozmediano, M. Rosario Salinas, Gonzalo L. Alonso. **Volatile characterization of recovery minority varieties from Castilla-La Mancha.** *44th World Congress of Vine and Wine, Cádiz-Jerez (España), 5–9 junio, 2023.*

15. **Póster.** Adela Mena-Morales, Jesús Martínez-Gascueña, J. Luis Chacón-Vozmediano, Esteban García-Romero, A. Sergio Serrano, Pedro M. Izquierdo-Cañas. **Caracterización aromática y perfil sensorial de vinos blancos procedentes de dos variedades recientemente recuperadas en Castilla-La Mancha: Albillo de Pozo y Canamelo.** *44th World Congress of Vine and Wine, Cádiz-Jerez (España), 5–9 junio, 2023.*
16. **Póster.** Adela Mena-Morales, Jesús Martínez-Gascueña, J. Luis Chacón-Vozmediano, A. Sergio Serrano, Amanda Martín-Forero, Montaña Mena Marugán. **Effect of two water deficit regimes on the agronomic response of 12 grapevine varieties cultivated in a semi-arid climate.** *II International Congress on Grapevine and Wine Sciences, Logroño (España), 8–10 noviembre, 2023.*
17. **Comunicación oral.** Rolando Corella, Megan Bartlett, A. Sergio Serrano. **Mejora de la tolerancia a condiciones extremas promovida por L-prolina en uva de vino cv. Chardonnay.** *XV Congreso Científico Agropecuario Internacional FCA-Promega, Panamá-Chiriquí (Panamá), 8–12 abril, 2024.*
18. **Comunicación oral.** Megan Bartlett, Alexander Ritter-Jenkins, A. Sergio Serrano, Nikita Kodjak, Dario Cantu, Andrew McElrone, Thorsten Knipfer, Ken Shackel. **Precisely-timed irrigation pulses can reduce berry cell death and late-season dehydration.** *75th ASEV National Conference, Portland (Oregon, EE.UU.), 17–20 junio, 2024.*