

## 6. Transición agroecológica y escuelas de campo del PpB en Altotonga, Veracruz



FELIPE GALLARDO-LÓPEZ\*

LAURA ELENA MORALES MENDOZA \*\*

GUSTAVO LÓPEZ-ROMERO\*\*\*

MARIO ALEJANDRO HERNÁNDEZ-CHONTAL \*\*\*\*

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.410.06>

### Resumen

La transición agroecológica constituye una estrategia para avanzar hacia sistemas agrícolas sostenibles en México. Sin embargo, su complejidad socioambiental plantea retos en el monitoreo y la evaluación de los procesos locales. El presente estudio analiza los cambios en el desempeño agroecológico y los aprendizajes de 18 escuelas de campo (ECA) en el territorio funcional de Altotonga, Veracruz, utilizando la herramienta de evaluación del desempeño de la agroecología (TAPE) desarrollada por la FAO. Para esto, se consideraron las perspectivas de los técnicos agroecológicos y los productores del territorio. Los resultados muestran que 16 ECA se ubican en una etapa avanzada de la transición agroecológica (CAET = 71–80%), mientras que dos se encuentran en una transición intermedia (CAET= 69%). Los municipios de Las Vigas y Altotonga registraron valores superiores al 70% en la mayoría de los diez elemen-

---

\* Doctor en Ciencias en Agroecosistemas Tropicales. Profesor-investigador en Colegio de Postgraduados, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1490-4919> ; correo electrónico: felipegl@colpos.mx

\*\* Maestra en Gestión Ambiental para la Sustentabilidad. Doctorante en Colegio de Postgraduado, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3943-3548>

\*\*\* Doctor en Genética. Profesor-investigador en Colegio de Postgraduados, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1831-0368>

\*\*\*\* Doctor en Ciencias en Agroecosistemas Tropicales. Profesor en Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9711-7971> ; Scopus: 57201669793

tos. Los hallazgos revelan que las ECA tienen un progreso no lineal, y el análisis cualitativo del estado de transición agroecológica contribuye a visibilizar los avances y desafíos, donde la confianza, la participación y la agencia de los técnicos son clave para impulsar procesos colectivos agroecológicos.

**Palabras clave:** *agroecología, desempeño agroecológico, acompañamiento técnico agroecológico, sustentabilidad.*

## Introducción

En México las políticas públicas de autosuficiencia alimentaria han creado un proceso de cambio en los sistemas agrícolas y alimentarios, priorizando formas alternativas de agricultura como la agroecología y propiciando prácticas con enfoques agroecológicos, para sustituir las prácticas agrícolas convencionales y producir alimentos nutritivos (Fox y Jiménez, 2025).

Como camino alternativo, la agroecología ha ganado importancia en los discursos técnicos, científicos y políticos, apoyándose de estos últimos para co-construir y adaptarse a cada territorio como herramienta para la transición hacia sistemas alimentarios más sostenibles (Costa-Pereira *et al.*, 2024). Asimismo, más allá de la productividad, la agroecología enfatiza el conocimiento de los agricultores, la biodiversidad funcional y la participación social como impulsores del cambio sistémico (Suárez-Córdoba *et al.*, 2025). Sus beneficios han sido ampliamente documentados, incluidos los efectos positivos sobre la biodiversidad, la mitigación y la adaptación al cambio climático, la salud del suelo, los ingresos de los hogares rurales y la seguridad alimentaria (El Mujtar *et al.*, 2023). A pesar de su reconocimiento, hay desafíos para generar evidencia sistémica y comparable de desempeño debido a la diversidad de métodos, escalas y contextos (Barrios *et al.*, 2020).

Para abordar esto, en 2019 la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) desarrolló la herramienta para la evaluación de desempeño de la agroecológico (TAPE), por medio de la cual se caracterizan los sistemas agrícolas, se identifican fortalezas y debilidades, y se da seguimiento a las transiciones por parte de gobiernos, instituciones científicas y servicios de extensión rural (Darmaun *et al.*, 2023). Dicha herramienta se ha utilizado

para evaluar indicadores del desempeño durante la transición agroecológica en países como Nicaragua, Argentina, Tailandia y Mali (Lucantoni *et al.*, 2023).

La promoción de la agroecología en México se ha orientado, principalmente, hacia el fortalecimiento de los medios de vida de los hogares rurales, impulsada por programas como Producción para el Bienestar (PpB), a través de las escuelas de campo (ECA), implementados por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) (Toledo y Argueta, 2024). Sin embargo, la complejidad socioambiental de las transiciones agroecológicas dificulta el establecimiento de líneas base para el monitoreo, lo que refuerza la necesidad de comprender los desafíos y las oportunidades existentes para avanzar en los caminos hacia sistemas agrícolas sostenibles (Namirembe *et al.*, 2022). El propósito de este documento es mostrar el resultado de la evaluación del desempeño agroecológico de 18 ECA que han adoptado acciones agroecológicas en la zona del territorio funcional de Altotonga, Veracruz, México. Además, examina la utilidad de TAPE para caracterizar y monitorear las transiciones agroecológicas como evidencia científica de los impactos multidimensionales en la sostenibilidad en sistemas agrícolas.

## **Abordaje metodológico**

### ***El territorio funcional de Altotonga***

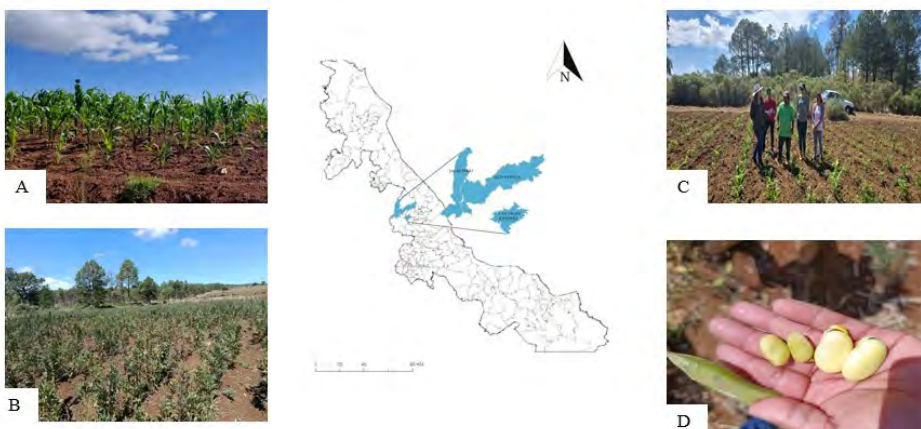
La investigación se realizó en el estado de Veracruz, dentro del distrito de desarrollo rural (DDR) de Coatepec, considerando el territorio funcional de Altotonga (figura 1), que incluye los municipios de Las Vigas, Altotonga y Jalacingo. En conjunto, estos municipios abarcan aproximadamente 639.90 km<sup>2</sup>. El área se caracteriza por una diversidad de paisajes geomorfológicos que incluye zonas montañosas, un bosque mesófilo de montaña, un pastizal, selva media y baja caducifolia (INEGI, 2024). La región de Las Vigas se caracteriza por un clima templado húmedo con lluvias todo el año (INEGI, 2024). En el municipio de Jalacingo, el clima es subhúmedo y en Altotonga predomina un clima semicálido y húmedo. Los suelos predominantes son andosol, luvisol, leptosol y arenosol (Zetina-Lezama *et al.*, 2021). Aunque el área de producción agrícola ha disminuido paulatinamente debido a factores como la continua expansión urbana de la capital del estado, la agricultura sigue siendo importante en la región, cubriendo en promedio el 52.81% de los territorios en los

municipios (INEGI, 2021, Gutiérrez-Briceño *et al.*, 2025). En particular, los paisajes del territorio se han caracterizado por el predominio de pastizales y bosques secundarios en unidades más grandes, mientras que las fincas de los productores son más pequeñas y dependen de cultivos diversificados que reflejan la coexistencia de sistemas convencionales y agroecológicas (Suárez-Córdoba *et al.*, 2025).

### ***Escuelas de campo participantes***

Las escuelas de campo (ECA) se constituyen por parcelas de productores que implementan prácticas agroecológicas (figura 6.1) y figuran como espacios en los cuales se generan procesos de diálogo, intercambio de conocimientos y se ponen en marcha actividades productivas orientadas a la transición agroecológica. A esto se le considera grupos de trabajo que comienzan los procesos de adopción y desarrollo de innovaciones a través de la elaboración de bioinsumos con materiales locales y el acompañamiento técnico a los productores en sus parcelas (SADER, 2023).

Figura 6.1. *Municipios de territorio funcional de Altotonga en los que se identificaron las escuelas de campo. A) cultivo de maíz, B) cultivo de chícharo, C) estudiantes del Colegio de Postgraduados entrevistando a técnico agroecológico y productores innovadores en la localidad de Orilla del Monte, municipio de Jalacingo. D) Cultivo de haba*



Fuente: elaboración propia.

El acercamiento a las ECA inició con la asistencia a una reunión de jefes de distrito del estado de Veracruz, México. Por razones operativas, se contactó a un técnico social del territorio funcional de Jalacingo, dado que el cargo que representa es el de acompañamiento social para tres técnicos agroecológicos ubicados en los municipios de Las Vigas, Altotonga y Jalacingo. Posteriormente, se procedió a coordinar las visitas *in situ* con los técnicos agroecológicos, así como con productores que accedieran a dar recorridos en sus parcelas demostrativas de las ECA. Del equipo de técnicos agroecológicos contactados, se logró identificar un total de 18 escuelas dispuestas a contribuir con el estudio en comunidades como Orilla del Monte, Mixquiapan, Calpulanpan, Ocotepéc, Toxtlacoaya, Tecojotal, Las Vigas, Manzanillo, Lladillos, Cruz Blanca, Tepozoteco, entre otros.

Entre mayo y agosto del 2025 se aplicaron entrevistas a profundidad y se llevaron a cabo observaciones de campo. Las entrevistas se aplicaron a tres técnicos agroecológicos y uno social del mismo territorio. También se entrevistó a seis productores clave que estuvieron presentes desde el inicio de la conformación de las ECA (ECA1, 2, 7, 8, 15 y 16) para proporcionar una visión más completa del contexto de las transiciones agroecológicas y de las principales barreras a las que se enfrentan actualmente los productores en las escuelas, así como las estrategias que emplean (Robles, 2011). Las entrevistas fueron grabadas en audio después de obtener el consentimiento de los entrevistados y, posteriormente, fueron transcritas. En la tabla 6.1 se presenta la distribución y las características de las escuelas identificadas.

Tabla 6.1. *Distribución final de las ECA del territorio funcional de Jalacingo*

<i>ECA*</i>	<i>Municipio</i>	<i>Principales cultivos</i>
<i>ECA1, ECA2, ECA3, ECA4, ECA5 y ECA6</i>	<i>Las Vigas</i>	<i>Maíz</i>
<i>ECA7, ECA8, ECA9, ECA10, ECA11, ECA12, ECA13 y ECA14</i>	<i>Jalacingo</i>	<i>Maíz</i>
<i>ECA15, ECA16, ECA17 y ECA18</i>	<i>Altotonga</i>	<i>Maíz, café y miel</i>

Fuente: elaboración propia con datos del trabajo de campo.

Nota: se utilizó un código numérico para identificar las escuelas por municipio por motivos de anonimato\*.

### **Descripción del contexto de los sistemas productivos (Paso 0 TAPE)**

El paso 0 de TAPE proporciona el contexto territorial y agrícola, considerando el factor socioeconómico, ambiental y demográfico (FAO, 2019). La información se obtuvo de fuentes secundarias y de las entrevistas con los técnicos agroecológicos y sociales, así como con los productores del territorio que capturan la visión del territorio funcional de Jalacingo, que caracteriza los sistemas agrícolas y la interacción de indicadores clave.

### **Caracterización del grado de transición agroecológica (Paso 1)**

La caracterización de la transición agroecológica (CAET) corresponde al paso 1 del TAPE, que se utilizó para evaluar el grado de transición agroecológica en las ECA (Mottet *et al.*, 2020). Esta herramienta se basa en los 10 elementos de la agroecología que incluyen 35 índices (tabla 6.2). Estos índices se evalúan mediante una escala descriptiva de Likert con puntuaciones que van de 0 a 4. Luego, las puntuaciones se suman y normalizan en una escala porcentual de 0 a 100%, lo que da como resultado un valor consolidado para cada elemento (Barrios *et al.*, 2020).

De acuerdo con el enfoque propuesto por Tittonell *et al.* (2022), estos elementos se pueden agrupar en dos dimensiones: los que operan principalmente a nivel de parcela (CAETparcela) y los que actúan predominantemente a nivel comunitario (CAETcomunitario). En nuestro caso (CAETescuela-ECAs) esto permite una interpretación más matizada de las transiciones agroecológicas en los dominios productivos y sociales. Las adaptaciones específicas y las definiciones de los índices se proporcionan en el material suplementario de Mottet *et al.* (2020).

Tabla 6.2. Elementos e índices utilizados para evaluar e interpretar la caracterización de la transición agroecológica (CAET)

<i>Elemento</i>	<i>Índices</i>	<i>Escala</i>
Diversidad	Cultivos Animales Árboles Diversidad de actividades, productos y servicios	0-4

Sinergias	Integración cultivo-ganadería Manejo de sistema suelo-planta Integración con árboles Conectividades entre el agroecosistema y el paisaje	0-4
Reciclaje	Reciclaje de biomasa y nutrientes Conservación y eficiencia del agua Manejo de semillas y rezas Uso y producción de energía renovable	0-4
Resiliencia*	Estabilidad de la producción y capacidad para soportar perturbaciones Mecanismos para reducir la vulnerabilidad Resiliencia ambiental y capacidad de adaptación al cambio climático	0-4
Cultura y tradiciones alimentarias	Dieta adecuada y conocimientos nutricionales Identidad y conciencia tradicionales (campesinas/ indígenas) Integración de variedades locales y conocimientos tradicionales en la preparación de alimentos	0-4
Co-creación e intercambio de conocimientos	Plataformas para la creación de conocimiento horizontal y el intercambio de buenas prácticas Acceso al conocimiento agroecológico e interés de los agricultores en la agroecología Participación de los agricultores en redes y organizaciones de base	0-4
Valores humanos y sociales*	Empoderamiento de las mujeres Trabajo (condiciones productivas y desigualdades sociales) Empoderamiento de los jóvenes y migración	0-4
Economía circular y solidaria	Productos y servicios comercializados localmente Redes de productores, relaciones con los consumidores y papel de los intermediarios Sistema alimentario local	0-4
Gobernanza responsable	Empoderamiento y justicia social para los productores Organizaciones y asociaciones de productores Participación de los agricultores en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales	0-4

Fuente: tomado del material suplementario de Mottet et al. (2020).

Nota: la resiliencia se descarta en el índice de diversidad, y en valores humanos y sociales se descarta el índice de bienestar animal.

El análisis de los 10 elementos de la agroecología se calificó en función de las respuestas seleccionadas de las entrevistas. Se sumaron los puntajes asociados con un elemento específico y se estandarizaron los totales resultantes para cada elemento. Para medir la caracterización, se decidió adoptar la escala propuesta por Lucantoni *et al.* (2023) (tabla 6.3), aplicando una media de los valores obtenidos por las escuelas con el fin de facilitar el análisis de los resultados y la comparación con otras escuelas.

Tabla 6.3. Escalas de CAET utilizadas en la comparación de las ECA

<i>Escala</i>	<i>Descripción</i>
<30	Escuelas no agroecológicas o convencionales
40-50	Escuelas con algunos elementos de transición agroecológica
50-70	Escuelas en transición agroecológica
>70	Escuelas avanzadas en transición agroecológica

Fuente: elaboración propia.

También se identificaron los obstáculos expresados por los técnicos y los productores y se analizaron por medio del enfoque centrado en el actor (ECA) de Long, (2007), para dilucidar y comprender las estrategias de las ECA y los procesos de cambio generados internamente. En el campo de la agroecología, se enfatiza la necesidad de investigación exploratoria, cuyo valor radica en analizar procesos multifactoriales e identificar regularidades emergentes, antes que generar conclusiones de alcance general (Vizuette *et al.*, 2024). Por lo tanto, esta investigación, realizada mediante métodos mixtos, reconoce el valor de las descripciones cuantitativas y cualitativas de muestras pequeñas y garantiza que los hallazgos reflejen con precisión las experiencias y los desafíos de los técnicos como de los productores en el territorio funcional de Altotonga.

## Resultados y aprendizajes

### *Escuelas de campo en Las Vigas*

El municipio de Las Vigas posee una identidad estrechamente ligada a la producción forestal y al manejo de bosques templados, lo que históricamente ha configurado tanto su dinámica productiva y social (Gerez y Pineda-López, 2011). Se ha consolidado como un espacio de referencia en la conservación de bosque mesófilo de montaña (CONAFOR, 2020). Tanto que la actividad forestal ha enfrentado tensiones frente a la expansión agrícola y urbana por la proximidad del municipio de Xalapa, lo que ha generado procesos de reorganización productiva y de innovación en torno a prácticas agroecológicas y de aprovechamiento sustentable (Torres-Mazuera,

2017). Aunado a ello, los programas gubernamentales y comunitarios tienen un papel determinante en el mantenimiento de áreas de conservación y en el fortalecimiento de capacidades locales para la gestión territorial (SEMARNAT, 2022). Debido a esto, el municipio se caracteriza por un entramado social donde las cooperativas forestales y los grupos comunitarios desempeñan un papel clave en la gobernanza de los recursos naturales (Merino y Segura, 2021).

El técnico agroecológico del municipio de Las Vigas ingresó al programa PpB en el 2019 y desde 2020 fue asignado a dar continuidad a las ECA1, ECA2 y ECA3, pertenecientes a otro técnico. Desde el inicio, el técnico agroecológico menciona que se le solicitó trabajar por metas como: 1) aumentar los rendimientos del maíz como cultivo prioritario e 2) integrar la participación de 50 productores por ECA. En 2020, mencionó que los productores concentraban su atención en otros programas de gobierno como Sembrando Vida (SV), lo cual repercutió en la baja asistencia en las ECA, por lo que, para 2021, inició la creación de la ECA4, ECA5 y ECA6. Para 2024, a través de un diagnóstico de la zona facilitado por el técnico social, se inició un proyecto de transformación de frutas y hortalizas de temporada debido a que en la zona se produce manzana, pera, ciruela, higo y durazno.

### ***Escuelas de campo en Jalacingo***

El municipio de Jalancingo mantiene una producción asociada a cultivos básicos como el maíz y el frijol, pero destaca también por la horticultura (papa, zanahoria, brócoli y coliflor), lo que constituye una de sus principales fuentes de ingresos (SIAP, 2023). Se vincula históricamente a la producción de papa y se ha consolidado como base de su dinámica económica y social debido a las condiciones agroclimáticas y a la fertilidad de sus suelos volcánicos (López-Báez *et al.*, 2018). Sin embargo, la productividad agrícola enfrenta presiones por factores como la variabilidad climática, el uso intensivo de agroquímicos y la fragmentación de las unidades productivas, lo que ha motivado estudios para mejorar el rendimiento y la sostenibilidad de sus cultivos (Nolasco-Matías *et al.*, 2020).

La técnica agroecológica ubicada en el municipio de Jalacingo ingresó al programa PpB en 2021, realizando seguimiento a la ECA7, ECA8 y ECA9, las cuales fueron establecidas por otro técnico. Entre 2022 y 2023 se conformó la ECA10, ECA11, ECA 13 y, en 2024, se integraron la ECA12 y la ECA14, conformando un total de ocho ECA. En el trabajo agrícola, destaca la introducción de hortalizas y la transformación de frutas de temporada como el haba, la pera y la manzana.

### ***Escuelas de campo de Altotonga***

El municipio de Altotonga se caracteriza por el desarrollo de una agricultura diversificada, donde destacan cultivos de maíz, papa, chícharo, café y frutales, los cuales forman parte esencial de la economía rural y de la identidad territorial del municipio (SIAP, 2023). Debido a esto, se ha consolidado un sistema agrícola mixto en el que convergen pequeños productores y medianos agroempresarios, articulados con cadenas locales y regionales, especialmente en maíz y cultivos hortícolas de clima frío (SADER, 2021).

Asimismo, su ubicación estratégica cerca del DDR de Martínez de la Torre propicia la interacción con redes de comercialización y asistencia técnica que fortalecen los procesos de diversificación productiva (González *et al.*, 2022). No obstante, el territorio enfrenta desafíos vinculados con la erosión de suelos por el uso intensivo de agroquímicos y la pérdida de biodiversidad agrícola, problemáticas que han impulsado el interés por prácticas agroecológicas (López-Ridaura *et al.*, 2019; Martínez-Torres y Rosset, 2016).

La técnica agroecológica ubicada en el municipio de Altotonga ingresó al programa PpB en 2019, estableciendo la ECA15 y ECA16. Debido a la extensión del territorio, en 2022 se estableció la ECA17, ECA18 y, con la ayuda de otra técnica, la ECA 19. Sin embargo, debido a cambios internos de la Secretaría, la técnica fue reubicada a otro territorio y se perdió el seguimiento de la ECA19, conformando cuatro ECA. De manera adicional al seguimiento de cultivos como el maíz, el café y la miel, la técnica agroecológica implementó la reintroducción de la herbolaria tradicional mediante la creación de pomadas provenientes de farmacias verdes, *vaporub*

orgánico y el aprovechamiento de frutas y verduras en productos como mermeladas, néctar, almibares y conservas.

## **Caracterización de la transición agroecológica de las ECA**

### ***ECAS del municipio de Las Vigas***

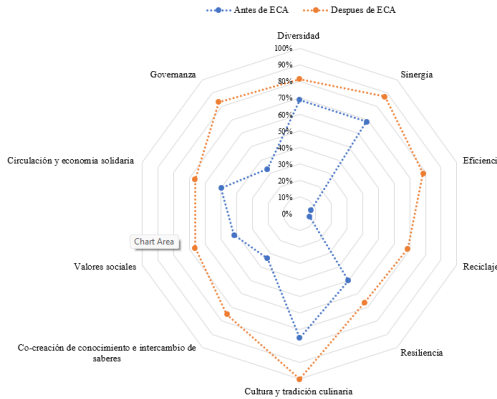
El valor promedio de CAET de las escuelas del municipio de Las Vigas, tras retomar el seguimiento, fue de 43%, reflejando ECA algunos elementos de transición agroecológica (figura 6.2) que corresponden a la diversidad, sinergia y cultura y tradición culinaria. Esto indica que preservan una diversidad de cultivos, considerando no solo la concentración en cultivos de maíz y papa, debido a que los huertos de traspatio, sino también la integración de árboles frutales como manzana, pera, durazno, entre otros, y los residuos agrícolas generados del cultivo de maíz como alimento para el ganado.

Por el contrario, los elementos con los puntajes más bajos son eficiencia, reciclaje, co-creación de conocimiento e intercambio de saberes y gobernanza. Desde la perspectiva del técnico agroecológico, los productores replican prácticas agrícolas convencionales, manejan semillas híbridas, y desaprovechan otros residuos agrícolas, como el estiércol de los animales. Como resultado de esto, se genera una dependencia de insumos externos y un escaso interés de los productores en la agroecología.

Posterior a la consolidación de las ECA y la continuidad de las intervenciones, el valor promedio en 2025 aumentó 79% en relación con los diez elementos (figura 6.2). Esto evidenció áreas de mejora en la adopción de sistemas agroecológicos. De acuerdo con la perspectiva del técnico agroecológico, aunque las seis ECA clasificaron como escuelas avanzadas en transición agroecológica, mostraron variaciones en los puntajes correspondientes a determinados elementos.

Las ECA del municipio de Las Vigas reportan valores superiores a 70% en la mayoría de los elementos de la transición agroecológica, lo que sugiere un margen de mejora como la diversidad en cultivos, el aumento de prácticas agroecológicas y una menor dependencia de los insumos químicos, aspectos clave para fortalecer los procesos de transición agroecológica,

Figura 6.2. Porcentaje de CAET de las ECA del municipio de Las Vigas antes y después de la intervención del técnico agroecológico



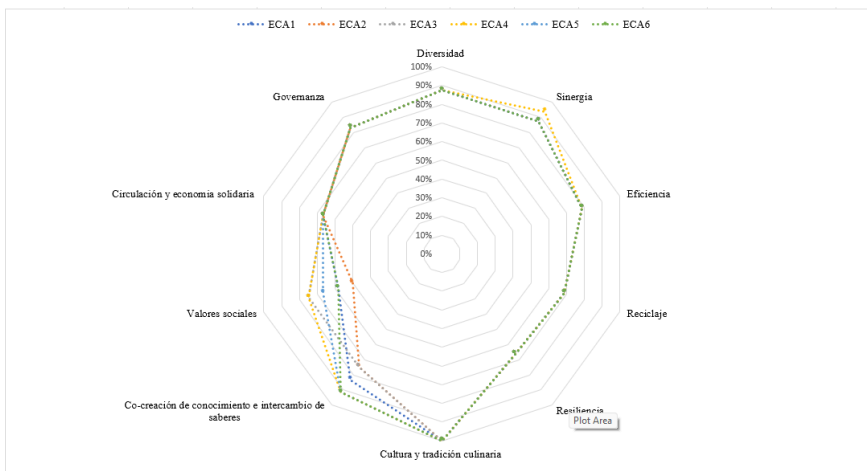
Fuente: elaboración propia con información recabada en las entrevistas.

a excepción del reciclaje, los valores sociales, la resiliencia y circulación y la economía solidaria (figura 6.3).

El elemento de reciclaje registró un valor promedio de 69% y representa el aprovechamiento de biomasa y nutrientes mediante prácticas de reincorporación de residuos de maíz en las parcelas para el acolchonamiento del suelo y el uso de estiércol animal en la elaboración de lixiviados y abonos foliares. Asimismo, se evidenció un aumento de prácticas y materiales para la

captación de agua de lluvia. Sin embargo, ninguna de las escuelas del municipio reportó experiencias de generación de energía, ni antes ni después del acompañamiento del técnico agroecológico.

Figura 6.3. Porcentaje de CAET de las ECA en el municipio de Las Vigas en 2025



Fuente: elaboración propia con información recabada en las entrevistas.

En valores sociales, la ECA1, ECA2 y ECA3 muestran porcentajes entre 50 a 58%, los cuales se vieron afectados por la limitada participación e interés por la aplicación de prácticas agroecológicas por parte de sus participantes, conformados en su totalidad por hombres. En palabras del técnico: *“con los productores en el municipio de Las Vigas, si no te conocen, no te hablan”*. Posteriormente, la implementación de estrategias de capacitación, conforme al enfoque de campesino a campesino en temáticas agroecológicas como la elaboración de abonos orgánicos a partir de insumos locales, el cuidado del agua y el cuidado de los animales, proporcionó un aumento progresivo en la asistencia de los productores.

Sin embargo, debido a los requerimientos de la SADER de ampliar la cobertura e incorporar a productores provenientes de distintas comunidades del municipio, en 2021 se establecieron nuevas ECA (ECA4, ECA5 y ECA6). La participación de la ECA5 y ECA6 fue de 67 a 75%. El técnico agroecológico atribuyó la participación de estas ECA a la llegada de recursos por parte de la Secretaría como carretillas y aspersores, que motivaron a los productores a asistir a las escuelas, así como el conocimiento de su presencia en diversas comunidades: *“la gente decía: ese ingeniero sí conoce y trae temas que nos ayudan a mejorar, hay que ir con él”*.

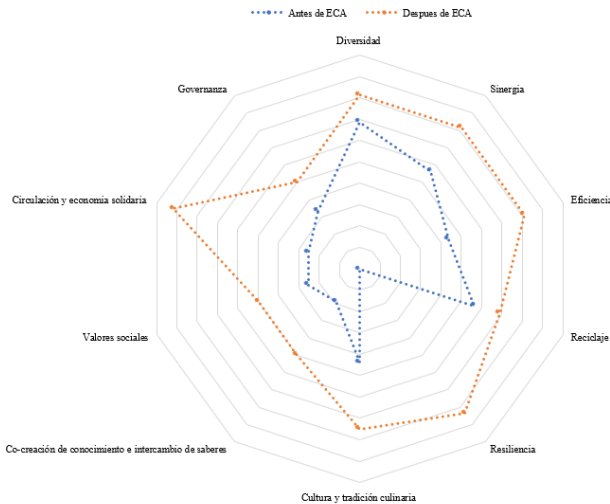
En resiliencia y circulación y economía solidaria, el puntaje promedio fue de 67%. La resiliencia evaluó la capacidad de adaptación al cambio climático y recuperación ante perturbaciones, no obstante, se documentaron casos de afectaciones de los cultivos por sequía e inundaciones. En circulación y economía solidaria, aunque se evidenció una transición de autoconsumo a producir excedentes para venta de productos en mercados agroecológicos, existe una ausencia de redes de productores con los consumidores.

### ***ECAS del municipio de Jalacingo***

Las escuelas ubicadas en el municipio de Jalacingo (figura 6.4) registraron, antes de la intervención de la técnica agroecológica, un valor promedio CAET de 37%, lo que sugiere valores bajos en elementos como resiliencia (0%), cocreación de conocimientos e intercambio de saberes (19%), valores sociales (25%) y circulación y economía solidaria (25%). Previo a su intervención, la técnica agroecológica menciona que la producción agrícola

destinada al autoconsumo se vio afectada por las perturbaciones del cambio climático como sequías y heladas. En relación con el elemento de cocreación de conocimientos e intercambio de saberes, la participación de los productores en las escuelas fue prácticamente nula, con escasa integración de mujeres y jóvenes debido a la desconfianza de la implementación de las prácticas agroecológicas. Ante la situación, se retomaron las asambleas comunitarias con el objetivo de identificar a los productores comprometidos con la transición agroecológica.

Figura 6.4. Porcentaje de CAET de las ECA del municipio de Jalacingo antes y después de la intervención de la técnica agroecológica



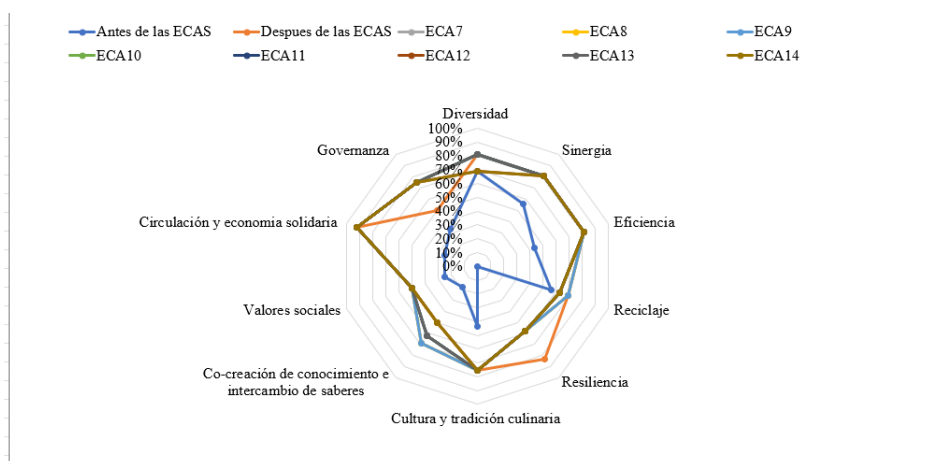
Fuente: elaboración propia con datos recabados en las entrevistas.

Después de la intervención, las escuelas registraron un puntaje promedio CAET del 71%, lo que indica que las escuelas en la actualidad están en una fase avanzada de transición agroecológica (figura 6.5). Los puntajes más altos fueron en diversidad (81%), sinergia (81%), eficiencia (81%), resiliencia (83%), cultura y tradición culinaria (75%), circulación y economía solidaria (92%). Por otro lado, los puntajes intermedios fueron en reciclaje (69%), cocreación de conocimiento e intercambio de saberes (50%), valores sociales (50%) y gobernanza (50%). Los resultados en cocreación de cono-

cimiento e intercambio de saberes reflejan que los principios agroecológicos son conocidos por los productores, existe interés en difundir la innovación y promover el intercambio de conocimiento dentro y entre comunidades; sin embargo, la participación es intermedia, aunque con un incremento en la participación de productoras.

Las ocho ECA se clasificaron en dos grupos, según puntajes de CAET. Seis se encuentran en una etapa avanzada de transición agroecológica (ECA7, ECA 8, ECA 9, ECA10, ECA11 y ECA13) y dos están en transición agroecológica (ECA12 y ECA14). Las avanzadas (figura 5) tienen un puntaje mayor a 75% en casi todos los elementos, excepto en reciclaje, resiliencia, cocreación de conocimiento e intercambio de saberes. El reciclaje mostró rangos entre 63 a 69%. Desde la perspectiva de la técnica agroecológica, han implementado prácticas agroecológicas de reciclaje de residuos agrícolas como compostaje, lombricompostaje, bokashi, bioles y microorganismos de montaña en sus parcelas con éxito. Aun así, la problemática que se presenta es la sustitución de bioinsumos para completar las prácticas. En palabras de la técnica: *“utilizando los residuos y recursos que estén a nuestro alcance, por ejemplo, aprovechamos todo tipo de estiércoles o incluso los llegamos a comprar”*.

Figura 6.5. Porcentaje de transición agroecológica (CAET) de las ECA del municipio de Jalacingo en 2025



Fuente: elaboración propia con información recabada en las entrevistas.

En resiliencia, el valor promedio de las escuelas fue 58% y en co-creación de conocimiento fue entre 63 y 69%. La técnica agroecológica mencionó que, después de las capacitaciones, más de la mitad de los productores implementó las prácticas agroecológicas en sus parcelas, obteniendo una capacidad de adaptación a fenómenos del cambio climático en comparación con aquellos productores que se vieron afectados con un bajo rendimiento en su producción por su manejo convencional. En la participación de los productores, la técnica indicó que la asistencia a las escuelas es intermitente, desde su perspectiva: *“por escuela, tienen que ser 50 productores, en ocasiones solo asisten entre 25 a 18, otras veces, dejan de ir por uno o dos meses y se vuelven a reintegrar, sin embargo, los que participan son gente de la tercera edad que de verdad están comprometidos con la transición y les gusta”*.

Las ECA12 y ECA13 se clasificaron en transición agroecológica. Los puntajes de co-creación de conocimiento e intercambio de saberes (50%) y valores sociales (50%) evidencian que los productores mantienen vínculos con su comunidad y participan en los eventos organizados por el acompañamiento técnico en otros municipios. Sin embargo, la participación es menos frecuente que en el resto de las ECA. La técnica enfatizó: *“algunos productores comentan que, si asisten a las asambleas, pierden un día completo de trabajo en el campo, pero hemos mencionado que si los hombres no pueden ir, envíen a sus esposas para que ellas les transmitan la información, logrando así más asistencia por parte de las mujeres”*.

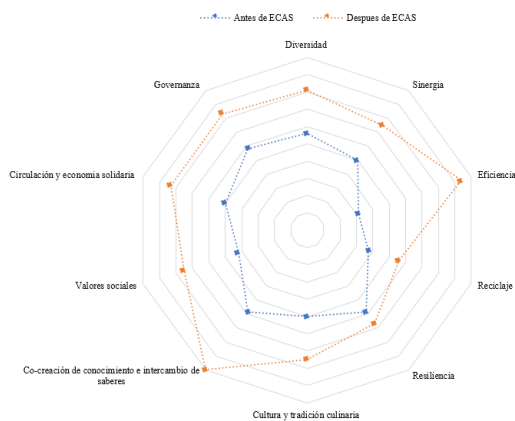
### **ECAS del municipio de Altotonga**

El puntaje promedio de CAET de las ECA antes de la intervención del técnico agroecológico fue de 49% (figura .6.6.), lo que indica que las ECA ya contaban con elementos de transición agroecológica. En particular, la sinergia, resiliencia, cultura y tradición culinaria, cocreación de conocimientos e intercambio de saberes, circulación y economía circular y gobernanza mostraron valores entre 50 y 58%. Se evidencia una integración entre los diferentes elementos en las parcelas de los productores e interés por la implementación de prácticas agroecológicas. Por el contrario, la eficiencia, el reciclaje y los valores sociales presentaron valores entre 31 y

42%, lo que indica que las ECA no implementan ampliamente prácticas agroecológicas, como el reciclaje de los residuos agrícolas generados en sus parcelas. Cabe destacar que las escuelas estuvieron conformadas exclusivamente por mujeres productoras, sin participación de hombres, lo cual resalta el papel protagónico de las mujeres en los procesos de transición agroecológica y abre oportunidades para profundizar el análisis desde un enfoque de género.

Posterior a la intervención de los técnicos, las ECA registraron un promedio de 79% en el CAET, lo que indica elementos avanzados de transición agroecológica (figura 6.6). A excepción de los elementos de reciclaje (56%) y resiliencia (67%), los demás elementos presentaron valores entre 75 y 100%, lo que destaca mecanismos y redes sociales que facilitan la transferencia horizontal de conocimientos agroecológicos.

Figura 6.6. Porcentaje de CAET de las ECA del municipio de Altotonga antes y después de la intervención del técnico agroecológico

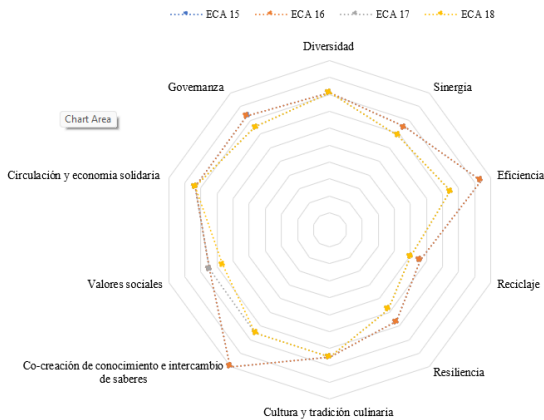


Fuente: elaboración propia con información recabada en las entrevistas.

Individualmente, la ECA15 y ECA16 representan el mismo valor de puntuaciones en elementos de transición agroecológica. De acuerdo con la perspectiva de la técnico agroecológica: *“no todo es monotonía acerca del manejo y el cuidado de los cultivos, sino que diversificamos las actividades productivas secundarias como la herbolaria, la preparación de bioinsumos y la elaboración de conservas, por otra parte, los procesos organizativos que se*

*establecieron desde el establecimiento de las escuelas han mejorado con el tiempo debido a que se tiene una asistencia de entre 45 a 50 productoras por asamblea, con cada vez más integración de productores”.*

Figura 6.7. Porcentaje de transición agroecológica (CAET) de las ECA del municipio de Altotonga en el 2025



Fuente: elaboración propia con información recabada en las entrevistas.

La ECA 17 y ECA 18, aunque representan puntajes de valores sociales entre 67% y 75%, respectivamente, reflejan que los productores mantienen conexiones con su comunidad local y participan con frecuencia en los eventos de las escuelas de campo, con una presencia notable de mujeres. No obstante, la técnica agroecológica señaló que, si bien existe participación, *“debido a que las escuelas están ubicadas en la sierra persiste cierto hermetismo para trabajar con personas que no pertenecen a la misma comunidad y por el hecho de ser una técnica agroecológica y no un hombre quien los dirige”.*

Las 18 ECA localizadas en el territorio funcional de Altotonga se clasificaron en dos grupos con base en sus puntajes de CAET: 16 escuelas se ubicaron en una etapa avanzada de transición agroecológica (promedio= 76.0%), mientras que dos escuelas se situaron en etapa de transición intermedia (promedio= 69.0%). A nivel municipal, hubo escuelas que mostraron porcentaje >70% en los 10 elementos de la CAET. En Las Vigas los puntajes oscilaron entre 76% y 81%, mientras que en Altotonga se registraron valores entre 71% y 79%. Por su parte, las ECA de Jalacingo alcanzaron rangos de

69% a 72%. Las ECA12 y ECA14 representan valores de 69%, lo cual se asocia a su reciente conformación en 2024, en contraste con el resto, las cuales fueron establecidas desde 2020.

Tabla 6.4. Características de las ECA en relación con los diez elementos del CAET

Elemento	Dv (%)	Sn (%)	Ef (%)	Rc (%)	Rs (%)	CyTc (%)	Ccei (%)	Vs (%)	CyEc (%)	Gb (%)	Promedio (%)
ECA 1	88%	88%	79%	69%	67%	100%	83%	58%	67%	83%	78%
ECA 2	88%	88%	79%	69%	67%	100%	75%	50%	67%	83%	76%
ECA 3	88%	88%	79%	69%	67%	100%	75%	75%	67%	83%	79%
ECA 4	88%	94%	79%	69%	67%	100%	92%	75%	67%	83%	81%
ECA 5	88%	88%	79%	69%	67%	100%	92%	67%	67%	83%	80%
ECA 6	88%	88%	79%	69%	67%	100%	92%	58%	67%	83%	79%
ECA 7	81%	81%	81%	69%	58%	75%	69%	50%	92%	75%	73%
ECA 8	81%	81%	81%	69%	58%	75%	69%	50%	92%	75%	73%
ECA 9	81%	81%	81%	69%	58%	75%	69%	50%	92%	75%	73%
ECA 10	81%	81%	81%	63%	58%	75%	63%	50%	92%	75%	72%
ECA 11	81%	81%	81%	63%	58%	75%	63%	50%	92%	75%	72%
Elemento	Dv (%)	Sn (%)	Ef (%)	Rc (%)	Rs (%)	CyTc (%)	Ccei (%)	Vs (%)	CyEc (%)	Gb (%)	Promedio (%)
ECA 12	69%	81%	81%	63%	58%	75%	50%	50%	92%	75%	69%
ECA 13	81%	81%	81%	63%	58%	75%	63%	50%	92%	75%	72%
ECA 14	69%	81%	81%	63%	58%	75%	50%	50%	92%	75%	69%
ECA 15	75%	94%	56%	67%	75%	100%	75%	83%	83%	75%	79%
ECA 16	75%	94%	56%	67%	75%	100%	75%	83%	83%	75%	79%
ECA 17	69%	75%	50%	58%	75%	75%	75%	83%	75%	69%	72%
ECA 18	69%	75%	50%	58%	75%	75%	67%	83%	75%	69%	71%

Fuente: elaboración propia.

Dv= diversidad, Sn= sinergia, Ef= eficiencia, Rc= reciclaje, Rs= resiliencia, CyTc= cultura y tradición culinaria, Ccei= co-creación de conocimiento e intercambio de saberes, Vs= valores sociales, CyEc= circulación y economía circular y G= gobernanza.

## Obstáculos de transición agroecológica

Las entrevistas revelaron los obstáculos que técnicos y productores han enfrentado diariamente desde el seguimiento y establecimiento de las ECA. En 2020, los técnicos agroecológicos establecieron interacciones cara a cara con productores al retomar escuelas de seguimiento en los municipios de

Las Vigas y Jalacingo, a diferencia de la técnica agroecológica que tuvo que inaugurar nuevas en el municipio de Altotonga.

Analizar la manera en que se configuran estos procesos de interacción, desde un enfoque orientado en el actor, establece que dichas relaciones constituyen interfaces sociales complejas; es decir, espacios en los que convergen múltiples actores sociales, cada uno con capacidad de ejercer cierto grado de agencia (Long, 2015). Las acciones de los actores no siempre siguen la misma dirección, sino que se configuran en torno a discrepancias de valores, saberes, intereses y poder. Estos factores permiten comprender las interfaces sociales como procesos dinámicos, históricos y discontinuos, vinculados a relaciones de poder, apropiación, traducción y configuración de conocimiento, así como a conflictos y negociaciones (Long, 2015).

Los técnicos agroecológicos establecieron asambleas semanales para iniciar con el asesoramiento de prácticas agroecológicas, sin embargo, los cuatro técnicos entrevistados coincidieron en la apatía de algunos productores por no creer que funcionará, incluso uno de los comentarios fue: *“que tal si me queda mi parcela”*. En el municipio de Las Vigas, el técnico menciona que en sus asambleas productores del cultivo de papa dificultaban su aceptación en las comunidades al comunicar a otros productores que las capacitaciones relacionadas a temas sobre agroecología no servían. El técnico agroecológico justificó la situación con lo siguiente: *“el problema de la papa lo hemos reportado a la EAT y no ha habido un cambio, es que también las líneas de la estrategia van más enfocadas en el maíz, en los granos básicos, y esas cuestiones a veces no coinciden”*.

Las técnicas agroecológicas de los municipios de Jalacingo y Altotonga expresaron que no existió una dificultad de aceptación, no obstante, detectaron actitudes de los hombres frente a las dinámicas de organización de las escuelas, específicamente en aquellas ubicadas en contextos rurales. Si bien la participación era casi nula, establecieron vínculos de confianza con los productores que se mostraban comprometidos desde un inicio y asistían constantemente a las asambleas, en palabras del técnico de las Vigas: *“no todos jalan parejo y hay algunos que lo hacen de manera natural, pero otros no”*.

A raíz de lo anterior, comenzaron a ser foco de atención en las comunidades e identificar a profundidad las problemáticas de los productores en relación con las actividades que realizan en el campo como: 1) la falta de

organización y capacitación, 2) el desconocimiento de las prácticas agroecológicas, 3) la preferencia por los agroquímicos, 4) los déficits en la producción de maíz, 5) la falta de seguimiento del cultivo desde su etapa fenomenológica, 6) la falta de manejo de plagas y enfermedades, como en podas, 7) la desconfianza y 8) la falta de apoyo de las autoridades locales (tanto para productores como para técnicos).

En respuesta, los técnicos implementaron la estrategia de identificar y trabajar constantemente con los productores que mostraron interés y tuvieron participación en las asambleas, así como con el permiso para establecer parcelas demostrativas y realizar las prácticas agroecológicas con el objetivo de demostrar las aplicaciones de las capacitaciones a los productores. De acuerdo con Villarreal y Grenne (2020), el reconocimiento otorgado por parte de los técnicos le da importancia a los vínculos establecidos con otros actores, en este caso, con las figuras de productores (innovadores), lo cual constituye un componente significativo del valor social.

Entre 2022-2023 la SADER recomendó expandir el número de productores a asistir a las ECA, por lo que los técnicos agroecológicos crearon más. En el caso de Las Vigas, el técnico se enfocó en las comunidades con mayor concentración de productores. Por ejemplo, en Jalacingo se centró en la técnica agroecológica y, con el apoyo de los productores innovadores a través de invitaciones a familiares y amigos, inauguró otras. En el caso de la técnica agroecológica del municipio de Altotonga, debido a la magnitud del territorio, incluso la Secretaría envió a otra compañera para asistir a otra comunidad, conformando con esto cinco ECA. Sin embargo, por cambios internos de la Secretaría, la compañera fue movida a otra localidad y el seguimiento de una de las escuelas se perdió, por lo que, en la actualidad, el municipio consta de cuatro escuelas.

En 2024, a través de un diagnóstico realizado por el técnico social, se identificó que la fruta de temporada (ciruela, manzana, pera, durazno y capulín) producía una pérdida de alimentos debido a árboles frutales abandonados, no podados ni fertilizados. Debido a esto, se solicitó la capacitación de injertos y podas, con la finalidad de renovar y poder adquirir árboles frutales a menor costo. En el mismo año, a través de una convocatoria del Banco Mundial, y con apoyo de la SADER, se obtuvo el recurso para la adquisición de vaporeras, enfriadores y utensilios de cocina para la trans-

formación de las frutas de temporada. Del mismo modo, en vinculación con el Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER) de Coatepec, se impartieron capacitaciones a los productores para el procesamiento de frutas de temporada, la elaboración de quesos, chiles en escabeche, duraznos en almíbar, vinos artesanales y otros productos.

Todo este proceso que las escuelas vivieron a partir de la transformación de alimentos tuvo tanto efectos positivos como negativos. El técnico social comentó que se experimentó un proceso de integración entre mujeres y hombres en la elaboración de los alimentos, enfatizando que: *“Es difícil ver a un señor cocinar, pero logramos una actividad bonita y hemos implementado un valor a su fruta”*.

Asimismo, se logró la comercialización de los productos en mercados locales de Coatepec, Xalapa y Perote. Por otro lado, los obstáculos que enfrentaron en la transformación de alimentos fue la disposición de una cocina en casa de algún productor y el cumplimiento de las medidas sanitarias, la utilización de cofias, mascarillas, guantes y mandiles, así como la concientización de la importancia de que participen hombre y mujeres, ya que la metodología de la comunidad de aprendizaje es mediante el diálogo; en este caso, para trabajar en conjunto en la elaboración de alimentos. Al respecto, el técnico social mencionó:

*“A veces hay comunidades donde el hombre dice: yo qué voy a estar tocando los trastes o qué voy a lavar. En otras comunidades, la dinámica entre hombres y mujeres ha funcionado porque decimos: el mandil es para todos y ves hombres con el mandil bien amarrado y no pasa nada”*.

Al finalizar la entrevista, los cuatro técnicos mencionaron las áreas de oportunidad que quedan por atender en las comunidades. El técnico de Las Vigas consideró que es necesaria la capacitación y el acompañamiento para los técnicos. De igual forma, es necesaria la vinculación con otras instituciones para que tengan lugar más interacciones con los productores y así puedan ampliar sus procesos de desarrollo. En Jalacingo la técnica consideró mejorar la infraestructura para la realización de prácticas agroecológicas, mencionando: *“la infraestructura, a pesar de que no piden producir mucho en volumen, no contamos con nada y la situación económica con los productores no está muy bien como para hablarles y decirles que hay que producir más bioinsumos y su producción en los cultivos”*.

En Altotonga, el técnico indicó que es importante la adquisición de materiales para la realización de las prácticas agroecológicas e involucrarse en el intercambio de experiencia con otras ECA de la zona. El técnico social reflexionó acerca de que, en la parte económica, los mismos técnicos gestionaron un proyecto externo a la Secretaría, lo que permitió la compra de materiales para la elaboración de bioinsumos, sin embargo, resaltó la falta de capacitaciones en temas de manejo de plagas y enfermedades.

## Aprendizajes

De acuerdo con la metodología de la herramienta TAPE de la FAO, se ilustró la heterogeneidad entre los productores de las ECA en varias etapas de transición dentro del territorio estudiado. En las ECA evaluadas, el índice CAET promedio fue de 80%, lo que se interpreta como escuelas avanzadas en la transición agroecológica. Un estudio similar en el área rural de Madrid, que también evaluó parcelas de productores en función a la transición del manejo convencional a agroecológico, reportó un valor avanzado similar para el índice CAET, indicando que la progresión agroecológica no es lineal (Gutiérrez-Briceño *et al.*, 2025).

Es crucial tener en cuenta que los 10 elementos de la FAO se han vinculado con marcos que analizan la transición agroecológica, la cual no es lineal, pues los productores adoptan prácticas de distintos niveles según su contexto e historia productiva (Wezel *et al.*, 2020; Gliessman *et al.*, 2007). Esto se refleja inicialmente en nuestros datos, donde las prácticas asociadas a los niveles iniciales, directamente influenciadas por las decisiones de los agricultores (el reciclaje o sinergias), tienen valores bajos en comparación con otros elementos vinculados (la cultura y las tradiciones alimentarias, la co-creación y el intercambio de conocimientos o los valores sociales), que están influenciados por diversos factores contextuales y de toma de decisiones.

A partir de la experiencia de los cuatro técnicos agroecológicos se implementaron estrategias para facilitar experiencias de intercambio de conocimiento, como la implementación de parcelas demostrativas en el territorio. De acuerdo con Sokolowski *et al.* (2024), la incorporación de estas prácticas proporciona un canal de comunicación indirecta entre el resto

de los productores locales que solo observan el estudio, captando el interés gradual en las prácticas agroecológicas.

La nueva visión de los técnicos, al retomar y crear nuevas ECA, implicó una diversidad de estrategias en las que se ejerció agencia de una diversidad de actores sociales que condujo a intercambios de materiales y discursos para cumplir su objetivo (Long, 2007). En el caso de los técnicos, la estrategia inicial de ubicar a los productores constantes (innovadores) generó un vínculo entre técnico y productores, que proporcionó información y asesoría de manera unidireccional, estableció nociones de valores culturales, así como de confianza (Long, 2015).

Otra de las estrategias implementadas por los técnicos consistió en generar un ambiente de confianza entre los productores, así como un seguimiento constante a las escuelas. Linares *et al.* (2020) muestran que las decisiones de los técnicos marcan un punto de partida en las trayectorias e incluso un cambio en sus ideas, en nuestro caso, al demostrar que las prácticas agroecológicas ofrecen beneficios ambientales y económicos en sus parcelas.

Las relaciones entre técnicos y productores evidenciaron discontinuidades vinculadas a la inclusión de género y el intercambio de experiencias. Estas dinámicas permiten observar la agencia de los actores sociales y sus estrategias de acomodamiento frente a las contingencias sociales (Hevia y Isunza, 2010). En este contexto, los técnicos asumieron un papel como agentes de cambio al involucrarse en procesos de desarrollo local. La agencia se entiende como la capacidad de modificar situaciones particulares, y está estrechamente ligada a la expansión de libertades individuales (Aguirre, 2021). De este modo, los actores se posicionan en condiciones de transformar su entorno a través de escenarios de interacción técnicos-ECA. Finalmente, la identificación de regiones y pobladores es clave para formular políticas públicas pertinentes (Martínez *et al.*, 2021), así como clústeres de productores para iniciar nuevas escuelas de campo.

### **Síntesis de lo aprendido y recomendaciones**

El estudio evidencia la heterogeneidad de las ECA y destaca la variedad de etapas de la transición agroecológica. Al examinar los 10 elementos de la

agroecología, se observó una progresión no lineal en las transiciones, identificando dos grupos de ECA: 1) ECA avanzadas en su transición agroecológica, que muestran altos valores en diversos elementos como la diversidad, la cocreación de conocimiento e intercambio de saberes y valores sociales. Además, mostraron valores altos en elementos relacionados con las prácticas agrícolas ejercidas en eficiencia y sinergia. 2) ECA con elementos de transición agroecológica que muestran elementos bajos en relación con valores sociales y circulación y economía solidaria.

Asimismo, se evidenció que todas las ECA tienen valores iguales en elementos como reciclaje y valores sociales. Lo anterior apunala que es necesario fomentar la identificación de los residuos agrícolas disponibles en los municipios, lo cual puede servir como enfoque estratégico para promover la transición agroecológica para abordar los desafíos de la elaboración de bioinsumos, así como compartir experiencias entre escuelas para proporcionar información valiosa sobre las prácticas, tradiciones y conocimiento agroecológico entre productores.

La información obtenida a través de entrevistas mostró múltiples barreras que limitan la adopción de prácticas agroecológicas (como el reciclaje de residuos agrícolas), incluidas la falta de confianza en el cambio y las preocupaciones económicas. Por otro lado, el enfoque centrado en el actor permitió comprender cómo las acciones, experiencias y visiones de los técnicos agroecológicos ejercieron en conjunto un cambio en los productores (innovadores) y permitió que se realizaran diversas acciones en su territorio. Algunas de estas son visibilizar las necesidades económicas, de infraestructura y cómo los aspectos de valores los impulsan a tomar decisiones de acuerdo a sus experiencias, siendo la agencia la que impulsa a los actores a realizar un balance sobre los efectos de sus decisiones.

En esencia, la investigación no sólo aporta información valiosa sobre la dinámica de la transición agroecológica, sino evidencia la importancia de las estrategias de colaboración de los técnicos agroecológicos y sociales para dirigir las ECA, quienes se encuentran inmersos en los procesos de desarrollo de los municipios, apuntando más la visión del desarrollo agroecológico desde lo local.

## Referencias

- Aguirre, P. G. (2021). El concepto de capacidad de agencia en Giddens y su relación con el desarrollo social. *Ixaya. Revista Universitaria de Desarrollo Social*, 11(20), 10–27.
- Barrios, E., Gemmill-Herren, B., Bicksler, A., Siliprandi, E., Brathwaite, R., Moller, S., Bateillo, C. y Tiftonell, P. (2020). Los 10 elementos de la agroecología: Permitir transiciones hacia una agricultura y sistemas alimentarios sostenibles a través de narrativas visuales. *Ecosystems and People*, 16, 230–247. <https://doi.org/10.1080/26395916.2020.1808705>
- Comisión Nacional Forestal. (2021). Programa anual de trabajo 2021. [https://www.conafor.gob.mx/transparencia/docs/2021/PAT\\_2021\\_CONAFOR.pdf](https://www.conafor.gob.mx/transparencia/docs/2021/PAT_2021_CONAFOR.pdf)
- Costa-Pereira, I., Aguiar, A. A., Delgado, F. y Costa, C. A. (2024). A methodological framework for assessing the agroecological performance of farms in Portugal: Integrating TAPE and ACT approaches. *Sustainability*, 16(10), 3955. <https://doi.org/10.3390/su16103955>
- Darmaun, M., Chevallier, T., Hossard, L., Lairez, J., Scopel, E., Chotte, J. L., Lambert-Derkimba, A. y de Tourdonnet, S. (2023). Multidimensional and multiscale assessment of agroecological transitions: A review. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 21, 2193028. <https://doi.org/10.1080/14735903.2023.2193028>
- El Mujtar, V. A., Zamor, R., Salmerón, F., del Socorro Guerrero, A., Laborda, L., Tiftonell, P. y Hogan, R. (2023). Lexical analysis improves the identification of contextual drivers and farm typologies in the assessment of transitions to agroecology through TAPE: A case study from rural Nicaragua. *Agricultural Systems*, 209, 103686. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103686>
- FAO. (2019). Herramienta TAPE para la evaluación del desempeño de la agroecología: Proceso de desarrollo y pautas para la aplicación. Versión de prueba. FAO.
- Fox, J. y García Jiménez, C. (2025). Farmer movement oversight of the Mexican Government's scaled-up fertilizer program. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 49(7), 1131–1157. <https://doi.org/10.1080/21683565.2024.2448564>
- Gerez-Fernández, P. y Pineda-López, M. R. (2011). Los bosques de Veracruz en el contexto de una estrategia estatal REDD+. *Madera y Bosques*, 17(3), 7–27.
- Gliessman, S. R., Rosado-May, F. J., Guadarrama-Zugasti, C., Jedlicka, J., Cohn, A., Méndez, V. E., Cohen, R., Trujillo, L., Bacon, C. y Jaffe, R. (2007). Agroecología: Promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. *Ecosistemas*, 16(1), 13–23.
- González, J. R., Ramos, D. y Juárez, L. (2022). Avances en prácticas agroecológicas y manejo sustentable en municipios del centro de Veracruz. *Revista Mexicana de Agroecología*, 5(2), 45–59.
- Gutiérrez-Briceño, I., Pérez-Ramírez, I., Yacamán-Ochoa, C., Lucantoni, D., Vizuete, B., Hevia, V. y García-Llorente, M. (2025). Unravelling agroecological transitions: A multidimensional study of the horticultural sector in Madrid. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 23(1), 2551423.

- Hevia, F. y Isunza, E. (2010). La perspectiva de interfaz aplicada a las relaciones sociedad civil-Estado en México. En *La democratización frustrada* (pp. 59–127).
- Linares, C. D. H., Pérez, S. M., Bordi, I. V. y Sánchez, A. R. (2020). Una aproximación a las identidades juveniles en Malinalco, Estado de México, desde sus trayectorias sociales. *Aletheia*, 12(2).
- Long, N. (2007). *Sociología del desarrollo: Una perspectiva centrada en el actor* (H. Fajardo, Trad.). Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social y El Colegio de San Luis.
- Long, N. (2015). Activities, actants and actors: Theoretical perspectives on development practice and practitioners. En *Constructing a new framework for rural development* (Vol. 22, pp. 31–58). Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1057-192220150000022002>
- López-Báez, W., López-Gómez, H. C., González-Cifuentes, J. H., Cadena-Iñiguez, P. y Camas-Gómez, R. (2018). El MIAF, una alternativa viable para laderas en áreas marginadas del sureste de México: Caso de estudio Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(7), 1351–1361. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i7.1670>
- López-Ridaura, S., Frelat, R. y Giller, K. E. (2019). Sistemas agrícolas mixtos en México: Desafíos para la sostenibilidad y el bienestar rural. *Agricultural Systems*, 176, 102672. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102672>
- Lucantoni, D., Sy, M. R., Goïta, M., Veyret-Picot, M., Vicovaro, M., Bicksler, A. y Mottet, A. (2023). Evidence on the multidimensional performance of agroecology in Mali using TAPE. *Agricultural Systems*, 204, 103499. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103499>
- Martínez, B. L. S., Colina, J. S. G. y Honorato, L. A. V. (2021). Un acercamiento de valoración cultural, fortaleza participativa y autoproducción del hábitat. Caso de estudio Santiago Niltepec, Oaxaca. *Hábitat y Sociedad*, 14.
- Martínez-Torres, M. E. y Rosset, P. M. (2016). Agroecología, movimientos sociales y soberanía alimentaria: Transformaciones desde América Latina. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40(3), 231–260. <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1130764>
- Merino, L. y Segura-Warnholtz, G. (2021). Gobernanza forestal y bienes comunes: Avances y desafíos en México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 12(66), 1–26. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v12i66.937>
- Mottet, A., Bicksler, A., Lucantoni, D., De Rosa, F., Scherf, B., Scopel, E., López-Ridaura, S., Gemmill-Herren, B., Bezner Kerr, R., Sourisseau, J.-M., Petersen, P., Chotte, J.-L., Loconto, A. y Tiftonell, P. (2020). Assessing transitions to sustainable agricultural and food systems: A tool for agroecology performance evaluation (TAPE). *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 579154. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.579154>
- Namirembe, S., Mhango, W., Njoroge, R., Tchuwa, F., Wellard, K. y Coe, R. (2022). Building the foundation of a global tool: Principles and practices for TAPE-inspired agroecological assessments. *Elementa: Science of the Anthropocene*, 10, 22. <https://doi.org/10.1525/elementa.2021.00022>
- Nolasco-Matías, J. A., Hernández-Montes, A., Rendón-Medel, R. y Cruz-Castillo, J. G.

- (2020). Caracterización sensorial y percepción del nuevo consumidor de feijoa (*Acca sellowiana* (Berg) Burret). *Nova Scientia*, 12(25).
- Robles, B. (2011). La entrevista en profundidad: Una técnica útil dentro del campo antropológico. *Cuicuilco*. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext)
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). Diagnóstico del Distrito de Desarrollo Rural Martínez de la Torre, Veracruz.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2021). Estado que guarda el sector forestal en México 2021. Gobierno de México. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/778473/Libro\\_completo\\_EGSFM\\_DIGITAL\\_1NOV\\_\\_1\\_compressed.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/778473/Libro_completo_EGSFM_DIGITAL_1NOV__1_compressed.pdf)
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2023). Anuario estadístico de la producción agrícola municipal 2023.
- Sokolowski, A. C., Álvarez, V. E., Mangiarotti, A., Gonçalves Vila Cova, C., De Grazia, J., Rodríguez, H. A., Barrios, M. B. y Prack McCormick, B. (2024). Desempeño multidimensional de la horticultura periurbana: Evaluación de la transición agroecológica y la salud del suelo. *Agroecología y sistemas alimentarios sostenibles*, 48(2), 281–310. <https://doi.org/10.1080/21683565.2023.227997>
- Suárez-Córdoba, Y. D., Barrera-García, J. A., Sterling, A., Rodríguez-León, C. H. y Tittone-Il, P. A. (2025). Evidence of agroecological performance in production systems integrating agroecology and bioeconomy actions using TAPE in the Colombian Andean–Amazon transition zone. *Sustainability*, 17(20), 9024. <https://doi.org/10.3390/su17209024>
- 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.2024.00092>
- Torres-Mazuera, G. (2017). Los sujetos agrarios frente a la reforma rural: Transformaciones en la propiedad social de la tierra en México. *Revista Mexicana de Sociología*, 79(4), 821–850.
- Villarreal, M. y Greene, J. (2020). *Juggling currencies in transborder contexts*. En *Oxford Research Encyclopedia of Anthropology*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190854584.013.446>
- Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Gonçalves, A. L. R. y Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40, 40. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>