



10

# ECONOMÍA CIRCULAR Y CAMBIO CLIMÁTICO EN EL CULTIVO DEL OLIVO: CONTEXTO LATINOAMERICANO

Ricardo Nahuel Valenzuela Antezana  
Tecnológico Agrario, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

## RESUMEN

La investigación analiza la intersección entre la economía circular y el cambio climático en el cultivo del olivo, con un enfoque particular en América Latina. Con el cambio climático, existe aumento de temperaturas y la escasez de agua, está afectando este cultivo y otros, en respuesta, se abordan estrategias de adaptación que incluyen el uso de la economía circular para maximizar la reutilización de subproductos del olivo, como residuos agrícolas, que pueden transformarse en bioenergía, fertilizantes y otros productos valiosos. En Europa, se han implementado exitosamente prácticas que mitigan el impacto ambiental y mejoran la rentabilidad del cultivo. Se concluye que la adopción de estas prácticas en América Latina podría tener un impacto significativo en la sostenibilidad del cultivo del olivo, mejorando tanto el rendimiento económico como reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero.

**PALABRAS CLAVE:** Adaptación climática, cambio climático, economía circular, Olea europea, subproductos.

## INTRODUCCIÓN

El cambio climático plantea importantes retos para el cultivo del olivo no solo en la cuenca mediterránea, sino en Latinoamérica, en el mediterráneo se produce más del 90 % del aceite de oliva mundial (Ozdemir, 2016). Las proyecciones indican un aumento de las temperaturas y escasez de agua, lo que podría hacer inviables algunas zonas clave de producción en décadas (Fraga Pinto et al., 2020).

La tolerancia térmica del olivo oscila entre  $-7^{\circ}\text{C}$  y  $40^{\circ}\text{C}$ , con un crecimiento óptimo entre  $15^{\circ}\text{C}$  y  $25^{\circ}\text{C}$ , también el fenómeno del El Niño se ha asociado con descensos significativos de la producción (Pino-Vargas & Ascencios, 2022). Para garantizar la sostenibilidad del sector oleícola, es crucial planificar y aplicar a tiempo estrategias de adaptación que aborden los retos a corto y largo plazo, que plantea un futuro más cálido y seco (Fraga Moriondo, et al., 2020), la economía circular que considera el aprovechamiento de subproductos y residuos, constituye también una alternativa para aplicar en el cultivo del olivo, por ello el objetivo de esta investigación es realizar una revisión bibliográfica de la economía circular y cambio climático en el cultivo de olivo, con un enfoque en Latinoamérica.

## METODOLOGÍA

El trabajo de investigación es una revisión bibliográfica, las fuentes de información han sido seleccionadas en las siguientes bases de datos: Google Scholar, Scopus y Scielo. Respecto a los criterios de inclusión y exclusión, se han revisado, y elegido solo documentos relevantes al estudio relacionados con el cambio climático, economía circular y el cultivo del olivo (Olea europaea).

## RESULTADOS

Economía Circular

Chiocchio et al. (2021) se enfoca en los subproductos de las industrias alimentarias y agrícolas, estos residuos que son ricos en compuestos bioactivos como polifenoles.



# 10

Ricardo Nahuel Valenzuela Antezana  
Tecnológico Agrario, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

terpenos y alcaloides, tienen una variedad de aplicaciones, desde la industria alimentaria y cosmética hasta la farmacéutica y agrícola, esto tiene aplicación con el olivo ya que produce diferentes tipos de subproductos en la producción y transformación. Ncube et al. (2024) propone usar la Evaluación del Ciclo de Vida (LCA) para analizar la cadena de producción del aceite de oliva virgen extra, comparando tres sistemas: producción lineal sin valorización de subproductos, producción con co-productos y un sistema circular que reemplaza combustibles fósiles por biodiésel y energía recuperada de residuos, la valorización de los subproductos reduce los impactos ambientales, especialmente en el calentamiento global y la depleción de fósiles, proporcionando energía sostenible para la producción.

Por otro lado, se han realizado estudios para implementar tecnologías limpias y renovables para valorizar los residuos altamente contaminantes del proceso de obtención de aceite de olivo, a través de un proceso de digestión anaeróbica en condiciones óptimas, se puede reducir significativamente la demanda química de oxígeno (COD) en un  $46.87 \pm 4.53\%$ , asegurando la estabilidad del proceso. del proceso obtuvieron  $12.69 \pm 1.57$  Nm<sup>3</sup> de metano por m<sup>3</sup> de sustrato, lo que permite vender el exceso de energía térmica. (Donner et al., 2022; Sánchez-Sánchez et al., 2020).

### Cambio climático

El cambio climático plantea nuevos desafíos, con proyecciones que indican un aumento significativo de las temperaturas y sequías, ya se han observado cambios en la idoneidad del olivo para estas condiciones en las últimas décadas, por ello, es crucial que los productores adopten medidas de adaptación, tanto a corto como a largo plazo, para enfrentar un futuro más cálido y seco (Fraga, Moriondo, et al., 2020),

En Europa Galán-Martín et al. (2022) evaluó el potencial de los ecosistemas de olivares en los países mediterráneos de Europa para contribuir a la eliminación de dióxido de carbono y los esfuerzos hacia la neutralidad de carbono, a través de una evaluación geoespacial combinada con datos estadísticos y de emisiones, identificaron cinco acciones clave: 1) conservación de la captura de carbono en árboles, 2) prácticas agrícolas para aumentar el carbono en suelos, 3) producción de biochar, 4) conversiones de biomasa con captura y almacenamiento de carbono y 5) desarrollo de materiales bio-basados, resultando que los olivares almacenan 0.22 gigatonelada (Gt) de CO<sub>2</sub>-eq en árboles y pueden secuestrar hasta 0.03 Gt de CO<sub>2</sub>-eq al año en suelos. Además, el aprovechamiento de residuos de biomasa, como las podas, puede eliminar más de 0.01 Gt de CO<sub>2</sub>-eq por año. Estos resultados resaltan el potencial de los olivares para contribuir significativamente a las metas de cero emisiones netas, promoviendo políticas que fomenten su implementación a gran escala.

### CONCLUSIONES

En Europa, España e Italia han implementado con éxito prácticas de economía circular en la industria del olivo, reutilizando subproductos como el alperujo (orujos) y el agua residual para generar bioenergía, fertilizantes y hasta productos cosméticos, estas innovaciones no solo reducen el impacto ambiental, sino que también incrementan la rentabilidad en un contexto cada vez más afectado por el cambio climático. En América Latina, donde las condiciones climáticas para el cultivo del olivo son favorables pero las prácticas circulares aún no se han adoptado a gran escala, la aplicación de estos modelos europeos podría mejorar significativamente los resultados económicos y ambientales, integrar estas prácticas dentro de estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático permitiría



# 10

Ricardo Nahuel Valenzuela Antezana  
Tecnológico Agrario, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la salud del suelo y crear nuevas oportunidades económicas para las comunidades rurales.

Para maximizar los beneficios de la economía circular en el cultivo del olivo en América Latina, es esencial desarrollar políticas que promuevan la inversión en tecnologías limpias y la capacitación de agricultores en estas prácticas. Esto no solo mejorará la resiliencia frente al cambio climático, sino que también generará nuevas oportunidades económicas sostenibles.

## BIBLIOGRAFÍA

Chiocchio, I., Mandrone, M., Tomasi, P., Marincich, L., & Poli, F. (2021). Plant secondary metabolites: An opportunity for circular economy. In *Molecules* (Vol. 26, Issue 2). MDPI AG.

<https://doi.org/10.3390/molecules26020495>

Donner, M., Errach, Y., López-i-Gelats, F., Manuel-i-Martin, J., Yatribi, T., Radić, I., & El Hadad-Gauthier, F. (2022). Circular bioeconomy for olive oil waste and by-product valorisation: Actors' strategies and conditions in the Mediterranean area. *Journal of Environmental Management*, 321, 115836. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2022.115836>

Fraga, H., Moriondo, M., Leolini, L., & Santos, J. A. (2020a). Mediterranean Olive Orchards under Climate Change: A Review of Future Impacts and Adaptation Strategies. *Agronomy* 2021, Vol. 11, Page 56, 11(1), 56. <https://doi.org/10.3390/AGRONOMY11010056>

Fraga, H., Moriondo, M., Leolini, L., & Santos, J. A. (2020b). Mediterranean Olive Orchards under Climate Change: A Review of Future Impacts and Adaptation Strategies. *Agronomy* 2021, Vol. 11, Page 56, 11(1), 56. <https://doi.org/10.3390/AGRONOMY11010056>

Fraga, H., Pinto, J. G., Viola, F., & Santos, J. A. (2020). Climate change projections for olive yields in the Mediterranean Basin. *International Journal of Climatology*, 40(2), 769–781. <https://doi.org/10.1002/JOC.6237>

Galán-Martín, Á., Contreras, M. del M., Romero, I., Ruiz, E., Bueno-Rodríguez, S., Eliche-Quesada, D., & Castro-Galiano, E. (2022). The potential role of olive groves to deliver carbon dioxide removal in a carbon-neutral Europe: Opportunities and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 165, 112609. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2022.112609>

Ncube, A., Fiorentino, G., Panfilo, C., De Falco, M., & Ulgiati, S. (2024). Circular economy paths in the olive oil industry: a Life Cycle Assessment look into environmental performance and benefits. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 29(8), 1541–1561. <https://doi.org/10.1007/S11367-022-02031-2/METRICS>

Ozdemir, Y. (2016). EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON OLIVE CULTIVATION AND TABLE OLIVE AND OLIVE OIL QUALITY. *Scientific Papers. Series B, Horticulture*, LX.

Pino-Vargas, E. M., & Ascencios, D. R. (2022). Sostenibilidad del cultivo de olivo bajo un enfoque climatológico en una región árida, cabecera del desierto de Atacama. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 23(3). [https://doi.org/10.21930/rcta.vol23\\_num3\\_art:2652](https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num3_art:2652)



Ricardo Nahuel  
Valenzuela Antezana