

Experiencias en el uso de bioinsumos para la salud y la regeneración ecosistémica y comunitaria

Sergio Arturo Roblada Mancilla^{1,2}, Leonel Alejandro Gavilanes Santillán^{1,3}, María de Lourdes González Gallegos^{1,4}, Rodolfo González Figueroa^{1,5}, Ezequiel Cárdenas Rodríguez^{1,6} y Alan Heinze^{7*}

¹Especialista PIES AGILES, CIATEJ-Conahcyt, México

²COA Manantlán, Cuautitlán de García Barragán, Jalisco

³COA Francisco I. Madero, Tepic, Nayarit

⁴Grupo Bioinsumos Talpa, Talpa de Allende, Jalisco

⁵Grupo de Agricultura Orgánica de La Ciénega, El Limón, Jalisco

⁶La Casa del Maíz, Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco

⁷Investigador por México, Biotecnología Industrial, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ), Zapopan, Jalisco

*Autor de correspondencia: ahinze@ciatej.mx

Resumen

Palabras clave:

autosuficiencia alimentaria, bioinsumos, prácticas alternativas, programas educativos, transición agroecológica

Una de las prácticas agrícolas alternativas más populares y asequibles es el uso de bioinsumos, productos a base de compuestos biológicos y minerales con la capacidad de mejorar la productividad, calidad y salud de los cultivos y minimizar los impactos ambientales. Recientemente el gobierno de México ha impulsado la investigación, capacitación, información y capacidad de producción para dar auge a los bioinsumos y avanzar la transición agroecológica y la autosuficiencia alimentaria. En este artículo se recuperan y sistematizan las experiencias de cinco especialistas, usuarios y promotores de bioinsumos, quienes coincidieron en el programa educativo PIES AGILES (2021-2023) y el contexto sociopolítico de la sustitución y eliminación del herbicida glifosato en México. A modo de testimonio, los especialistas narran su experiencia en el manejo agroecológico a base de bioinsumos y libre de agrotóxicos, la regeneración del suelo y la producción de alimentos nutritivos y sanos. Los bioinsumos de elaboración propia brindan autonomía, un ahorro económico y manejo eficiente, cuidan la salud de las personas y el ambiente, y promueven la comunalidad. La práctica de bioinsumos también demanda tiempo, trabajo y organización, así como paciencia, compromiso y convicción: los bioinsumos representan y requieren un enfoque de manejo integral y sostenible. Con base en estas experiencias de

Enfoques Transdisciplinarios:
Ciencia y Sociedad, 2(2),
245-261. ISSN: 3061-709X.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.12774400>

Recibido: 15 abril 2024
Revisado: 27 mayo 2024
Aceptado: 4 julio 2024
Publicado: 18 de julio 2024



Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia CC BY-NC-SA 4.0. Para ver una copia de esta licencia visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



praxis y principios agroecológicos, se reafirma que la coproducción y reproducción de bioinsumos cuida y regenera los ecosistemas y comunidades, lo que constituye un paso fundamental en la transición agroecológica y la transformación de los sistemas agroalimentarios.

Introducción

La sustitución de prácticas e insumos agrícolas convencionales por prácticas alternativas sostenibles se considera un paso fundamental en la transición agroecológica y la transformación de los sistemas agroalimentarios (Gliessman, 2015). Una de las prácticas alternativas más populares y de rápida adopción es el uso de bioinsumos agrícolas, los cuales son tan heterogéneos en su composición y aplicación como en su procedencia, pues derivan de la enorme diversidad de biopreparados de la agricultura tradicional (Mamani de Marchese y Filippone, 2018). Los bioinsumos son productos agrícolas basados en compuestos y extractos de plantas, animales, minerales, microorganismos y residuos agrícolas, con la capacidad de mejorar la productividad, calidad y salud de los cultivos vegetales y su medio, y de minimizar los impactos ambientales (adaptado de Mamani de Marchese y Filippone, 2018).

En México el uso de bioinsumos tiene su origen en la agricultura y los conocimientos tradicionales (Pérez Sánchez *et al.*, 2014). Ha habido gran interés en la producción biotecnológica y la aplicación de bioinsumos desde los 70 y 80, especialmente de biofertilizantes a base de microorganismos; posteriormente a partir de los 90 y con la integración del marco de la sustentabilidad se vio un aumento continuo en la demanda de abonos orgánicos, particularmente de fermentados líquidos (Armenta-Bojórquez *et al.*, 2010). Recientemente, tras el primer decreto presidencial sobre la sustitución y eliminación del herbicida glifosato en México (Secretaría de Gobernación, 2020), se movilizó a las dependencias y programas federales a impulsar la investigación (Conahcyt, 2024), los programas de formación y educación (Toledo & Argueta, 2024), el apoyo a productores/as y la capacidad de producción de bioinsumos a nivel nacional para avanzar la transición agroecológica y la autosuficiencia alimentaria (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER], 2022a). Los bioinsumos son cada vez más asequibles y actualmente se cuenta con una buena cantidad de publicaciones, información y material de apoyo disponible (Coutiño-Puchuli *et al.*, 2023; SADER, 2022b). Más aún, se debe también documentar y sintetizar la experiencia de las y los usuarios y beneficiarios, tanto agricultores/as como técnicos que experimentan y trabajan directamente con bioinsumos.

En este artículo se recuperan experiencias, evidencias y reflexiones en torno a los bioinsumos agrícolas de elaboración propia, esto es, aquellos preparados, aplicados y propagados por los mismos productores/as. Se presentan los testimonios de cinco especialistas (autores de este artículo) en bioinsumos, quienes participaron y coinci-



dieron en el Programa Interinstitucional de Especialidad en Soberanías Alimentarias y Gestión de Incidencia Local Estratégica (PIES AGILES) 2021-2023, un programa educativo¹ que surgió en el contexto sociopolítico del mencionado decreto presidencial sobre glifosato. Durante el programa, estos cinco especialistas desarrollaron un proceso de investigación-acción participativa junto con sus comunidades de aprendizaje (COA) en distintas localidades y territorios de Jalisco y Nayarit (Heinze, 2024).

A continuación, se narran, sistematizan y resumen estas experiencias, incluyendo los aprendizajes comunes de los beneficios y desafíos en la elaboración y aplicación de bioinsumos. Como se aprecia en esta recopilación de textos y voces, la sustitución de fertilizantes y plaguicidas químicos (entre otros agroquímicos industriales convencionales) por bioinsumos alternativos va más allá de un simple reemplazo de insumos o materiales: aquí se propone que la (re)producción de bioinsumos en el campo busca cuidar y regenerar nuestros ecosistemas y comunidades.

Experiencias de la Casa Jalisco-Nayarit en la producción y uso de bioinsumos

1) La Casa del Maíz en San Juan Evangelista, Tlajomulco, Jalisco (Ezequiel C. R.)

Somos un grupo de productores, transformadores y comercializadores de maíz, también somos una familia agroecológica que nos dedicamos al rescate, conservación y aprovechamiento del maíz criollo.

La historia de los bioinsumos en la Casa del Maíz data de hace 15 años, cuando nos vinculamos con una cooperativa estatal llamada RASA, la Red de Alternativas Sustentables Agropecuarias, quienes nos invitaron a participar en un taller sobre bioinsumos. Ahí comprendimos que al enseñarse uno a preparar bioinsumos y hacer estos procesos, te da autonomía la capacidad de aprender y de hacer todos los insumos agrícolas que vas a utilizar en tus cultivos. Nosotros aprovechamos desde las compostas, los esquilmos e incluso aquí en la Casa del Maíz tenemos baños secos donde aprovechamos los sólidos y los líquidos como materia prima para generar bioinsumos. Ya tenemos muchos años en esta labor, primero en el proceso de hacerlos, después en aplicarlos y, por último, en verificar que prácticamente sí nos están funcionando para todo el ciclo de siembra que hacemos.

Entre los bioinsumos que utilizamos normalmente está el supermagro, un biopreparado a base de macro y micronutrientes, sales minerales, estiércol de vaca, melaza, leche y agua, que lleva una fermentación en la que se reproducen los microorganismos. Se usa en la hortaliza, el maíz y prácticamente en todo lo que sembramos. También ponemos a fermentar la orina humana, que tras un proceso bondadoso de 28-30 días se obtiene sulfato de amonio, el nitrógeno que requerimos y aplicamos en la parcela.

¹ Convocatoria del CIATEJ con información básica sobre el programa: https://youtu.be/8MKb_IgExs4



A su vez, hacemos insecticidas a partir de plantas silvestres, algunas más venenosas que otras. Por ejemplo, preparamos una maceración de toloache e higuierilla y otra maceración de ajo, cebolla y chile, todo eso lo mezclamos para combatir el gusano cogollero, y le agregamos melaza, baba de nopal o sábila como adherente. Asimismo, utilizamos el nijayote², aprovechamos que ponemos nixtamal aquí en la Casa del Maíz prácticamente todos los días, y en la temporada de siembra lo aplicamos también contra el gusano cogollero. Por otro lado, también hacemos tés o biopreparados de frutas maduras. Elaboramos el caldo sulfocálcico y el caldo bordelés, o bien un té de ajo o cola de caballo con propiedades antimicóticas. La preparación de estos bioinsumos nos mantiene activos y nos fortalece en los procesos agroecológicos.

Los bioinsumos nos ayudan a bajar los costos de producción, a no depender de las empresas que venden insumos, nos dan autonomía, nos permite saber qué es lo que estamos aplicando (en el mercado hay productos que no son lo que aparentan). Otras ventajas incluyen regenerar el suelo y especialmente su microbiota, no contaminar más y tener alimentos más sanos y nutritivos. Cabe resaltar que estos bioinsumos se hacen en grupo, en organización y en familia: en esta labor se hace comunidad. Para mí este proceso significa, más que nada, los nutrientes para los alimentos que vamos a consumir. Esto es, producir sanamente para alimentarnos sanamente.



Figura 1. Los bioinsumos se relacionan con una alimentación y comunidad sana

Fuente: propia

2) Experiencias campesinas en el sur de Jalisco (Sergio Arturo R. M.)

Desde joven he sido parte de la resistencia al uso de agroquímicos, que tanto daño han causado a las y los productores, flora y fauna, suelos, mantos acuíferos, ríos, arroyos y demás cuerpos de agua en las comunidades. Los plaguicidas químicos para controlar hierbas y plagas en monocultivos causan enfermedades a quienes los aplican y también a sus familiares. En mi región sobresale el caso de intoxicación de cientos de niños/as y jóvenes con agrotóxicos que afectan su salud y desarrollo psicológico, en algunas localidades con un catálogo de 12 plaguicidas distintos en su

² Lavaza o agua residual del maíz nixtamalizado.

orina, alertando a la población de los efectos nocivos de estos productos a la salud humana (Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco, 2021). Con base en esta evidencia nos encontramos en la búsqueda de estrategias y proyectos demostrativos que nos ayuden a reducir y/o eliminar por completo el uso de agrotóxicos, y de manera similar encontrar alternativas a los sistemas productivos tipo monocultivos que tanto demandan y dependen de estos productos.

De manera coordinada con la Dirección de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, investigadores del Departamento de Ecología y Recursos Naturales del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, profesionistas de las comunidades indígenas, quienes conformamos la COA Manantlán en el PIES AGILES, mi familia y productores de la comunidad de bienes comunales de Cuzalapa, Cuautitlán de García Barragán, fomentamos el diálogo y la puesta en marcha de estrategias piloto de transiciones agroecológicas hacia una producción más sostenible y amigable con el medio ambiente, acorde con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 (Naciones Unidas, s.f.). Actualmente impulsamos la elaboración y aplicación de bioinsumos orgánicos y prácticas tradicionales-ancestrales en los cultivos del sistema milpa, policultivos y cafetales, donde utilizamos más de diez productos orgánicos amigables con el medio ambiente para la nutrición y el control de plagas y enfermedades, tales como: jabón potásico, biofósforo y 8-24, hidrolizado de leonardita, bioles, enmelazado (urea y nitrato de potasio), caldo sulfocálcico, sulfopotásico, microorganismos de montaña, hongos entomopatógenos y agronosodes (agrohomeopatía), lo más innovador y económico.



Figura 2. Existe una gran diversidad de bioinsumos adaptables a distintos contextos y las necesidades de los/las productores/as

Fuente: propia

A nivel familiar se han establecido áreas demostrativas y sitios experimentales en escuelas y comunidades. Trabajamos con huertos de traspatio y huertos escolares integrales bajo el método biointensivo. Muestra de ello es el predio Agroecológico RAMADA, ubicado en Corral de Piedra, Casimiro Castillo, el huerto integral en la



Escuela Primaria Casimiro Castillo en Ahuacapán, Atlán de Navarro y varios huertos integrales en Cuзалapa, El Reparo y Chancol, así como el Centro de Capacitación y Elaboración de Bioinsumos Orgánicos en Patitas, Cuautitlán de García Barragán, Jalisco.

Como resultado de la estrategia piloto se ha logrado un manejo a base de bioinsumos –descartando por completo el uso de agrotóxicos– y se presume la reducción de costos de hasta un 70% de inversión tanto en una hectárea de aguacate y limón como en una hectárea de maíz. Estimamos que, si al menos la mitad de los productores adoptaran estas estrategias, se cumpliría el objetivo de alcanzar la autosuficiencia y la soberanía alimentaria porque se establecería una producción agrícola sostenible y culturalmente adecuada, mediante el uso de prácticas e bioinsumos agroecológicos que resulten seguros para la salud humana, la diversidad biocultural y el ambiente.

3) Producción de bioinsumos para el cultivo sustentable de caña de azúcar en Francisco I. Madero, Nayarit (Leonel Alejandro G. S.)

Somos una COA que lleva el mismo nombre de la localidad donde trabajamos, Francisco I. Madero (Puga), en el municipio de Tepic, Nayarit, conformada actualmente por 20 productores de caña de azúcar de la comunidad, personal técnico del programa Producción para el Bienestar de la SADER (MICI caña Tepic Región #29) y mi persona como especialista del PIES AGILES.

El grupo ha trabajado con bioinsumos desde hace más de tres años, iniciando aproximadamente en el 2020 con el apoyo del técnico de Producción para el Bienestar. Para el 2021, año en que inició el PIES AGILES, nos vinculamos para iniciar los trabajos del programa en donde diseñamos e implementamos un Plan de Acción Territorial, en el cual se plasmaron acciones y prácticas agroecológicas para la elaboración y aplicación de diferentes bioinsumos en las parcelas de los productores de caña de azúcar de la COA. Para esto realizamos talleres participativos y demostraciones en donde los participantes se involucraban y aprendían el proceso de elaboración de los siguientes bioinsumos: caldo sulfocálcico, herbicida a base de vinagre, reproducción y activación de microorganismos de montaña, supermagro básico, supermagro mejorado y bayfolan³, entre otros.

Posteriormente, trabajamos en la aplicación de los bioinsumos. De manera colectiva nos programamos para que todo el grupo apoyara en cada una de las parcelas, un trabajo colectivo que fomentó la comunalidad. Se inició con la aplicación del caldo sulfocálcico al 10% para el manejo de la plaga del gusano barrenador, que tenía mucha incidencia en las parcelas de los productores. El herbicida a base vinagre se aplicó en concentraciones cada vez mayores hasta un 10%. Los microorganismos de montaña se aplicaron al 20% para la recuperación de la microbiología del suelo. Para la nutrición y manejo de plagas y

³ Producto comercial: abono foliar líquido.

enfermedades se aplicaron bacterias, hongos y levaduras. Los supermagros y el bayfolan® también se aplicaron al 20%, principalmente para la nutrición y desarrollo de las plantas.

Dada la cultura de manejo convencional de muchos años de los productores, no se logró sustituir completamente el uso de fertilizantes y plaguicidas químicos. Por ejemplo, no funcionó el herbicida a base de vinagre que elaboramos para el manejo de las arvenses, principalmente el zacate peludo (como se conoce localmente), que compite con la caña de azúcar por su rápida reproducción y crecimiento. Sin embargo, al implementar el Plan de Acción Territorial los productores aprendieron a elaborar y aplicar estos bioinsumos e identificaron algunos beneficios de los supermagros y el abono foliar líquido, como fue un mejor amacollamiento y crecimiento de la caña de azúcar. En el caso del gusano barrenador, el uso del caldo sulfocálcico obtuvo excelentes resultados disminuyendo considerablemente su incidencia en las parcelas. Además, cabe resaltar que hubo productores que incrementaron su rendimiento en comparación con el ciclo de cultivo anterior de manejo convencional: de 132 a 142 ton en una parcela de 1.5 ha, y de 25 a 36 ton en el caso de una parcela de 2 ha en rehabilitación (con caña resoca de múltiples cortes y rala).



Figura 3. Encuentro e intercambio de saberes sobre bioinsumos entre productores/as y técnicos/as de caña de azúcar de Nayarit y Jalisco (mayo 2023)

Fuente: propia

Estos bioinsumos se usan principalmente para poder transitar hacia un cultivo de caña más sustentable en la comunidad. Seguiremos sumando a más productores a la COA, su participación ha ido incrementando, todo con el objetivo de lograr el escalamiento agroecológico que nos planteamos originalmente en el Plan de Acción Territorial. Las ventajas de usar estos productos radican en sus bajos costos de elaboración y su carácter orgánico, además de que ayudan a la recuperación de la salud del suelo y no hacen daño a la salud de los productores y de los agroecosistemas, como hemos observado con los agrotóxicos.



4) Producción colectiva de bioinsumos en la Sierra Occidental de Jalisco (Ma. de Lourdes G. G.)

Mi acercamiento a la agricultura y las formas de producción sustentables comenzaron posterior a mi formación académica, pues, aunque no haya estudiado una ingeniería los caminos de la vida me fueron llevando a aprender a trabajar la tierra con técnicas agroecológicas.

Es en 2022, desde mi participación con el PIES AGILES, que comenzamos a trabajar con la COA Bioinsumos Talpa, un grupo de seis hombres y cuatro mujeres, para fortalecer las prácticas de producción de bioinsumos que ya venían realizando desde el 2018, identificar otras problemáticas a las que se enfrentaban y proponer acciones que promovieran la agroecología.

La COA Bioinsumos Talpa se ubica en el municipio de Talpa de Allende, en la región de la Sierra Occidental de Jalisco, la cual se encuentra en el eje Neovolcánico. Le acompañan grandes manantiales y la cuenca hidrográfica Río Ameca. Su geografía hace que sea un territorio con gran biodiversidad y a la vez una zona vulnerable debido a la explotación de los recursos naturales por las actividades agropecuarias intensivas, los monocultivos y la tala ilegal, entre otros.

Bioinsumos Talpa es un grupo de productores y productoras de maíz, café, hortalizas, huertas frutales (guayaba, limón, aguacate) y ganadería que, a partir de una serie de capacitaciones para la producción de bioinsumos que estuvo impartiendo el Paisaje Biocultural de Sierra Occidental de Jalisco (un modelo de gestión territorial reconocido por el Gobierno del Estado de Jalisco en 2020)⁴, decidió seguir trabajando de forma colectiva con el objetivo de elaborar sus propios bioinsumos para las actividades agropecuarias que desarrollan y de esta forma reducir el uso de los agroquímicos, el deterioro del suelo y los costos de producción.



Figura 4. Producción de composta (izq.) y de microorganismos de montaña (fase líquida) (der.) en la biofábrica de Bioinsumos Talpa

Fuente: propia

⁴ Ver nota informativa de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) en <https://sema-det.jalisco.gob.mx/noticias-referencias/presenta-sema-det-propuestas-de-ley-en-el-congreso>

La producción de bioinsumos incluye compostas, bioles, caldo sulfocálcico, caldos minerales, supermagro, harina de huesos, reproducción de microorganismos de montaña y también cepas aisladas de microorganismos como los hongos *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Trichoderma* y la bacteria *Bacillus thuringiensis*, los cuales les han servido para combatir plagas y enfermedades, nutrir suelos y fortalecer sus cultivos, tratando de aprovechar los recursos locales con los que cuentan y los residuos de sus actividades agropecuarias.

A través de estos seis años de experimentación en la elaboración y uso de bioinsumos se han fortalecido los saberes del grupo y los objetivos de la transición agroecológica: se han dejado de usar insecticidas y fungicidas (plaguicidas químicos) y se ha reducido en un 30% el uso de fertilizante químico, además de estar contribuyendo a la recuperación de la fertilidad del suelo con el uso de compostas y microorganismos de montaña.

Las cepas de microorganismos han servido mucho para tratar plagas en huertas frutales de guayaba, café, limón y aguacate. Por otra parte, el uso de consorcios microbianos provenientes de suelos saludables de la montaña ha contribuido a mejorar la fertilidad del suelo, fortalecer los cultivos y reducir las plagas y enfermedades de los cultivos.

Las y los integrantes de Bioinsumos Talpa se han beneficiado con el uso de bioinsumos en sus parcelas, y han compartido sus resultados con otras personas. Actualmente, además de comercializar los bioinsumos como una forma de sostener el proyecto, brindan asesoría a otros productores en el manejo de parcelas con bioinsumos. Sin duda, el uso de bioinsumos en las actividades agropecuarias es una práctica agroecológica que se debería fortalecer más como una alternativa viable en la regeneración de los suelos, la salud humana y de los ecosistemas.

5) Grupo de Agricultura Orgánica de La Ciénega, Municipio en transición agroecológica El Limón, Jalisco (Rodolfo G. F.)

Somos un grupo de productores, campesinos y activistas agroecológicos que, desde 1997, comenzamos a practicar una agricultura sin pesticidas, con nuestros propios insumos, saberes locales y semillas nativas. Fue tras un taller impartido en nuestra comunidad por el consultor internacional Jairo Restrepo que comenzamos a elaborar bocashi, supermagros, caldos minerales, biorepelentes, microorganismos de montaña, lixiviados, hidrolizados, agroplus y tés, entre otros más. Primero fue como experimentación para aplicar en pequeñas superficies. Enseguida cuando comenzamos a familiarizarnos nosotros y el suelo con los bioinsumos comenzamos a usarlos en áreas y superficies mayores.

Ahora, luego de poco más de 20 años, tenemos parcelas con suelos que tienen más de dos décadas sin aplicación de agrotóxicos. Los suelos se han regenerado y sentimos que nosotros también. El suelo es un reflejo de la sociedad. En la medida



que el suelo mejora también mejora con él no sólo nuestro cultivo, también nuestro entorno y la familia, la comunidad.

Como parte de las actividades cotidianas en la producción, están la incorporación de materia orgánica y uso de abonos verdes como la *Mucuna* y *Canavalia*, que siempre se asocian a la milpa. Hemos logrado reestablecer la materia orgánica de nuestras tierras. Así, los cultivos crecen más sanos y menos enfermizos; por lo tanto, los bioinsumos que aplicamos se aprovechan mejor ya que la microbiología de los suelos se encuentra en buen estado.

A lo largo de todo este tiempo hemos aprendido de errores y compartires. Al principio, como todo, tuvimos algunos inconvenientes con las dosis de aplicación, con las fermentaciones y los olores del supermagro. Con el tiempo fuimos mejorando y refinando nuestra técnica y nuestro olfato. Se aprende haciendo. El hacer es la mejor forma de aprender. Ahora no sólo producimos en nuestras tierras de manera orgánica hortalizas, maíz, frutales, caña, frijol cacahuete, melón, etc., también damos talleres y cursos y enseñamos a campesinos de toda la región a que hagan sus propios bioinsumos con sus recursos, capacidades, materiales disponibles e incitamos al rompimiento de la dependencia.

Hemos logrado conectar y articular con mucha gente gracias a los intercambios, las ferias y encuentros que organizamos. Así, organizados, hemos podido conseguir insumos más baratos. Por ejemplo, hacer adquisiciones de góndolas enteras de leonardita traída de la región carbonífera de Coahuila para hidrolizar y mejorar la nutrición de los cultivos y los suelos, impulsando fuertemente la transición. Hemos logrado bajar los costos de producción y padecer menos las crisis económicas.

Sabemos que elaborar nuestros propios abonos orgánicos implica un cambio de actitud y conlleva un acto de rebeldía sistémica y política, pues rompe un patrón histórico de sometimiento técnico-dependiente impuesto desde la revolución verde y refinado por el sistema alimentario corporativo que a donde llega socava, erosiona, secuestra, degrada, devasta, acapara e impone la desmemoria cultural como patrón dominante.

Pero hacer abonos nos despierta la memoria. Recolectar mierda de vaca del vecino, pedirle el suero que le sobra a doña Félix, recoger las cenizas del horno del panadero don Juan, ir por los huesos a la carnicería de Luis y así reunir materiales locales para hacer nuestros propios abonos orgánicos implica enlazamiento social, cohesión, comunicación e integración social. Los tejidos sociales se ven favorecidos a nivel comunidad. Pero si nos clavamos al suelo, las redes micorrícicas también se expanden. Hemos podido entender que la agricultura orgánica es un acto de regeneración social, pero también en la dimensión biológica es un proceso de integración.

Nadie elabora un bioinsumo de manera aislada. Casi que forzosamente la práctica de elaboración de abonos orgánicos nos motiva el enlace comunitario. Pero, sobre todo, nos despierta la creatividad e innovación y constantemente hacemos eso que

llaman en la academia diseños experimentales. Aplicando tal o cual fermento, con o sin microorganismos, bajando o subiendo dosis, enriqueciendo con minerales, adicionado con aminoácidos a un surco sí a otro no, foliar o vía riego, etc. Maravilloso es el proceso que nos permite empoderarnos y crear resiliencia, adaptación y mejora. Biopoder, dice el abuelo Sebastião Pinheiro.

Contamos en nuestra comunidad con más de 30 productores elaborando por lo menos dos bioinsumos. Hay cuatro centros de producción familiar de biofertilizantes diversos. Un joven tiene su laboratorio para producir *Trichogramma* y *Trichoderma*, que vende a los productores cañeros y maiceros, abonando a la transición agroecológica. Las escuelas primarias todas cuentan con huertos escolares, donde los alumnos aprenden técnicas diversas de conservación de suelos y abonos orgánicos. Hay dos huertos comunitarios, en uno de ellos se comienza a establecer un área común para aprender a elaborar bioinsumos y aplicarlos en el huerto. Nuestro ejido ha decidido invertir en la producción de abonos. La preparatoria se declaró agroecológica y ahora cuenta ya con una casa comunitaria de semillas, invernadero, huerto, vivero y los alumnos aprenden a elaborar compostas, lombricompostas y el método biointensivo. El Municipio, en plena pandemia del 2020, decidió declararse agroecológico y cambiar la forma de hacer las cosas: no se promueven más los productos agroindustriales, se impulsa la transición de la mano de la asociación ganadera y acabamos de vivir el Quinto Festival de las Frutas y Semillas Nativas, un evento lleno de agroecología y esperanza.

Hay un momento mágico. Es cuando el bioinsumo se transforma en fiesta. Cuando eso ocurre, a la transición agroecológica nadie la para. Es más, hasta la crisis climática y los eventos meteorológicos la favorecen.

Para finalizar y recapitular la información de esta sección, se presenta una síntesis de estas cinco experiencias en el uso de bioinsumos (Tabla 1).

Tabla 1. Síntesis de las experiencias en bioinsumos agrícolas de elaboración propia

Experiencia	COA, participantes y años de experiencia con bioinsumos	Bioinsumos utilizados	Impacto en unidades productivas o parcelas
La Casa del Maíz en San Juan Evangelista, Tlajomulco, Jalisco	COA de 8-10 integrantes Se atienden 400-500 visitantes al año en el tema de bioinsumos 15 años de experiencia	Bioinsecticidas de plantas silvestre y cultivadas Caldo bordelés Caldo sulfocálcico Compostas de residuos agrícolas y de baño seco Nijayote Orina humana fermentada Supermagro Tés o biopreparados de frutas maduras, ajo y cola de caballo	Fertilización y manejo de todos los cultivos a base de bioinsumos. Producción de alimentos nutritivos y sanos. Rescate y conservación de distintas variedades de maíz criollo. Regeneración del suelo y su microbiota.



Experiencias campesinas en el sur de Jalisco	COA de 12 integrantes Se acompaña a 200 productores de la región 10 años de experiencia	Agronosodes Biofósforo (8-24) Bioles diversos Caldo sulfocálcico y sulfopotásico Enmelazado (urea y nitrato de potasio) Entomopatógenos (hongos) Hidrolizado de leonardita Jabón potásico Microorganismos de montaña y otros más	Manejo total a base de bioinsumos y libre de agrotóxicos.
Producción de bioinsumos para el cultivo sustentable de caña de azúcar en Francisco I. Madero, Nayarit	COA de 20 integrantes siendo las/los mismos productores participantes 3 años de experiencia	Caldo sulfocálcico Herbicida a base de vinagre Microorganismos de montaña Supermagro básico y mejorado y otros más	Mejor macollamiento y crecimiento de la caña de azúcar. Incremento de la producción y rendimiento. Sustitución parcial de fertilizantes y plaguicidas químicos. Recuperación de la microbiota y salud del suelo.
Producción colectiva de bioinsumos en la Sierra Occidental de Jalisco	COA de 10 integrantes siendo las/los mismos productores participantes 5 años de experiencia	Bioles Caldo sulfocálcico Caldos minerales Compostas Entomopatógenos Harina de huesos Microorganismos de montaña Supermagro	Eliminación del uso de plaguicidas químicos, particularmente en huertas frutales. Reducción de fertilizante químico en un 30%. Recuperación de la fertilidad del suelo.
Grupo de Agricultura Orgánica de La Ciénega, Municipio en transición agroecológica El Limón, Jalisco	COA de 15-20 integrantes Se alcanza a un promedio de 150 personas al año de las regiones Costa Sur y Sierra de Amula de Jalisco 25 años de experiencia	Abonos orgánicos Abonos verdes Agroplus Biorepelentes Bocashi Caldos minerales Entomopatógenos Hidrolizados Lixiviados Microorganismos de montaña Supermagro Tés o biopreparados y otros más	Manejo total a base de bioinsumos y libre de agrotóxicos por más de 20 años. Producción orgánica de varios cultivos. Suelos regenerados.

Fuente: propia

Aprendizajes comunes de las experiencias

Con base en la identificación de aprendizajes comunes se realizó un resumen de los beneficios y desafíos en la elaboración y aplicación de bioinsumos.

¿Por qué producimos nuestros propios bioinsumos?

- Autonomía y autodeterminación del productor/a. Se reduce la dependencia a productos comerciales, al paquete tecnológico agroindustrial, a tecnologías y conocimientos externos que no son localmente apropiados.
- Existe un ahorro económico para el/la agricultor/a. Se reducen los costos de producción, particularmente en los insumos agrícolas.



- No se contamina, intoxica, ni degrada al agroecosistema –ni se daña la salud de las personas– con agroquímicos tóxicos y perjudiciales. Se practica y promueve una agricultura sustentable.
- Se regeneran los agroecosistemas, en especial los suelos. También “se regenera y cura una sociedad intoxicada”. Se regenera la microbiota, la diversidad de microorganismos y la vida del suelo, que es la base de una agricultura saludable.
- Con bioinsumos sanos se producen y consumen alimentos nutritivos y saludables.
- Existe un reciclaje de los residuos-insumos agrícolas: estiércoles, bagazo, podas de árboles, desechos de cocina, etc. Todo se aprovecha y recircula y no se genera desperdicio (ni contaminación hacia el exterior).
- Los bioinsumos se prestan para hacerlos de manera colectiva. Todas y todos cooperan con lo que tienen disponible, frecuentemente se comparten los gastos. Se contribuye al tejido comunitario, la cohesión social, la colaboración intergeneracional y el empoderamiento de las comunidades.
- Los bioinsumos enseñan. El producirlos y usarlos genera mucha experiencia, cada vez que se hacen se aprende algo nuevo. La experiencia se comparte con más personas interesadas, se aprende al enseñar y se suman más productores/as al movimiento. Existe una concientización.
- Existe un rescate y diálogo de saberes y vivencias. Se transmite nuestra cultura a las nuevas generaciones. Las prácticas tradicionales dialogan con lo técnico-científico, surge la experimentación, la praxis y el conocimiento empírico.

¿Qué dificultades hemos encontrado en el uso, difusión y adopción de bioinsumos?

- La elaboración de bioinsumos toma tiempo y trabajo, requiere organizarse, prepararse y planificarse. No es algo que se consigue (o compra) prontamente. Es común que los bioinsumos no se aplican porque simplemente no se hacen.
- Puede ser difícil producir suficientes bioinsumos, tener bastantes materiales accesibles o aprovechables para su elaboración; a veces se requieren grandes cantidades de bioinsumos. En parcelas extensas, p. ej. de más de 5 ha, tanto la producción como la aplicación de bioinsumos puede llegar a ser un reto.
- Muchos bioinsumos son preventivos, se requieren más aplicaciones y se necesita ser repetitivo y constante, lo que a veces no gusta.
- Muchos/as productores/as esperan que un bioinsumo tenga un efecto inmediato, que los cultivos reaccionen enseguida, lo que es poco probable en suelos degradados por el abuso de agroquímicos durante varias décadas. La regeneración de suelos toma tiempo y paciencia.



- Existe resistencia al cambio e incredulidad, especialmente con los/las productores/as de mayor edad. No hay cambio hasta que no se ven resultados tangibles y claros, y aun así falta un trabajo de convencimiento.
- El mono-enfoque productivista se impone por todos lados. Se prioriza la producción, el rendimiento, todo se valora en toneladas sacadas. Los bioinsumos no cumplen con esta expectativa capitalista, los bioinsumos requieren y precisan otro enfoque mucho más integral.
- Y, finalmente, ¡los bioinsumos huelen! En especial al principio y si no se está acostumbrado/a pueden oler mal y causar repulsión y rechazo.

Conclusiones

Los bioinsumos agrícolas de elaboración propia se posicionan como una práctica agroecológica popular, auténtica y sostenible, adoptada y difundida por las y los mismos productores por diversos motivos y razones, incluyendo la autonomía que les brinda, el ahorro económico y manejo eficiente, el cuidado a la salud de las personas y el ambiente, y la comunalidad que promueve. Los bioinsumos representan y demandan un enfoque de manejo integral y sostenible, cuyos principios están bastante alineados a los balances de una agricultura campesina en plena relación con su ambiente (Van der Ploeg, 2014).

El reto más grave en el uso, difusión y la adopción de bioinsumos, y más cuando se apunta hacia un escalamiento de prácticas agroecológicas, es justamente el propiciar y lograr este cambio de enfoque. La demanda de tiempo, trabajo y organización, así como la paciencia, compromiso y convicción que la acompañan son, sin duda, difíciles, pero no insostenibles. En el caso de las experiencias y procesos de investigación-acción facilitados por los/las especialistas, los valores de cuidado, reciprocidad y comunalidad que se practican hacen que estas ‘dificultades’ cobren sentido. La agroecología, en principio, busca emplear tecnologías amables e ingeniosas, en contraposición de aquellas dominantes y basadas en el uso intensivo de combustibles (Perfecto y Vandermeer, 2024). Las tecnologías que promueve la agroecología, como los bioinsumos, son incompatibles con un mono-enfoque productivista. Con base a estas experiencias de praxis y principios agroecológicos, se reafirma que la coproducción y reproducción de bioinsumos cuida y regenera los ecosistemas y comunidades.

La presente popularidad y auge en la producción y aplicación de bioinsumos en la agricultura mexicana se relaciona en parte a una etapa de escalamiento agroecológico (2018-2023) impulsado por el gobierno de México (Toledo y Argueta, 2024). Las políticas públicas favorables, p.ej. los decretos presidenciales y los apoyos del gobierno federal para una agricultura sin glifosato, los discursos movilizadores,

p.ej. ante la policrisis global, los procesos de enseñanza-aprendizaje constructivista, como el PIES AGILES, y las prácticas agroecológicas simples y efectivas, como los bioinsumos de elaboración propia, son todos impulsores clave para la masificación de la agroecología (Mier y Terán Giménez Cacho *et al.*, 2021). Con más de cinco décadas de experiencia conjunta en el uso de bioinsumos, los/las especialistas han logrado o están encaminados a una eliminación y sustitución completa de fertilizantes sintéticos y plaguicidas químicos, i.e. una agricultura responsable y libre de agrotóxicos, dando un paso más en la transición agroecológica y la transformación de los sistemas agroalimentarios locales y regionales.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que el proceso de investigación-acción se realizó en ausencia de cualquier relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un potencial conflicto de interés.

Financiamiento

PIES AGILES fue un proyecto auspiciado por Conahcyt y respaldado por el CIATEJ (F003-Proyecto 321324), con el apoyo interinstitucional operativo de ECOSUR, CIESAS y COLMICH, Centros Públicos de Investigación del Conahcyt.

Agradecimientos

Agradecemos a nuestras comunidades de aprendizaje (COA) con quienes hemos aprendido, enseñado, preparado y aplicado bioinsumos en beneficio de nuestros cultivos y comunidades. Reconocemos también al programa PIES AGILES 2021-2023, incluyendo a nuestras/os compañeras/os de la CASA Jalisco-Nayarit y Colima con quienes compartimos estas experiencias. AH agradece también al Programa 'Investigadoras e Investigadores por México' del Conahcyt, por permitirle acompañar y aprender de estos procesos.

Referencias

- Armenta-Bojórquez, A. D., García-Gutiérrez, C., Camacho-Báez, J. R., Apodaca-Sánchez, M. A., Gerardo-Montoya, L. y Nava-Pérez, E. (2010). Biofertilizantes en el desarrollo agrícola de México. *Ra Ximhai*, 6(1), 51–56. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46112896007>
- Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco. (2021). *Recomendación 141/2021. Violación de los derechos humanos a la legalidad, en relación con la protección de la salud, al medio ambiente sano y a los derechos de la niñez*. Consultado el 23 de marzo de 2024 de <http://historico.cedhj.org.mx/recomendaciones/emitidas/2021/Reco%20141-2021%20VP.pdf>



- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. (s.f.). *Producción sin glifosato: Un capítulo del Ecosistema Nacional Informático de Soberanía Alimentaria. Gobierno de México*. Consultado el 10 de junio de 2024 de <https://alimentacion.conahcyt.mx/produccionsinglifosato/>
- Coutiño-Puchuli, A. E., Peña-Borrego, M. D. e Infante-Jiménez, Z. T. (2023). Estudio bibliométrico sobre biofertilizantes en México durante el período 2015-2020. *Terra Latinoamericana*, 41, e1449. <https://doi.org/10.28940/terra.v41i0.1449>
- Gliessman, S. R. (2015). *Agroecology: The ecology of sustainable food systems*. (3a ed.). CRC Press/Taylor and Francis Group.
- Heinze, A. (2024). Experiencias en investigación-acción y agroecología del nodo Jalisco-Nayarit de PIES AGILES. *Horizontes Transdisciplinarios*, 2(1), 165–180. https://www.revistaht.mx/_files/ugd/7feb39_3ed547b5af3b4920a5470b91688694ff.pdf
- Mamami de Marchese, A. y Filippone, M. P. (2018). Bioinsumos: componentes claves de una agricultura sostenible. *Revista Agronómica del Noreste Argentino*, 38(1), 9–21. <http://www.scielo.org.ar/pdf/ranar/v38n1/v38n1a01.pdf>
- Mier y Terán Giménez Cacho, M., Giraldo, O. F., Aldasoro, M., Morales, H., Ferguson, B. G., Rosset, P., Khadse, A. y Campos, C. (2021). Masificación de la agroecología: impulsores clave y casos emblemáticos. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 58, 480–508. <https://doi.org/10.5380/dma.v58i0.81503>
- Naciones Unidas. (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Consultado el 23 de marzo de 2024 de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Pérez Sánchez, J. M., Velasco Orozco, J. J. y Reyes Montes, L. (2014). Estudios sobre agricultura y conocimiento tradicional en México. *Perspectivas Latinoamericanas*, 11, 144–156. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/32863>
- Perfecto, I. y Vandermeer, J. (2024). Reflections on research agendas in agroecology: In search of a practical guide. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, 13(3), 1–7. <https://doi.org/10.5304/jafscd.2024.133.006>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (30 de junio de 2022b). *Bioinsumos transición agroecológica. Gobierno de México*. Consultado el 10 de junio de 2024 de <https://www.gob.mx/agricultura/documentos/bioinsumos-transicion-agroecologica>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (12 de julio de 2022a). *Bioinsumos, una alternativa más para llegar a la autosuficiencia alimentaria. Gobierno de México*. Consultado el 10 de junio de 2024 de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/bioinsumos-una-alternativa-mas-para-llegar-a-la-autosuficiencia-alimentaria>
- Secretaría de Gobernación. (31 de diciembre de 2020). *Decreto para sustituir gradualmente el uso, adquisición, distribución, promoción e importación de la sustancia química denominada glifosato y de los agroquímicos que lo contienen*. Diario Oficial de la Federación, Estados Unidos Mexicanos. Recuperado el 15 de abril de 2024 (en versión

HTML) de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5609365&-fecha=31/12/2020

Toledo, V. M. y Argueta, Q. (2024). The evolution of agroecology in Mexico, 1920–2023. *Elementa: Science of the Anthropocene*, 12(1), 00092. <https://doi.org/10.1525/elementa.2023.00092>

Van der Ploeg, D. (2014). *Peasants and the Art of Farming*. Practical Action Publishing. <http://dx.doi.org/10.3362/9781780448763>