

ARTÍCULO DE OPINIÓN

LA SALUD DEL SUELO EN LAS TRANSICIONES AGROECOLÓGICAS

Introducción

La salud de los suelos está íntimamente conectada con la salud de plantas y animales, incluyendo el ser humano. A través de su microbioma (es decir, la comunidad de microorganismos, sus genes y su interacción con el ambiente en un hábitat específico), el suelo brinda un sinnúmero de servicios a los sistemas naturales y antrópicos, como un adecuado ciclo de carbono y nitrógeno, la biodisponibilidad de nutrientes minerales, la retención y purificación de agua, el secuestramiento de gases de efecto invernadero, la supresión de patógenos resistentes a antibióticos, y es el hogar y refugio de un sinnúmero de microorganismos que viven en simbiosis con nuestro cuerpo, y por lo tanto, son necesarios para nuestra supervivencia [1]. Pero quizás el servicio más importante, es que el suelo posibilita el adecuado crecimiento de las plantas.

Esto es tan evidente, que es casi ridículo mencionarlo. Sin embargo, deja de ser ridículo si pensamos en que vivimos un momento de la historia donde ya no es una garantía que crezcan plantas del suelo. Las actividades humanas, como la agricultura convencional, han empujado a los sistemas naturales al límite, llevando al suelo consigo [2]. Ante esto, las formas alternativas de agricultura han ganado atención por parte de diversos sectores de la sociedad, entre las cuales destaca la agroecología. Este artículo da un vistazo a la práctica agroecológica en el contexto ecuatoriano, y muestra cómo al enfocarnos en el suelo, y comprender cómo apoyarlo para restablecer su salud, podemos contribuir a generar transiciones más efectivas.

¿Por qué es necesaria una transición en la agricultura?

Curiosamente, una de las actividades que mayor

impacto ha ocasionado sobre el suelo es la agricultura convencional. Al tipear este término en Google, una de las definiciones que ofrece la página es: “La agricultura convencional se caracteriza por el uso intensivo de insumos químicos como fertilizantes, pesticidas y herbicidas, así como por la utilización de semillas mejoradas y tecnología moderna para maximizar la productividad. Se enfoca en la eficiencia y el rendimiento, buscando satisfacer la demanda de alimentos del mercado”. La mayoría de las páginas donde se muestran las definiciones de agricultura convencional, que van desde blogs de practicantes entusiastas hasta páginas de organismos internacionales como la FAO, se usa a la agricultura convencional como punto de partida para describir todo lo que está mal en la agricultura.

Es entendible, si se considera que en casi 70 años la agricultura convencional —principal motor del sistema alimentario global— ha causado la conversión de grandes extensiones de ecosistemas naturales en monocultivos y pastizales, la adopción de sistemas de labranza mecanizada intensiva, la creación y adición de insumos de síntesis química, como fertilizantes y pesticidas, y el desarrollo de cadenas globales de suministro de alimentos [3]. Como consecuencia, ha generado el 26% de emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) [4], la degradación del suelo en el 35% de la superficie del planeta con potencial agrícola [5], y es responsable de la mayor tasa de extinción de especies de los últimos 10 millones de años [6].

Entonces ¿Por qué sigue siendo tan ampliamente practicada y aceptada? Quizás valga la pena fijarse en la última parte de la definición: “[...] buscando satisfacer la demanda de alimentos del *mercado*”. En sus orígenes, la agricultura convencional se “industrializa” con el fin de alimentar a una población

fuertemente afectada por dos guerras mundiales. En paralelo, existe una tremenda urgencia por dinamizar los mercados globales, casi tan hambrientos como la gente. Debido a esto último, la producción cambia paulatinamente su objetivo, y el alimento pasa de ser “comida” a ser “mercancía” [7]. Como resultado emergen empresas con el poder de influir sobre la política nacional e internacional [8], que logran establecer a la agricultura convencional como la forma de producir alimentos para el mundo, ante el perjuicio directo de los sistemas naturales, los campesinos y las poblaciones rurales [9].

En realidad, está lejos de ser la única, o la mejor forma. Existen otras corrientes de agricultura, que han sido objeto de estudios recientes por su potencial para minimizar los impactos de la agricultura en la naturaleza, ya que mitigan su degradación, e incluso facilitan la regeneración de los ecosistemas en diferentes escalas de espacio y tiempo. Irónicamente, incluso las industrias que históricamente contribuyeron a consolidar a la agricultura convencional, ahora promocionan alternativas a la misma [10]. Y a pesar de que ofrecen una solución a los problemas ambientales, por obvias razones no tocan temas como su responsabilidad histórica en aumentar la inequidad, y marginar a los campesinos, principalmente del sur global, y constituidos por una cantidad considerable de pueblos indígenas [11]. Una de las alternativas que sí lo hace, y que por ello ha ganado mucha atención en las últimas cuatro décadas, es la Agroecología.

Las transiciones agroecológicas en Ecuador

En la década de 1980, las tensiones entre grupos de indígenas y campesinos y el estado ecuatoriano alcanza un momento clímax, debido al desarrollo de una agenda neoliberal en favor de los intereses del mercado internacional. Esto desencadenó protestas y movilizaciones, donde se demandaba el acceso a tierras, a garantías constitucionales, y el reconocimiento de la identidad cultural de los pueblos y nacionalidades, y de sus formas tradicionales de organización, producción y subsistencia, íntimamente ligadas a la agricultura [12]. Posteriormente, la academia y ONGs apoyaron la revalorización del manejo tradicional de los sistemas agrícolas como una alternativa a la agricultura convencional, que ya mostraba

impactos considerables. Es entonces que se adopta la agroecología como práctica y movimiento, basada en la cosmovisión de los pueblos indígenas y campesinos del país [13].

La Agroecología se centra en generar sinergias entre el espacio productivo y el natural, aplicando prácticas que promueven la biodiversidad en el espacio agrícola, y la conservación de las funciones del ecosistema a lo largo del tiempo. También busca el bienestar integral de todos los seres humanos en torno a la producción y el consumo de alimentos, la justicia social y la soberanía alimentaria [14]. A pesar de lo bien que suena, la transición hacia la producción agroecológica ha tenido severas limitaciones en el país, como la falta de interés por parte de los gobiernos locales, la prevalencia de las prácticas de agricultura convencional, la insuficiente asistencia técnica, entre otras. Pero quizás uno de los puntos más preocupantes, es que muchas fincas que han logrado una transición, no parecen generar un suelo saludable con sus prácticas. Esta hipótesis parte de la observación directa del autor, junto a otros colaboradores, al suelo de más de 50 fincas agroecológicas en la sierra centro-norte, empleando métodos como evaluaciones visuales [15] y análisis bajo el microscopio [16].

Los resultados de dichas observaciones no han sido publicados, pero nos han dejado muchas preguntas, y finalmente han inspirado este artículo, que no puede darles una respuesta, pero sí barajar posibilidades. Para entender por qué las prácticas agroecológicas no necesariamente apoyan a la salud del suelo en nuestro contexto, es necesario observar detenidamente cómo se da la transición agroecológica en la práctica. Existe un debate sobre qué ámbitos deben trabajarse primero para lograr una transición agroecológica efectiva, puesto que una finca es un sistema complejo, y su desempeño depende de factores sociales, culturales, políticos, económicos y/o técnicos [17]. Sin embargo, muchos coinciden en que el punto de partida consiste en la transformación de los conocimientos agrícolas.

Tras décadas de influencia, la agricultura convencional ha logrado posicionarse en el país, valiéndose de técnicos extensionistas y entidades gubernamentales para promocionar “paquetes” agrícolas. Los paquetes consisten en semillas,

fertilizantes químicos y agrotóxicos que funcionan en conjunto, y dependen el uno del otro para un cultivo exitoso. Para usarlos, no es necesario tener una idea muy profunda sobre diversidad o ciclos ecológicos, sino basta con seguir las instrucciones. Por esta razón, uno de los primeros pasos hacia la transición agroecológica es el desaprendizaje y el reaprendizaje. “Des”, porque es necesario abrirse a nuevas formas de hacer agricultura, y “re”, porque esas “nuevas formas” en realidad ya eran practicadas por muchos agricultores en el pasado, y fueron dejadas de lado con el tiempo.

Los proyectos de desarrollo rural que persiguen una genuina construcción de capacidades, y no solamente una transferencia de conocimientos, se apoyan en metodologías de aprendizaje participativo como las “Escuelas de Campo de Agricultura”. A través de estas escuelas, agricultores y técnicos comparten conocimientos sobre prácticas agroecológicas, y validan su efectividad a través de experimentos [18]. Las prácticas varían según las prioridades de cada grupo u organización. No obstante, una constante es que estos procesos de aprendizaje hacen un fuerte énfasis en la sustitución de insumos químicos por insumos biológicos, elaborados por los mismos productores, como una medida de contrarrestar la dependencia económica y de mejorar su salud y la de los agroecosistemas [19].

La prevalencia en la sustitución de insumos puede tener su sustento en como el costo de los insumos agrícolas es una de las principales fuentes de gasto de los agricultores en el país [20]. Al sustituirlos por insumos elaborados por ellos mismos, y con ingredientes de bajo costo, se genera un alivio inmediato a la situación del agricultor, a pesar del tiempo que requiere su elaboración. Este es un gran primer paso para apoyar una transición que pueda sostenerse en el tiempo. El único problema, es que la mayoría de proyectos han fallado en señalar qué sucederá después de este primer paso. La evidencia de ello, es que la transición agroecológica se centra en aprender a hacer bioles y a asociar cultivos, pero se desconocen las interacciones ecológicas que tendrán lugar en la parcela con el transcurso del tiempo, y que harán que aquello que funcionó al principio, luego deje de funcionar, o peor aún, pase a causar un daño.

La salud del suelo en el agroecosistema

Esto deja entrever la poca atención que recibe uno de los elementos fundamentales para la agricultura: el suelo. La información sobre cómo las dinámicas del suelo influyen en la producción agrícola es más extensa que nunca antes en la historia. Por esto, en el presente se habla del suelo como un ecosistema vivo. También, de cómo su “salud” condiciona no solo su productividad, sino los servicios que provee en términos de captura de carbono, retención de agua y nutrientes, y conservación de la biodiversidad [21]. Una definición moderna de la salud del suelo es “la capacidad continuada del suelo para funcionar como un ecosistema vivo vital que sustenta plantas, animales y seres humanos”. Existen una serie de principios que apoyan directamente a la salud del suelo, como 1) minimizar la labranza, 2) incrementar la biodiversidad de plantas y animales, 3) mantener raíces vivas y 4) maximizar la cobertura del suelo [22].

A pesar de que estos principios se incluyen dentro de las prácticas agroecológicas, son muchas las fincas que no los incorporan, y en su lugar, priorizan la adición de insumos orgánicos como una forma de añadir nutrientes al suelo. La razón por la que es vital respetar los principios de la salud del suelo radica en los consorcios que las plantas entablan con microorganismos, como hongos y bacterias [23]. Cuando se siguen estos principios, se asegura que haya raíces vivas en el suelo alimentando a los microorganismos, con el excedente de fotosintatos que generan. A cambio, los microorganismos bio disponibilizan nutrientes, facilitan la absorción de agua, protegen a la planta contra patógenos, regulan el pH, mantienen la estructura del suelo, entre otras funciones.

Sin embargo, cuando se fertiliza el suelo, algunos de estos nutrientes son enviados de forma directa a la planta. Al hacerlo, la planta interrumpe el consorcio con microorganismos y los deja de alimentar, interrumpiendo la cadena ecológica en el suelo, y generando una cascada de efectos negativos por la inactivación de la microbiota [24]. Como consecuencia, el suelo se debilita en lugar de robustecer su salud, y las plantas generan una dependencia a los insumos externos. A largo plazo, esto genera la degradación del suelo, y puede

obligar a los productores a considerar el retorno a la agricultura convencional.

La mayoría de proyectos sobre capacitación agroecológica ha fallado en mostrar que la parcela agrícola también es un ecosistema, y funciona bajo los mismos principios, así su fin sea productivo. Cuando se inicia la transición hacia la producción agroecológica, resulta necesario el restablecimiento del balance nutricional del suelo mediante bioinsumos, para apoyar el crecimiento de las plantas, que a su vez contribuirán a una microbiota diversa y abundante. Luego, es importante apoyar los ciclos ecológicos del suelo, a través de prácticas como cultivos de cobertura, abonos verdes, rotación de cultivos y labranza mínima, al igual que cercas vivas. Con esto, cuando el cultivo cumpla su ciclo, la microbiota del suelo dispondrá de materia orgánica y raíces vivas para subsistir, y a su vez brindar su asistencia a un nuevo cultivo.

Conclusión

La agroecología promueve el desarrollo de una agricultura viva. Por ello, es imprescindible comprender cómo funciona la vida para que los principios que sustentan su aplicación cobren sentido. Enseñar sobre prácticas agroecológicas, sin profundizar en los principios ecológicos detrás de las mismas, puede motivar a la repetición inconsciente de lo enseñado. Esto merma el desarrollo de una capacidad de observación crítica, que permita a las y los agricultores discernir si dichas prácticas realmente generan resultados. Los ecosistemas no son estacionarios: cambian y se adaptan con el paso del tiempo. Por tanto, resulta inapropiado asumir que la adición de insumos —o cualquier otra técnica— producirán siempre los mismos efectos. Este artículo busca exponer estas ideas, pero también hacer un llamado a académicos, técnicos y practicantes a volver la mirada al suelo y construir una agroecología verdaderamente resiliente desde sus raíces.

Referencias

- [1] Banerjee S, van der Heijden MGA. Soil microbiomes and one health. *Nat Rev Microbiol* [Internet]. 2023;21(1):6–20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41579-022-00779-w>
- [2] Richardson K, Steffen W, Lucht W, Bendtsen J, Cornell SE, Donges JF, et al. Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Sci Adv* [Internet]. 2023;9(37):eadh2458. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>
- [3] Kimbrell A. *Fatal Harvest: The Tragedy of Industrial Agriculture*. Island Press; 2002.
- [4] Hannah Ritchie. Food production is responsible for one-quarter of the world's greenhouse gas emissions. Published online at OurWorldInData.org. 2019 [acceso 29 de enero de 2025]. Disponible en: <https://ourworldindata.org/food-ghg-emissions>
- [5] FAO. The state of the world's land and water resources for food and agriculture – Systems at breaking point. 2021.
- [6] Benton TG, Bieg C, Harwatt H, Pudasaini R, Wellesley L. *Food system impacts on biodiversity loss*. Chatham House. 2021.
- [7] McMichael P. *Regímenes Alimentarios y Cuestiones Agrarias* (Primera edición en español). Editorial Porrúa; 2015.
- [8] Who's Tipping the Scales? The growing influence of corporations on the governance of food systems, and how to counter it. 2023.
- [9] The Human and Environmental Cost of Land Business: The case of MATOPIBA, Brazil. Fian International; 2018.
- [10] Bayer.com. [citado el 3 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.bayer.com/en/agriculture/regenerativeag>
- [11] Tittonell P, El Mujtar V, Felix G, Kebede Y, Laborda L, Luján Soto R, et al. Regenerative

- agriculture—agroecology without politics? *Front Sustain Food Syst [Internet]*. 2022;6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fsufs.2022.844261>
- [12]Giunta I. Food sovereignty in Ecuador: peasant struggles and the challenge of institutionalization. *J Peasant Stud [Internet]*. 2014;41(6):1201–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/03066150.2014.938057>
- [13]Intriago R, Gortaire Amézcua R, Bravo E, O'Connell C. Agroecology in Ecuador: historical processes, achievements, and challenges. *Agroecol Sustain Food Syst [Internet]*. 2017;41(3–4):311–28. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/21683565.2017.1284174>
- [14]Altieri M, Nicholls CI. AGROECOLOGÍA: Teoría y práctica para una agricultura sustentable (Primera Edición). In: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2000.
- [15]Food and Agriculture Organization of the United Nations. Report of the Expert Consultation on International Guidelines for the management of deep-sea fisheries in the high seas, Bangkok. 11-14 September 2007. Food & Agriculture Org; 2008.
- [16]Com.au. [cited 2025 Jun 3]. Available from: <https://soilcrc.com.au/resources/soil-biology-2/>
- [17]Oteros-Rozas E, Ravera F, García-Llorente M. How does agroecology contribute to the transitions towards social-ecological sustainability?. *Sustainability*. 2019; 11 (16): 1-13.
- [18]Pumisacho M, Sherwood S. Guía Metodológica sobre ECAs: Escuelas de Campo de Agricultores (Primera Edición). CIP - INIAP - World Neighbors; 2005.
- [19]Dávila García MC. Agroecología: una estrategia clave para asegurar el uso sostenible del suelo en procesos de consolidación de corredores de conectividad ecológica. La experiencia del proceso de transición agroecológica en el Corredor Llanganates-Sangay, Ecuador [tesis de maestría]. Universidad de la Laguna; 2023.
- [20]Espinales Suarez HO, Orrala Icaza MI, Burgos Carpio BA, Nieto Cañarte CA. Desafíos y oportunidades de la agroecología para el desarrollo socioeconómico rural en Ecuador: una revisión de los últimos cinco años. *Revista Social Fronteriza*. 2025; 5 (2): e–636.
- [21]Harris JA, Evans DL, Mooney SJ. A new theory for soil health. *European Journal of Soil Science*. 2022; 73 (4): e13292.
- [22]Moebius-Clune BN, Moebius-Clune DJ, Gugino BK, Idowu OJ, Schindelbeck RR, Ristow AJ, Van Es HM, Thies JE, Shayler HA, McBride MB. Comprehensive Assessment of Soil Health: The Cornell Framework. Cornell University; 2016.
- [23]Neher DA, Harris JM, Horner CE, Scarborough MJ, Badireddy AR, Faulkner JW, White AC, Darby HM, Farley JC, Bishop-von Wettberg EJ. Resilient Soils for Resilient Farms: An Integrative Approach to Assess, Promote, and Value Soil Health for Small- and Medium-Size Farms. *Phytobiomes Journal*. 2022; 6 (3): 201-206.
- [24]Neemisha. Role of Soil Organisms in Maintaining Soil Health, Ecosystem Functioning, and Sustaining Agricultural Production. En: Giri B, Varma A, editores. *Soil Health*. Springer International Publishing; 2020. p. 313-335.



Obtuvo su licenciatura en Ciencias Biológicas en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE). Paralelamente, trabajó en el proyecto de monitoreo de Cambio Climático en algunas montañas de Ecuador, junto al Laboratorio de Ecofisiología de la PUCE. Luego, hizo su maestría en ciencias en Desarrollo Sostenible, Cambio Climático y Cooperación Internacional en la Universidad de Padua - Italia. Su experiencia gira en torno a formas alternativas de agricultura, el Cambio Climático, la conservación del medio ambiente y el diálogo de saberes entre la academia y la sociedad civil. Actualmente es Coordinador del proyecto “Mecanismos para Bosques y Fincas” entre la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la asociación de productores agroecológicos Sumak Pacha.

Gabriel Sáenz Lituma:
Coordinador del proyecto “Mecanismos para Bosques y Fincas” FAO - Sumak Pacha