



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ACERCAMIENTO A LA EVALUACIÓN AGROECOLÓGICA DE
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN PEQUEÑA ESCALA,
MEDIANTE LA METODOLOGÍA TAPE

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

ELIOT GAMALIEL LÓPEZ ROJAS

ASESORES:

Ph. D. Carlos Galdino Martínez García

Dra. en CARN. Dalia Andrea Plata Reyes

Dr. en CARN. Jesús Israel Vega García

El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, México, Septiembre 2024.



INDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE CUADROS.....	VII
I. INTRODUCCION.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Panorama de la producción de leche en el Estado de México	4
2.2. Sistemas de producción de leche en pequeña escala	5
2.3. Los objetivos de desarrollo sostenible en la producción agropecuaria.....	7
2.4. Desarrollo de la herramienta TAPE.....	9
2.4.1. Herramienta para la evaluación del desempeño agroecológico	9
2.4.1.1. Paso 0. Descripción de los sistemas y el contexto	15
2.4.1.2. Paso 1. Caracterización de la transición agroecológica	15
2.4.1.3. Paso 2. Criterios básicos de desempeño	19
2.4.1.4. Paso 3. Análisis de los pasos e interpretación participativa	23
III. JUSTIFICACIÓN.....	24
IV. HIPÓTESIS.....	25
V. OBJETIVO.....	26
5.1. Objetivo general.....	26

5.2. Objetivos específicos	26
VI. MATERIAL Y MÉTODO.....	27
6.1 Material.....	27
6.1.1. Material de campo	27
6.1.2. Material de oficina	27
6.2. Método.....	27
6.2.1. Diseño del cuestionario.....	27
6.2.2. Selección de productores y colección de datos.....	28
6.2.3. Actividades dentro del proyecto en las que participó el autor	30
VII. LIMITE DE ESPACIO.....	32
VIII. LIMITE DE TIEMPO.....	34
IX. RESULTADOS.....	35
9.1. Principales limitaciones a nivel de la entrevista y del trabajo de campo.....	35
9.1.1. Excesiva duración de la entrevista.....	35
9.1.2. Uso de tecnicismos y términos científicos.....	36
9.1.3. Problemas al comprender la magnitud de la escala que abarca una pregunta	36
9.1.4. Problemas en la obtención de contexto.....	37
9.1.5. Preguntas de doble sentido (“double-barreled”).....	37

9.1.6. Poca consideración para el área de producción animal	38
9.1.7. Obtención de información acerca de la viabilidad económica de los sistemas.....	38
9.1.8. Dificultad de los productores para identificar de manera integral las entradas y salidas de unidad de producción.....	39
9.1.9. Negativa o incertidumbre por parte de las mujeres para participar	39
9.1.10. Complicaciones para la calificación objetiva de la “Salud del suelo” ..	40
9.1.11. Sistemas de producción en los que no se pueden evaluar todos los elementos y criterios	40
9.2. Resultados del Paso 1	41
9.2.1. Evaluación de los 10 elementos de la agroecológica de 60 SIPLEPE....	41
9.3. Resultados del Paso 2	43
X. Discusión	45
10.1. Recomendación de acuerdo con las limitaciones observadas.....	45
10.2. Observaciones respecto a los resultados obtenidos del Paso 1	45
10.3. Comparación de resultados obtenidos del Paso 1 con otros trabajos	47
10.4. Comparación de los resultados obtenidos del Paso 2 con otros trabajos.....	50
XI. CONCLUSIÓN	53
XII. REFERENCIAS	56

XIII. ANEXO 64

Anexo 1. Cuestionario final con el que se llevara a cabo el trabajo de campo..... 64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Interrelaciones entre los 10 elementos de la agroecología	17
Figura 2: Mapa de la localización del área de estudio y sus comunidades.....	33
Figura 3: Puntaje promedio de los elementos agroecológicos en sistemas de producción de leche en pequeña escala de Aculco (n=60).....	42
Figura 4: Resultados del Paso 1 en el que se compara sistemas intensivos clásicos, granjas de bajo impacto, granjas adaptadas a la agroecología y granjas en transición agroecológica en Francia (n=20)	47
Figura 5: Resultados del Paso 1 en el que se compara el sistema silvopastoril frente al convencional en el Amazonas Peruano (n=22)	48
Figura 6:Resultados del Paso 1 aplicado a una granja en Tailandia.....	48

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Pasos de la Herramienta TAPE.....	11
Cuadro 2. Atributos clave retenidos de una serie de marcos de referencia existentes revisados y diferencias principales	12
Cuadro 3. Relación de la calificación-tipificación de los sistemas de producción...	18
Cuadro 4: Diez criterios básicos de desempeño agroecológico y sus metodologías para su calificación	21
Cuadro 5: Lista de cinco criterios avanzados y sus metodologías para su calificación	22
Cuadro 6. Listado de las comunidades del municipio de Aculco con las que se trabajo	29
Cuadro 7. Cronograma que describe las actividades realizadas en cada mes durante el desarrollo del trabajo de investigación	34
Cuadro 8. Calificación obtenida en los criterios básicos de desempeño en los 60 sistemas de producción de leche en pequeña escala.....	44
Cuadro 9: Resultados del Paso 2 en una granja en Tailandia	52

*Acercamiento a la Evaluación Agroecológica de Sistemas de Producción de Leche en Pequeña Escala,
mediante la metodología TAPE*

I. INTRODUCCION

A nivel global, los sistemas de producción agropecuaria enfrentan problemáticas que repercuten sobre los tres pilares de la sostenibilidad: ambiental, social y económico de tal manera que los beneficios producidos por la intensificación y expansión de la agricultura se pueden asociar con impactos negativos sobre el ambiente (Lucatoni et al., 2022:53). Gliessman, (2002:1) define a la agroecología como “*la aplicación de conceptos y principios ecológicos para el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles*”. La agroecología, actualmente ha adquirido un sentido más amplio debido a la trascendencia de su aplicación en función de las estrategias de manejo en los sistemas de producción. La adopción de prácticas agroecológicas (transformación de los sistemas alimentarios, uso de principios ecológicos a la agricultura y el uso sostenible de los recursos naturales) cada vez más desarrolladas permitiría identificar, generar y proponer estrategias tendientes a una producción respetuosa con el medio ambiente. Para cumplir con ese objetivo, en 2018 la FAO, en conjunto con líderes mundiales, formularon y propusieron la aplicación de una herramienta para la evaluación del desempeño agroecológico TAPE (*Tool for Agroecology Performance Evaluation*), cuyo objetivo es realizar una evaluación a partir de un enfoque integral en búsqueda de evidenciar el impacto positivo de las prácticas agroecológicas en los sistemas de producción, y evaluar su desempeño mediante un método homogéneo con datos a escalas y lapsos semejantes, mediante el uso de los diez Elementos Agroecológicos (en

concordancia con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)) y diez Criterios Básicos de Desempeño (todo esto mediante una encuesta que se aplica frena frente con los productores de los sistemas de producción a evaluar); Además de que considera el interés social de lograr sistemas socialmente equitativos (Lucantoni et al., 2022:53) al dar a conocer el nivel de participación tanto de mujeres como de jóvenes que se ven involucrados en las actividades de la unidad de producción.

Distintos trabajos de la aplicación de la herramienta TAPE en diferentes sistemas de producción (Anthonioz, 2021:24; Cañete Ferreira et al., 2021:74; El Mujtar et al., 2023:6; FAO, 2021:49; Hansdotter, 2022:47; Lucantoni et al., 2022:50; Lucatoni et al., 2022:39; Mottet et al., 2020:13; Pizarro et al., 2023:4; Tapsoba et al., 2023:6), evidencian que la herramienta puede funcionar en una variedad de regiones geográficas y agroecosistemas, además de adaptarse a los diferentes contextos, para evaluar el desempeño agroecológico a partir de elementos que van más allá de los indicadores clásicos de la evaluación de la sostenibilidad para de esta manera “rescatar e implementar prácticas y principios agroecológicos bien adaptados a la realidad local (incluyendo prácticas indígenas y ancestrales)” (Lucantoni et al., 2022:53).

Debido a lo anterior, se desarrolló en campo la herramienta para la evaluación del desempeño agroecológico específicamente en los sistemas de producción de leche en pequeña escala (SIPLEPE) del Noroeste del Estado de México a partir de la aplicación de una serie de entrevistas (FAO, 2021:16) cara a cara con productoras y productores del

municipio de Aculco caracterizado por la producción, venta de leche líquida y elaboración de quesos en sistemas de producción en pequeña escala y por su relevancia para las familias productoras. De lo anterior, deriva el interés para conocer sus estrategias de gestión y manejo en relación con los principios agroecológicos

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Panorama de la producción de leche en el Estado de México

En el Estado de México, existe un continuo crecimiento urbano y poblacional. Sin embargo las actividades agrícolas y pecuarias persisten de tal manera que su importancia económica y social es sumamente relevante para el desarrollo de las comunidades rurales (Martínez-Borrego; 2009:41); además sobresale por una gran diversidad de productos agropecuarios que contribuyen con su economía en el sector florícola con el crisantemo o rosa; en el sector agrícola con producción de café, cereza, aguacate, tuna, maíz y agave; y en el sector pecuario o acuícola con ganado en pie, ganado en canal y leche líquida (SECAMPO, 2021:4), donde destaca la producción de leche. Para el año 2021, el Estado de México ocupó el 10° lugar en producción de leche con 427,719 toneladas producidas (SIAP, 2022:170); donde destacan entre los distintos sistemas, los sistemas de producción de leche en pequeña escala (SIPLEPE), también conocidos como sistemas familiares o de traspatio, mismos que representan el 77 % de las unidades productivas y contribuyen con el 45 % de la producción

total de leche en el país (Ruiz-Torres et al., 2022:4). En este sentido, la Secretaría De Economía y Dirección General De Industrias Básicas, (2012:15) menciona que “La leche de bovino es el tercer producto pecuario en importancia económica, con el 17.22 % del valor nacional, sólo por detrás de la carne de bovino (30 %) y la carne de ave (23 %)”.

2.2. Sistemas de producción de leche en pequeña escala

Esta investigación se enfoca en la evaluación de los sistemas de producción de leche en pequeña escala (SIPLEPE), caracterizados por contar con un tamaño de hato que va de 3 a 35 vacas sin incluir a los reemplazos (becerras), donde normalmente basan la alimentación del ganado en forraje local, mayoritariamente se trata de maíz y diversas variedades de cereales de grano pequeño (Marín Santana et al., 2020:1; Ruiz Torres et al., 2022:3).

Uno de los principales beneficios del desarrollo de la ganadería en pequeña escala es que contribuye a la reducción de la pobreza rural (Rota, 2016:4) al ser una fuente de empleos y permitir la participación tanto de jóvenes como de mujeres. No obstante, se percibe un creciente desinterés por parte de los jóvenes para dar continuidad a la producción, ya que prefieren emigrar y realizar otras actividades que son más atractivas laboral y económicamente.

A pesar de que la ganadería es una de las principales fuentes de alimentos y materias primas en el mundo, en México sólo el 13.94 % de personas económicamente activas se

ocupaban de la cría y producción de especies ganaderas (Arriaga-Jordán y Anaya-Ortega, 2014).

Por otro lado, Ruiz-Torres et al., (2022:9) mencionan que los ingresos obtenidos por las actividades agropecuarias (principalmente en los SIPLEPE) permiten a los productores y a su familia “sustento propio y la compra de comida de la canasta básica” bajo ciertas características o circunstancias, para lo cual Posadas-Domínguez et al., (2014:239) mencionan que existe un incremento en los ingresos de los SIPLEPE cuando el trabajo es realizado o apoyado por mano de obra familiar, de tal manera que estos sistemas de producción, incluso llegan a ser rentables (económicamente). Del mismo modo, Mwendia et al., (2017:34) mencionan que los costos totales de producción de leche representan entre el 55 y el 70%, donde el mayor costo de producción es generado por la alimentación con un 65 %. En ese tenor, resulta importante mencionar que el uso de tecnología e innovaciones en los sistemas de producción es considerado un punto de quiebre para la evolución de los sistemas de producción, esto probablemente es consecuencia de que la mayoría de los sistemas de producción en pequeña escala no cuentan con acceso o uso constante de tecnologías e innovaciones agrícolas y pecuarias. Por lo tanto; sus prácticas de producción se basan principalmente en los conocimientos heredados y obtenidos empíricamente, ya que los productores muestran negatividad frente a la implementación de prácticas de producción novedosas (Martínez-García et al., 2015:8).

De acuerdo con los informes del SIAP (2019:11) el Estado de México, ha mantenido un crecimiento constante en el precio por litro de leche en las comunidades rurales. No obstante, ese precio se mantiene por debajo de la media nacional. Lo anterior, es un potencial factor de riesgo para la continuidad a lo largo del tiempo de los SIPLEPE.

Lo anterior, puede atribuirse a que la producción animal en pequeña escala depende totalmente de la demanda existente en el mercado. Al respecto, CEDRSSA (2020) menciona que la demanda de productos de origen animal es el doble en comparación con la demanda de cereales. Razón por la cual, a pesar de los gastos generados, aún deberían de existir ingresos.

La sostenibilidad en estos sistemas de producción a partir de los pilares ambientales, sociales y económicos es una tarea importante. A la fecha diversos estudios realizados en el Noroeste del Estado de México indican que la escala económica es la más débil debido a la dependencia de insumos externos (Prospero-Bernal et al., 2017; CEDRSSA 2020), lo que implica que económicamente estos sistemas de producción tampoco pueden ser considerados sostenibles.

2.3. Los objetivos de desarrollo sostenible en la producción agropecuaria

En el año 2015, los líderes mundiales acordaron y promulgaron una *Agenda 2030 de*

Desarrollo Sostenible. Ahora justo a la mitad de un período de 15 años (2016-2030), durante el cual todos los países del mundo han sido llamados a cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), conformados por 17 Objetivos con 169 metas y 231 indicadores, con los cuales todos los países del mundo asumen una responsabilidad común pero diferenciada en torno a las alianzas para lograr el desarrollo y mejorar la vida de las personas. En ese sentido se entiende que los ODS son universales; son transformadores; es decir, son nuevos paradigmas para abordar el desarrollo integrando la dimensión económica, social y medio ambiental que promueven la igualdad y la no discriminación (FAO, 2019:16).

Los ODS permiten contextualizar la situación en la que se encuentra la unidad de producción, e incluso, si se le da seguimiento a la misma, podría proporcionar información acerca de la evolución que ha tenido (con o sin ayuda de un profesional) y en dado caso, de qué prácticas permitieron que la unidad sea más sostenible y sirva como ejemplo para otros productores. Es tal el grado de relación entre el sector ganadero y los ODS que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) habla de la “ganadería sostenible” como uno de los proyectos de mayor importancia dentro de la *Agenda 2030* (FAO, 2023).

A partir de lo anterior, la producción agrícola y ganadera contribuye con los siguientes ODS: 2) Hambre cero: poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición, y promover la agricultura sostenible; 3) Salud y Bienestar: garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades; 4) Educación de calidad: garantizar

una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos; 6) Agua y saneamiento: garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos; y con el 7) Energía asequible y no contaminante: garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos (FAO, 2021:23; Lucatoni et al., 2022:8).

Entonces, resulta importante destacar que algunos de estos criterios de desempeño evaluados en la metodología TAPE se vinculan directamente con al menos un ODS o bien con sus indicadores. No obstante, otros criterios de desempeño se vinculan indirectamente con los ODS, por lo que es recomendable lograr relacionar cada uno de los criterios de desempeño de la metodología TAPE con la información que se recolecta bajo la luz de los ODS y sus indicadores.

2.4. Desarrollo de la herramienta TAPE

2.4.1. Herramienta para la evaluación del desempeño agroecológico

La herramienta para la evaluación del desempeño agroecológica (TAPE, por sus siglas en inglés “Tool for Agroecology Performance Evaluation”), busca comprender las características de los diversos sistemas de producción, a través del análisis integral de la interacción entre productores y su comunidad en consideración con el medio en el que se

desenvuelven para determinar la viabilidad y su grado de sostenibilidad. Dicha herramienta se divide en cuatro pasos, cuyas principales características se pueden observar en el **Cuadro 1**. Los primeros tres Pasos permiten recolectar información a través del desarrollo de un cuestionario (disponible en línea) el cual fue formulado por expertos para ser aplicado cara a cara con los productores con el objetivo de obtener información específica respecto a las estrategias de manejo de sus sistemas de producción, mientras que el último Paso se enfoca en identificar fortalezas y debilidades del área de estudio al analizar los resultados obtenidos de los pasos anteriores, así como una retroalimentación participativa con los productores.

En la creación de la herramienta TAPE de manera preliminar, se analizaron una gama de diferentes marcos de referencia con la intención de abarcar en lo posible las diferentes dimensiones de la sostenibilidad, dichos marcos fungieron como base para su desarrollo, de tal manera que se incorporaron ciertos atributos de estos marcos de referencia en la herramienta TAPE (FAO, 2021:9), como se puede observar en el **Cuadro 2**.

Cuadro 1. Pasos de la Herramienta TAPE

PASO 0	Descripción de los sistemas y el contexto	Información primaria y secundaria <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sistemas de producción, tipología del hogar, zonas agroecológicas ❖ Políticas existentes ❖ Descripción de las principales características de la localidad
PASO 1	Caracterización de la transición agroecológica (CAET)	Encuesta en los sistemas de producción <ul style="list-style-type: none"> ❖ Descripción del estado actual ❖ Evalúa los 10 elementos de la agroecología ❖ Puede ser autoevaluado por el productor
PASO 1 BIS	Tipología de la transición	Agrupamiento estadístico o participativo <ul style="list-style-type: none"> ❖ Tamaño de muestra e identificación de grupos (subpoblaciones)
PASO 2	Criterios básicos de desempeño	Encuesta en los sistemas de producción <ul style="list-style-type: none"> ❖ Medir progreso y cuantificar el impacto ❖ Abordar 5 dimensiones clave para los formuladores de políticas y los ODS
PASO 3	Análisis de los pasos e interpretación participativa	A escala de comunidad/comunidad (localidad) <ul style="list-style-type: none"> ❖ Revisar los resultados del Paso 1 en base al paso 0 ❖ Revisar los resultados del Paso 2 en base al paso 1 ❖ Analizar la contribución a los ODS

Fuente: FAO, 2021:11; Michel A. Wattiaux; et al., 2023:20

Cuadro 2. Atributos clave retenidos de una serie de marcos de referencia existentes revisados y diferencias principales

Marco	Atributo clave retenido	Diferencia
<p>MESMIS Marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad (GIRA-UNAM).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Participativo ➤ Gradual ➤ Jerárquico ➤ Flexible ➤ Inicia con la contextualización. 	<p>Los indicadores se pueden cuantificar mediante un método diferente al del protocolo proporcionado en este marco.</p>
<p>GTAE Grupo de Trabajo sobre las Transiciones Agroecológicas (CIRAD-IRD-AgroParistech) – Recuerdo para la evaluación de agroecología.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Simple y lleva bastante tiempo. ➤ Permite la integración en sistemas más amplios de seguimiento y evaluación. ➤ Casi todos los criterios son comunes. 	<p>El primer paso del diagnóstico agrario completo no es incluido en este marco. Se propone incluir ciertos criterios entre los criterios avanzados porque requieren más tiempo y recursos.</p>
<p>SOCLA Sociedad Científica Latinoamericana de la Agroecología – método evaluación de la sostenibilidad y resiliencia en agricultura. Marco de evaluación de intensificación sostenible- (Universidad Estatal de Michigan).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inclusión de la evaluación de salud del suelo en los criterios básicos. ➤ Casi todos los demás criterios comunes. ➤ Evaluación participativa y sencillez. ➤ No enfocado en prácticas particulares 	<p>La evaluación en profundidad de la salud del cultivo no es incluida en este marco.</p> <p>Algunos de los criterios/indicadores se incluyen como avanzados y no básicos en este marco.</p>

	<ul style="list-style-type: none">➤ Aborda diferentes escalas (campo / animal, granja / hogar, comunidad / territorio)➤ Los 6 dominios son comunes.	
LUME Método de Análisis Económico-Ecológico de los Agroecosistemas (AS-PTA y MAELA).	<ul style="list-style-type: none">➤ Basado en el método MESMIS➤ Casi todos los criterios / indicadores son comunes➤ Valorar la economía no monetaria.	Centralidad del principio de autonomía vs uno de los aspectos a valorar en este marco.
Midiendo el impacto de ZBNF, la agricultura natural de presupuesto cero (Departamento de Agricultura del Estado, Andhra Pradesh y Centro Amrita Bhoomi).	<ul style="list-style-type: none">➤ Autoevaluación participativa y posible.➤ Gran número de indicadores / impactos comunes.	Método en gran parte dejado al implementador para definir.
Economía de los ecosistemas y la biodiversidad – TEEB (CIIA)	<ul style="list-style-type: none">➤ Separa dos pasos: descripción del sistema y análisis de los impactos.➤ Se incluyen cuatro dimensiones de impactos (y este marco agrega una quinta).	Evaluación económica basada en cuatro capitales, que no es el punto de entrada en este marco.

Enfoque de medios de vida rurales sostenibles (CIRAD).	<ul style="list-style-type: none">➤ Incluye un análisis del contexto (instituciones, actividades del hogar...).➤ Podría adaptarse a este marco integrando los 10 elementos en la calificación de activos.	No es participativo.
Metodologías Participativas de Malawi y Tanzania (Universidad Cornell).	<ul style="list-style-type: none">➤ Evaluación de sistemas en transición.➤ Participativo y basado en entrevistas.	No prescribe indicadores.
SAFA Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas agrícolas y alimentarios	<ul style="list-style-type: none">➤ Incluye cuatro dimensiones de sostenibilidad (medio ambiente, social, economía y gobernanza), que son cuatro de las cinco dimensiones de este marco. Tiene como objetivo ser universal / global.	Requiere mucho tiempo (21 temas y 58 subtemas, 118 indicadores) Se dirige a empresas (granjas o compañías).

Fuente: FAO, 2021:10

2.4.1.1. Paso 0. Descripción de los sistemas y el contexto

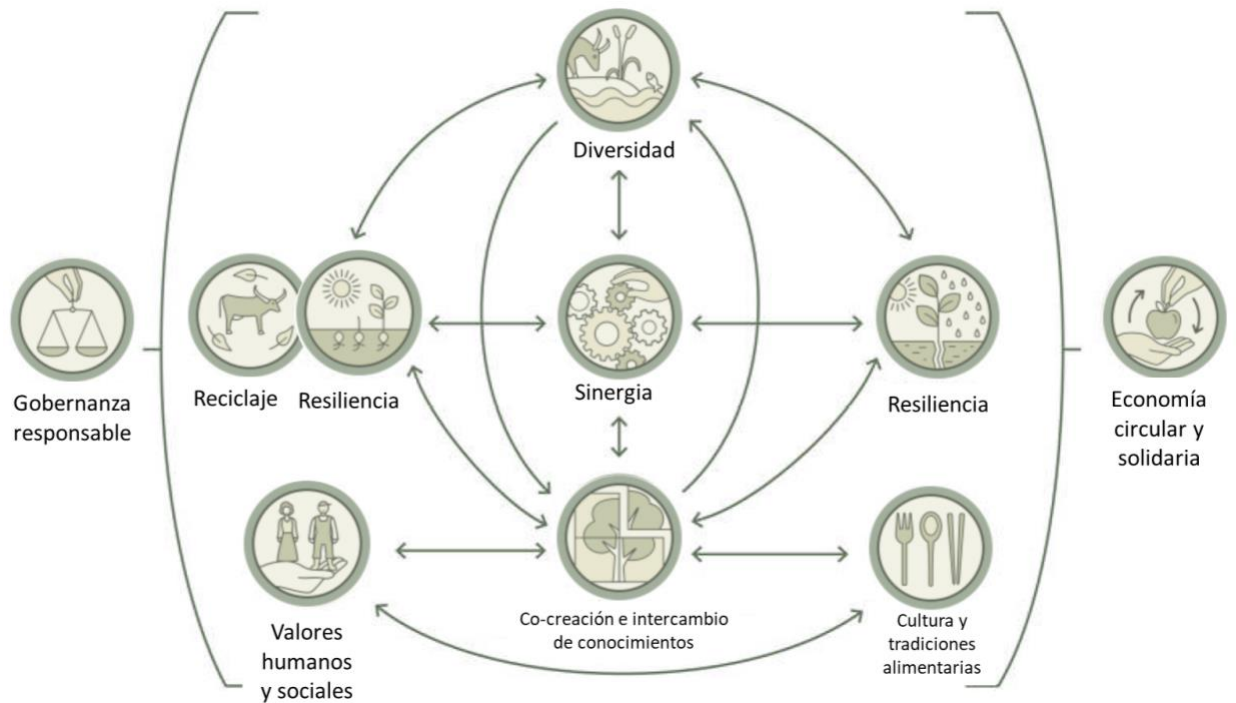
Este primer paso permite contextualizar el área de estudio haciendo uso de las dimensiones ambientales, sociales y económicas que corresponden a tres pilares de la agroecología; así como a los objetos de estudio, al describir las principales características demográficas y del entorno en donde se desenvuelven (FAO, 2021:16). El manual de la herramienta TAPE (FAO, 2021:16) recomienda que la obtención de esta información sea mediante revisión literaria y de metadatos que permitirán realizar una descripción de las principales características y contexto.

2.4.1.2. Paso 1. Caracterización de la transición agroecológica

El Paso 1, busca realizar la **caracterización del grado o el porcentaje de la transición agroecológica (CAET)** de los sistemas evaluados; basado en los **diez elementos agroecológicos** y sus respectivos índices descriptivos que buscan identificar la forma en la cual la unidad de producción se desenvuelve en su entorno (como se observa en la **Figura 1**) y los componentes de esta, además de identificar su relación con otros productores y dentro de su propia comunidad. Dichos elementos con sus respectivos índices se presentan a continuación: 1) Diversidad: animales, árboles, cultivos agrícolas, diversidad de actividades, productores y servicios; 2) Sinergias: Conectividad entre elementos del paisaje, integración-cultivo ganado-acuicultura, integración de árboles, y gestión del sistema de cobertura del suelo; 3) Eficiencia: Uso de entradas externas, productividad y necesidades del hogar, gestión de la fertilidad del suelo y manejo de plagas; 4) Reciclaje: reciclaje de biomasa y nutrientes,

manejo de semillas y razas, ahorro de agua, y uso y producción de energías renovables; 5) Resiliencia: Endeudamiento, diversidad, estabilidad de ingresos y mecanismos para reducir la vulnerabilidad; 6) Cultura y tradiciones alimentarias: Identidad y conocimiento local, uso de variedades locales y alimentación apropiada; 7) Co-creación e intercambio de conocimiento: Participación en redes, acceso al conocimiento agroecológico y plataformas para co-creación; 8) Valores sociales y humanos: Empoderamiento de las mujeres, bienestar animal, empoderamiento y migración de jóvenes, y condiciones productivas; 9) Economía circular y solidaria: Productos y servicios, sistema alimentario local y redes de productores; 10) Gobernanza responsable: Participación de los productores, empoderamiento de los productores además de organización y asociación de productores (FAO, 2021:6; Lucatoni, Mottet, Bicksler, Sy, & Mr, 2022:5; Mouhamed, Bicksler, Mottet, Lucatoni, & Barrios, 2023:7).

Figura 1: Interrelaciones entre los 10 elementos de la agroecología



Fuente: Bicksler, AJ, et al., 2023:5

Cada una de las preguntas de la herramienta TAPE se corresponde con una calificación que va de cero a cuatro. De esta forma la calificación de cada elemento agroecológico evaluado se obtiene mediante los promedios de cada índice descriptivo correspondiente (FAO, 2021:17; Mottet & Bicksler, 2021:7).

La evaluación del Paso 1 se realiza una vez obtenidas las calificaciones correspondientes de los 10 elementos de la agroecología mediante una gráfica ameba con el objetivo de permitir la visualización de estos resultados de una manera más dinámica, donde se busca representar el desempeño del SIPLEPE en cada uno de los elementos evaluados.

2.4.1.2.1. Paso 1 Bis: tipología de la transición

Este sub-Paso es un paso opcional que sugiere el manual de la herramienta TAPE a manera de facilitar el análisis de los datos mediante su categorización en grupos que compartan ciertas características de relevancia o interés para el estudio (FAO, 2021:20), es decir, que pertenezcan a una escala homogénea.

El **Cuadro 3**, muestra la calificación que corresponde a la tipología que establece el manual de la herramienta TAPE (FAO, 2021:21), en donde se muestra la relación que existe entre la calificación que pueden obtener los SIPLEPE en su nivel de transición agroecológica y su ubicación correspondiente dentro de la tipificación que sugiere la FAO, (2021:21).

Cuadro 3. Relación de la calificación-tipificación de los sistemas de producción

Calificación en el nivel de transición agroecológica	Tipología correspondiente
0-49	SIPLEPE no agroecológico
50-59	SIPLEPE en transición inicial
60-69	SIPLEPE en transición agroecológica
70-100	SIPLEPE agroecológico

SIPLEPE= acrónimo utilizado para definir al Sistema de producción de leche en pequeña escala.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la FAO, 2021:21

Para fines de este estudio, el desarrollo de la herramienta para la evaluación del desempeño agroecológico en Aculco, se realizó de acuerdo con lo recomendado por la FAO (2021:20) y los sistemas de producción evaluados se tipificaron a partir de la transición

agroecológica como: no agroecológico, transición inicial, transición agroecológica y agroecológica, considerando la ponderación obtenida en el puntaje final de la caracterización del desempeño agroecológico CAET de los sistemas de producción (Mottet et al; 2020:7).

4.2.1.3. Paso 2. Criterios básicos de desempeño

El Paso 2, de la herramienta TAPE, se basa en los **objetivos de desarrollo sostenible (ODS)** y consiste en evaluar el desempeño de los sistemas de producción a partir de **cinco dimensiones clave**: 1) Medio ambiente y cambio climático; 2) Salud y nutrición; 3) Sociedad y cultura; 4) Economía y 5) Gobernanza (FAO, 2021:23), por medio de **10 criterios básicos de desempeño** que considera: 1) Tenencia y seguridad de la tierra; 2) Productividad; 3) Ingresos; 4) Valor agregado; 5) Exposición a pesticidas; 6) Diversidad de la alimentación; 7) Empoderamiento de la mujer; 8) Empleo juvenil; 9) Biodiversidad agrícola y 10) Salud del suelo, en consonancia con los ODS: 2. Hambre cero, 4. Educación de calidad, 5. Igualdad de género, 6. Agua limpia y saneamiento, 7. Energía asequible y no contaminante, 10. Reducción de las desigualdades, 12. Producción y consumo responsable y 15. Vida de ecosistemas terrestres. Estos criterios de desempeño tienen el objetivo de permitir visualizar a la unidad de producción en el futuro a partir del interés social de diferentes actores mediante la evaluación participativa (FAO, 2021:25; Mottet et al., 2020:6).

Aunado a lo anterior existe una lista de **5 criterios avanzados (Cuadro 5)** que “deben complementar los criterios básicos de desempeño para ofrecer un diagnóstico más profundo de los sistemas de producción en una dimensión particular, pero no deberían reemplazarlos”

(FAO, 2021:47), es decir, no es obligatorio la evaluación de estos sistemas en un uso general de la herramienta TAPE. Dichos criterios avanzados son: 1) Resiliencia, 2) Seguridad alimentaria y nutrición, 3) Trabajo decente, 4) agua y 5) Mitigación del cambio climático, que, a diferencia de los Criterios Básicos de desempeños, la mayoría de estos, cuentan con más una posible metodología de calificar.

La evaluación del Paso 2, se realiza mediante el enfoque de “semáforo” (FAO, 2021:26); donde cada color refiere el nivel de sostenibilidad en el que se encuentra el sistema de producción; mediante los colores del semáforo: verde, amarillo y rojo, se identifica el nivel de sostenibilidad como deseable, sostenible e insostenible, respectivamente.

Si bien para cada uno de los 10 criterios básicos de desempeño (y los 5 criterios avanzados) se aplica el enfoque de “semáforo” cada criterio se califica de diferente manera en base a la información que se obtiene mediante la encuesta (como se puede observar en el **Cuadro 4 y 5**), a la vez que para algunos de estos criterios se califican tomando como base otras metodologías/herramientas, como es el caso para: 6) Diversidad alimentaria que hace uso de la **Diversidad Alimentaria Mínima de la Mujer** (FAO, 2021:47) Empoderamiento de las mujeres, que se apoya de la versión abreviada del **Índice de empoderamiento de las mujeres en la agricultura (A-WEAI)** (FAO, 2021:38) y 10) Salud del suelo mediante los **10 Indicadores de salud del suelo** desarrollados por la Sociedad Latinoamericana de Agroecología (SOCLA) (FAO, 2021:46); y de igual manera existe la recomendación del uso de “metodologías avanzadas” para cada uno de los 10 criterios básico de desempeño, que al igual que los criterios avanzados, son opcionales y tiene la función de realizar una evaluación aún más crítica o con un enfoque más específico.

Cuadro 4: Diez criterios básicos de desempeño agroecológico y sus metodologías para su calificación

Dimensión principal	#	Criterio básico de desempeño	Método propuesto para su calificación.
Gobernanza	1	Tenencia segura de la tierra	Tipo de tenencia sobre la tierra propiedad, arrendamiento + duración, verbal, no explícita (papeles legales).
Economía	2	Productividad	Valor de la producción agrícola por hectárea, por persona o por animal.
	3	Ingresos	Ganancia de las plantas, animales, otras actividades de la granja, subsidios y renta de terrenos – (costos de operación + depreciación + impuestos + costo laboral + intereses + costo de renta de terrenos) + subsidios.
	4	Valor agregado	Valor de la producción agrícola – (gasto de insumos + gasto de intermediarios + depreciación).
Salud y nutrición	5	Exposición a pesticidas	Uso de estos, cantidad aplicada, área en la que se aplica, toxicidad y riesgo por equipo/prácticas de mitigación y destino de los desechos.
	6	Diversidad alimentaria	Diversidad Alimentaria Mínima de la Mujer, basada en el consumo de 10 grupos de alimentos en las últimas 24 horas.
Sociedad y cultura	7	Empoderamiento de las mujeres	Índice de empoderamiento de las mujeres en la agricultura (A-WEAI).
	8	Oportunidades de empleo para jóvenes	Acceso a trabajo, formación, educación u otras actividades; migración.
Medio ambiente y cambio climático	9	Biodiversidad agrícola	Importancia de las variedades de cultivos, especies animales, árboles y entornos seminaturales en explotación (uso de Gini-Simpson).
	10	Salud del suelo	SOCLA basado en 10 Indicadores para evaluar la salud del suelo.

Fuente: Mottet et al., 2020:15

Cuadro 5: Lista de cinco criterios avanzados y sus metodologías para su calificación

Dimensión principal	Criterio avanzado	Método propuesto para su calificación.
Economía	Resiliencia	Autoevaluación y evaluación holística de la resiliencia climática de agricultores (SHARP)
Salud y nutrición	Seguridad alimentaria y nutrición	❖ Proporción de autosuficiencia alimentaria: producción x100 / (producción + compras – ventas) ❖ Valor nutricional de la producción agrícola
Sociedad y cultura	Trabajo decente	Indicadores de trabajo decente para la agricultura y las zonas rurales
Medio ambiente	Agua	❖ Eficiencia en el uso del agua (directrices LEAP para la ganadería) ❖ La contaminación del agua (directrices LEAP sobre el uso de nutrientes)
	Mitigación del cambio climático	❖ Emisiones de GEI (Ex-Act, GLEAM-i o herramienta Cool Farm) ❖ Secuestro de carbono (GLEAM)

Fuente: FAO, 2021:26

2.4.1.4. Paso 3. Análisis de los pasos e interpretación participativa

El Paso 3, es el paso más complejo, ya que busca identificar sinergias y reciprocidad entre los resultados obtenidos en el paso 0, 1 y 2 de dos diferentes maneras; primero mediante un análisis estadístico con base en el análisis de los resultados a manera de correlación con la finalidad de resaltar las fortalezas y debilidades de los sistemas de producción para identificar, generar y proponer estrategias de gestión y manejo hacia sistemas agrícolas y pecuarios sostenibles (FAO, 2021:26). Y posteriormente, a través de la cooperación participativa de la comunidad (los mismos participantes del proyecto), se realiza una retroalimentación con los productores acerca de los resultados obtenidos de sus sistemas de producción, con el objetivo de dar seguimiento y monitorear su proceso.

Finalmente, para fines de este trabajo de licenciatura, se realizó un análisis descriptivo de los Pasos 0, 1 y 2 de la herramienta TAPE. La información del paso 3, no fue considerada para este estudio, ya que su enfoque está fuera de los objetivos que se consideraron, y de igual manera, no está contemplado por el cuestionario final (Anexo 1). Sin embargo, esta información se podrá abordar en algún otro trabajo futuro.

III. JUSTIFICACIÓN

En los sistemas de producción de leche en pequeña escala (SIPLEPE), se han aplicado diversas metodologías para la evaluación de la sostenibilidad, por ejemplo: la Evaluación de la Sostenibilidad de los Sistemas Agrícolas y Alimentarios (SAFA, por sus siglas en inglés), la Respuesta Inducida para la Evaluación de la Sostenibilidad (RISE, por sus siglas en inglés) e Indicadores de Sostenibilidad de Explotaciones Agrícolas (IDEA, por sus siglas en inglés). Los resultados de estos trabajos, han indicado que el puntaje de la escala económica ha sido el más bajo, debido a una alta dependencia de insumos externos para la alimentación del ganado; sin embargo, actualmente no se cuenta con estudios respecto al desempeño agroecológico de los SIPLEPE, utilizando la metodología TAPE (FAO, 2019), la cual es en esencia un cuestionario de cuatro pasos, que se aplica a productores con el propósito de comprender las características de las unidades de producción, a través de un análisis integral de la interacción entre productores y su comunidad, así como el grado de viabilidad y sostenibilidad. Por otra parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), ha probado la utilidad y alcance de la herramienta TAPE, mediante diversos estudios piloto que han despertado el interés de científicos alrededor del mundo en distintos sistemas de producción. Por lo tanto, este trabajo permitirá generar información sobre el funcionamiento de la herramienta TAPE a nivel de campo, lo cual pudra servir como referencia para futuros trabajos a nivel local, nacional e internacional.

IV. HIPÓTESIS

La aplicación del cuestionario de TAPE, con productores de leche en pequeña escala del Municipio de Aculco, permitirá identificar su funcionamiento y limitaciones, así como la evaluación del desempeño agroecológico.

V. OBJETIVO

5.1. Objetivo general

Identificar las limitaciones de la herramienta TAPE (cuestionario) en sus Pasos 0, 1 y 2; así evaluar la transición agroecológica (Paso 1) y los criterios básicos de desempeño (Paso 2) de los productores de leche en pequeña escala del Municipio de Aculco, Estado de México.

5.2. Objetivos específicos

- ❖ Describir las limitaciones de la herramienta TAPE (cuestionario) en sus Pasos 0, 1 y 2, durante su aplicación en campo con productores de leche.
- ❖ Identificar el nivel de transición agroecológica (Paso 1) de los sistemas de producción de leche a pequeña escala del municipio de Aculco, Estado de México.
- ❖ Identificar el nivel de los criterios básicos de desempeño (Paso 2) de los sistemas de producción de leche en pequeña escala.

VI. MATERIAL Y MÉTODO

6.1 Material

6.1.1. Material de campo

Camioneta, celular para toma de fotos, cámara de video, cuestionarios, bolígrafo, tablas agarra papel.

6.1.2. Material de oficina

Computadora y equipo de cómputo portátil (Microsoft Excel y Word, software SPSS Statistics de IBM), hojas blancas, impresora, bolígrafo, libretas y bitácora.

6.2. Método

6.2.1. Diseño del cuestionario

La herramienta TAPE, cuenta con un cuestionario en línea de acceso libre (FAO, 2021:60), el cual fue diseñado por expertos, para coleccionar la información necesaria que permite evaluar los Pasos 0, 1 y 2. A partir de 12 reuniones semanales de forma presencial (equipo mexicano) y virtuales (con los miembros del equipo Wisconsin-Madison, EUA y de la Universidad Agraria La Molina, Perú), se realizaron adecuaciones al cuestionario para

garantizar su comprensión y funcionalidad en los sistemas de leche en pequeña escala (SIPLEPE).

Se realizó una prueba piloto con el cuestionario modificado, para identificar dificultades al momento de realizar la entrevista durante el trabajo de campo, con el propósito de identificar errores o modificaciones que se tuvieran que incorporar al cuestionario. Después de la prueba piloto se obtuvo el cuestionario final (**Anexo 1**), el cual fue utilizado en el estudio y trabajo de campo.

6.2.2. Selección de productores y colección de datos

Se seleccionaron sesenta productores de leche en pequeña escala de diez comunidades del municipio de Aculco (**Cuadro 6**), cuya distribución se presenta en la **Figura 2**.

Primero, los productores fueron seleccionados a partir del trabajo previo que se realizó en el proyecto de investigación intitulado “Comunicación e Innovación para el Desarrollo Rural” con clave: PN-2016-01-2323, financiado por el Consejo Nacional de Humanidades y Tecnología (CONAHCYT).

En segunda instancia se realizó un muestreo intencional donde se consideraron como criterio de inclusión las principales características de los SIPLEPE, es decir, que su tamaño de hato fuera de 3 a 35 vacas sin incluir a los reemplazos (becerras) (Ruiz Torres et al; 2022:8), además de que su principal fuente de ingresos fuese la venta de leche.

En tercera instancia, para la selección de los productores se consideró un muestreo no probabilístico de bola de nieve (Vogt and Johnson, 2016). Donde fue necesario obtener

información de los primeros productores entrevistados, lo que permitió llegar a otros productores que cumplieron con las características anteriormente mencionadas, pudiendo ser vecinos, familiares o conocidos (FAO, 2021).

A cada uno de los productores se les aplicó el cuestionario final (Anexo 1) siguiendo los lineamientos de la herramienta TAPE (FAO, 2021:19 y 51) durante un periodo comprendido de 2:30 horas a 3:00 horas, aproximadamente.

Cuadro 6. Listado de las comunidades del municipio de Aculco con las que se trabajo

Comunidades
La Concepción Ejido
El Tixiñú
Gunyó Oriente
Gunyó Centro
Santa Ana Matlayat Segunda Sección
Santa María Nativitas
Santa María Nativitas Segundo Cuartel
Las Lajas
Jurica, el Río
Encinilla Ejido

Fuente: Elaboración propia.

La realización del trabajo de campo permitió identificar la limitaciones y complicaciones de los Pasos 0, 1 y 2 de la herramienta (entrevista) mediante la percepción individual de los entrevistadores, así como de la retroalimentación (comentarios, dudas y dificultades en la comprensión de las preguntas) por parte de los entrevistados (los productores).

Los datos obtenidos de los cuestionarios se capturaron en una base de datos general (archivo Excel) en las instalaciones del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx).

Posteriormente se realizarán los análisis correspondientes para los Pasos 1 y 2 de la herramienta TAPE como lo marca el manual (FAO, 2021:51) en donde para el Paso 1 se realizó una gráfica ameba para identificar el desempeño de los sistemas de producción evaluados en cada uno de los 10 elementos de la agroecología; y para el Paso 2, un cuadro donde se determinó el nivel de sostenibilidad que estos sistemas poseen mediante el enfoque de “semáforo”, de acuerdo a lo referido en la metodología TAPE.

6.2.3. Actividades dentro del proyecto en las que participó el autor

Las actividades del proyecto de investigación permitieron la participación en cada una de las reuniones semanales que se llevaron a cabo de manera presencial (con los miembros del equipo en México) y en línea a través de plataformas digitales para videoconferencias (con los miembros del equipo de la universidad de Wisconsin-Madison, EUA y de la Universidad Agraria La Molina, Perú). Además, antes del desarrollo de las actividades fue necesaria la inscripción y el desarrollo del curso de autoaprendizaje en línea: “*Herramienta de evaluación del desempeño agroecológico (TAPE)*” impartido por la FAO. Del mismo modo fue posible la continua actualización de información mediante lecturas de índole agroecológico, producción de leche, sistemas de producción agropecuaria, ecología y medio ambiente e información respecto al municipio de Aculco, Estado de México. Del

mismo modo hubo participación directa durante el análisis, adaptación y adecuación de la herramienta TAPE para su aplicación en los SIPLEPE.

También se buscó desempeñar un rol participativo en el trabajo de campo, con la aplicación del cuestionario correspondiente al Paso 0, 1 y 2 de la herramienta TAPE mediante una entrevista a los productores para la obtención de la información necesaria; con la consecuente captura de datos en una base de datos general (archivo Excel). Para finalmente contribuir con el desarrollo de los análisis descriptivos del Paso 0, 1 y 2, así como con los análisis estadísticos correspondientes a los resultados de la evaluación del Paso 1 y 2 de la herramienta TAPE.

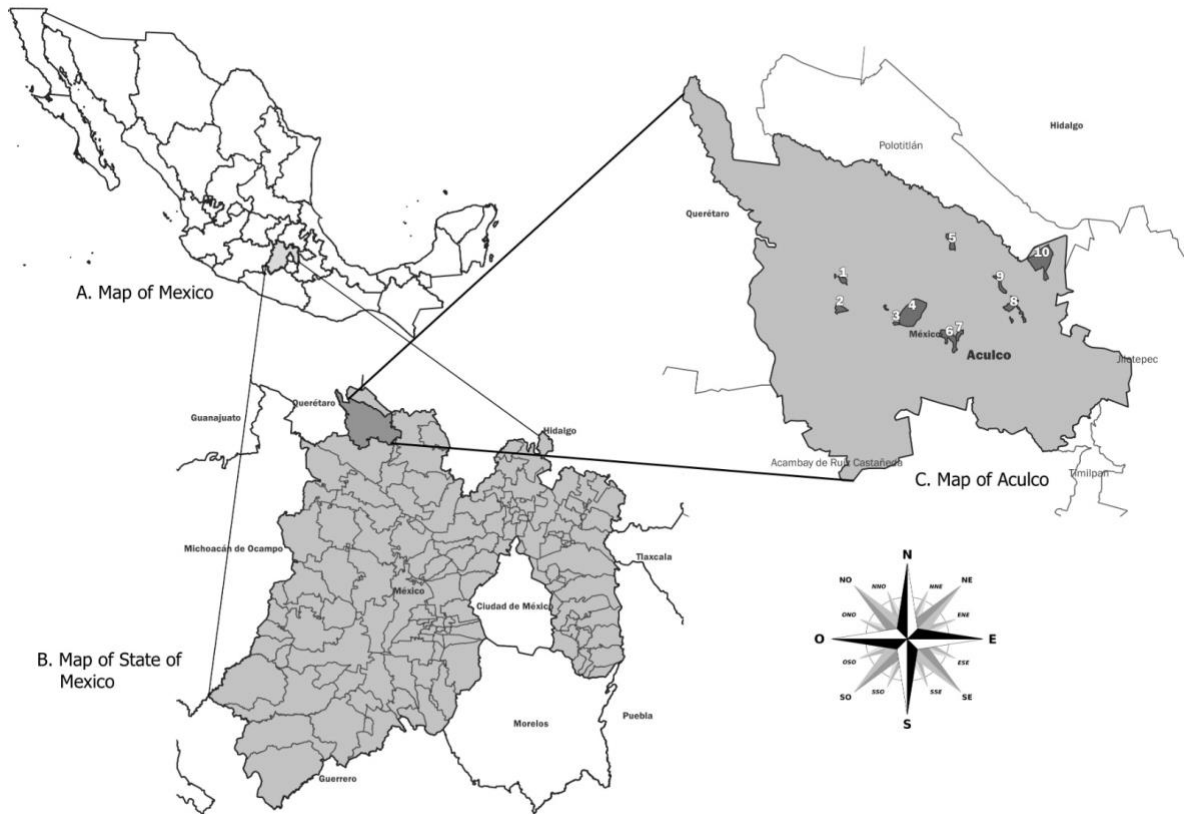
La experiencia con la aplicación y desarrollo en campo de la herramienta para la evaluación del desempeño agroecológico, refieren un acercamiento a los sistemas de producción de leche en pequeña escala, sus necesidades y la manera en la cual la formación integral de la Medicina Veterinaria y Zootecnia puede contribuir con los aspectos de medicina y sanidad animal. A la fecha se han identificado aspectos de atención para contribuir a la mejora de la transición agroecológica a través de la incorporación de prácticas agrícolas y pecuarias a la luz de los objetivos de desarrollo sostenible en harás del desarrollo de modos de producción más respetuosos con el medio ambiente.

VII. LIMITE DE ESPACIO

El trabajo de campo se realizó durante los meses de primavera (marzo, abril y mayo) del año 2023, en el municipio de Aculco, el cual se encuentra ubicado al Noroeste del Estado de México, entre las coordenadas 20° 16' 20'' de latitud norte y 99° 59' 10'' de longitud oeste; pertenece al distrito VIII de Jilotepec (Castañeda Martínez et al., 2009:7).

Aculco fue fundado por el pueblo otomí, sin embargo, fue conquistado por los mexicas. Su nombre actual proviene de la lengua náhuatl, que significa "lugar donde tuerce el agua". El 19 de febrero de 1825 se constituyó como municipio (Secretaría de Turismo, 2019:3). El municipio se caracteriza por la producción de leche en pequeña escala, con al menos 900 unidades de producción (INEGI, 2007:1). En el año 2022, el municipio de Aculco se ubicó en el tercer lugar como productor de leche en el Estado de México, con una producción total de 18,482.373 litros de leche (SIAP, 2023:1). En Aculco, la mayoría de los productores obtienen su principal ingreso a partir de la venta de leche, la cual es procesada en las queserías locales, para producir quesos frescos tradicionales (Espinoza Ortega et al., 2007:3). Las queserías procesan alrededor de 150,000 litros diarios de leche; los cuales proviene de SIPLEPE (Castañeda-Martínez et al., 2009:7; SIAP, 2023:1).

Figura 2: Mapa de la localización del área de estudio y sus comunidades



1. La Concepción Ejido; 2. El Tixiñú; 3. Gunyó Oriente; 4. Gunyó Centro; 5. Santa Ana Matlayat Segunda Sección; 6. Santa María Nativitas; 7. Santa María Nativitas Segundo Cuartel; 8. Las lajas; 9. Jurica el Rio; 10. Encinillas Ejido.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI, 2024.

VIII. LIMITE DE TIEMPO

El presente estudio inició en el mes de enero de 2023 con la revisión de literatura, adecuación de la herramienta TAPE en campo y prueba piloto. Las adecuaciones a partir de la prueba piloto, así como la modificación del cuestionario final (Anexo 1) se realizaron en el mes de Febrero y Marzo. La aplicación del cuestionario para la recopilación de la información en la zona de estudio se llevó a cabo durante los meses de Marzo, Abril y Mayo. Finalmente, la captura de los datos obtenidos, su análisis, e interpretación de resultados se llevó a cabo en los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre del presente año.

Cuadro 7. Cronograma que describe las actividades realizadas en cada mes durante el desarrollo del trabajo de investigación

ACTIVIDAD	MES												
	E	F	M	A	Ma	J	Ju	A	S	O	N	D	
Revisión bibliográfica (artículos científicos, libros y tesis), adecuación de la herramienta y prueba piloto en campo.	*	*	*										
Aplicación del cuestionario (TAPE) en Sistemas de Producción de Leche en Pequeña Escala			*	*	*								
Captura de datos, análisis e interpretación de resultados.						*	*	*	*				

E= Enero; F= Febrero; M= Marzo; A= Abril; Ma= Mayo; J= Junio; Ju= Julio; A= Agosto; S=Septiembre; O= Octubre; N= Noviembre; D= Diciembre de 2023
Fuente: Elaboración propia.

IX. RESULTADOS

9.1. Principales limitaciones a nivel de la entrevista y del trabajo de campo

En esta sección se describen las complicaciones a nivel de la entrevista y de campo que el grupo de investigadores enfrentó; además, se presentan sólo resultados preliminares con el objetivo de simplificar al lector la forma en la cual se obtienen y presentan los resultados en la herramienta TAPE.

9.1.1. Excesiva duración de la entrevista

La FAO (2021:10) indica que la entrevista cara a cara con las y los productores tiene una duración aproximada de dos horas, pero al momento de desarrollar las entrevistas en campo al inicio se necesitaron poco menos de tres horas para completarla, lo cual supone horas de trabajo perdidas para los productores, razón por la cual la duración excesiva de la entrevista fue una de las principales limitantes, así como la principal razón por la cual los productores se negaban a ser entrevistados. Cabe señalar que para las últimas entrevistas realizadas se logró reducir la duración del tiempo a dos horas, después de una continua práctica. Por lo cual, se propone como acciones preventivas y correctivas la capacitación previa de los encuestadores, así como una familiarización con la encuesta.

9.1.2. Uso de tecnicismos y términos científicos

A lo largo de la entrevista se observa el continuo uso de tecnicismos y palabras “científicas” que podrían ser de difícil comprensión para los productores, por lo cual es importante que los investigadores tengan un completo entendimiento de la entrevista aunado al manejo adecuado de la información y la comprensión de dichas palabras, así como de la información que busca cada índice descriptivo para poder considerar una calificación con base en las respuestas de los entrevistados.

“Evitar el uso de palabras que puedan tener diferente significado (connotación) a través de los diferentes lenguajes y culturas” (Michel Wattiaux, comunicación personal, 3 de mayo de 2023). A partir de lo anterior, se debe destacar que incluso entre regiones de un mismo país (donde se habla el mismo idioma), existen palabras que tienen una connotación diferente en función del contexto. Esto dificulta la comunicación entre el entrevistado y el entrevistador interfiriendo en la obtención de datos confiables, lo que representa un serio problema para la herramienta, puesto que busca ser homogénea y práctica.

9.1.3. Problemas al comprender la magnitud de la escala que abarca una pregunta

Se identificaron preguntas inespecíficas en función de la respuesta esperada en relación con el productor, con su unidad de producción o con su localidad. Sin embargo, en el caso del estudio realizado en los SIPLEPE de Aculco, estas complicaciones se solucionaron con la implementación de una prueba piloto, el entrenamiento de los

encuestadores y la homogeneización o categorización de dicha información. “Esto tiene mayor presencia en los elementos de la agroecología con orientación social como: gobernanza responsable, economía circular y solidaria, valores humanos y sociables, co-creación e intercambio de conocimientos y cultura y tradición alimenticia” (Michel Wattiaux, comunicación personal, 3 de mayo de 2023).

9.1.4. Problemas en la obtención de contexto

Para el Paso 0, es sumamente recomendable la obtención de información por medios gubernamentales y no gubernamentales, nacionales o internacionales respecto a las características de las principales dimensiones de la zona geográfica, a partir de los pilares de la sostenibilidad ambiental, económico y social. Sin embargo, para algunos países (como fue el caso de México) la obtención de este contexto es complicado, ya que la información es de difícil acceso, poco confiable, ambigua y cuestionable e incluso en algunos casos puede llegar a ser nula.

9.1.5. Preguntas de doble sentido (“double-barreled”)

Para el Paso 1, las opciones a las preguntas utilizan respuestas que abarcan más de una opción dentro de una misma respuesta, por lo que es difícil asociar una calificación adecuada al cumplir parcialmente con lo solicitado en cada respuesta debido a la ambigüedad de esta, además de que deja fuera opciones que se encontrarían en el punto medio.

9.1.6. Poca consideración para el área de producción animal

Tanto en el Paso 1 como en el Paso 2 contemplan en gran medida el área de producción agrícola del material vegetal presente en los sistemas de producción (árboles frutales, árboles maderables y producción hortícola) desde su manejo, su finalidad hasta las entradas y salidas que éstas generan. Algo semejante sucede en referencia a la producción animal. Sin embargo, se dejan de lado prácticas que se desarrollan en los sistemas de producción en pequeña escala que se desarrollan para solventar gastos extraordinarios además de su manejo en festividades locales y tradicionales. Con la finalidad de disminuir estos vacíos se incluyeron tablas para la captura de la información necesaria en función de la producción animal.

9.1.7. Obtención de información acerca de la viabilidad económica de los sistemas

Para el Paso 2, específicamente los criterios de productividad, ingresos y valor agregado se generan complicaciones en función a los aspectos económicos de importancia para la evaluación del desempeño agroecológico de los sistemas de producción ya que el manual de la herramienta marca que los valores obtenidos se deben de comparar con valores promedio a nivel regional, de sistemas similares o de metadatos nacionales, locales o de la propia FAO, sin embargo, esta información es nula o poco confiable. A partir de lo anterior, la propuesta es considerar el valor máximo de ingresos de todas las unidades de producción

como valor de referencia. Lo cual permitirá realizar los cálculos pertinentes para generar un acercamiento con aspectos económicos de los sistemas de producción.

9.1.8. Dificultad de los productores para identificar de manera integral las entradas y salidas de unidad de producción

Es poco común que los productores a pequeña escala den seguimiento a un registro diario sobre los ingresos y egresos de sus unidades de producción, por lo que se recomienda que los cálculos de aspectos financieros se estimen anualmente con la precaución de identificar la influencia o la variación de los resultados específicamente por época del año (Castañeda Martínez et al., 2009:8). Es común que recuerdan los productores solo recuerden los datos más recientes en función de semanas o incluso días en la mayoría de los casos, por lo que la recomendación sería estimar los gastos financieros en un intervalo anual. Un aspecto de interés es identificar la posible existencia de variación de los datos por influencia de temporada o por época del año.

9.1.9. Negativa o incertidumbre por parte de las mujeres para participar

México, como muchos otros países, presenta una larga historia de patriarcado en los hogares, en donde la participación de la mujer se restringe al hogar y al cuidado de los infantes. Lo anterior, se pudo observar en varias ocasiones en los SIPLEPE donde se obtuvo una negativa de algunos hombres al solicitar la participación de las mujeres (normalmente su

pareja) para el criterio de “empoderamiento de las mujeres”. De igual manera, por parte de las mujeres se notó cierta incertidumbre, e inseguridad al participar en la entrevista con mayor notoriedad ante la presencia del esposo.

9.1.10. Complicaciones para la calificación objetiva de la “Salud del suelo”

Al momento de aplicar la prueba piloto, se observó que la valoración del criterio “salud del suelo” de forma visual era subjetiva y los resultados pueden variar en función del criterio de cada encuestador. Por lo que se sugiere que siempre la misma persona realice la evaluación de ese apartado. En este estudio, se optó por un estudio edafológico complementario con la finalidad de generar resultados cuantitativos generales y objetivos.

9.1.11. Sistemas de producción en los que no se pueden evaluar todos los elementos y criterios

La herramienta TAPE está desarrollada para evaluar una gran variedad de aspectos a partir de la contextualización y descripción del área de estudio (Paso 0), los diez elementos de la agroecología (Paso 1) y los criterios básicos de desempeño y su vinculación con los ODS (Paso 2). Sin embargo, no se incluye la descripción de alternativas para la evaluación de la transición agroecológica debido a la falta de algún elemento, por ejemplo; frente a la ausencia de jóvenes porque la pareja no tuvo hijos, ausencia de una mujer en el sistema de

producción o la falta de terreno propio para los cultivos, estos aspectos no son considerados en la herramienta y restan calificación al puntaje final.

9.2. Resultados del Paso 1

9.2.1. Evaluación de los 10 elementos de la agroecológica de 60 SIPLEPE

A continuación, se describen los resultados obtenidos para el Paso 1 de la herramienta TAPE en base a lo descrito en la sección 2.4.1.2.

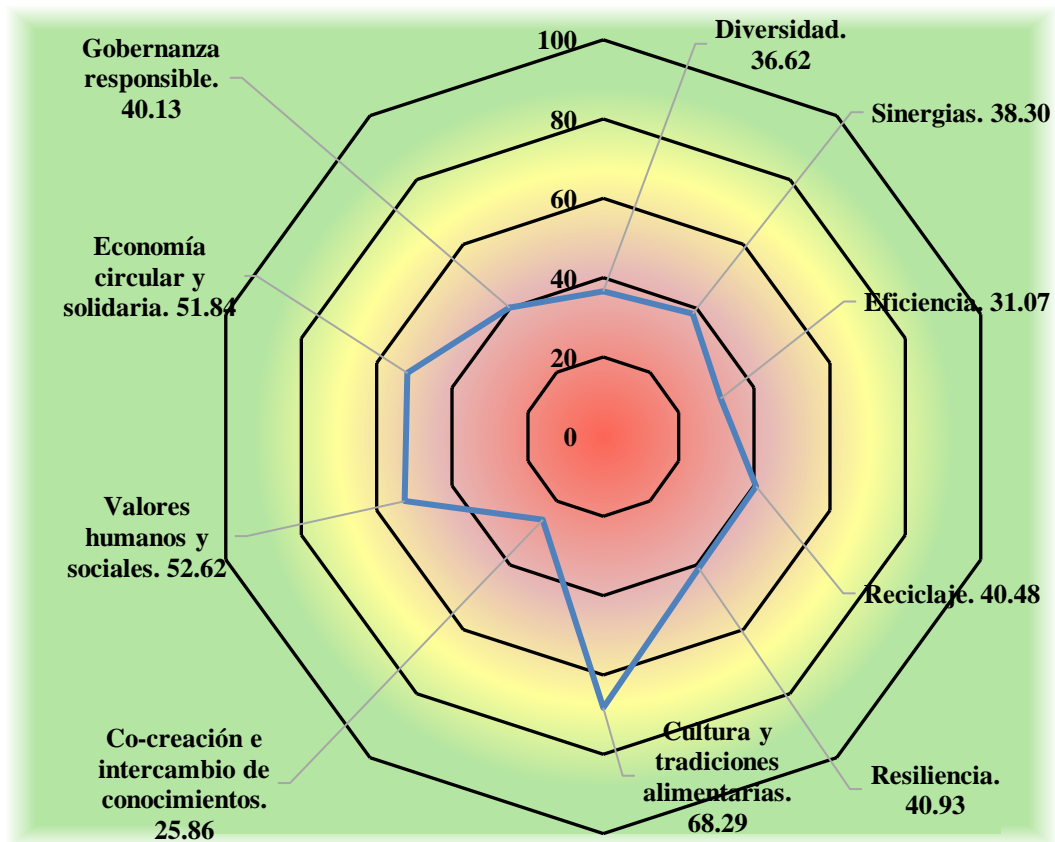
En el **Cuadro 3**, se observa, la calificación y tipificación correspondiente para categorizar a los sistemas de producción. Con base a lo anterior, y en consideración de la calificación final de cada elemento agroecológico en Aculco; 48 SIPLEPE (80%) **No son Agroecológicos**, 10 SIPLEPE (16%) se encuentran en **Transición Agroecológica Inicial**, 1 SIPLEPE (2%) se encuentra en **Transición Agroecológica**, y sólo 1 SIPLEPE (2%) se destaca como **Agroecológico** a partir de la evaluación de los diez elementos agroecológicos.

Finalmente, los SIPLEPE del municipio de Aculco, obtuvieron una calificación promedio de 43% por lo que, retomando lo que nos muestra en **Cuadro 3** se categoriza como un **municipio No Agroecológico** en función de la evaluación de los diez elementos agroecológicos y su impacto sobre las estrategias de producción como el uso de estiércol en los terrenos de cultivo, el ahorro o captación de agua o la demanda de insumos externos por mencionar sólo algunos.

De igual manera, la gráfica de radar realizada como lo propone la FAO (2021:22) (**Figura 3**), muestra la distribución del promedio de las calificaciones obtenidas para cada

uno de los elementos agroecológicos del municipio de Aculco, donde se logró identificar que el elemento agroecológico que obtuvo la mayor calificación fue el de Cultura y Tradiciones Alimentarias con un promedio de 68.29%. De manera contraria, el elemento que obtuvo menor calificación fue el de Co-creación e intercambio de conocimientos con una calificación de 25.86%. Cabe destacar que los ocho elementos de la agroecología restantes se encuentran con un valor promedio de 41.50%.

Figura 3: Puntaje promedio de los elementos agroecológicos en sistemas de producción de leche en pequeña escala de Aculco (n=60)



9.3. Resultados del Paso 2

Para el análisis correspondiente al Paso 2, se hizo la evaluación de los **Criterios básicos de Desempeño** en la muestra (n=60), con lo que se realizó el **Cuadro 9**, en función a lo presentado por Mottet et al., (2020:15) se consideran diez criterios básicos de desempeño. Para este apartado se trabajó con el promedio de la muestra final conformada por 60 SIPLEPE del municipio de Aculco.

El **Cuadro 9**, resalta las posibilidades de estos SIPLEPE, para seguir adelante con la producción de cultivos al ser propietarios de las tierras agrícolas ya que el criterio de "tenencia segura de la tierra" y criterio de "salud del suelo", se desatacan como deseable y aceptable, respectivamente. Por el contrario, el resto de los criterios de desempeño evaluados se encuentran como insostenibles. Lo anterior, se relaciona con los resultados del Paso 1 (n=60) de la herramienta TAPE en Aculco debido a que la mayor parte de los SIPLEPE evaluados se identificaron como no agroecológicos.

Cuadro 8. Calificación obtenida en los criterios básicos de desempeño en los 60 sistemas de producción de leche en pequeña escala

Criterio básico de desempeño	Resultados	Calificación en semáforo
1) Tenencia segura de la tierra	Cuentan con un documento legal Perciben un acceso seguro	Deseable
2) Productividad	No se ha evaluado	N/A
3) Ingresos	No se ha evaluado	N/A
4) Valor agregado	No se ha evaluado	N/A
5) Exposición a pesticidas	Uso de pesticidas clase II (Moderadamente tóxicos). Sin uso de medidas de mitigación	Insostenible
6) Diversidad de la alimentación	Diversidad dietética en mujer 5.9/10	Insostenible
7) Empoderamiento de la mujer	Puntaje A-WEAI 41.36/100%	Insostenible
8) Empleo juvenil	Puntuación media final de empleo y emigración de 19.9/100%	Insostenible
9) Biodiversidad agrícola	No se ha evaluado	N/A
10) Salud del suelo	Puntuación de SOCLA de 8.2/10	Aceptable

Fuente: Elaboración propia

X. Discusión

10.1. Recomendación de acuerdo con las limitaciones observadas

Tras analizar a profundidad la herramienta para la evaluación del desempeño agroecológico (TAPE) en diversas reuniones con los miembros del equipo, así como la realización del trabajo de campo (encuesta a productores) se logró identificar que esta herramienta está diseñada para evaluar diversos tipos de sistema de producción. No obstante, es necesario realizar una evaluación y reestructuración de la propia herramienta para que se adapte tanto a las características de cada uno de los sistemas de producción que se desee evaluar, como al contexto local en el que se desarrollara la evaluación considerando los elementos del sistema de producción con la finalidad de asegurar la confianza de los resultados.

10.2. Observaciones respecto a los resultados obtenidos del Paso 1

El identificar al municipio de Aculco como **No Agroecológico**, refleja la necesidad de realizar un manejo integral de los recursos en los SIPLEPE y la importancia de proponer e implementar estrategias para el desarrollo de prácticas agrícolas y pecuarias tendientes a incrementar la diversidad, el reciclaje, la eficiencia y las sinergias en consonancia con los ODS.

El hecho de que el elemento de Cultura y Tradiciones Alimentarias fuera el de mayor calificación en el municipio de Aculco; puede atribuirse a que los conocimientos locales son transmitidos de generación en generación desde temprana edad, además los productores en las comunidades rurales se caracterizan por ser personas muy apegadas a sus raíces, de tal manera que existe un gran sentimiento de pertenencia al “Municipio quesero de Aculco” (Fonte & Ranaboldo, 2007:10). Aspecto clave para el seguimiento de prácticas agropecuarias ancestrales. Además, la situación económica de las familias productoras en el medio rural no favorece la compra de algunos insumos externos (en este caso en específico de alimentos para el consumo de la familia) que va de la mano con el uso continuo e indiscriminado de fertilizantes y pesticidas químicos, únicamente haciendo uso del estiércol de las vacas como fertilizante previo a la siembra (Castañeda Martínez et al., 2009), lo cual repercute en la economía del hogar.

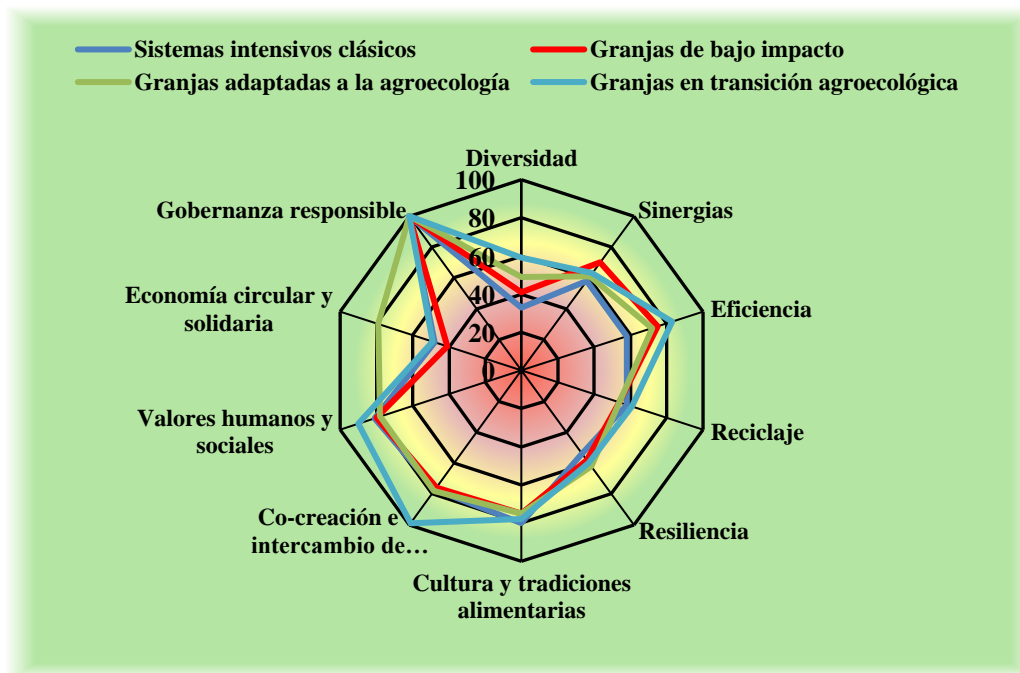
Para el caso del elemento de Co-creación e Intercambio de Conocimiento, que obtuvo la menor calificación los resultados se pueden justificar por la nula existencia de agrupaciones gubernamentales o civiles como fuente de apoyo, salvo la solidaridad y ayuda de los familiares esporádicamente y en casos extremos, lo cual coincide con lo mencionado por López-Santos (2019:170).

Un punto para resaltar es que algunos SIPLEPE no cuentan con superficie agrícola en producción, no obstante, no es un factor que impida que la actividad agrícola y pecuaria se desarrolle pero que si limita su desempeño.

10.3. Comparación de resultados obtenidos del Paso 1 con otros trabajos

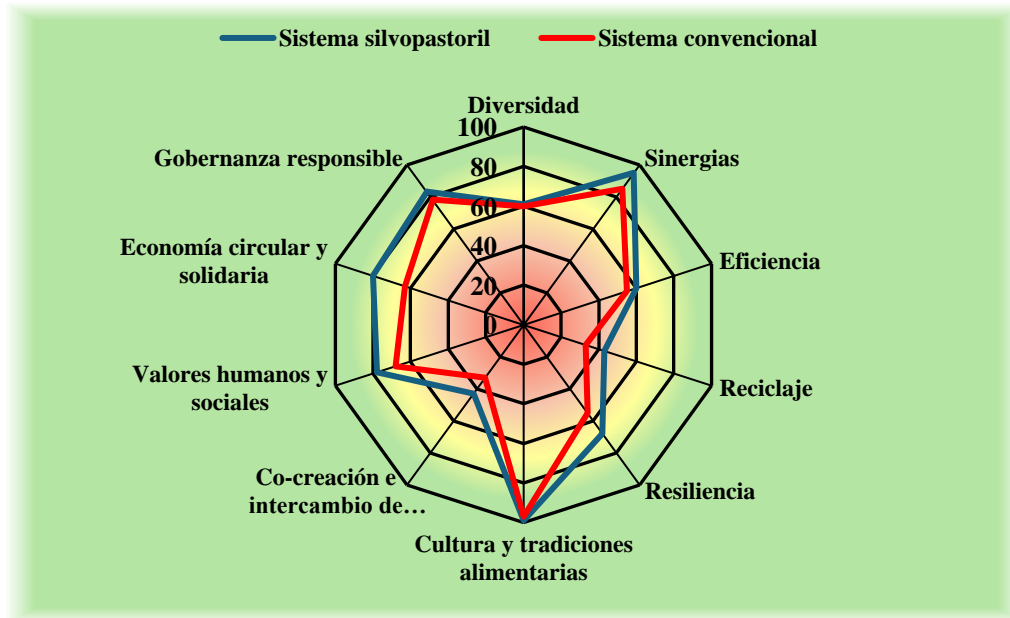
Ahora se comparan los resultados de varias granjas en distintos países (**Figura 4,5 y 6**) con los obtenidos en los SIPLEPE de Aculco (**Figura 3**) para proporcionar al lector un panorama general de los resultados del desempeño agroecológico a nivel mundial.

Figura 4: Resultados del Paso 1 en el que se compara sistemas intensivos clásicos, granjas de bajo impacto, granjas adaptadas a la agroecología y granjas en transición agroecológica en Francia (n=20)



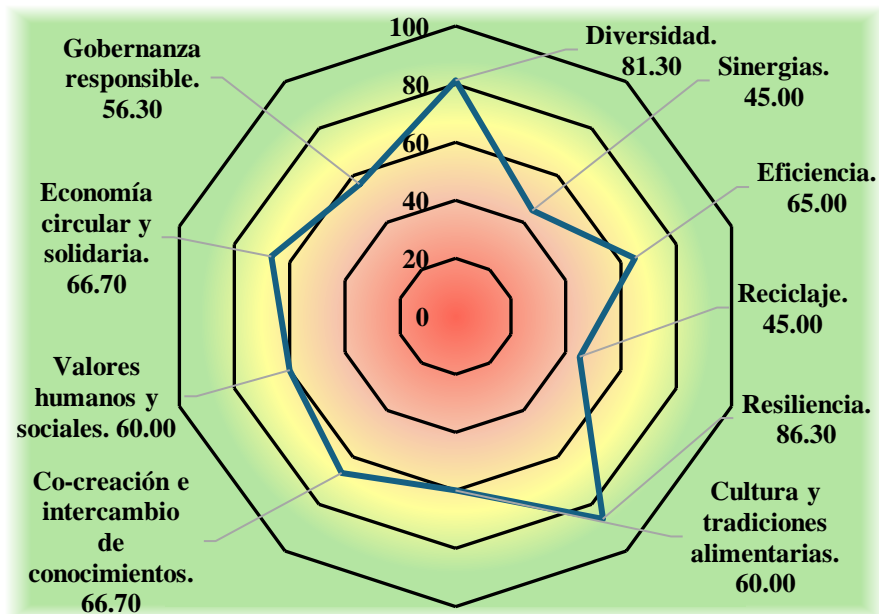
Fuente: Anthonioz; 2021:33.

Figura 5: Resultados del Paso 1 en el que se compara el sistema silvopastoril frente al convencional en el Amazonas Peruano (n=22)



Fuente: Pizarro Paz et al., 2023:8.

Figura 6: Resultados del Paso 1 aplicado a una granja en Tailandia



Fuente: FAO, 2021:51.

Los resultados de estos estudios muestran que en ninguno de los sistemas evaluados se registraron puntajes semejantes, ya que estos dependen de las características de cada una de las localidades en las que se desarrollaron los estudios.

Lo anterior, se hace notar en el ejemplo de Tailandia, donde se observa que el elemento de diversidad es el que obtiene la mayor calificación, caso contrario a los demás sistemas evaluados ya que el elemento de sinergia para el caso de Perú, gobernanza responsable en Francia y cultura y tradiciones alimentarias en México son los elementos de mayor puntuación. De igual manera, el elemento con menor calificación es diferente para el caso de Francia y Tailandia, siendo estos Diversidad y Sinergias, respectivamente.

Sin embargo, contrario a lo anteriormente mencionado, es posible observar ciertas similitudes entre los distintos sistemas evaluados, ya que para el caso de México y Perú el elemento de menor calificación fue el de Co-creación e Intercambio de conocimiento, lo que sugiere falta de relaciones entre los productores de ambos sistemas, o bien, ausencia de medios de comunicación que propicien la interacción de estos; de igual manera el elemento de cultura y tradiciones alimentarias cuenta con puntajes sumamente altos (el mayor en el caso de los SIPLEPE), lo anterior, se puede atribuir a que las condiciones en las que se desenvuelven estos sistemas de producción son muy semejantes, con tradiciones muy arraigadas así un apego al uso de insumos locales.

Lo anterior nos hace darnos cuenta y reforzar el hecho de que cada comunidad y localidad tiene actividades y practicas diferentes que son dependientes del tipo de sistema al que se refiera, lo cual resalta la importancia del uso de la herramienta TAPE para lograr identificar sus ventajas y desventajas (elementos de mayor y menor puntaje).

10.4. Comparación de los resultados obtenidos del Paso 2 con otros trabajos

En función del Paso 2, se realiza una comparación con lo obtenido en una granja en Tailandia (Mottet et al., 2020c) (**Cuadro 9**).

Lo primero que se puede observar es que para el caso del sistema de Tailandia se obtuvo una mayor cantidad de criterios tipificados como deseables, y solo un criterio se tipificó como insostenible, mientras que para el caso de Aculco solo el criterio de Tenencia segura de la tierra se tipificó como “Deseable”, para el caso de Salud del suelo fue el único tipificado como “Aceptable” y el resto de los criterios evaluados se tipificó como insostenible. Lo anterior (aunado a lo visto en la **Figura 6**) indica que el sistema de Tailandia se puede identificar como un sistema sostenible, y que puede ser tomado como referencia para otros sistemas, mientras que para el caso de Aculco se hace notar la falta de prácticas sostenibles, lo que es un indicador de una necesidad de cambio para mejorar la situación actual del municipio y de esta manera no se vea afectado a futuro. De igual manera, estas grandes diferencias apoyan lo anteriormente mencionado, que cada sistema desarrolla prácticas diferentes a partir del contexto en el cual se desarrolla.

Finalmente se puede observar que a pesar de que ambos sistemas cuentan con prácticas y tradiciones diferentes coinciden en el resultado de un solo criterio, es decir, ambos son insostenibles en cuanto a la exposición a pesticidas, al realizar un uso inadecuado (normalmente en todos los cultivos) e inconsciente (exceden las cantidades recomendadas) de pesticidas “moderadamente tóxicos”, no emplear prácticas que permitan la mitigación del

daño (uso de mascara, protección corporal, protección especial para mujeres y niños, utilización de signos visibles de peligro después de la pulverización, no se informa a la comunidad ni existe una eliminación segura de los envases vacíos después de su uso), además de un desconocimiento acerca de los pesticidas orgánicos.

Cuadro 9: Resultados del Paso 2 en una granja en Tailandia

criterio básico de desempeño	Resultados	Calificación en semáforo
1) Tenencia segura de la tierra	No cuentan con un documento legal Perciben un acceso seguro	Deseable
2) Productividad	USD 9,460/ha/año (promedio de Tailandia: 1,678)	Deseable
3) Ingresos	USD 10,915/FWU/año (promedio de Tailandia: 3,204)	Deseable
4) Valor agregado	USD 9,460/FWU/año (promedio de Tailandia: 3204)	Deseable
5) Exposición a pesticidas	USD 6,744/ha/año (promedio de Tailandia: 2,036)	Deseable
6) Diversidad de la alimentación	Uso de pesticidas clase II (Moderadamente tóxicos). Con monos de 4 medidas de mitigación	Insostenible
7) Empoderamiento de la mujer	Diversidad dietética en mujer 8/10	Deseable
8) Empleo juvenil	Puntaje A-WEAI 84.9/100%	Deseable
9) Biodiversidad agrícola	Sin presencia de jóvenes en la granja	N/A
10) Salud del suelo	Índice Gini-Simpson 54.7%	Aceptable
	Información no recolectada	N/A

Fuente: Mottet et al., 2020:15

XI. CONCLUSIÓN

Los resultados presentan un área de oportunidad en crecimiento a partir de la demanda del estudio integral de los elementos que conforman los sistemas de producción no sólo de leche en pequeña escala sino alrededor del mundo. La experiencia con el desarrollo de la herramienta en campo con sistemas de producción de leche en pequeña escala ha dado oportunidad a un segundo proyecto de investigación en torno a los principios agroecológicos. Con la descripción de las complicaciones, la obtención y presentación de resultados de la experiencia con la herramienta para la evaluación del desempeño agroecológico se acerca al lector a los fundamentos y principios de TAPE.

En función de su desempeño agroecológico actual en relación con el contexto al que se enfrentan actualmente, en las que destaca el cambio climático (constante sequías) y la contingencia por Covid-19 (2020-2023). Así mismo, debido a las características de los resultados nos podemos dar cuenta que, si bien la mayoría de los productores se notificaron como no agroecológicos, sin embargo, la mayoría de sus calificaciones permiten identificar áreas de oportunidad para compartir en otros sistemas de producción y mejorar su nivel de caracterización de transición agroecológica. de igual manera, al observar que 3 SIPLEPE cuentan con CAET entre 45% y 50% es posible inferir estos tienen oportunidades para iniciar su transición agroecológica, donde sí se identifican sus áreas de oportunidad y se responde con base a ellas (como lo es mejorar las relaciones entre productores) se podrá mejorar el nivel agroecológico de la zona beneficiando así a los productores de leche a pequeña escala.

Por el contrario, los resultados del Paso 2, que busca darnos una idea del futuro de los sistemas evaluados, así como de la comunidad, nos muestran un futuro poco favorable para los SIPLEPE, por lo que es necesario tomar acción en el menor tiempo posible para de esta manera reducir el impacto negativo que se prevé en los sistemas, ya que estos, son parte fundamental de la cultura del “municipio quesero de Aculco”, afecta a familias cuyo principal ingreso económico es la venta de leche

El desarrollo de la herramienta para la evaluación del desempeño agroecológico en campo, con sistemas de producción de leche en pequeña escala, a partir de los resultados obtenidos en los Pasos 1 y 2, permitió identificar la necesidad de difundir aspectos de los principios de la agroecología debido a que de las sesenta unidades de producción de leche en pequeña escala participantes, sólo una se destacó como agroecológica en aspectos tales como La Diversidad, Sinergias, Eficiencia, Reciclaje, Valores Sociales y Humanos. Lo que demuestra la demanda de difusión y adopción de los principios agroecológicos pensando en el uso eficiente de los recursos económicos, naturales y sociales representados por la superficie de tierra agrícola, el trabajo y el capital que permitirán el desarrollo de prácticas de producción en armonía con el medio ambiente y en atención con los objetivos desarrollo sostenible.

La herramienta para la evaluación del desempeño agroecológico tiene un enfoque en producción agrícola el mismo que deja de lado la producción animal. Además, considera el papel que la diversidad pecuaria representa para la subsistencia de las unidades de producción evaluadas.

Todo el trabajo realizado a lo largo de este proyecto repercute directamente en aspectos formativos del autor; así mismo, fue posible observar que el área de investigación tiene una relación con los aspectos productivos, económicos, sanitarios, de bienestar animal y considera las demandas de los sistemas de producción de leche en pequeña escala. Es decir, aspectos con los cuales y frente a los cuales un futuro Médico Veterinario Zootecnista tendrá relación y dar atención y seguimiento.

XII. REFERENCIAS

- Anthonioz, A. (2021). *THE SUITABILITY OF THE TOOL FOR AGROECOLOGICAL PERFORMANCE EVALUATION (TAPE) IN A EUROPEAN CONTEXT*. Norwegian University of Life Sciences & ISARA.
- Cañete Ferreira, R. V., Núñez de Kartsch, E., & Balletbo Fernández, I. (2021). TAPE como paxis innovadora: aplicación práctica en la investigación cualitativa. *Revista Latinoamericana de Metodología de La Investigación Social*, 20, 56–77.
- Castañeda Martínez, T., Espinosa Ayala, E., Boucher, F., Arriaga Jordán, C., Sánchez Vera, E., & Espinoza Ortega, A. (2009). *La cuenca quesera artesanal de Aculco, Estado de México: los retos de competitividad de la air, desde la dinámica de las redes socio-productivas*.
- Conroy, C. (2005). *Participatory livestock research: a guide*. Bourton-on-Dunsmore, Warwickshire, U. K.: ITDG Publishing
- El Mujtar, V. A., Zamor, R., Salmerón, F., Guerrero, A. del S., Laborda, L., Tiftonell, P., & 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. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103686>
- Espinoza-Ortega, A., Espinosa-Ayala, E., Bastida-López, J., Castañeda-Martínez, T., & Arriaga-Jordán, C. M. (2007). *Small-scale dairy farming in the highlands of Central Mexico: Technical, economic and social aspects and their impact on poverty*.

Experimental Agriculture, 43(2), 241–256.
<https://doi.org/10.1017/S0014479706004613>

Fadul-Pacheco, L., M.A. Wattiaux, A. Espinoza-Ortega, E. Sánchez-Vera & C.M. Arriaga-Jordán. (2013). Evaluation of sustainability of smallholder dairy production systems in the highlands of Mexico during the rainy season. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 37, 882–901. Doi: [10.1080/21683565.2013.775990](https://doi.org/10.1080/21683565.2013.775990).

FAO. (2019). TAPE. Tool for agroecology performance evaluation. Process of development and guidelines for application. Test version. Roma.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. (2020). The State of Food Security and Nutrition in the World 2020. Transforming Food Systems for Affordable Healthy Diets. Rome: FAO

FAO. (2021). Instrumento para la evaluación del desempeño agroecológico (TAPE) - Versión de prueba. In *Instrumento para la evaluación del desempeño agroecológico (TAPE) - Versión de prueba*. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca7407es>

FAO. (2023). TAPE Livestock. In: TAPE Validation Workshop, Rome, 2–3 May 2023. Unpublished.

FAO. (2023). Liberando el potencial de la producción ganadera sostenible. En línea: <https://www.fao.org/newsroom/detail/unlocking-the-potential-of-sustainable-livestock-production/es>.

FAO, & BID. (2007). *Políticas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Resumen ejecutivo*. (F. Soto Baquero, M. Rodríguez Fazzone, & C. Falconi, Eds.; 1a ed.). FAO.

<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan033253.pdf>.

- Field, A. (2017). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE.
- Fonte, M., & Ranaboldo, C. (2007). Desarrollo rural, territorios e identidades culturales. perspectivas desde américa latina y la unión europea. *Revista Opera*, 7, 9–31.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67500702>
- Gobierno Municipal de Aculco (2022). PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2022-2024. Aculco, Estado de Mexico.
- Gobierno del Estado de México y gobierno municipal de Aculco (2015). PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE ACULCO. Aculco, Estado de Mexico.
- Hansdotter, S. C. (2022). *The suitability of using FAO's Tool for Agroecological Performance Evaluation (TAPE) in a Norwegian context.*
- Hemme, Torsten., Otté, Joachim., Food and Agriculture Organization of the United Nations., & International Farm Comparison Network. (2010). *Status and prospects for smallholder milk production: a global perspective.* Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- López-Santos, Jonathan. (2019). Relaciones de proximidad y prácticas agrícolas sustentables en territorios rurales de México y España en "Políticas globales y prácticas locales para el cuidado del medio ambiente: México, España y Estados Unidos. Ciudad de México: Bonilla Artigas Editores. p. 167-187-Permalink: <http://digital.casalini.it/4591596>
- Lucatoni, D., Mottet, A., Bicksler, A., Sy, & Mr. (2022). *Report on the use of the Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE) in Lesotho in the context of the*

Restoration of Landscape and Livelihoods Project (ROLL): Results and analysis.

<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14989.82401>

Lucantoni, D., Sy, M.R., Goïta, M., Veyret-Picot, M., Vicovaro, M., Bicksler, A., & 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>

Lucantoni, D., Casella, M., Marengo, A., Mariatti, A., Mottet, A., Bicksler, A., Sy, M. R., &

Escobar, F. (2022). *Informe sobre el uso del Instrumento para la Evaluación del Desempeño de la Agroecología (TAPE) en Argentina Resultados y discusión desde el Área Metropolitana de Rosario*. <http://www.wipo>.

Lucatoni, D., Mottet, A., Bicksler, A., Sy, & Mr. (2022). *Report on the use of the Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE) in Lesotho in the context of the*

Restoration of Landscape and Livelihoods Project (ROLL): Results and analysis. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14989.82401>

Marín Nayeli, M. S., López González, F., Hernández Mendo, O., & Arriaga-Jordán, C. M. (2020). Kikuyu pastures associated with tall fescue grazed in autumn in small-scale

dairy systems in the highlands of Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 52, 1919–1926. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02216-7/Published>

Martínez-García C.G. Dorward P. & Rehman T. (2012). Farm and socio-economic characteristics of smallholder milk producers and their influence on technology

adoption in Central Mexico. *Tropical Animal Health and production*, 44, 1199-1211. doi: [0.1007/s11250-011-0058-0](https://doi.org/10.1007/s11250-011-0058-0).

- Martínez-García C, G. Rayas-Amor. A., Anaya J.P., Martínez F.E., Espinoza A., Prospero F. & Arriaga C.M. (2015). Performance of small-scale dairy farms in the highlands of central Mexico during the dry season under traditional feeding strategies. *Tropical Animal Health and Production*, 47, 331-337. doi: [10.1007/s11250-014-0724-0](https://doi.org/10.1007/s11250-014-0724-0)
- Martínez García, C. G., Ugoretz, S. J., Arriaga Jordán, C. M., & Wattiaux, M. A. (2015). Farm, household, and farmer characteristics associated with changes in management practices and technology adoption among dairy smallholders. *Tropical Animal Health and Production*, 47(2), 311–316. <https://doi.org/10.1007/s11250-014-0720-4>
- Marín Nayeli, M. S., López González, F., Hernández Mendo, O., & Arriaga-Jordán, C. M. (2020). Kikuyu pastures associated with tall fescue grazed in autumn in small-scale dairy systems in the highlands of Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 52, 1919–1926. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02216-7/Published>
- Mottet, A., & Bicksler, A. (2021). *How it works Examples of projects in TAPE portfolio Livestock development Officer, Animal Production and Health Division (NSA) and Agricultural officer, Plant Production and Protection Division (NSP) Natural Resources and Sustainable Production stream*. <http://www.fao.org/agroecology/tools-tape/en/>
- Mottet, A., Bicksler, A., Lucantoni, D., De Rosa, F., Scherf, B., Scopel, E., López-Ridaura, S., Gemmil-Herren, B., Bezner Kerr, R., Sourisseau, J. M., Petersen, P., Chotte, J. L., Loconto, A., & Tiftonell, P. (2020). Assessing Transitions to Sustainable Agricultural and Food Systems: A Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE). *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.579154>

- Mouhamed, R. S., Bicksler, A. J., Mottet, A., Lucantoni, D., & Barrios, E. (2023). The 10 Elements of Agroecology interconnected: Making them operational in FAO's work on Agroecology. *Elementa*, 11(1). <https://doi.org/10.1525/elementa.2022.00041>
- Mwendia, S. W., Brigitte L Maass, V. L., Njenga, D. G., Nyakundi F, N., Notenbaert, A.M.O. (2017). Evaluating oat cultivars for dairy forage production in the central Kenyan highlands, *African Journal of Range & Forage Science*, 34:3, 145-155. <http://dx.doi.org/10.2989/10220119.2017.1358214>
- Namirembe, S., Mhango, W., Njoroge, R., Tchuwa, F., Wellard, K., & Coe, R. (2022). Grounding a global tool - Principles and practice for agroecological assessments inspired by TAPE. *Elementa*, 10(1). <https://doi.org/10.1525/elementa.2022.00022>
- Pincay Figueroa, P. E., López González, F., Velarde Guillén, J., Heredia Nava, D., Martínez Castañeda, F. E., Vicente, F., ... Arriaga Jordán, C. M. (2016). Cut and carry vs. grazing of cultivated pastures in small-scale dairy systems in the central highlands of Mexico. *Journal of Agriculture and Environment for International Development*, 110(2), 349–363. <https://doi.org/10.12895/jaeid.20162.496>
- Pizarro, D. M., Erickson, M. G., Gomez, C. A., Picasso, V. D., Lucantoni, D., Mottet, A., & Wattiaux, M. A. (2023). *Measuring Agroecological Performance of Dairy Cattle Systems in the Peruvian Amazon*.
- Pizarro Paz, D. M., Erickson, M. & Wattiaux, M. A. (2022). *Tool for Agroecological Performance Evaluation (TAPE)*.
- Plata-Reyes, D.A., Hernández-Mendo, O., Vieyra-Alberto, R., Albarrán-Portillo, B., Martínez-García, C.G.& Arriaga-Jordán, C.M., (2021). Kikuyu grass in winter–spring

- time in small-scale dairy systems in the highlands of central Mexico in terms of cow performance and fatty acid profile of milk. *Tropical Animal Health and Production*, 53, 225. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02672-9>.
- Prospero-Bernal, F., Martínez-García, C. G., Olea-Pérez, R., López-González, F. & Arriaga-Jordán, C. M. (2017). Intensive grazing and maize silage to enhance the sustainability of small-scale dairy systems in the highlands of México. *Tropical Animal Health and Production*, 49, 1537–1544. doi:[10.1007/s11250-017-1360-2](https://doi.org/10.1007/s11250-017-1360-2)
- Posadas-Domínguez, R. R., Arriaga-Jordán, C. M., & Martínez-Castañeda, F. E. (2014). Contribution of family labour to the profitability and competitiveness of small-scale dairy production systems in central Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 46(1), 235–240. <https://doi.org/10.1007/s11250-013-0482-4>
- Ruiz-Torres, M. E., García-Martínez, A., Arriaga-Jordán, C. M., Dorward, P., Rayas-Amor, A. A., & Martínez-García, C. G. (2022). Role of small-scale dairy production systems in central Mexico in reducing rural poverty. *Experimental Agriculture*, 58. <https://doi.org/10.1017/S0014479722000369>
- Sánchez-Romero, Rosa, González-Esquivel, C. & Lucantoni, D. (2021). *Herramienta para la Evaluación del Desempeño de la Agroecología (TAPE)*.
- SADER; SIAP. (2022) Panorama Agroalimentario 2022. Consultado en línea el 15 de noviembre de 2023. https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2022/Panorama-Agroalimentario-2022

SECRETARÍA DE ECONOMÍA, & DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIAS BÁSICAS7. (2012). *ANÁLISIS DEL SECTOR LÁCTEO EN MÉXICO*.

SIAP. (2023, septiembre). Avance mensual de la producción pecuaria. Recuperado el 11 de octubre de 2023, de https://nube.siap.gob.mx/avance_pecuario/

SIAP. (2023, September). *Avance mensual de la producción pecuaria*. https://nube.siap.gob.mx/avance_pecuario/

Solomon W Mwendia, Brigitte L Maass, David G Njenga, Fridah N Nyakundi & An Maria O Notenbaert (2017) Evaluating oat cultivars for dairy forage production in the central Kenyan highlands, *African Journal of Range & Forage Science*, 34:3, 145-155, DOI: [10.2989/10220119.2017.1358214](https://doi.org/10.2989/10220119.2017.1358214)

Tapsoba, P. K., Aoudji, A. K. N., Kestemont, M. P., Konkobo, M. K., & Achigan-Dako, E. G. (2023). Clustering smallholders' farmers to highlight and address their agroecological transition potential in Benin and Burkina Faso. *Current Research in Environmental Sustainability*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2023.100220>

Terrazas Tamayo, A. M., de la Garza Cienfuegos, S. P., & Cruz Macías, R. Á. (2019). Las organizaciones rurales, opciones para la integración de los pequeños productores rurales del sector agrícola en San Buenaventura, coahuila. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 45,285-298. ISSN:1405-9282

Torres-Lemus, E., Martínez-García, C.G., Prospero-Bernal, F. & Arriaga-Jordán, C.M. (2021). On-farm assessment of the sustainability of small-scale dairy systems with three methods based on indicators. *Tropical Animal Health and Production*, 53, 208. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02658-7>.

XIII. ANEXO

Anexo 1. Cuestionario final con el que se llevara a cabo el trabajo de campo

Propuesta de prueba piloto TAPE- Aculco, Estado de México- Equipo TAPE-ICAR
PASO 0 - DESCRIPCIÓN DE SISTEMAS Y CONTEXTO

1. País: México
2. Ubicación (región): Localidad (comunidad):
3. Coordenadas de la Vivienda (GPS):
4. Tipo de sistema agropecuario de producción: sistemas de producción de leche a pequeña escala
- 4.1. Características de la unidad de producción

Tabla 1. Tamaño del hato

Total de vacas	Vacas en ordeño	Becerras	Macho	Hembras	Litros producidos /semana (o día)

5. Caracterización del riego

Tabla 2. Disposición de agua

Captación de agua	Costo por cada riego (\$)	Cantidad de agua (l)	Duración del riego (hrs)	Época de riego	Fecha de inicio y fecha de fin de riego
<i>Bordo</i>					
<i>Por gravedad (rodado)</i>					

6. Nombre del sistema de producción evaluado:

- 6.1 Nombre de la persona encuestada:
- 6.2 Razón de que responde:
- 6.3 Edad del productor:
- 6.4 Dirección de correo electrónico:
- 6.5 Número telefónico de la persona encuestada:
- 6.6 Años de experiencia en la UP:

Tabla 3. Características de la unidad familiar

Género y edad	7. Número de personas que viven en el hogar	8. Trabajan en la unidad de producción	9. Horas dedicadas al trabajo en la UP
Hombres >25 años			
Mujeres >25 años			
Jóvenes de 15 a 24 años			
Niños <15 años			
Niñas <15 años			
Viudo (a)			

10. ¿Algún trabajador externo trabajo en su unidad de producción durante los últimos 12 meses? Sí No

10.1. ¿Cuánto tiempo destino al trabajo en la unidad de producción?

- a) De 3 a 4 horas
- b) De 5 a 8 horas
- c) De 8 horas a 10 horas

10.2. ¿Por qué?

10.3. ¿Cuántos trabajadores externos fueron?

10.4. ¿El trabajo fue remunerado?

Actividades productivas

11. Superficie (ha) total en producción: _____

12- 13. ¿Cuál es el principal destino previsto de la producción agrícola?

- a) Venta
- b) Sobre todo venta y una pequeña parte de autoconsumo
- c) Igual venta y autoconsumo
- d) Principalmente autoconsumo y una pequeña parte de la venta
- e) Autoconsumo

Ambiente Propicio (Común para todas las unidades de producción) (lo contestamos nosotros)

14. Describa brevemente el contexto natural en el que se encuentra el sistema:

PASO 1 – CARACTERIZACIÓN DE LAS TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA

(Marque solo uno)

1. DIVERSIDAD

Tabla 4. Cultivos agrícolas

CULTIVOS Y PRODUCTOS AGRÍCOLAS						
NOMBRE, ESPECIE O TIPO	ÁREA QUE OCUPA (ha)	PRODUCCIÓN TOTAL (kg)	FINALIDAD	CANTIDAD CONSUMIDA (kg)	CANTIDAD VENDIDA (kg)	PRECIO A LA PUERTA (\$)
Maíz						
Trigo						
¿Realiza cultivos en Asociación? Si/no ¿Cuál?						
Superficie (ha) total en producción						
Número total de variedades/especies producidas						

A. CULTIVOS (AGRÍCOLAS Y PASTIZALES)

- 0 - monocultivo o sin cultivos.
- 1 - un cultivo cubre más del 80% del área cultivada
- 2 - Dos o tres cultivos con una superficie cultivada importante.
- 3 - Más de 3 cultivos con una superficie cultivada significativa adaptada a las condiciones climáticas locales y cambiantes.
- 4 - Más de 3 cultivos de diferentes variedades adaptados a las condiciones locales y finca espacialmente diversificada con cultivos múltiples, policultivos o intercalados.

B. ANIMALES (INCLUYENDO PECES E INSECTOS)

- 0 - No se crían animales.
- 1 - Solo una especie.
- 2 - Dos o tres especies, con pocos animales.
- 3 - Más de tres especies con un número significativo de animales.
- 4 - Más de tres especies con diferentes razas bien adaptadas a las condiciones climáticas locales y cambiantes.

C. ÁRBOLES (Y OTRAS PLANTAS PERENNES)

- 0 - Sin arboles (ni otras plantas perennes).
- 1 - Pocos arboles (y/u otras plantas perennes) de una sola especie.
- 2 - Algunos árboles (y/u otras plantas perennes) de más de una especie.
- 3 - Número significativo de árboles (y/u otras plantas perennes) de diferentes especies.

4 - Gran cantidad de árboles (y/u otras plantas perennes) de diferentes especies integrados en la tierra de cultivo.

D. DIVERSIDAD DE ACTIVIDADES, PRODUCTOS Y SERVICIOS

0 - una sola actividad productiva (por ejemplo, vender una sola cosecha).

1 - Dos o tres actividades productivas (por ejemplo, venta de 2 cultivos, o un cultivo y un tipo de animales).

2 - Más de 3 actividades productivas.

3 - Más de 3 actividades productivas y un servicio (por ejemplo, procesamiento de productos en la finca, ecoturismo, transporte de bienes agrícolas, capacitación, etc.).

4 - Más de 3 actividades productivas y varios servicios.

2. SINERGIAS

A. INTEGRACIÓN CULTIVO-GANADO-ACUICULTURA

0 - Sin integración: los animales, se alimentan con concentrados comprados y su estiércol no se utiliza para la fertilidad del suelo.

1 - Baja integración: los animales se alimentan principalmente con concentrados comprados, su estiércol se utiliza como fertilizante.

2 - Integración media: los animales se alimentan mayoritariamente con piensos producidos en la explotación, su estiércol se utiliza como fertilizante.

3 - Alta integración: los animales se alimentan mayoritariamente con concentrados producidos en la explotación (residuos y subproductos de cultivos), su estiércol se utiliza como fertilizante y les proporciona tracción.

4 - Integración completa: los animales se alimentan exclusivamente con concentrados producidos en la granja; todo su estiércol se recicla como fertilizante y brindan más de un servicio (alimento, productos, tracción, etc.).

B. GESTIÓN DEL SISTEMA DE COBERTURA DE SUELO

0 - El suelo está descubierto después de la cosecha. Sin cultivos intercalados. Sin rotaciones de cultivos (o sistemas de pastoreo rotacionales). Fuerte alteración del suelo (biológica, química o mecánica).

1 - Muy poca superficie del 20% de la tierra cultivable está cubierta con residuos o cultivos de cobertura (leguminosas, las gramíneas (granos forrajeros), las brásicas, los nabos, los rábanos, etc.). Más del 80% de los cultivos se producen en monocultivo y cultivo continuo (o sin pastoreo rotativo).

2 - La mitad del suelo está cubierto de residuos o cultivos de cobertura. Algunos cultivos se rotan o intercalan (o se realiza algún pastoreo rotativo).

3 - La mayoría de la superficie del suelo está cubierto de residuos o cultivos de cobertura. Los cultivos se rotan con regularidad o se intercalan (o el pastoreo rotativo es regulado). Se minimiza la alteración del suelo.

4 - Todo el suelo está cubierto de residuos o cultivos de cobertura. Los cultivos se rotan regularmente y el cultivo intercalado es común (o el pastoreo rotativo es regulado). Hay poca o ninguna alteración del suelo.

¿Cuenta con cultivos de cobertura? Sí No ¿Qué superficie tiene?

Tabla 5. Cultivo de cobertura

Tipo de cultivo	Hectáreas	¿Con qué frecuencia rotan?	¿Por qué?

C. INTEGRACIÓN CON ARBOLES (AGROFORESTERÍA, SILVOPASTORALISMO, AGROSILVOPASTORALISMO)

0 - Sin integración: los árboles (y otras plantas perenes) no tienen un papel para los humanos, ni en la producción de cultivos o animales.

1 - Baja integración: una pequeña cantidad de árboles (y otras plantas perenes) solo proporcionan un producto (frutas, madera, forraje, sustancias medicinales o bio plaguicidas, etc.) o servicio (por ejemplo, sombra para los animales, mayor fertilidad del suelo, retención de agua, barrera para erosión del suelo, etc.) para humanos, cultivos y/o animales.

2 - Integración media: un número significativo de árboles (y otras plantas perenes) proporcionan al menos un producto o servicio.

3 - Alta integración: un número significativo de árboles (y otras plantas perenes) proporcionan varios productos y servicios.

4 - Integración completa: muchos árboles (y otras plantas perenes) proporcionan varios productos y servicios.

D. CONECTIVIDAD ENTRE ELEMENTOS DEL AGROECOSISTEMA Y EL PAISAJE

0 - Sin conectividad: sin ambientes semi naturales, sin zonas de compensación ecológica.

1 - Baja conectividad: se pueden encontrar algunos árboles, arbustos, cercas naturales, un estanque o una pequeña zona de compensación ecológica.

2 - Conectividad media: varios elementos naturales junto a cultivos y/o pastos o una gran zona de compensación ecológica.

3 - Conectividad significativa: se pueden encontrar varios elementos naturales entre parcelas de cultivo y/o pastos o varias zonas de compensación ecológica (árboles, arbustos, vegetación natural, pastos, canales, etc.).

4 - Alta conectividad: el agroecosistema presenta un mosaico y paisaje diversificado, muchos elementos como árboles, arbustos, vallas o estanques se pueden encontrar entre cada parcela de cultivo o pasto, o varias zonas de compensación ecológica.

3. EFICIENCIA

A. USO DE ENTRADAS EXTERNAS (INSUMOS EXTERNOS)

0 - Todos los insumos se compran en el mercado.

1 - La mayoría de los insumos se compran en el mercado.

2 - Algunos insumos se producen en la finca/dentro del agroecosistema o se intercambian con otros miembros de la comunidad.

3 - La mayoría de los insumos se producen en la finca/dentro del agroecosistema o se intercambian con otros miembros de la comunidad.

4 - Todos los insumos se producen en la finca/dentro del agroecosistema o se intercambian con otros miembros de la comunidad.

Tabla 6. Fertilizantes, plaguicidas, semillas y animales

Insumos	Se compran	Se producen en la UP/intercambio con otros productores
<i>Fertilizantes</i>		
<i>Plaguicidas</i>		
<i>Semillas</i>		
<i>¿Animales?</i>		

B. GESTIÓN DE LA FERTILIDAD DEL SUELO

0 - Los fertilizantes sintéticos se utilizan regularmente en todos los cultivos y/o pastizales (o no se utilizan fertilizantes por falta de acceso, pero no se utiliza ningún otro sistema de gestión).

1 - Los fertilizantes sintéticos se usan regularmente en la mayoría de los cultivos; hay algunas prácticas orgánicas (por ejemplo, estiércol o composta) se aplican a algunos cultivos y/o pastizales.

2 - Los fertilizantes sintéticos se utilizan solamente en pocos cultivos específicos, en los demás se usa estiércol u otro abono orgánico.

3 - Los fertilizantes sintéticos solo se utilizan excepcionalmente; hay uso común de prácticas orgánicas (la rotación de cultivos o la labranza cero (matar cultivos cobertura sin químicos)).

4 - No se utilizan fertilizantes sintéticos, la fertilidad del suelo se maneja solo a través de prácticas orgánicas.

C. MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

0 – Solamente se utilizan pesticidas y medicamentos químicos para el manejo de plagas y enfermedades, además es de forma regular.

1 - Se utilizan pesticidas y medicamentos químicos únicamente para un cultivo/animal específico, además también se aplican a veces sustancias biológicas y prácticas orgánicas.

2 – Se hace manejo de plagas y enfermedades mediante prácticas orgánicas y los pesticidas químicos se utilizan solo en casos específicos.

3 - No hay uso de pesticidas ni medicamentos químicos, solamente se usan sustancias biológicas.

4 - No se utilizan pesticidas ni medicamentos químicos. Las plagas y enfermedades se gestionan mediante una variedad de sustancias biológicas y medidas de prevención.

D. PRODUCTIVIDAD Y NECESIDADES DEL HOGAR

0 - No se satisfacen las necesidades esenciales del hogar.

1 - La producción cubre solo las necesidades alimentarias, pero no hay excedente como ganancia.

2 - Se cubre la alimentación y hay excedente en efectivo para comprar lo esencial.

3 – Se cubre la alimentación del hogar, hay excedente para comprar lo esencial y, además se puede ahorrar a veces.

4 - Todo se satisface, y hay ahorros regulares.

4. RECICLAJE

A. RECICLAJE DE BIOMASA Y NUTRIENTES

0. Los residuos y subproductos no se reciclan (por ejemplo, se dejan para descomponer o quemar). Se descargan o se queman grandes cantidades de desechos.
1. Una pequeña parte de los residuos y subproductos se recicla (por ejemplo, residuos de cultivos como alimento para animales, uso de estiércol como fertilizante, producción de compost a partir de estiércol y desechos domésticos, abono verde). Los desechos se descargan o se queman.
2. Se recicla más de la mitad de los residuos y subproductos. Algunos residuos se descargan o se queman.
3. La mayoría de los residuos y subproductos se reciclan. Solo se descarga o quema una pequeña cantidad de desechos.
4. Se reciclan todos los residuos y subproductos. No se descarga ni se quema ningún residuo.

B. AHORRO DE AGUA

- 0 - Sin equipos ni técnicas para la recolección o el ahorro de agua.
- 1 - Un tipo de equipo para la recolección o el ahorro de agua (Riego por goteo, Tanque Bordo)
- 2 - Un tipo de equipo para la recolección o el ahorro de agua y el uso de una práctica para limitar el uso del agua (Riego temporal Cultivos de cobertura)
- 3 - Un tipo de equipo para la recolección o ahorro de agua y diversas prácticas para limitar el uso de agua
- 4 - Varios tipos de equipos para la recolección o ahorro de agua y diversas prácticas para limitar el uso de agua

C. MANEJO DE SEMILLAS Y RAZAS

- 0 - Todas las semillas y/o recursos genéticos animales (por ejemplo, pollitos, animales jóvenes, semen) se compran en el mercado
- 1 - Más del 80 % de las semillas/recursos zoo genéticos se compran en el mercado.
- 2- Aproximadamente la mitad de las semillas son de producción propia o de intercambio, la otra mitad se compra en el mercado. Aproximadamente la mitad de la cría se realiza con granjas vecinas.
- 3 - La mayoría de las semillas/recursos zoo genéticos son de producción propia o de intercambio. Algunas semillas específicas se compran en el mercado.
- 4 - Todas las semillas/recursos zoo genéticos se producen por sí mismos, se intercambian con otros agricultores o se gestionan colectivamente, lo que garantiza una renovación y diversidad suficientes.

D. USO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

- 0 - No se utiliza ni se produce energía renovable.
- 1 - La mayor parte de la energía se compra en el mercado. Una pequeña cantidad es de producción propia (Tracción animal, Viento, Turbina, Hidráulica, Biogás, Madera).
- 2 - La mitad de la energía utilizada es de producción propia, la otra mitad se compra.

3 - Producción significativa de energía renovable, mínimo uso de combustible y otras fuentes no renovables.

4 - Toda la energía utilizada es renovable y/o auto producida. El hogar es autosuficiente para el suministro energético, que está garantizado en todo momento. El uso de combustibles fósiles es mínimo.

5. RESILIENCIA (adaptabilidad ante adversidades)

A. ESTABILIDAD DE INGRESOS/PRODUCCIÓN Y CAPACIDAD PARA RECUPERARSE DE LAS PERTURBACIONES

0 - Los ingresos están disminuyendo año tras año, la producción es muy variable a pesar del nivel constante de insumos y no hay capacidad de recuperación después de perturbaciones.

1 – Los ingresos están en tendencia decreciente, la producción es variable de año a año (con insumos constantes) y hay poca capacidad de recuperación después de perturbaciones.

2.- Los ingresos son estables en general y la producción varia año con año. Capacidad de recuperación tras perturbaciones

3 - Los ingresos son estables y la producción varia año con año. Capacidad de recuperación tras perturbaciones

4 – Los ingresos y la producción tienden a incrementar año con año. Capacidad de recuperación completa y rápidas tras perturbaciones

B. MECANISMOS PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD

0 - Sin acceso a crédito, sin seguro, sin mecanismos de apoyo comunitario.

1 - La comunidad no brinda mucho apoyo y su capacidad de ayudar después de las crisis es muy limitada. Y/o el acceso al crédito y al seguro es limitado

2 - La comunidad es solidaria pero su capacidad de ayudar después de las crisis es limitada y/o el acceso al crédito está disponible, pero es difícil de obtener en la práctica. El seguro es poco común y no permite una cobertura completa de los riesgos.

3 - La comunidad brinda mucho apoyo tanto a hombres como a mujeres, pero su capacidad de ayudar después de las crisis es limitada. Y/o acceso a crédito está disponible y el seguro cubre solo productos/riesgos específicos.

4 - La comunidad es un gran apoyo tanto para hombres como para mujeres y puede ayudar significativamente después de las crisis. Y/o el acceso al crédito es casi sistemático y el seguro cubre la mayor parte de la producción.

C. ENDEUDAMIENTO

0 - La deuda es mayor que los ingresos.

1 - La deuda es más de la mitad de los ingresos. La capacidad de reembolso es limitada.

2 - La deuda es aproximadamente la mitad de los ingresos.

3 - La deuda es limitada y la capacidad de reembolso es total.

4 - Sin deuda.

6. CULTURA Y TRADICIÓN ALIMENTARIA

A. ALIMENTACIÓN APROPIADA Y CONOCIMIENTO NUTRICIONAL

0 - Insuficiencia alimentaria sistemática para satisfacer las necesidades nutricionales y desconocimiento de las buenas prácticas nutricionales.

1 - La comida periódica es insuficiente para satisfacer las necesidades nutricionales y/o la dieta se basa en un número limitado de grupos de alimentos. Falta de conocimiento de buenas prácticas nutricionales.

2 - Seguridad alimentaria general a lo largo del tiempo, pero diversidad insuficiente en los grupos de alimentos. Las buenas prácticas nutricionales son conocidas, pero no siempre se aplican.

3 - La comida es suficiente y diversa. Las buenas prácticas nutricionales son conocidas, pero no siempre se aplican.

4 - Alimentación sana, nutritiva y diversificada. Las buenas prácticas nutricionales son bien conocidas y se aplican.

B. IDENTIDAD Y CONOCIMIENTO LOCAL O TRADICIONAL (CAMPESINO/INDÍGENA)

0 - No se siente identidad local o tradicional (campesina/indígena).

1 - Poca conciencia de la identidad local o tradicional.

2 - Se percibe parcialmente la identidad local o tradicional, o concierne solo a una parte del hogar.

3 - Buen conocimiento de la identidad local o tradicional y respeto de las tradiciones o rituales en general.

4 - Identidad local o tradicional fuertemente percibida y protegida, alto respeto por las tradiciones y/o rituales.

C. USO DE VARIEDADES/RAZAS LOCALES Y CONOCIMIENTOS TRADICIONALES (CAMPESINOS E INDÍGENAS) PARA LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS

0 - No se utilizan variedades/razas locales ni conocimientos tradicionales para la preparación de alimentos.

1 - Se consume la mayoría de las variedades/razas exóticas/introducidas, o se utilizan poco los conocimientos y prácticas tradicionales para la preparación de alimentos.

2 - Se producen y consumen variedades/razas locales y exóticas/introducidas. Se identifican los conocimientos y prácticas locales o tradicionales para la preparación de alimentos, pero no siempre se aplican.

3 - La mayoría de los alimentos consumidos proviene de variedades/razas locales y se implementan los conocimientos y prácticas tradicionales para la preparación de alimentos.

4 - Se producen y consumen varias variedades/razas locales. Los conocimientos y prácticas tradicionales para la preparación de alimentos se identifican, aplican y reconocen en marcos oficiales y/o eventos específicos.

7. CO-CREACIÓN E INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTOS

A. PLATAFORMAS PARA LA CREACIÓN Y TRANSFERENCIA HORIZONTAL DE CONOCIMIENTO Y BUENAS PRÁCTICAS

0 - Los productores no disponen de plataformas de co-creación y transferencia de conocimiento.

1 - Existe al menos una plataforma para la co-creación y transferencia de conocimiento, pero no funciona bien y/o no se utiliza en las prácticas.

2 - Existe y está funcionando al menos una plataforma para la co-creación y transferencia de conocimientos, pero no se utiliza para compartir conocimientos sobre agroecología específicamente.

3 - Existen una o varias plataformas para la co-creación y transferencia de conocimiento, están funcionando y se utilizan para compartir conocimientos sobre agroecología, incluidas las mujeres.

4 - Varias plataformas bien establecidas y en funcionamiento para la co-creación y transferencia de conocimiento están disponibles y generalizadas dentro de la comunidad, incluidas las mujeres.

B. ACCESO AL CONOCIMIENTO AGROECOLÓGICO E INTERÉS DE LOS PRODUCTORES EN AGROECOLOGÍA

0 - Falta de acceso al conocimiento agroecológico: los productores desconocen los principios de la agroecología.

1 - Los principios de la agroecología son en su mayoría desconocidos para los productores y/o hay poca confianza en ellos.

2 - Los productores conocen algunos principios agroecológicos y existe interés en difundir la innovación, facilitando el intercambio de conocimientos dentro y entre las comunidades e involucrando a las generaciones más jóvenes

3 - La agroecología es bien conocida y los productores están dispuestos a implementar innovaciones, facilitando el intercambio de conocimientos dentro y entre las comunidades e involucrando a las generaciones más jóvenes y a hombres y mujeres por igual

4 - Acceso generalizado al conocimiento agroecológico tanto de hombres como de mujeres: los productores conocen bien los principios de la agroecología y están ansiosos por aplicarlos, facilitando el intercambio de conocimientos dentro y entre las comunidades e involucrando a las generaciones más jóvenes.

C. PARTICIPACIÓN DE PRODUCTORES EN REDES Y ORGANIZACIONES DE BASE

0 - Los productores están aislados, casi no tienen relación con su comunidad local y no participan en reuniones y organizaciones de base.

1 - Los productores tienen relaciones esporádicas con su comunidad local y rara vez participan en reuniones y organizaciones de base.

2 - Los productores mantienen relaciones regulares con su comunidad local y algunas veces participan en los eventos de sus organizaciones de base, pero no tanto para las mujeres

3 - Los productores están bien interconectados con su comunidad local y a menudo participan en los eventos de sus organizaciones de base, incluidas las mujeres

4 - Los productores (con participación equitativa de hombres y mujeres) están altamente interconectados y brindan apoyo y muestran un compromiso y participación muy altos en todos los eventos de su comunidad local y organizaciones de base

8. VALORES HUMANOS Y SOCIALES

A. EMPODERAMIENTO DE LAS MUJERES

0 - Las mujeres normalmente no tienen voz (ni en el hogar ni en la comunidad).

1 - Las mujeres pueden tener voz en casa, pero no en la comunidad. Existe una forma de asociación de mujeres, pero no es funcional.

2 - Las mujeres pueden influir en la toma de decisiones (casa y comunidad), aunque no las toman. No tienen acceso a los recursos y, si existen asociaciones de mujeres, no son funcionales.

3 - Las mujeres participan plenamente en los procesos de toma de decisiones, pero no tienen acceso total a los recursos, además hay organizaciones de mujeres funcionales.

4 - Las mujeres están completamente empoderadas en la toma de decisiones y acceso a recursos, además hay organizaciones de mujeres operativas.

B. TRABAJO (CONDICIONES PRODUCTIVAS, DESIGUALDADES SOCIALES)

0 - El suministro agrícola está integrado y administrado por la agroindustria. Hay distancia social y económica entre terratenientes y trabajadores. No hay condiciones de trabajo decentes, el salario es bajo y están expuestos a riesgos.

1 - Condiciones laborales duras, los trabajadores tienen salarios medios y pueden exponerse a riesgos

2 - La agricultura se basa principalmente en la familia, pero las y los productores tienen un acceso limitado al capital y a los procesos de toma de decisiones Los trabajadores tienen las condiciones laborales mínimas decentes

3 - La agricultura se basa principalmente en la familia y, las y los productores tienen acceso al capital y a los procesos de toma de decisiones Los trabajadores tienen condiciones laborales dignas

4 - La agricultura se basa en agricultores familiares que tienen pleno acceso a capital y procesos de toma de decisiones en equidad de género Existe una proximidad social y económica entre agricultores y empleados

C. EMPODERAMIENTO Y EMIGRACIÓN DE LOS JÓVENES

0 – Las y los jóvenes con negativa en el sistema de producción y ansiosos por emigrar.

1 - La mayoría de los jóvenes piensa que el trabajo en el sistema de producción es demasiado duro y desean emigrar

2 - La mayoría de los jóvenes no quieren emigrar, a pesar de las duras condiciones laborales, y desean mejorar las condiciones de vida dentro de su comunidad

3 - La mayoría de las y los jóvenes están satisfechos con las condiciones laborales y no quieren emigrar

4 – Las y los jóvenes ven su futuro en la agricultura y están ansiosos por continuar y mejorar la unidad de producción (los productores son jóvenes)

D. BIENESTAR ANIMAL

Presencia/ ausencia Salud/enfermedades, tipo de sacrificio

0 - Los animales sufren de hambre y sed, estrés y enfermedades durante todo el año, además son sacrificados sin evitar dolores innecesarios

1 - Los animales sufren estacionalmente de hambre y sed, estrés o enfermedades, y son sacrificados sin evitar dolores innecesarios

2 - Los animales no padecen de hambre o sed, pero sufren estrés, pueden ser propensos a enfermedades y pueden sufrir dolor en el momento del sacrificio

3 - Los animales no padecen hambre, sed o enfermedades, pero pueden sufrir estrés, especialmente en el momento del sacrificio

4 - Los animales no sufren estrés, hambre, sed, dolor o enfermedades, y son sacrificados de manera que se eviten dolores innecesarios

9. ECONOMÍA CIRCULAR Y SOLIDARIDAD

A. PRODUCTOS Y SERVICIOS COMERCIALIZADOS LOCALMENTE

0 - Ningún producto/servicio se comercializa localmente (o no se produce suficiente excedente), o no existe un mercado local.

1 - Existen mercados locales, pero casi ninguno de los productos/servicios se comercializa localmente.

2 - Existen mercados locales. Algunos productos/servicios se comercializan localmente.

3 - La mayoría de los productos/servicios se comercializan localmente.

4 - Todos los productos y servicios se comercializan localmente.

B. REDES DE PRODUCTORES, RELACIÓN CON CONSUMIDORES Y PRESENCIA DE INTERMEDIARIOS

0 - No existen redes de productores para comercializar la producción agrícola. Sin relación con los consumidores. Los intermediarios gestionan todo el proceso de mercadeo.

1 - Las redes existen, pero no funcionan correctamente. Poca relación con los consumidores. Los intermediarios gestionan la mayor parte del proceso de mercadeo.

2 - Las redes existen y están operativas, pero no incluyen mujeres. Existe una relación directa con los consumidores. Los intermediarios gestionan parte del proceso de mercadeo.

3 - Las redes existen y están operativas, incluidas las mujeres. Existe una relación directa con los consumidores. Los intermediarios gestionan parte del proceso de mercadeo.

4 - Existen redes operativas y bien establecidas con participación igualitaria de mujeres. Relación sólida y estable con los consumidores. Sin intermediarios.

C. SISTEMA ALIMENTARIO LOCAL

0 - La comunidad depende totalmente del exterior para comprar alimentos e insumos agrícolas y para la comercialización y procesamiento de productos

1 - La mayoría del suministro de alimentos e insumos agrícolas se compran en el exterior y los productos se procesan y comercializan fuera de la comunidad local

Muy pocos bienes y servicios se intercambian/venden entre productores locales

2 - El suministro de alimentos y los insumos se compran fuera de la comunidad y/o los productos se procesan localmente Algunos bienes y servicios se intercambian venden entre productores locales

3 - Las partes iguales del suministro de alimentos e insumos están disponibles localmente y se compran fuera de la comunidad y los productos se procesan localmente Los intercambios entre productores son regulares

4 - La comunidad es casi completamente autosuficiente para la producción agrícola y alimentaria Alto nivel de intercambio/comercio de productos y servicios entre productores

10. GOBERNANZA RESPONSABLE

10.1. ¿Visualiza la granja, como sociedad? SI NO

10.2. ¿Cuándo se toma una decisión quien decide?

- a) Esposa
- b) Esposo
- c) Ambos
- d)Otros (hijos, abuelos)

10.3. ¿El trabajo diario se hace en equipo?

- a) Nada en equipo
- b) Algunas actividades en equipo, mencione cuales:
- d)Todo el trabajo en equipo

A. EMPODERAMIENTO DE LOS PRODUCTORES

0 - No se respetan los derechos de los productores No tienen poder de negociación y carecen de los medios para mejorar sus medios de vida y desarrollar sus habilidades

1 - Se reconocen los derechos de los productores, pero no siempre se respetan. Tienen poco poder de negociación y pocos medios para mejorar sus medios de vida y/o desarrollar sus habilidades.

2 - Los derechos de los productores son reconocidos y respetados tanto para hombres como para mujeres. Tienen poco poder de negociación, pero no se les estimula para mejorar sus medios de vida y/o desarrollar sus habilidades.

3 - Los derechos de los productores son reconocidos y respetados tanto para hombres como para mujeres. Tienen la capacidad y los medios para mejorar sus medios de vida y, a veces, se les estimula a desarrollar sus habilidades.

4 - Los derechos de los productores son reconocidos y respetados tanto para hombres como para mujeres. Tienen la capacidad y los medios para mejorar sus medios de vida y desarrollar sus habilidades.

B. ORGANIZACIONES Y ASOCIACIONES DE PRODUCTORES

0 - La cooperación entre productores es poco transparente, corrupta o inexistente. No existe ninguna organización, o no distribuyen las ganancias de manera transparente y/o equitativa ni apoyan a los productores.

1 - Existe una organización de productores, pero su función es marginal y el apoyo a los productores se limita al acceso al mercado.

2 - Existe una organización de productores que brinda apoyo a los productores para el acceso al mercado y otros servicios (por ejemplo, información, desarrollo de capacidades, incentivos), pero las mujeres no tienen acceso.

3 - Existe una organización de productores que brinda apoyo a los productores para el acceso al mercado y otros servicios con igualdad de acceso para hombres y mujeres.

4 - Existe más de una organización. Proporcionan acceso al mercado y otros servicios, con igualdad de acceso para hombres y mujeres.

C. PARTICIPACIÓN DE PRODUCTORES EN LA GOBERNANZA DE LA TIERRA Y LOS RECURSOS NATURALES

0 - Los productores están completamente excluidos de la gobernanza de la tierra y los recursos naturales. No existe equidad de género en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales.

1 - Los productores participan en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales, pero su influencia en las decisiones es limitada. No siempre se respeta la equidad de género.

2 - Existen mecanismos que permiten a los productores participar en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales, pero no son plenamente operativos. Su influencia en las decisiones es limitada. No siempre se respeta la equidad de género.

3 - Existen y están en pleno funcionamiento mecanismos que permitan a los productores participar en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales. Pueden influir en las decisiones. No siempre se respeta la equidad de género.

4 - Existen y están en pleno funcionamiento mecanismos que permitan a los productores participar en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales. Tanto mujeres como hombres pueden influir en las decisiones.

PASO 2 – CRITERIOS BÁSICOS DE DESEMPEÑO

A) TENENCIA DE LA TIERRA

1. ¿Tiene algún reconocimiento legal de su tierra? SI / NO ¿Quién? H / M

2. En caso afirmativo, ¿qué tipo de DOCUMENTO FORMAL tiene?

- a) Título de propiedad
- b) Certificado de tenencia habitual
- c) Certificado de habitación
- d) Testamento o certificado registrados de adquisición hereditaria
- e) Certificado registrado de arrendamiento perpetuo / a largo plazo
- f) Contrato de alquiler registrado
- g) Otro: _____

3. Tenencia segura de la tierra: percepción y derechos:

- a) En caso afirmativo, ¿figura su NOMBRE como propietario / titular de derechos de uso en los documentos reconocidos? Sí / No
- b) ¿PERCIBE que su acceso a la tierra es seguro, independientemente de que este derecho este documentado? Sí / No
- c) ¿Tiene DERECHO A VENDER alguna de las parcelas de la explotación? Sí / No
- d) ¿Tiene DERECHO A DEJAR EN TESTAMENTO alguna de las parcelas de la explotación? Si / No
- e) ¿Tiene DERECHO A HEREDAR la tierra? Sí / No

B) BIODIVERSIDAD AGRÍCOLA, INGRESOS Y PRODUCTIVIDAD

1. PRODUCCIÓN Y GANANCIAS (Toma como referencia el ÚLTIMO AÑO de actividad productiva)

1.1. CULTIVOS Y ÁRBOLES

1.1.1. Ingresos totales derivados de cultivos y árboles (pesos mexicanos):

Enumere los 10 cultivos o árboles más importantes (Tabla 7)

ÁRBOLES					
NOMBRE, ESPECIE O TIPO	CANTIDAD (Número de árboles)	FINALIDAD (Autoconsumo o venta)	CANTIDAD CONSUMIDA (kg)	CANTIDAD VENDIDA (kg)	PRECIO A LA PUERTA (\$/kg)
ÁRBOLES FRUTALES					
ÁRBOLES MADERABLES					
Pino (ocote)					
Oyamel					
Nogal					
Roble					
Encino					
Tepozán					
PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES					
Maguey (pulque)					
Nopal					
Hongos/zetas					
Número de variedades/especies producidas					

1.1.2. Vegetación natural, árboles y polinizadores

1.1.2.1 Área productiva cubierta por vegetación natural o diversa (Marque solo uno)

- a) Abundante: más del 25% del sistema está cubierto de vegetación natural o diversa
- b) Significativo: al menos el 20% del sistema está cubierto de vegetación natural o diversa
- c) Pequeño: menos del 10% del sistema está cubierto de vegetación natural o diversa
- d) Ausente: el área cubierta de vegetación natural o diversa es insignificante

1.1.2.2. Apicultura (Marque solo uno)

- a) Si, las abejas se crían dentro del agroecosistema
- b) No, las abejas no se crían, pero están muy extendidas dentro del agroecosistema
- c) No, las abejas no se crían y son raras dentro del agroecosistema

1.1.2.3. ¿Presencia de polinizadores y otros animales benéficos dentro del agroecosistema? (Marque solo uno)

- a) Abundante
- b) Significativo
- c) Pequeño
- d) Ausente

1.2. ANIMALES

1.2.1. Ingresos totales derivados de la venta de animales (pesos mexicanos):

Enumere los 10 tipos de animales más importantes (Tabla 8)

ANIMALES						
ESPECIE	CANTIDAD (Número de animales)	FINALIDAD (Venta Autoconsumo Trueque)	CANTIDAD VENDIDA	PRECIO A LA PUERTA (\$/ANIMAL)	ALIMENTACIÓN	
					ELABORACIÓN PROPIA	INSUMO EXTERNO
Pollo						
Guajolotes						
Caballos						
Patos						
Puercos						
Ovejas						
Cabras						
Vacas						
Becerras						
Hembras						
Machos						

1.3. PRODUCTOS ANIMALES

1.3.1. Ingresos totales derivados de productos animales (pesos mexicanos):

Enumere los 10 productos animales más importantes (Tabla 9)

NOMBRE DEL PRODUCTO ANIMAL (Productos de origen animal)	CANTIDAD TOTAL PRODUCIDA (kg producidos al mes)	CANTIDAD VENDIDA (kg al mes)	PRECIO EN LA PUERTA (pesos mexicanos /unidad)
Leche			
Pollos			
Huevos			

1.4. OTRAS ACTIVIDADES / SERVICIOS (Tabla 10)

1.4.1. Ingresos totales de otras actividades/servicios (por ejemplo, alquiler, pequeña industria, turismo, etc.) (pesos mexicanos): _____

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD/SERVICIO PRODUCIDO O SUMINISTRADO	CANTIDAD VENDIDA (kg al mes)	INGRESOS TOTALES

1.5. GASTOS POR INSUMOS

a) Gastos totales de ALIMENTOS para autoconsumo (pesos mexicanos): _____

b) Gastos totales de SEMILLAS (pesos mexicanos): _____

c) Gastos totales de FERTILIZANTES (pesos mexicanos): _____

d) Gastos totales en CONCENTRADOS (pesos mexicanos): _____

e) Gastos totales por SERVICIOS VETERINARIOS (pesos mexicanos): _____

f) Gastos totales para COMPRAS DE GANADO (pesos mexicanos): _____

g) Gastos totales para FUERZA DE TRABAJO NO FAMILIAR (pesos mexicanos): _____

h) Número de personas contratadas: _____

i) ¿Durante cuántos días? _____

1.6. ENERGÍA, MAQUINARIA Y MANTENIMIENTO

Enumere las 10 máquinas/equipos más importantes (Tabla 11)

NOMBRE DE LA MAQUINARIA/ EQUIPO	CANTIDAD QUE POSEE (Número de maquinaria)	PRECIO POR UNIDAD	¿CUANTOS AÑOS HA USADO ESTA MAQUINARIA/ EQUIPO?	¿CUANTOS AÑOS MAS ESTA PLANEANDO USAR ESTA(S) MAQUINARIA(S)/ EQUIPO(S) (en promedio)?	COSTO APROXIMADO POR MANTENIMIENTO O POR UNIDAD	COSTO APROXIMADO POR USO DE COMBUSTIBLE (Costo por litro de combustible)

- a) Gastos totales de MAQUINARIA/EQUIPO y MANTENIMIENTO (pesos mexicanos): _____
- b) Gastos totales de COMBUSTIBLE (pesos mexicanos): _____
- c) Gastos totales de ENERGÍA (pesos mexicanos): _____
- d) Gastos totales de TRANSPORTE (pesos mexicanos): _____

1.7. INFORMACIÓN FINANCIERA

- a) IMPUESTOS totales pagados (pesos mexicanos): _____
- b) SUBSIDIOS totales recibidos (pesos mexicanos): _____
- c) INTERÉS total sobre préstamos pagados (pesos mexicanos): _____
- d) INGRESOS totales DE TERRENO ALQUILADO (pesos mexicanos): _____
- e) COSTO total POR ALQUILER DE TERRENO (pesos mexicanos): _____

1.8. Percepción cualitativa de ganancias y gastos

- ¿Cómo compara sus ingresos con los de hace tres años?
 - a) Más ingresos
 - b) Mismos ingresos
 - c) Menos ingresos

1.9. Se imprime a parte y cada uno tiene su hoja.

LISTA LOS 10 PLAGUICIDAS QUÍMICOS PRINCIPALMENTE UTILIZADOS (Tabla de la sección 13)

NOMBRE DEL PLAGUICIDA	NIVEL DE TOXICIDAD	CANTIDAD DE INGREDIENTE ACTIVO (%)	CANTIDAD DE PRODUCTO UTILIZADO (l o g)	CANTIDAD DE SUPERFICIE EN LA QUE SE HA UTILIZADO (ha)	¿EN QUÉ CULTIVO?	¿PARA TRATAR QUÉ PLAGA?

1.9.1. GASTO TOTAL para plaguicidas QUÍMICOS (pesos mexicanos):

1.9.2. ¿Cuáles estrategias de mitigación se utilizan al aplicar el plaguicida?
(Seleccione tantos como sea necesario)

- a) Máscara
- b) Protección corporal (gafas, guantes, etc.)
- c) Protección especial para mujeres y niños
- d) Se utilizan signos visibles de peligro después de la pulverización
- e) La comunidad está informada del peligro
- f) Eliminación segura de los envases vacíos después de su uso
- g) Otro: _____

Enumere los 10 principales plaguicidas orgánicos utilizados (Tabla 14)

NOMBRE DEL PLAGUICIDA ORGÁNICO	FUENTE: ¿AUTOPRODUCIDOS O ADQUIRIDOS?	CANTIDAD UTILIZADA (l o g)	CANTIDAD DE SUPERFICIE EN LA QUE SE HA UTILIZADO (ha)

1.9.3. GASTO TOTAL para pesticidas ORGÁNICOS (pesos mexicanos):

1.9.4. Manejo ecológico de plagas (Seleccione tantos como necesite)

- a) Control cultural (se eligen variedades más resistentes para la producción; las plantas y frutos que presentan signos de enfermedad se eliminan manualmente; los cultivos se cultivan en sistemas de rotación de cultivos y cultivos intercalados, etc.)
- b) Plantación de plantas repelentes naturales
- c) Uso de cultivos de cobertura para aumentar las interacciones biológicas
- d) Favorecer la reproducción de organismos benéficos para el control biológico
- e) Favorecer la biodiversidad y la diversidad espacial dentro del agroecosistema
- f) Otro: _____

1.9.5. ¿Qué tipo de pesticidas son más importantes para su producción?

- a) Los pesticidas químicos son más importantes
- b) Los pesticidas orgánicos son más importantes
- c) El uso de plaguicidas es insignificante (ni química ni orgánica), la gestión ecológica es más importante
- d) Otro: _____

1.9.6. ¿Utiliza antibióticos en su ganado?

- a) Solo para tratamiento de enfermedades
- b) Solo para la prevención de enfermedades

- c) Para promover el crecimiento
- d) No uso antibióticos en absoluto
- e) Uso tratamiento alternativo (plantas medicinales, etnoveterinaria, otros).
¿Cuáles? _____

C) EMPLEO Y EMIGRACIÓN JUVENIL

1. ¿Hay miembros jóvenes (15-24 años) en el sistema evaluado? (incluidos los emigrados y que actualmente viven fuera de ella)

Si su respuesta es “Sí”, proporcione la siguiente información:

	Hombre	Mujer
1.1. Número de jóvenes que trabajan en la producción agrícola del sistema evaluado		
1.2. Número de jóvenes en educación/formación		
1.3. Número de jóvenes que trabajan fuera pero que actualmente viven en el sistema evaluado		
1.4. Número de jóvenes que no cursan estudios/formación ni trabajan en la agricultura ni en otras actividades		
1.5. Número de jóvenes que han abandonado la comunidad por falta de oportunidades		
1.6. Número de jóvenes que desearían continuar la actividad agrícola de sus padres		
1.7. Número de jóvenes que no quieren trabajar en la agricultura (emigrarían ante la oportunidad)		
1.8. Número de jóvenes que ya han abandonado (emigraron) la comunidad por falta de oportunidades		

D) EMPODERAMIENTO DE MUJERES (Para realizar solo con la mujer principal del hogar, sin la presencia de un hombre en un ambiente seguro)

- 1.1. ¿Responde la mujer en presencia de un hombre? Sí / No
- 1.2. Si su respuesta es “sí”, ¿el hombre se ha negado a irse a pesar de saber esto? Sí / No
- 1.3. Nivel de Educación
 - a) No puede leer ni escribir
 - b) Capaz de leer y escribir
 - c) Elemental
 - d) Alto
 - e) Universidad

2. Carga de tiempo (Manejo del tiempo)
- 2.1. ¿Participa en otras actividades lucrativas fuera de la producción agrícola?
Sí/No
- 2.2. Si su respuesta es "Sí", ¿cuáles?: _____
- 2.3. Proporción del tiempo de trabajo dedicado a la PRODUCCIÓN AGRÍCOLA dentro del sistema evaluado
- Nada a poco (<10%)
 - Menos de la mitad (10%–39%)
 - Aproximadamente la mitad (40%–59%)
 - La mayoría/casi todo (60%–99%)
 - Todo (100%)
- 2.4. Proporción del tiempo de trabajo dedicado a la PREPARACIÓN DE ALIMENTOS y otros TRABAJOS DOMÉSTICOS
- Nada a poco (<10%)
 - Menos de la mitad (10%–39%)
 - Aproximadamente la mitad (40%–59%)
 - La mayoría/casi todo (60%–99%)
 - Todo (100%)
- 2.5. Proporción del tiempo de trabajo dedicado a otras actividades lucrativas (fuera de la producción agrícola)
- Nada a poco (<10%)
 - Menos de la mitad (10%–39%)
 - Aproximadamente la mitad (40%–59%)
 - La mayoría/casi todo (60%–99%)
 - Todo (100%)
- 2.6. En total, ¿trabaja más de 10.5 horas al día?
- Más de 10.5 h/día
 - Menos de 10.5 h/día
3. Toma de decisiones sobre el sistema de producción
- 3.1. ¿Las mujeres toman decisiones sobre que producir? Sí / No
- 3.2. ¿Las mujeres toman decisiones sobre qué hacer con los productos producidos (como el control de los ingresos o si consumirlos en casa)? Sí / No

	a) Yo misma	b) Mi marido	c) Ambos	d) Alguien más
3.3. ¿Quién es el dueño de los CULTIVOS y las SEMILLAS?				
3.4. Cuando se toman decisiones sobre PRODUCCIÓN DE CULTIVOS, ¿quién				

normalmente toma estas decisiones?				
3.5. ¿Quién es el dueño de los ANIMALES?				
3.6. Cuando se toman decisiones sobre PRODUCCIÓN ANIMAL, ¿quién normalmente toma estas decisiones?				
3.7. ¿Quién es el propietario de los activos para otras actividades económicas dentro del hogar?				
3.8. Cuando se toman decisiones sobre otras actividades económicas dentro del hogar, ¿quién toma normalmente estas decisiones?				
3.9. ¿Quién es el propietario de los PRINCIPALES ACTIVOS DEL HOGAR (casa, maquinarias, etc.)?				
3.10. Cuando se toman decisiones sobre los PRINCIPALES ACTIVOS DEL HOGAR, ¿quién suele tomar estas decisiones?				
3.11. ¿Quién es el propietario de los ACTIVOS MENORES DEL HOGAR (herramientas pequeñas, jardín, etc.)?				
3.12. Cuando se toman decisiones sobre ACTIVOS MENORES DEL HOGAR, ¿quién suele tomar estas decisiones?				

4. Toma de decisiones sobre INGRESOS:

	a) No ha contribuido o ha contribuido en pocas decisiones	b) Ha contribuido en algunas decisiones	c) Ha contribuido en la mayoría de las decisiones
4.1. ¿Cuánto contribuyo a las decisiones sobre el uso de los INGRESOS			

generados a través de la PRODUCCIÓN DE CULTIVOS?			
4.2. ¿Cuánto contribuyo a las decisiones sobre el uso de los INGRESOS generados a través de la PRODUCCIÓN ANIMAL?			
4.3. ¿Cuánto contribuyo a las decisiones sobre el uso de los INGRESOS generados a través de OTRAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS?			

5. PERCEPCIÓN SOBRE LA TOMA DE DECISIONES

	a) Creo que no puedo tomar ninguna decisión	b) Solo pequeñas decisiones	c) Algunas decisiones	d) En gran parte / totalmente
5.1. Si quisiera, ¿cree que puede tomar decisiones sobre PRODUCCIÓN DE CULTIVOS?				
5.2. Si quisiera, ¿cree que puede tomar decisiones sobre LA CRÍA DE ANIMALES?				
5.3. Si quisiera, ¿cree que puede tomar decisiones sobre OTRAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS?				
5.4. Si quisiera, ¿cree que puede tomar decisiones sobre los GASTOS PRINCIPALES DEL HOGAR?				
5.5. Si quisiera, ¿cree que puede tomar				

decisiones sobre los GASTOS MENORES DEL HOGAR?				
--	--	--	--	--

6. ¿TIENE ACCESO A CRÉDITO? (hombres y/o mujeres)

- a) Es posible en canales oficiales y seguros (banco o similar)
- b) Es posible en canales no oficiales
- c) Imposible. El acceso al crédito es demasiado difícil o arriesgado

7. LIDERAZGO

	¿Este grupo existe en su comunidad? Sí / no	¿Con que frecuencia participa en actividades y reuniones organizadas por este grupo? (si existe en su comunidad)			
		Nunca / Casi nunca	Algunas veces	La mayoría del tiempo	Siempre
7.1. Asociaciones y organizaciones de mujeres					
7.2. Cooperativas de producción rural					
7.3. Movimientos sociales					
7.4. Sindicatos de trabajadores rurales					
7.5. Grupos políticos vinculados a un partido					
7.6. Grupos religiosos					
7.7. Capacitación organizada para el desarrollo de capacidades					
7.8. Otros					

8. DIVERSIDAD ALIMENTARIA MÍNIMA PARA MUJERES

Seleccione lo que comió o bebió en las últimas 24 horas. Incluya todos los alimentos y bebidas, bocadillos o comidas pequeñas, así como las comidas principales. Recuerde incluir todos los alimentos que haya ingerido mientras preparaba comidas o preparaba comida para otras personas.

Grupos de comida:	a) Sí, lo comí en las últimas 24 h	b) No, no lo comí en las últimas 24 h
8.1. Granos, raíces blancas y tubérculos (pan, arroz, pasta, harina, papa blanca, yuca, etc.)		
8.2. Legumbres (frijoles, guisantes, semillas frescas o secas, lentejas o productos de frijoles/guisantes)		
8.3. Nueces y semillas (nueces de árbol, maní o ciertas semillas, o “mantequillas” o pastas de nueces/semillas)		
8.4. Productos lácteos (leche, queso, yogur u otros productos lácteos, pero no incluye mantequilla, helado, crema o crema agria)		
8.5. Carne, aves, pescado (res, cerdo, cordero, cabra, pollo, pescado, mariscos, órganos de animales)		
8.6. Huevos de aves de corral o de cualquier otra ave		
8.7. Verduras de hoja verde oscuro (cualquier verdura de hoja verde media a oscura, incluidas las hojas silvestres/forrajeadas)		
8.8. Frutas y verduras amarillo oscuro o anaranjado (mango, papaya, calabaza, zanahoria, calabaza, camote)		
8.9. Otras verduras (pepino, berenjena, champiñón, cebolla, tomate, etc.)		
8.10. Otras frutas (palta, manzana, piña, etc.)		

E) SALUD DEL SUELO

Indicadores	Características	Puntaje de 1 a 10
Estructura	Suelo suelto y polvoriento sin agregados visibles	
	Pocos agregados que se rompen con poca presión	
	Agregados bien formados difíciles de romper	
Compactación	Suelo compacto, bandera se dobla fácilmente	
	Capa fina compacta, algunas restricciones para que ingrese el alambre	
	Sin compactación la bandera puede ingresar hasta el fondo del suelo.	
Profundidad	Subsuelo expuesto	

*Acercamiento a la Evaluación Agroecológica de Sistemas de Producción de Leche en Pequeña Escala,
mediante la metodología TAPE*

	Suelo superficial fino	
	Suelo superficial (>10 cm)	
Efecto de los residuos	Residuos orgánicos de descomposición lenta	
	Presencia de residuos en descomposición del año pasado	
	Residuos en varias etapas de descomposición de la mayoría de los residuos bien descompuestos.	
Color, olor y materia orgánica	Pálido, olor químico y sin presencia de humus.	
	Marrón claro, inodoro y con cierta presencia de humus	
	Marrón oscuro, olor fresco y abundante humus	
Retención de agua (nivel de humedad después del riego o lluvia)	Suelo seco, no retiene agua	
	Nivel de humedad limitado disponible por poco tiempo	
	Nivel de humedad razonable durante un periodo de tiempo razonable	
Cobertura del suelo	Suelo desnudo	
	Menos del 50% del suelo cubierto por residuos o cobertura viva	
	Más del 50% del suelo cubierto por residuos o cobertura viva	
Erosión	Erosión severa, presencia de pequeños barrancos	
	Signos de erosión evidentes pero bajos	
	Sin signos visibles de erosión	
Presencia de invertebrados	Sin signos de presencia o actividad de invertebrados	
	Algunas lombrices de tierra y artrópodos presentes	
	Presencia abundante de organismos invertebrados	
Actividad microbiológica	Muy poca efervescencia después de la aplicación de peróxido de agua	
	Efervescencia ligera a media	
	Efervescencia abundante	