

CAPÍTULO INTRODUCTORIO

Agrobiología, aspectos y generalidades

Luis Guillermo Ramírez Mérida

<http://dx.doi.org/10.4322/mp.2020.001.00>

1. Introducción

La agrobiología como ciencia aparece por la necesidad de un grupo multidisciplinario de profesionales que persigue crear mejoras en los sistemas agroindustriales haciendo los procesos y procedimientos más sustentables con el planeta de manera de preservar el ecosistema y proporcionar productos alimenticios saludables, de mayor calidad nutritiva, sin la presencia de sustancias de síntesis química, así como bienes y servicios que lleven mayores beneficios para el consumidor garantizando una mejor calidad de vida y optimizando los recursos naturales.

La sociedad actual atraviesa por varios desafíos y problemas que se deben resolver como la sobrepoblación humana, contaminación de efluentes, aire, suelos y alimentos, calentamiento global, escasez de alimentos, agotamiento de recursos naturales, entre otros, lo cual ponen en peligro la integridad del planeta y los seres vivos que la conforman. Los avances científicos y tecnológicos, así como la formación y capacitación de profesionales en todos los niveles que aplique la agrobiología, pueden dar respuesta a estos escenarios. La agrobiología representa un sistema global de gestión de la producción, donde la actividad y diversidad biológica debe prevalecer marcando un ambiente con agrosistemas saludables, por lo que, la integración de procesos biólogos, físicos, mecánicos y agronómicos son fundamentales a fin de mantener un sistema de producción agrícola integral y sostenible que está ganando importancia en todo el mundo [1].

Para que un proceso agrobiológico a nivel de cultivo tenga éxito, deben tomarse en consideración varios aspectos como acondicionamiento de la tierra, abono y fertilizantes, condiciones de cultivo, rotación, manejo de plagas y sistema de riego [2-4]. Ya a nivel de procesos, metodologías adecuadas para tratamiento de aguas residuales, disminución de gases de efecto invernadero, seguridad alimentaria, entre otros, son de impacto e importancia Figura 1.

El mantener una diversidad biológica en diferentes niveles proporcionará estabilidad, resistencia y sostenibilidad del cultivo. La diversidad de las plantas puede aumentar el ciclo del nitrógeno y disminuir las plagas transmitidas por el suelo, que son mecanismos de retroalimentación que influyen en el crecimiento posterior de la planta. La rotación de cultivos promueve aspectos como aumento de la cantidad de biomasa, mejora la calidad de la concentración de nitrógeno mineral del suelo, de la materia orgánica y reduce la abundancia de nematodos que se alimentan de las plantas. Al comprender la retroalimentación planta-suelo, los efectos heredados de especies de plantas y rotación de especies se pueden emplear para el manejo sostenible de los agroecosistemas. La concentración de biomasa y nitrógeno de las plantas devueltas al suelo estimula la posterior productividad de la planta [5].

La mezcla de compuestos para elaborar abono y fertilizantes ha sido utilizada en el manejo de agroecosistemas mejorando la productividad y sostenibilidad de los mismos. Fertilizantes orgánicos elaborados con compuestos orgánicos e inorgánicos utilizando estiércol de cerdo reduce el uso de fertilizante químico mejorando la disponibilidad de nutrientes del suelo, la biomasa microbiana, las actividades enzimáticas y los procesos de nitrógeno del suelo y, en cierta medida, promueve los rendimientos de los cultivos [6]. Las lombrices de tierra son organismos autóctonos del suelo que pueden utilizarse como metodología para el acondicionamiento de la tierra de cultivo ya que descomponen compuestos que serán aprovechados por las plantas, en su movimiento elaboran canales que dan aeración y facilita el movimiento tanto de nutrientes como la infiltración de agua, interactúan con microorganismos ayudando en el control de plagas, esto gracias a la producción de enzimas extracelulares producidas en gran parte por hongos que actúan como controladores [7,8].

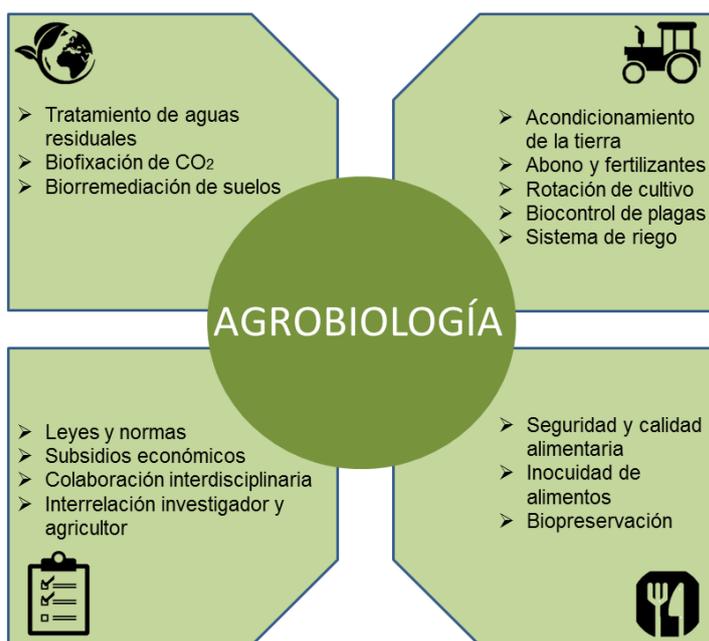


Figura 1. Sistemas de integración que conforman la agrobiología.

Grandes esfuerzos se realizan para reducir las emisiones de CO₂, como gas de efecto invernadero, mediante procesos biológicos. Las microalgas y el diseño de fotobiorreactores han demostrado ser tecnologías eficientes y económicas que además de ofrecer seguridad ambiental, generan productos de valor agregado [9]. Por otro lado, el aprovechamiento de desechos industriales o urbanos para generar procesos con productos de valor agregado, ha llamado la atención de industriales e investigadores. El uso de microorganismos en el tratamiento de aguas residuales ha marcado una pauta en las últimas décadas [10]. Los microorganismos fotosintéticos ofrecen un tratamiento alternativo para remover nutrientes, metales pesados, nitrógeno, fósforo y compuestos químicos [11]. En estos procesos, la biomasa colectada puede utilizarse como producto de interés industrial, al ser rica en proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y biomoléculas funcionales, por lo que se convierte en un producto o suplemento alimenticio con alta calidad nutricional y con potencial de mercado [12].

De forma general, la productividad de los cultivos se centra en el papel biológico que lleva beneficios para el crecimiento de los cultivos, el aumento de la absorción y la movilización de nutrientes, la defensa contra los fitopatógenos, así como la

biorremediación mediada por microorganismos o consorcios microbianos que conduce a la seguridad alimentaria, de manera de contribuir al bienestar de los agricultores y consumidores. Nuevas regulaciones y subsidios son fundamentales para seguir avanzando en procesos agrobiológicos, aunque una mayor cooperación, entendimiento y colaboración entre investigadores y productores conducirá a resultados más concretos y rentables. Este libro busca aportar información teórica y experimental que proporcione al lector fundamentos, herramientas, así como acciones reales y actuales de elementos que muestren aspectos agrobiológicos para la resolución de problemas.

2. Referencias

- [1] Santos J., Tavares M., Vasconcelos M., Afonso T. O processo de inovação tecnológica na Embrapa e na Embrapa Agrobiologia: desafios e perspectivas. *Perspectivas em Ciência da Informação* 2012; 17(4):175-194. <https://doi.org/10.1590/S1413-99362012000400011>.
- [2] Herrera W., Valbuena O., Pavone-Maniscalco D. Formulation of *Trichoderma asperellum* TV190 for biological control of *Rhizoctonia solani* on corn seedlings. *Egypt J Biol Pest Control* 30, 44 (2020). <https://doi.org/10.1186/s41938-020-00246-9>.
- [3] Chamorro L., Baldivieso-Freitas P., Blanco-Moreno J., Armengot L., Sans F. Efecto del laboreo mínimo (chisel), la fertilización y los abonos verdes sobre la flora arvense y los rendimientos en una rotación de cultivos de cereales y leguminosas ecológicos. In: XVI Congreso de la Sociedad Española de Malherbología; 25-27 octubre, 2017; Pamplona. Actas: Universidad Pública de Navarra; 2017. (1). p. 125-130.
- [4] Rodríguez R., Lopes S., Sánchez-Girón S. Estimation of the optimal plot size and number of replications in a field pepper crop experiment with varying irrigation depths and application frequencies. *Scientia Horticulturae* 2018; 237:96-104. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.03.052>.
- [5] Barel J.M., Kuyper T.W., de Boer W., Douma J.C., De Deyn G. B. Data from: Legacy effects of diversity in space and time driven by winter cover crop biomass and nitrogen concentration. *Dryad Digital Repository* 2018; 55:299–310. <https://doi.org/10.5061/dryad.sp21b>.
- [6] Zhao J., Ni T., Li J., Lu Q., Fang Z., Huang Q., Zhang R., Li R., Shen B., Shen Q. Effects of organic–inorganic compound fertilizer with reduced chemical fertilizer application on crop yields, soil biological activity and bacterial community structure in a rice–wheat cropping system. *Applied Soil Ecology* 2016; 99:1-12. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2015.11.006>.
- [7] Steffen G., Antonioli Z., Steffen R., Jacques R. Importância ecológica e ambiental das minhocas. *Revista de Ciencias Agrarias* 2013; 36(2):137-147.
- [8] Chae Y., Kim D., An Y.J. Effects of fluorine on crops, soil exoenzyme activities, and earthworms in terrestrial ecosystems. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 2018; 151:21-27. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.12.060>.
- [9] Ramírez-Mérida L.G., Zepka L.Q., Jacob-Lopes E. Current Status, Future Developments and Recent Patents on Photobioreactor Technology. *Recent Patents Engineering* 2015; 9(2):80-90. <https://doi.org/10.2174/1872212109666150206235316>.

[10] Madakka M., Jayaraju N., Rajesh N., Ramanna M., Subhosh G. Chandra Development in the Treatment of Municipal and Industrial Wastewater by Microorganism. *Recent Developments in Applied Microbiology and Biochemistry* 2019; 263-273. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816328-3.00020-9>.

[11] Wang Y., Ho S., Cheng C., Guo W., Nagarajan D., Ren N., Lee D., Chang J. Perspectives on the feasibility of using microalgae for industrial wastewater treatment. *Bioresource Technology* 2016; 222:485-497. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2016.09.106>.

[12] Ramírez-Mérida L.G., Zepka L.Q., Jacob-Lopes E. Current production of microalgae at industrial scale. In: Pires J.C.M. (ed) *Microalgae as a Source of Bioenergy: Products, Processes and Economics*. Bentham Science Publishers; 2017, p 278-296. Sharjah, U.A.E. <http://dx.doi.org/10.2174/9781681085227117010013>.

Autor

Luis Guillermo Ramírez Mérida*

Centro de Biotecnología Aplicada, Departamento de Biología, Universidad de Carabobo, Campus Bárbula. Naguanagua. Código postal 2005. Carabobo, Venezuela.

* Autor de correspondencia: lgramire@uc.edu.ve / luisguillermolgrm@gmail.com