



Académico, Escuela
de Ciencias Agrarias,
Universidad Nacional
(oswaldo.paez.aponte@gmail.
com)

Bioinsumos y biofábricas: fortaleciendo la autogestión productiva hacia la transición agroecológica y la seguridad alimentaria

Oswaldo Páez Aponte
Allan González Herrera



Académico, Escuela
de Ciencias Agrarias,
Universidad Nacional
(allsolo7@hotmail.com)

La producción agropecuaria mundial enfrenta múltiples desafíos que amenazan la seguridad alimentaria, especialmente en los países en desarrollo. En este contexto, es crucial adoptar un enfoque sostenible que no solo minimice el impacto ambiental, sino que también promueva la equidad en el acceso a los recursos productivos, la autogestión productiva, la seguridad y la soberanía alimentaria de las comunidades.

En la historia reciente, desde la revolución verde hasta los actuales sistemas corporativos e industrializados, los modelos socioeconómicos agropecuarios han sido considerados motores clave para la seguridad alimentaria global. No obstante, su sostenibilidad ha generado controversias debido a los impactos negativos tanto ambientales como sociales que estos modelos han provocado.

En América Latina y el Caribe, la agricultura familiar y de pequeña escala, denominada en algunos países como de pequeño productor, es fundamental para la seguridad alimentaria, la generación de empleo agrícola, la mitigación de la pobreza, la conservación de la biodiversidad y las tradiciones culturales, representando este tipo de agricultura

aproximadamente el 80 % de las explotaciones del sector (Salcedo y Guzmán, 2014). Frente a desafíos geopolíticos, climáticos, económicos y migratorios cada vez más apremiantes, es indispensable fortalecer la resiliencia de estos sistemas productivos. En este sentido, la transición agroecológica en los modelos agroproductivos se perfila como una solución prometedora, al integrar prácticas sostenibles con la inclusión social y cultural, contribuyendo al fortalecimiento de las economías locales y regionales, así como asegurar una disponibilidad continua de alimentos y de la apropiación de los cultivos nativos y de las diversas formas de cultivarlos.

En este escenario de transición agroecológica, los bioinsumos y las biofábricas (BB) juegan un papel fundamental. Por una parte, al estar vinculados a la producción local y la autogestión de insumos, estos sistemas promueven la sostenibilidad y la resiliencia en la producción agroecológica (FAO, 2021) (Sosa Varrotti y Pérez, 2023). Por otra parte, contribuyen significativamente a la seguridad alimentaria y a la consolidación de economías locales, fortaleciendo el tejido e interacción social, alejándose así de los modelos comerciales tradicionales centrados en la venta de insumos agropecuarios. Cabe señalar que los BB, al igual que la misma agroecología, son conceptos en constante evolución y no sólo son un término semántico de significado etimológico directo de las palabras, sino que toman muy en cuenta sus dimensiones y el alcance en las cuales son aplicados.

Desde una perspectiva técnica, los bioinsumos se ha definido como productos que contienen organismos vivos o sus derivados, los cuales se utilizan en la agricultura para mejorar la fertilidad del suelo, controlar plagas y enfermedades, estimular el crecimiento y desarrollo de las plantas y aumentar la biodiversidad. Su uso promueve prácticas más sostenibles, reduce los costos de producción y la dependencia de insumos químicos sintéticos-convencionales. Sin embargo, en la actualidad los bioinsumos se extienden a una amplia aplicación práctica que alberga tanto productos biológicos y no biológicos como los caldos minerales y compuestos organominerales, enfocados a una producción sostenible agroecológica y elaborados a partir de recursos disponibles en las comunidades.

Por su parte, las biofábricas son instalaciones para la producción de bioinsumos biológicos y no biológicos, y más allá de un simple lugar de fabricación, son (o deberían ser) espacios para compartir experiencias, diálogo de saberes y capacitaciones hacia la multiplicación de este conocimiento, diferenciándose de aquellas instalaciones que producen insumos “a puertas cerradas”. En estos lugares se promueve la economía circular y se fortalece la autogestión de las personas productoras.

Por medio de la creación de biofábricas en unidades productivas individuales, comunitarias o en grupos agremiados, las comunidades pueden tener un mayor control sobre sus insumos agrícolas y,

por ende, sobre gestión de su producción. Las biofábricas en comunidades rurales han representado un modelo de integración económica, aumentado la resiliencia frente a crisis económicas o ambientales, al proporcionar una fuente local de insumos que no depende de mercados externos (Fuentes-Campos *et al.*, 2020). Esto es especialmente relevante en contextos donde el acceso a insumos convencionales es limitado o costoso.

En general, los BB trascienden de ser sólo bienes para complementarse en forma de servicios (Vidal y Días, 2023). Así que podemos afirmar, que los BB son bienes y servicios utilizados en la producción de otros bienes y servicios en sistemas de producción animal o vegetal desde la producción primaria hasta la cosecha, poscosecha, procesamiento, almacenamiento y agroindustria, considerados una nueva frontera en la expansión agrícola (Vidal y Días, 2023), basados en premisas sencillas como la valoración de la biodiversidad, el uso de materiales accesibles y de bajo costo y la valoración de los saberes compartidos como instrumento de soberanía (Crespo y Frank, s.f.) y fortalecimiento de la agroecología y producción de manera sostenible dinamizando las economías locales y comunitarias (CESA, 2022). Además, con los BB se adquieren capacidades y habilidades para la conceptualización de la integridad en los sistemas agroproductivos —cambio paradigmático— (Instituto de Estudios para el Desarrollo Rural Maya, A.C. *et al.*, 2022).

Entonces, cómo un fenómeno en auge, los BB fortalecerán la autogestión productiva hacia la transición agroecológica y hacia la seguridad alimentaria en nuestra región. Para lograr este cometido proponemos como columna vertebral una separación indispensable y necesaria entre los BB *sin registro* y los BB *con registro*. El término “registro” hace referencia cuando una biofábrica o un bioinsumo es evaluado y aprobado por una autoridad competente. De este modo, una clasificación para el tratamiento con el término de “sin registro” y “con registro” será la ruta primordial que marque los lineamientos del futuro de los BB en esta transición y seguridad.

Dentro de las características de los BB *sin registro* se encuentran:

- Los bioinsumos no tienen un registro “formal” de acuerdo con las leyes (legislación), y las biofábricas no están dentro de ninguna normativa formal o legal de registros y permisos.
- Modelo de autogestión/autoconsumo: los bioinsumos son producidos para su propio uso en biofábricas autogestionadas en las mismas unidades agroproductivas, bien sean en unidades productivas propias como fincas o en unidades grupales como asociaciones, cooperativas, redes, centros agrícolas, comunitarias, entre otras.
- Sin ánimo de lucro: son principalmente para autoconsumo. De igual manera, pueden actuar como

- intercambio en trueque y comercialización local a bajo costo.
- Mayor flexibilidad en su elaboración y composición debido a que no están sometidos a un registro o regencia, su composición puede variar con facilidad de acuerdo con los intereses propios.
- Alcance: enmarcados dentro de un sentido productivo integral diferenciándolos de modelos convencionales.
- Nivel tecnológico sencillo: más de tecnologías aplicadas y artesanales.
- Nivel de conocimiento abierto y de bajas restricciones, articulándose con otras estrategias de formación como, por ejemplo, las escuelas de campo (ECA) propuestas por FAO.
- Costo: debido al modelo que se sigue, el costo final de los bioinsumos es menor que los bioinsumos *con registro*.

Como ejemplo, podemos citar el sistema de BB del Centro Agrícola Cantonal para el Progreso de Sarapiquí (CACPROSA), Costa Rica (**Figura 1A**), el cual sigue un modelo social solidario para sus agremiados, proporcionándoles los bioinsumos a un valor de costo, que luego es descontado del pago de sus cosechas. Otro ejemplo es el sistema de BB de la Asociación Hortifrutas Río Grande, Paquera, Costa Rica (**Figura 1B**), el cual es una asociación de personas agricultoras que trabajan como asociadas en una misma unidad productiva.

Dentro de las características de los BB *con registro* se encuentran:

- Los bioinsumos tienen un registro ante un órgano público que ejerce control y supervisión de acuerdo con las leyes, reglamentos o directrices

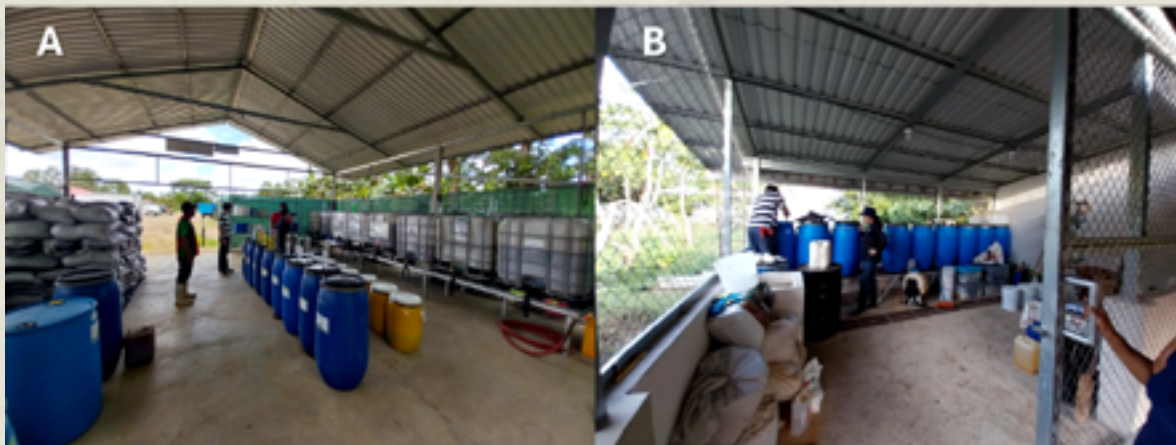


Figura 1. Biofábricas en modelos de autogestión agroproductiva para la elaboración de bioinsumos sin registros.

A: Biofábrica del Centro Agrícola Cantonal para el Progreso de Sarapiquí (CACPROSA), Sarapiquí, Costa Rica. B: Biofábrica de la Asociación Hortifrutas Río Grande, Paquera, Costa Rica. Fotografías: Oswaldo Páez Aponte.

establecidas. Del mismo modo, las biofábricas deben contar con los permisos correspondientes para su operación.

- Modelo comercial: los bioinsumos son producidos para su venta comercial al público en general, pueden entrar aquí bioinsumos con diferente nivel de margen económico, desde bajos hasta muy lucrativos.
- Nacionales e importados: los bioinsumos dejan de ser exclusivamente locales y de rango nacional para enmarcarse en un espacio global, haciendo más difíciles satisfacer las necesidades específicas locales.
- Restringido el conocimiento de elaboración: cerrado en lo que respecta al proceso productivo del bioinsumo y de compartir sus saberes sobre la elaboración de éste.
- Menor flexibilidad de cambios debido a las restricciones en sus normas de registros.
- Nivel tecnológico medio y alto.
- Costo: tiende a ser mayor al compararlos con bioinsumos *sin registro*.

Si bien, existen modelos de BB *con registro* llevados a cabo en unidades agremiadas como cooperativas, y de forma individual, como empresas privadas y modelos comerciales dentro de instituciones públicas como universidades, éstas muestran poca versatilidad y dificultades para replicar oportunamente la elaboración de un bioinsumo por las reglas de registro, y sus saberes están protegidos por licencias, derechos de autor o patentes.

Es evidente de que, si queremos fortalecer los sistemas agroproductivos hacia una transición agroecológica, resiliente y que verdaderamente se cumpla una seguridad alimentaria, debemos promover y fortalecer la creación de biofábricas y la elaboración de bioinsumos basado en el autoconsumo y la gestión propia en las unidades agroproductivas, bien sea de fincas individuales o de forma agremiada. La **Figura 2** muestra las ventajas del modelo *sin registro* en comparación de un modelo *con registro*. De este modo, la autogestión productiva es un principio central de la agroecología, que busca empoderar a las personas agricultoras y promover prácticas que sean socialmente justas y ambientalmente sostenibles. La integración de los BB en este marco permite a estas personas adaptar sus prácticas a las condiciones locales y a sus propias necesidades.

En la ruta para el fortalecimiento de los BB hacia una transición agroecológica y la seguridad alimentaria se propone:

1. Una mayor recopilación y ordenamiento de la información técnica y científica sobre los BB.
2. Promover investigación aplicada que siga validando el uso de bioinsumos dentro de sistemas agropecuarios sostenibles y agroecológicos, sobre todo, la validación de bioprocesos de elaboración en las biofábricas de autogestión.

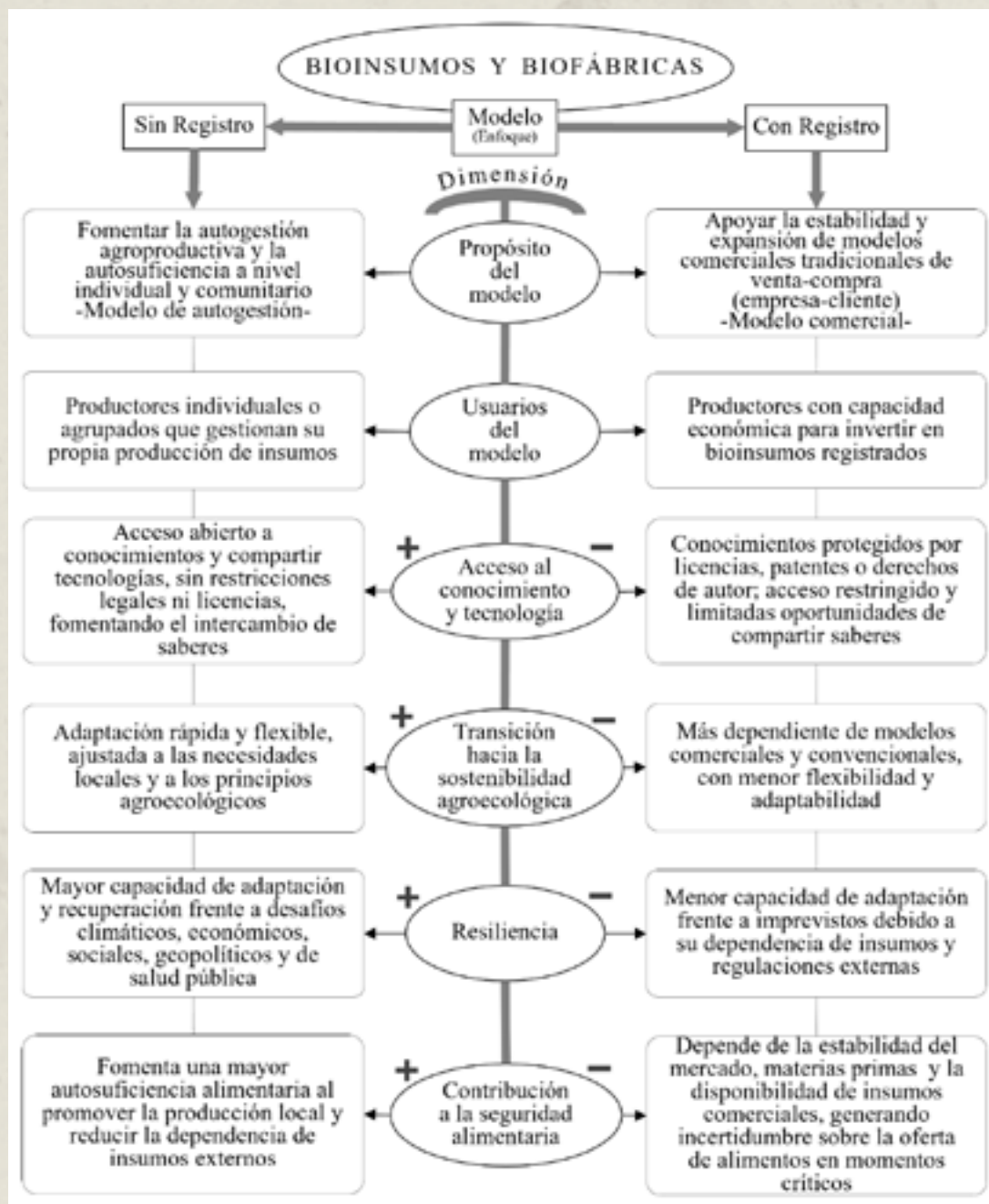


Figura 2. Comparación de bioinsumos y biofábricas (BB) bajo los modelos ‘Sin registro’ y ‘Con registro’ en su impacto socioproductivo.

El término “registro” hace referencia cuando una biofábrica o bioinsumo es evaluado y aprobado por una autoridad competente. La dimensión se refiere al área de análisis y contextos. Los signos + y – denotan ventaja y desventaja, respectivamente, de cada modelo en su dimensión.

3. Contar con guías para el diseño de diferentes tipos de biofábricas, según sea el modelo de uso y escala de elaboración de bioinsumos.
4. Contar con protocolos de bioprocesos adecuados para la elaboración de bioinsumos y sus parámetros de puntos de control e indicadores de calidad; siempre ajustados para modelos de BB de autogestión *sin registro*.
5. Evitar bajo diferentes escenarios las comparaciones de los BB con el desarrollo de productos agroquímicos convencionales. Hacer una interpretación correcta de la aplicación actual de los BB en el contexto productivo de saberes integrales, siendo holísticos y evitando el reduccionismo y el compartimentalismo.
6. Integrar en este fortalecimiento agronómico profesionales del área de bioprocesos, biosistemas, química y microbiología.
7. Incluir y reforzar el tema de los BB como un tema fundamental en la formación de profesionales en ciencias agropecuarias y ciencias ambientales.

Dentro de los sistemas productivos alimentarios, el modelo de BB *sin registro* se distancia de un enfoque comercial lucrativo, dado que debe mantener un lineamiento de puertas abiertas hacia los saberes, fomentando la cooperación en el intercambio de conocimiento y experiencias sobre metodologías de elaboración, así como en las prácticas de uso adecuado en articulación con la producción local y regional.

A diferencia de este enfoque, los bioinsumos específicos *con registro* de venta comercial podrían no diferenciarse mucho de un agroquímico convencional con respecto a su modelo de implementación de venta lucrativa y venta por sustitución. Si bien, la sustitución de insumos agroquímicos convencionales por insumos de menor impacto ambiental como los usados para el control biológico y otros insumos utilizados en la agricultura orgánica certificada se pueden considerar como unos de los primeros pasos en la transición hacia agriculturas más orientadas ecológicamente, los BB de autogestión buscan estar enmarcados en sistemas productivos con enfoques sostenible agroecológicos y de bienestar social.

También, es importante distinguir el concepto contemporáneo de las biofábricas de otros centros de producción de insumos agropecuarios como los laboratorios de control biológico. El control biológico está enmarcado principalmente en el manejo de plagas y enfermedades en la producción de cultivos y animales, mientras que los BB abarcan la protección, nutrición, mejoramiento de salud del suelo, bioestimulación, salud vegetal y salud animal, entre otros.

Por último, debemos estar atentos a aquellas propuestas que limiten el ámbito de acción de los BB autogestionadas, como ya lo señaló Páez (2024) en su artículo: “Que no nos roben los bioinsumos”, destacando la importancia de proteger la legitimidad de los saberes y el funcionamiento de la autogestión y comercio local

en este tipo de insumos. La academia y otras instituciones públicas enfrentan el reto de ordenar, sistematizar y fortalecer los saberes sobre los BB autogestionadas mediante ciencia aplicada, validando los conocimientos existentes en el campo y articulándolos con los saberes comunitarios, reconociendo a las personas productoras como sujetos de derecho. Sólo así se podrá lograr una transición agroecológica efectiva donde la seguridad alimentaria no se convierta en una utopía.

Referencias

- CESA [Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas]. (2022). *Diseño e implementación de un programa de capacitación sobre prácticas productivas ecológicas basadas en la diversidad en el Corredor Ecológico Llanganates-Sangay*. World Wildlife Fund. http://cesa.org.ec/wp-content/uploads/2024/02/6.-SISTEMATIZACION-AE_WWF.pdf
- Crespo, C., & Frank, F. (s. f.). *De microbios, biofábricas y soberanías*. Biodiversidad. <https://cdn.biodiversidadla.org/content/download/175005/1284624/file/De%20microbios%2C%20biof%C3%A1bricas%20y%20soberan%C3%ADas.pdf>
- FAO [Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura]. (2021). *Experiencias de transición agroecológica en Colombia*. Sembrando Capacidades Cooperación Brasil-Colombia-FAO. https://sembrandocapacidades.fao.org.co/wp-content/uploads/2022/01/11_Experiencias-de-transicion-agroecologica-en-Colombia_compressed.pdf
- Fuentes-Campos, E.; Querol, J.; Silva, J. (2020). Biofábricas: modelo de integración regional de bioeconomía para Centroamérica. La integración Centroamericana y la globalización mundial. https://www.researchgate.net/publication/344306152_Biofabricas_Modelo_de_Integracion_Regional_de_Bioeconomia_para_Centroamerica
- Instituto de Estudios para el Desarrollo Rural Maya, A.C., & Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural - Subsecretaría de Autosuficiencia Alimentaria - Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2022). *Revoluciones agroecológicas en México: Producción para el bienestar, Estrategia de Acompañamiento Técnico*. Fundación Friedrich Ebert - México. <https://repositorio-alimentacion.conacyt.mx/jspui/bitstream/1000/160/1/Libro%20Agroecolog%C3%ADa%20web.pdf>
- Páez Aponte, O. (2024, junio). Que no nos roben los bioinsumos. *CAMPUS*, Universidad Nacional de Costa Rica, Oficina de Comunicación. Sección Criterios, p. 23. <https://www.unacomunica.una.ac.cr/index.php/multimedios/campus/60-campus-2024?download=248:campus-junio-2024>
- Salcedo, S., & Guzmán, L. (Eds.). (2014). *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: recomendaciones políticas*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). <https://www.fao.org/4/i3788s/i3788s.pdf>
- Sosa Varrotti, A. P., & Pérez, D. (2023). *Informe TAFS: Transición hacia sistemas alimentarios agroecológicos. Etapa 2: Identificación de subsistemas y sus relaciones. Documento N°5/2023*. Secretaría de Investigación, Escuela Interdisciplinaria de Altos Estudios Sociales, EIDAES / UNSAM. https://www.unsam.edu.ar/escuelas/eidaes/docs/InformeEtapa2_doc5_23.pdf
- Vidal, M. C., & Dias, R. P. (2023). Bioinsumos a partir das contribuições da agroecologia. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 18(1), 171-191. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1151844/1/Vidal-e-Dias.-Bioinsumos-a-partir-das-construicoes-da-agroecologia.-RBA.pdf>