



Creación del Centro de Investigación de Residuos Agroacuícolas

Creation of the Research Center for Agro-Aquaculture Residues

Leiva-Vega, J.^{a,*}

^a Centro de Investigación de Residuos Agroacuícolas, Avenida Diego de Almagro 1484, Osorno, Chile.

ARTICLE INFO

Point of view,
Sustainable agriculture

**Corresponding author:*

Leiva-Vega, J.

E-mail address:

javier.leiva.vega@gmail.com

Palabras clave: Investigación-Ciencia-Tecnología, Calidad de Vida, Recursos Naturales, Cambio Climático, Desarrollo Económico-Social.

RESIDUOS AGROACUÍCOLAS

El crecimiento de la población ha aumentado la demanda por alimentos, lo cual ha llevado a la industria de alimentos a aumentar su producción para satisfacer la alta demanda de los consumidores. En particular, las industrias agrícola y acuícola generan una gran cantidad de residuos durante la recolección, almacenamiento, transporte y procesamiento de sus materias primas (Leyva-López et al., 2020).

Los residuos agrícolas pueden ser restos de plantas, árboles, arbustos, flores, hojas caídas, ramas, recortes de césped y desechos orgánicos en general, tales como, rastrojos de cultivos (Arora et al., 2024; Oleszek et al., 2023; Brito et al., 2022). En general, la actividad agrícola en Chile muestra un índice de cosecha de cultivos en el rango desde 39,7 a 49,3%, observándose un promedio de 43,2% (Barriga, 1974). Esto podría implicar la generación de un 56,8% de residuos agrícolas correspondientes a biomasa vinculada a la cosecha de cultivos o que son parte de éstos, y que podría ser eliminada mediante quemaduras autorizadas. Sin embargo, esta práctica quedará totalmente prohibida desde el 2026 por mandato de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) del Gobierno de Chile.

Por otro lado, gran parte de los residuos acuícolas corresponden a subproductos vinculados a los cultivos de moluscos y algas, junto con la salmonicultura, tales como, mortalidad y lodos provenientes de pisciculturas (Mutalipassi et al., 2021; López-Pedrouso et al., 2020). En Chile, a partir del año 2016 hasta el presente, se ha

estimado que, del total de los residuos sólidos generados en la acuicultura, el 88% de los residuos provenientes del cultivo de moluscos y algas se va a vertedero, mientras que el 75% de los residuos en la salmonicultura tiene el mismo destino, según un reporte de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) del Gobierno de Chile.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), los residuos agroacuícolas representan un problema de contaminación ambiental debido a que están compuestos de materia orgánica, la cual se descompone rápidamente según las condiciones ambientales (Kestemont, 1995). También se contamina el agua almacenada en el suelo y el agua subterránea, y generalmente se espera que causen impactos adversos en el medio ambiente (Mandal et al., 2016). De igual modo, ocurre la emisión de gases de efecto invernadero (Liu et al., 2017), provocando el calentamiento de la superficie del planeta.

Sin embargo, se debe tener presente que los residuos agroacuícolas pueden contribuir a mejorar la fertilidad del suelo y rendimientos de cultivos (Tamburini et al., 2020), así también, agregar materia orgánica a los suelos promueve la biodiversidad, lo cual aumenta la función del suelo (Jia et al., 2023). Otras aplicaciones podrían ser alimentación animal (Bisaria et al., 1997), construcción (Yanez et al., 2022), etc. Además, estos residuos pueden representar una fuente importante de compuestos bioactivos, es decir, sustancias que exhiben actividad biológica y que pueden desencadenar una respuesta fisiológica en organismos vivos (Leyva-López et al., 2020).

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE RESIDUOS AGROACUÍCOLAS

En Chile, desde el año 2000, la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) ha presentado a los Centros Regionales de Investigación con la misión de generar capacidades de ciencia, tecnología e innovación. Según la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), en el país los Centros de Investigación son entidades que disponen de los recursos materiales y humanos necesarios para la realización de activida-

des destinadas tanto a la generación de conocimiento científico como a facilitar su uso ya sea por empresas existentes o mediante la generación de nuevas iniciativas empresariales.

En la zona centro sur del país, la creación del Centro de Investigación de Residuos Agroacuícolas, conformado por un equipo de profesionales especializados en áreas de la salud, biotecnología e ingeniería, surge como una solución a la necesidad detectada de usar los residuos agroacuícolas para contribuir a mejorar problemas de origen ambiental, agrícola, alimentario y de salud. Su objetivo tiene relación con desarrollar investigación, ciencia y tecnología en residuos agroacuícolas aplicando la biotecnología para contribuir al desarrollo de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático, y a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero; favoreciendo la preservación de los recursos naturales, el desarrollo económico social, y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

Específicamente, en el área agrícola, se ha trabajado en la extracción de lípidos y compuestos bioactivos desde hojas verdes como residuos vegetales (Leiva-Vega et al., 2024a) para contribuir al mejoramiento de la salud dérmica (Leiva-Vega et al., 2024b). Por su parte, en los trabajos de investigación vinculados al área acuícola, se ha avanzado en el desarrollo de un producto en polvo basado en conchas de bivalvos para el aprovechamiento de los residuos sólidos generados en la industria mitilicultora y su aplicación en suelo, el cual ha mostrado resultados satisfactorios en el ajuste del pH en suelos ácidos (Leiva-Vega et al., 2023), y en la entrega de macronutrientes, tales como, nitrógeno, fósforo y potasio (NPK) para el cultivo de plantas de tomate (Carvajal-Mena et al., 2023) y lechuga (Leiva-Vega et al., 2024c), así también en plantas ornamentales.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo entregado por ANID, CORFO, Gobierno Regional de Los Lagos y el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), mediante los proyectos FONDECYT POSTDOCTORADO (Código 3240108), CORFO Crea y Valida (21CVS-200234), Semilla Inicia (Código 20INI-144991), y FONDEF VIU18P0104. También se agradece la ayuda recibida de la Universidad de Salerno (Fisciano, Italia), Universidad de Chile, Universidad de La Frontera, Universidad del Bío-Bío, Universidad de Concepción, Universidad Austral de Chile, Universidad de Los Lagos, ProDAI scarl de la Universidad de Salerno, Centro de Biotecnología y Bioingeniería (CeBiB), Núcleo Científico y Tecnológico en Biorecursos (BIOREN-UFRO), y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA-Quilamapu e INIA-Remehue). Se deja establecido un especial reconocimiento a todos los investigadores que comprometieron su apoyo en los trabajos realizados.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

El autor, quien es presidente y fundador del Centro de Investigación de Residuos Agroacuícolas, declara que no tiene conflictos de interés.

REFERENCIAS

- Arora, J., Joshi, A., & Ray, R.C. 2024. Transforming agriculture residues for sustainable development. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-61133-9>
- Barriga, B.P. 1974. Índice de cosecha en trigo de primavera. *Agro Sur*, 2(1), 17-20. <https://doi.org/10.4206/agro-sur.1974.v2n1-04>
- Bisaria, R., Madan, M., & Vasudevan, P. 1997. Utilisation of agro-residues as animal feed through bioconversion. *Bioresource Technology*, 59(1), 5-8. [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(96\)00140X](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(96)00140X)
- Brito, T.B.N., Ferreira, M.L., & Fai, A.E. 2022. Utilization of agricultural by-products: Bioactive properties and technological applications. *Food Reviews International*, 38(6), 1305-1329. <https://doi.org/10.1080/87559129.2020.1804930>
- Carvajal-Mena, N., Medina-Correa, R., Quintana, R., Shene, C., & Leiva-Vega, J. 2023. Effect of a turmeric-based fertilizer on tomato production at green-house level. *Agro Sur*, 50(3), 1-13. <https://doi.org/10.4206/agrosur.2022.v50n3-01>
- Jia, J., Zhang, J., Li, Y., Koziol, L., Podzikowski, L., Delgado-Baquerizo, M., Wang, G., & Zhang, J. 2023. Relationships between soil biodiversity and multifunctionality in croplands depend on salinity and organic matter. *Geoderma*, 429, 116273. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2022.116273>
- Kestemont, P. 1995. Different systems of carp production and their impacts on the environment. *Aquaculture*, 129(1-4), 347-372. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(94\)00292-V](https://doi.org/10.1016/0044-8486(94)00292-V)
- Leiva-Vega, J., Shene, C., & Silva-Ferrer, D. 2023. Neutralizing power of *Mytilus chilensis* seashells on acid soil of Ñuble coast. *Chilean Journal of Agricultural and Animal Science*, 39(2), 210-216. <https://doi.org/10.29393/CHJAA39-180NJD30018>
- Leiva-Vega, J., Pino-Acuña, D., Troncoso-León, N., Guerra-Valle, M., Castellanos-Reyes, K., & Macías Bu, L. 2024a. Healthy green leaves of medicinal parts in Latin America: A review. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 7(4), e74801. <https://doi.org/10.34188/bjaerv7n4-074>
- Leiva-Vega, J., Pino-Acuña, D., Herrera-Lavados, C., Ríos-Soto, L., & De La Fuente, L. 2024b. Impacto del tiempo de extracción sobre el contenido de antioxidantes en lípidos de hojas de lechuga y su relación con parámetros fotosintéticos. Póster presentado en: XXIV Congreso de la Sociedad Chilena de Nutrición. Octubre 16-18. Concepción, Chile: Universidad Católica de la Santísima Concepción. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17794.49609>
- Leiva-Vega, J., Shene, C., Ríos-Soto, L., & Pino-Acuña, D. 2024c. Evaluation of the physiological quality of lettuce (*Lactuca sativa* L., var. *Longifolia*) grown using silvoagroaquaculture waste. *Revista Facultad Nacional de Agro-*

- nomía Medellín, 77(2), 10691-10698. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v77n2.109341>
- Leyva-López, N., Lizárraga-Velázquez, C.E., Hernández, C., & Sánchez-Gutiérrez, E.Y. 2020. Exploitation of agro-industrial waste as potential source of bioactive compounds for aquaculture. *Foods*, 9(7), 843. <https://doi.org/10.3390/foods9070843>
- Liu, Y., Ni, Z., Kong, X., & Liu, J. 2017. Greenhouse gas emissions from municipal solid waste with a high organic fraction under different management scenarios. *Journal of Cleaner Production*, 147, 451-457. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.135>
- López-Pedrouso, M., Lorenzo, J. M., Cantalapiedra, J., Zapata, C., Franco, J. M., & Franco, D. 2020. Aquaculture and by-products: Challenges and opportunities in the use of alternative protein sources and bioactive compounds. *Advances in Food and Nutrition Research*, 92, 127-185. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2019.11.001>
- Mandal, S., Kunhikrishnan, A., Bolan, N.S., Wijesekara, H., & Naidu, R. 2016. Chapter 4 - Application of Biochar Produced From Biowaste Materials for Environmental Protection and Sustainable Agriculture Production, Editor(s): M.N.V. Prasad, Kaimin Shih, Environmental Materials and Waste, Academic Press, Pages 73-89. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803837-6.00004-4>
- Mutalipassi, M., Esposito, R., Ruocco, N., Viel, T., Costantini, M., & Zupo, V. 2021. Bioactive compounds of nutraceutical value from fishery and aquaculture discards. *Foods*, 10(7), 1495. <https://doi.org/10.3390/foods10071495>
- Oleszek, M., Kowalska, I., Bertuzzi, T., & Oleszek, W. 2023. Phytochemicals derived from agricultural residues and their valuable properties and applications. *Molecules*, 28(1), 342. <https://doi.org/10.3390/molecules28010342>
- Tamburini, G., Bommarco, R., Wanger, T.Ch., Kremen, C., Van Der Heijden, M.G.A., Liebman, M., & Hallin, S. 2020. Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Sci. Adv.* 6, eaba1715. <https://doi.org/10.4206/agrosur.1974.v2n1-04>
- Yanez, S., Márquez, C., Valenzuela, B., & Villamar-Ayala, C. A. 2022. A Bibliometric-Statistical Review of Organic Residues as Cementitious Building Materials. *Buildings*, 12(5), 597. <https://doi.org/10.3390/buildings12050597>

