

# Evaluación de la sustentabilidad de la cunicultura de traspatio en el Estado de México mediante el método IDEA

## Evaluation of the sustainability of backyard rabbit farming in the State of Mexico using the IDEA method

Georgina Gutiérrez-García<sup>1</sup> , Enrique Espinosa-Ayala<sup>2</sup>  y Ofelia Márquez-Molina<sup>2\*</sup> 

<sup>1</sup> Unidad Académica Profesional Acolman, Universidad Autónoma del Estado de México. Camino de Caleros No. 11, Col. Ejidos de Santa Catarina. 55875 Acolman, Estado de México, México.

<sup>2</sup> Centro Universitario UAEM Amecameca. Universidad Autónoma del Estado de México. Carretera Amecameca Ayapango km 2.5. 56900 Amecameca, Estado de México, México.

\* Autor para correspondencia (ofeliammolina@yahoo.com)

Editora de Sección: Dra. Gabriela Rodríguez Licea

---

### RESUMEN

En los sistemas de producción animal en pequeña escala y de traspatio la evaluación de la sustentabilidad es compleja, motivo por el cual se han generado diversos métodos, uno de ellos es el de indicadores de la sostenibilidad de explotaciones agrícolas (IDEA), el cual considera las dimensiones agroecológicas, socio-territoriales y económicas. La cunicultura de traspatio se desarrolla en zonas urbanas y suburbanas del centro de México, motivo por el cual el objetivo de esta investigación sea estimar los indicadores de sustentabilidad de dicha actividad a través del método IDEA, el cual fue adaptado para ser aplicado a esta actividad pecuaria. Se consideraron tres dimensiones, agroecológica, socio-territorial y económica, cada una con indicadores cuyo valor máximo es de 100 puntos, se entrevistaron a 50 productores de la zona oriente del Estado de México, los datos obtenidos fueron ponderados y analizados mediante estadística descriptiva. En la dimensión agroecológica (42.54) se obtuvieron los siguientes indicadores: promedio anual de gazapos 1183, razas con mayor presencia (62%) Nueva Zelanda, California y Mariposa, empleo del estiércol como abono 66% de los productores. La dimensión socioterritorial (57.82) arrojó que 72% de los productores tienen buena calidad de vida, en el 96% de los casos se utiliza mano de obra familiar,

destinan a la actividad de 2.32 horas día<sup>-1</sup>, 86% tiene buenas relaciones con su comunidad y 58% considera poca transmisibilidad intergeneracional. Finalmente, la dimensión económica (50.24) arrojó que la percepción de ingresos se genera por concepto de venta de animales en pie (71.7%) a un precio de \$93.30 m. n. por pieza, venta en canal (28.2%) a \$112.42 m. n. por pieza y en menor proporción venta de gazapos y otros derivados. A partir de los resultados se concluye que la cunicultura de traspatio es una opción que puede impulsar el desarrollo en la región a partir de la identificación y aprovechamiento de áreas de oportunidad de escala agroecológica.

**Palabras clave:** agroecológico, conejos, económico, socio territorial.

### SUMMARY

In small-scale and backyard animal production systems, the evaluation of sustainability is complex, which is why various methods have been generated, one of them the indicators of the sustainability of agricultural exploitations (IDEA), which considers the agroecological, socio-territorial and economic dimensions. Backyard rabbit farming takes place in urban and suburban areas of central Mexico, which is why the objective of this research is to estimate the

---

#### Cita recomendada:

Gutiérrez-García, G., Espinosa-Ayala, E., & Márquez-Molina, O. (2022). Evaluación de la sustentabilidad de la cunicultura de traspatio en el Estado de México mediante el método IDEA. *Terra Latinoamericana*, 40, 1-11. e946. <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.946>

Recibido 15 de marzo de 2021. Aceptado 31 de enero de 2022.  
Artículo. Volumen 40, septiembre de 2022

sustainability indicators of said activity through the IDEA method, which was adapted to be applied to this activity. livestock. Three dimensions were considered, agroecological, socio-territorial and economic, each with indicators whose maximum value is 100 points, 50 producers from the eastern zone of the State of Mexico were interviewed, the data obtained were weighted and analyzed through descriptive statistics. In the agroecological dimension (42.54) the following indicators were obtained: annual average of kits 1183, races with greater presence (62%) New Zealand, California and Mariposa, use of manure as fertilizer 66% of the producers. The socio-territorial dimension (57.82) showed that 72% of the producers have a good quality of life, in 96% of the cases family labor is used, they dedicate 2.32 hours day<sup>-1</sup> to the activity, 86% have good relations with their community and 58% consider little intergenerational transmissibility. Finally, the economic dimension (50.24) showed that the perception of income is generated by the sale of live animals (71.7%) at a price of \$93.30 m. n. per piece, carcass sales (28.2%) at \$112.42 m. n. per piece and to a lesser extent, sale of rabbits and other derivatives. Based on the results, it is concluded that backyard rabbit farming is an option that can promote development in the region based on the identification and use of areas of opportunity on an agroecological scale.

**Index words:** *agroecological, rabbits, economic, socio-territorial.*

## INTRODUCCIÓN

El término sustentabilidad se introdujo en 1987 mediante el Informe Brundtland, donde se conceptualiza como: aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, el cual está sustentado en tres pilares: económico, social y medio ambiente, los cuales interactúan a través del estado (Brundtland, 1987). Este abordaje considera al medio ambiente como una fuente de recursos para justificar el crecimiento económico, demeritando a la sociedad y al conocimiento que pudiera aportar al desarrollo mismo (Toledo y Ortiz, 2014).

En el estudio de la sustentabilidad se han propuesto alternativas de abordaje en las que el eje rector es el medio ambiente donde convergen la sociedad y la economía (Carrillo, Ramírez y Pomar, 2019) en un lapso y territorio acotado en diferentes escalas, ya sea una familia, proyecto o industria (López, 2008). Algunos métodos con esta visión son el análisis de ciclo de vida (ECV) (Gobierno de Chile, 2001<sup>1</sup>), el marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS) (Masera, Astier y López, 2000), la evaluación de la sostenibilidad para la agricultura y la alimentación (SAFA) (FAO, 2014b) y los indicadores de la sostenibilidad de explotaciones agrícolas (IDEA) (Vilain, 2008).

El método IDEA es una herramienta de autoevaluación que permite identificar los puntos a fortalecer o modificar por el productor en acompañamiento de un especialista en el área. Considera las dimensiones agroecológicas, socio-territorial y económica, siendo necesario establecer de forma clara y precisa los indicadores a considerar, la forma de evaluarlos y su alcance (Vilain, 2008). Este método se ha aplicado en el diagnóstico de sistemas productivos de carne (Vences-Pérez *et al.*, 2015), de doble propósito (Salas, Arriaga y Alabarrán, 2018) y de leche (Próspero, Arriaga, Espinoza y Albarrán, 2012) en México.

Algunas características de las unidades productivas de traspatio son, una agricultura con acceso limitado a recursos, tierra y capital, con un uso preponderante de la fuerza de trabajo familiar, generación de ingresos que complementa los gastos del núcleo familiar (FAO, 2014a). En este espacio convergen los aspectos económicos, ambientales, sociales y culturales (Monroy, Ponce, Colin, Monroy y García, 2016), siendo uno de sus objetivos que la familia alcance, en medida de lo posible, el auto abasto de alimentos sanos, nutritivos y producidos bajo esquemas ecológicamente adecuados o pueda tener acceso a ellos por medio de redes y mercados solidarios, justos y orgánicos (Toledo y Ortiz, 2014).

Las unidades productivas cunícolas de traspatio (UPCT) se dedican a la crianza del conejo (*Oryctolagus cuniculus*), herbívoro que puede consumir altas cantidades de forrajes (forrajes cultivados y silvestres,

<sup>1</sup> Gobierno de Chile. (2001). *Guía metodológica estudio de ciclo de vida ECV*. Chile: Comisión Nacional del Medio Ambiente.

esquilos agrícolas, subproductos industriales y residuos vegetales) en su dieta sin afectar su respuesta productiva (Sánchez, Torres, Buste, Barrera y Sánchez, 2018b). Siendo una buena opción para productores de recursos limitados (Martínez, Pro y Becerril, 2011).

Las unidades productivas cunícolas de traspatio (UPCT) generan ingresos económicos complementarios (Garduño-Millán *et al.*, 2019), debido al corto tiempo de engorda en comparación con los grandes rumiantes, su comercialización se realiza en las zonas cercanas al lugar de origen del productor y contribuye al desarrollo endógeno (Espinoza *et al.*, 2014), lo que fomenta las relaciones entre productor-agricultor y productor-consumidor (Bautista, Ken y Keita, 2020). Se relaciona con prácticas agroecológicas como la presencia de sistemas productivos diversificados (Altieri y Nicholls, 2000) y promueve las relaciones interpersonales, donde se transmite el conocimiento, intra e intergeneracional (Divinsky, 2019).

Es posible considerar a los sistemas productivos alimentarios como parte importante del desarrollo endógeno en la revaloración de los saberes donde confluyen la generación e implementación de medidas y acciones sociales dentro del marco de prácticas y acciones culturalmente adecuadas para la promoción de relaciones solidarias de apoyo y cooperación mutua entre los actores (Ortiz, 2020). Por tanto, es conveniente analizar los puntos de fortaleza e interrelaciones de las dimensiones agroecológica, socio-territorial y económica de las unidades productivas cunícolas de traspatio del Estado de México, esto a través del método IDEA.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en 50 unidades productivas cunícolas de traspatio (UPCT) ubicadas en el oriente del Estado de México, integrado por los municipios de Amecameca de Juárez, Atlautla de Victoria, Ayapango de Gabriel Ramos Millán, Cocotitlán, Chalco de Díaz Covarrubias, Ecatingo de Hidalgo, Juchitepec de Mariano Rivapalacio, Ozumba de Alzate, Temamatla, Tenango del Aire, Tepetlixpa, Tlalmanalco de Velázquez y Valle de Chalco Solidaridad (Gobierno del Estado de México, 2017b).

En esta zona se ubican dos de las montañas más altas del Valle de México, el Popocatepetl e Iztaccíhuatl, la variedad climática propicia la existencia de bosques de oyamel, pino y roble, así como vegetación secundaria

de arbustos y herbáceos, pastizales de alta montaña y pastos. La temperatura oscila entre 12 y 18 °C, aunque en los meses más fríos puede disminuir a -3 °C; la precipitación media anual es de 1.200 mm. En esta región se encuentra el corredor turístico Ruta de Sor Juana (Gobierno del Estado de México, 2017a), el cual se ubica en la carretera México-Cuautla en el tramo comprendido de Chalco de Díaz Covarrubias a Tepetlixpa, donde se ubican restaurantes establecidos que comercializan la carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

Los productores que participaron en la investigación contaban con un mínimo de cinco vientres más sus reemplazos y venta periódica de conejo en pie. Se les aplicó una encuesta basada en el método IDEA (Vilain, 2008), la cual fue adaptada para este sistema productivo. La adaptación se conformó a partir de la dimensión agroecológica (tres componentes y 14 indicadores), socio-territorial (tres componentes y 17 indicadores) y económica sin modificación.

Cada dimensión se integró por componentes, estos evidencian la evolución y diferencias entre productores y zonas productivas sintetizando las características fundamentales del diagnóstico de la sustentabilidad (Vilain, 2008). La dimensión agroecológica se constituye por diversidad (33), organización del espacio (33) y prácticas agrícolas (34); la socioterritorial por calidad de los productos y del territorio (33), empleo y servicios (33) y, ética y desarrollo humano (34), por último, la económica está integrada por viabilidad (30), independencia (25), transmisibilidad (20) y eficiencia (25).

Debido a las características de la especie y método de producción, se descartaron cinco indicadores: A4 aprovechamiento y conservación del patrimonio genético, A8 zonas de regulación ecológica, A9 contribución a los objetivos ambientales del territorio, A10 carga animal y B2 aprovechamiento del patrimonio construido y del paisaje.

El indicador que se reestructuró fue B1 procesos de calidad, el cual considera dos parámetros, los productivos conformados por ganancia de peso diario, conversión alimentaria, eficiencia alimentaria y coeficiente de digestibilidad (Sánchez *et al.*, 2018a); y los de calidad de carne conformado por color (Wang *et al.*, 2016), pH (Hajji *et al.*, 2016), pérdida de agua por goteo (Tartrakoon, Tartrakoon y Kitsuppee, 2016), rendimiento de la canal fría y caliente (Jaurez *et al.*, 2017).

Las encuestas fueron aplicadas a los productores mediante visitas a las UPCT, para la fase descriptiva se tomaron fotografías con la finalidad de identificar los materiales de construcción de las instalaciones y de las áreas de confinamiento.

Para los resultados financieros de la producción anual de las UPCT se calcularon los ingresos (venta de gazapos, conejo en pie y canal), egresos (depreciación, costos de alimentación, tratamientos veterinarios, unidad de trabajo no asalariado [UTH], agua y energía), utilidad, relación ingreso/egreso, rentabilidad, costos fijos y costos variables.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante una ponderación a 100 puntos por dimensión para colocarlos en una escala que fuese equidistante, además de aplicar estadística descriptiva para una mayor comprensión de la dimensión.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Descripción de las Unidades Productivas Cunicólas de Traspatio (UPCT)

Del total de productores, 60% son hombres y 40% mujeres. En relación con la edad, 30% tiene entre 56 y 65 años, 22% entre 46 y 55, 16% más de 65, 12% entre 26 y 35 y 10% se encuentra en los rangos de 17 a 25 y 36 a 45, respectivamente. En cuanto a la escolaridad, 46% concluyó estudios universitarios, 26% educación primaria, 18% secundaria y 10% estudios de nivel medio superior o técnico

La adquisición de conocimiento en la cría de conejos presentó ciertas variantes, 32% fue por autoaprendizaje, a 32% le transmitió el conocimiento su familia (abuelos, padre, esposo), 26% asistió a cursos de cunicultura, 8% tiene formación profesional en área agropecuaria y 2% aprendió con otros productores. Por la cercanía del corredor turístico Ruta de Sor Juana, la cunicultura es una actividad económica secundaria en los municipios de estudio que complementa el ingreso familiar: 92% tiene autoempleo (agropecuario, vendedor, clínica veterinaria), 6% es empleado y 2% es estudiante.

### Dimensión Agroecológica

En las UPCT, 64% de los pies de cría se adquirió con productores de la región, al 16% se los regalaron

(familiares u otros productores), 6% los adquirió en el mercado de Ozumba de Álzate, 4% en el mercado de animales de Chalco de Díaz Covarrubias, 4% los obtuvo a través del apoyo otorgado por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO) y 6% en otros lugares; por ej., mercado de animales de Amecameca de Juárez; Irapuato, Guanajuato y Chapingo, Texcoco de Mora).

El promedio anual de conejos es 18.30 vientres, 2.06 sementales, 1183 gazapos, 71.37 conejos en engorda y 7.10 camadas. El ritmo semi intensivo de reproducción permite que la hembra logre parir entre siete y nueve veces al año, esto es porque la hembra es cubierta 15 días después del parto, el destete tiene lugar cuando los gazapos tienen entre 30-35 días (Lebas, Coudert, Thebault y De Rochambeau, 1996).

Las razas productivas con mayor presencia en la zona son Nueva Zelanda, California, Mariposa, Chinchilla, Azteca negro, F1 Azteca, Leonado, Holandés-Belier, gigante de Flandes y cruza. Según Martínez *et al.* (2011) las especies con mayor rendimiento en carne son Nueva Zelanda, California y Chinchilla debido a las características morfológicas, habilidades maternas, velocidad de crecimiento, ganancia de peso y el peso alcanzado en su madurez.

La cunicultura demanda 2.32 horas día<sup>-1</sup>, por ello, 62% de los entrevistados alterna esta actividad con la producción de bovinos, ovinos, porcinos, equinos y aves de corral, solo en el 38% de los casos se desarrolla como actividad pecuaria única. La operatividad inadecuada de las prácticas de producción propicia un sobreuso de tratamientos veterinarios (Ayala, 2011<sup>2</sup>; Martínez *et al.*, 2011). De acuerdo con la información, los antibióticos y desparasitantes se aplican en dos ciclos anuales, y las vitaminas una vez al año: 68% aplica antibióticos y desparasitantes y solo 36% utiliza vitaminas. La European Medicines Agency (EMA, 2016) propuso una disminución de tratamientos veterinarios haciendo énfasis en el aumento de las medidas de bioseguridad como técnica de prevención y no en el uso de tratamientos antibióticos, los que aumentan el nivel de contaminación de la producción y generan resistencia bacteriana con efectos secundarios a los seres humanos por zoonosis.

En la zona de estudio la obtención de piel y pelo es mínima dado que la finalidad zootécnica de las razas no es esa, el estiércol lo emplean como abono (66%), composta (8%) y lombricomposta (4%).

<sup>2</sup> Ayala-Pérez, E. (2011). *Manual de manejo reproductivo en conejos*. Tesis para obtener el grado de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana.

El manejo de los desechos ha permitido establecer relaciones de ayuda mutua con otros actores de la zona, tales como los agricultores, quienes recolectan el estiércol de las UPCT para emplearlo como abono en sus cultivos, ayudando al productor a deshacerse de los desechos. En esta actividad el productor no recibe ningún beneficio económico. De acuerdo con el puntaje obtenido en los indicadores de la escala agroecológica (Cuadro 1), se observa que esta actividad está desvinculada de las actividades agrícolas, ya que el 76% no cultivan especies anuales ni temporales; el 24% de los entrevistados conservan árboles en sus áreas de cultivo o cultivan diferentes especies de temporada que no están relacionadas a la alimentación de los conejos (A1). El 46% de los productores no tienen ningún cultivo perenne y el 54% posee cultivos de árboles frutales (durazno, ciruelo, nogales, aguacate y membrillo), verduras (calabaza, espinacas, nopal y chiles habaneros) y condimentos (cilantro) (A2).

Del total de productores que cultivan, 24% intercalan especies (maíz, alfalfa, jitomate, rábanos, lechuga, pápalo, cilantro, epazote, fresa, melón) (A5). El 36% de los productores combinan la cunicultura con la agricultura (A6). Al ser el conejo una especie que se

reproduce en jaulas no requiere del pastoreo como base de la alimentación (A11). El 24% de los productores que alternan sus actividades con la agricultura realizan laboreo profundo mecanizado, sensibilizando el suelo y provocando erosión (A16).

En la práctica agroecológica se fomenta el manejo y conservación del capital natural con ello se preservarán las explotaciones a largo plazo, optimizando los factores de producción, mejorando la productividad y siendo más sólida en el plano agronómico, ecológico y sanitario (Vilain, 2008).

La dimensión agroecológica ofrece un panorama acerca de la autonomía y potencial de cultivo a largo plazo, la cual está relacionada estrechamente con el manejo del capital natural que se requiere para el sistema de producción. Las limitantes a las que se enfrenta la cunicultura en esta dimensión es la dependencia a piensos comercializados para la alimentación de los conejos; aunque es una práctica que puede ser alternada con otras especies, es necesario mantener cierto grado de aislamiento por profilaxis, lo que genera una limitada interacción entre especies; por último, el productor al no cultivar especies para complementar la alimentación del conejo no fomenta la interacción de

**Cuadro 1. Dimensión agroecológica de la sustentabilidad.**

**Table 1. Agroecological dimension of sustainability.**

Componente	Indicadores	UPCT	Máximo
Diversidad (33)	A1 Diversidad de cultivos anuales y temporales	0.40	14
	A2 Diversidad de cultivos perennes	0.46	14
	A3 Diversidad animal	9.88	14
Organización del espacio (33)	A5 Cultivos intercalados	0.08	8
	A6 Dimensión de las parcelas	0.62	6
	A7 Manejo de la materia orgánica	3.20	6
	A11 Manejo de la superficie forrajera	0.00	3
	A12 Fertilización	5.04	8
Prácticas agrícolas (34)	A13 Afluentes líquidos orgánicos	2.70	3
	A14 Pesticidas	12.88	13
	A15 Tratamientos veterinarios	2.72	3
	A16 Protección del suelo	0.00	5
	A17 Manejo del agua	1.52	4
	A18 Dependencia energética	3.04	10
Total		42.54	100

UPCT = unidades productivas cunícolas de traspatio.

UPCT = backyard rabbit production units.

los componentes del agroecosistema (Altieri y Toledo, 2011) no permitiendo que exista una estabilidad entre la diversidad y la economía de los recursos.

Las producciones agropecuarias, al emplear para su desarrollo las áreas de cultivo y los ecosistemas cercanos debería considerar la protección del agua, del entorno natural y su contribución a la contaminación, mediante las relaciones que se establecen entre los productores, la diversidad y economía de los recursos pertenecientes a la zona oriente del Estado de México.

### Dimensión Socioterritorial

La calidad de vida y los servicios mercantiles y no mercantiles que se perciben en la sociedad y territorio forman parte importante del desarrollo endógeno de la comunidad. De acuerdo con los productores, su calidad de vida la perciben como buena (72%), regular (22%) y muy buena (6%). Según Núñez, Lomeli, Cabral, Cuellar y Noriega (2016) la calidad de vida se relaciona con los ingresos económicos, acceso a la seguridad social y educación, también se deben considerar otros satisfactores como el ritmo de vida. En el caso de las UPCT, las horas destinadas a la explotación (2.32 horas día<sup>-1</sup>) permiten al productor subocuparse en otras actividades económicas pues de acuerdo con la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo el porcentaje nacional de población subocupada del sector primario es de 7.3% (INEGI, 2020).

Por el contrario, la probabilidad de que sus hijos continúen con la producción cunícola es poco probable (58%), probable (32%) y nada probable (10%), aunque la transmisión del conocimiento de la cunicultura por la familia (34%) puede cambiar esta percepción.

Los productores mencionan tener buenas relaciones con su comunidad (86%), pero se involucran muy poco en los trabajos comunitarios (4%) de reforestación, capacitación a la comunidad y faena. La poca interacción de los productores en el trabajo comunitario es coincidente con los resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) donde se menciona que el 65% de los trabajadores agrícolas dan prioridad a sus actividades económicas y no al trabajo comunitario que no será remunerado a corto plazo (INEGI, 2015).

La mano de obra en su mayoría es familiar (94%), ya que solo el 6% contrata mano de obra externa en temporada de mayor comercialización, durante las fiestas patronales, Semana Santa, navidad y año nuevo.

Cuando los integrantes de la familia se involucran en la producción disminuyen significativamente los egresos, ya que ellos realizan el mantenimiento, limpieza de las jaulas y alimentación.

De acuerdo con el puntaje obtenido en los indicadores de la dimensión socio-territorial (Cuadro 2), los resultados de los parámetros productivos son ganancia de peso diario 33.7 g día<sup>-1</sup>, conversión alimentaria 21454 g, eficiencia alimentaria 0.34, coeficiente de digestibilidad 66.07, rendimiento de canal caliente 1024 g y rendimiento de canal fría 1013.1 g; y los parámetros de calidad de carne son pH 5.65, en relación con color L\* 52.81, a\* 4.85 y b\* 4.573. Se observó que los parámetros productivos se mejoran cuando el productor adquiere conocimientos acerca de la cunicultura pues tiene la capacidad de realizar un aprovechamiento favorable con parámetros de calidad de carne aptos para consumo humano (B1). Debido al tipo de explotación el manejo de desechos no orgánicos no tiene grandes repercusiones ambientales ya que los desechos generados son reincorporados a la producción misma, como los costales de alimento que son utilizados como lonas (B3). La percepción del productor en la factibilidad de la sostenibilidad agropecuaria hace que disminuya el puntaje en este indicador pues la estrategia de legado familiar no la consideran viable los productores de mayor edad (B11).

La producción se destina a la venta y consumo en el corredor turístico Ruta de Sor Juana, se comercializa en los restaurantes de la zona, al menudeo en la localidad y a través de intermediarios (B12). Debido a que es una producción de traspatio las medidas de bioseguridad son mínimas y no son reguladas por algún organismo certificado (B18).

Estos indicadores caracterizan a la familia, y no a la explotación agropecuaria, revalorizando la relación familia-explotación más allá del fin económico, plateándola como un proyecto de vida con incontables vínculos que infieren en la producción (Vilain, 2008). Predominando las relaciones hacia el interior de la explotación (familia), pero falta fortalecer los vínculos hacia la comunidad y el medio ambiente, con la finalidad de que las UPCT puedan trascender inter generacionalmente.

### Dimensión Económica

La dimensión económica busca que las UPCT tiendan hacia una producción ecológicamente sana

**Cuadro 2. Dimensión socio-territorial de la sustentabilidad.****Table 2. Socio-territorial dimension of sustainability.**

Componente	Indicadores	UPCT	Máximo
Calidad de los productos y del territorio (33)	B1 Procesos de calidad	5.00	10
	B3 Manejo de desechos no orgánicos	1.08	5
	B4 Accesibilidad al espacio	3.00	5
	B5 Participación social	3.00	6
	B6 redes cortas de comercialización o venta directa	7.00	7
Empleo y servicios (33)	B7 Autonomía y aprovechamiento de los recursos locales	4.14	10
	B8 Servicios y multifuncionalidad	4.00	5
	B9 Contribución al empleo	6.00	6
	B10 Trabajo colectivo	5.00	5
	B11 Factibilidad de la sostenibilidad agropecuaria	1.70	3
Ética y desarrollo humano (34)	B12 Contribución al equilibrio alimentario mundial	0.00	10
	B13 Bienestar animal	2.44	3
	B14 Formación	4.72	6
	B15 Intensidad del trabajo	5.50	7
	B17 Aislamiento	2.86	3
	B18 Hospitalidad, higiene y seguridad	0.16	4
Total		57.82	100

UPCT = unidades productivas cunicolas de traspatio.

UPCT = backyard rabbit production units.

con prácticas socio-territoriales sustentables, generen ingresos al productor y favorezcan el crecimiento local. El peso inicial de los gazapos para engorda fue de 700 g, cuando alcanzan un peso promedio de 2216.5 g salen a la venta. La ganancia de peso diario reportada es de 33.7 g d<sup>-1</sup>, con una conversión alimenticia de 2154 g y una digestibilidad de 66.07 gramos.

La producción anual promedio de una UPTC es de 1183 conejos. La presentación de mayor venta es en pie (71.7%) con un precio de venta de \$93.30 m. n. por pieza, seguida de la venta en canal (28.2%) con un precio de \$112.42 m. n. por pieza, la de menor importancia comercial en la zona es la venta de gazapos (1.0%) con un precio de venta de \$41.00 m. n. por pieza. Los precios de venta dependen de la vía de comercialización (intermediarios mayoristas y venta directa del productor al transformador o restaurantero), siendo el destino final el corredor turístico Ruta de Sor Juana. Otras fuentes de ingresos menores son los mercados locales y la venta en menudeo dentro de la localidad.

La rotación de vientres depende de la productividad de la hembra, los productores las reemplazan después de ocho partos y los sementales son sustituidos anualmente. El origen de los vientres es de la misma producción y se eligen mediante los parámetros productivos de la madre, solo los sementales son adquiridos de otras UPCT. Según Lebas *et al.* (1996), la rotación se realiza después de dos a cuatro montas infecundas o cuando la producción media anual de gazapos está por debajo de la media anual de gazapos por madre (producción esperada). Esta acción se lleva a cabo mediante dos acciones, la primera se introducen reproductores destinados a sustituir y la segunda, se reservan progenitores de castas especiales y su descendencia se reserva para la renovación directa de vientres (Lebas *et al.*, 1996).

A partir de los resultados financieros de las UPTC (Cuadro 3), se observa que la utilidad es el 23.8%. Este sistema de producción no recibe apoyo financiero gubernamental ya que la zona de estudio no cuenta con ninguna asociación cunícola que los gestione.

**Cuadro 3. Estado de resultados financieros de la cunicultura de la zona oriente del Estado de México.****Table 3. Statement of financial results of rabbit farming in the eastern zone of the State of Mexico.**

Indicador	Valor (promedio)
Ingreso	\$116 650.00
Egreso	\$88 834.60
Utilidad	\$27 815.40
Relación ingreso/egreso	1.31
Rentabilidad	24%
Costos fijos	7.70%
Costos variables	82.30%

En los costos variables el UTH representa el 49.2%, mientras que la alimentación el 38.0% pues la producción depende de piensos comerciales y la depreciación 7.8%. Al analizar los costos de producción por conejo (Cuadro 4), se observa que el margen de ganancia más amplio se obtiene a partir de la venta de conejo en canal, aunque las compras más grandes las hacen los restauranteros de la Ruta de Sor Juana en conejo vivo con una utilidad de \$18.21.

La dimensión económica (Cuadro 5) obtuvo el mayor puntaje, aunque las UPCT tienden a ser un sistema especializado con pocas modalidades de comercialización pues el producto principal es la venta del conejo en pie, esto las condiciona a ser vulnerables a los cambios coyunturales económicos.

**Cuadro 5. Dimensión económica de la sustentabilidad.****Table 5. Economic dimension of sustainability.**

Componente	Indicadores	UPCT	Máximo
Viabilidad (30)	C1 Viabilidad económica	20.00	20
	C2 Tasa de especialización económica	0.00	10
Independencia (25)	C3 Autonomía financiera	4.02	15
	C4 Sensibilidad a la ayuda	10.00	10
Transmisibilidad (20)	C5 Transmisibilidad económica	2.24	20
Eficiencia (25)	C6 Eficiencia del proceso productivo	13.98	25
Total		50.24	100

UPCT = unidades productivas cunícolas de traspatio.

UPCT = backyard rabbit production units.

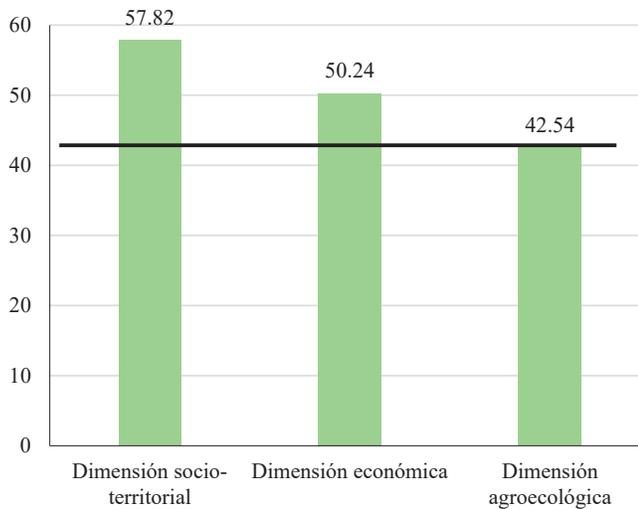
**Cuadro 4. Costos de producción por conejo.****Table 4. Production costs per rabbit.**

Variable	Valor
Alimento por animal	\$53.16
Costo por animal	\$75.09
Ingreso conejo vivo	\$93.30
Ingreso conejo canal	\$112.42
Ingreso conejo gazapo	\$41.00
Utilidad conejo vivo	\$18.21
Utilidad conejo canal	\$37.33
Utilidad conejo gazapo	\$21.78
Relación ingreso/egreso conejo vivo	1.24
Relación ingreso/egreso conejo canal	1.50
Relación ingreso/egreso conejo gazapo	2.13

A pesar de la alta especialización económica (C2) esta dimensión permite visualizar que las UPCT generan ingresos económicos constantes a quienes las realizan, haciéndolas más atractivas para la población adulta quienes recurren a ella para complementar los ingresos familiares.

## Sustentabilidad

En términos generales de la sustentabilidad global (Figura 1), la dimensión agroecológica muestra un menor desempeño siendo el puntaje obtenido de 42.54,



**Figura 1. Sustentabilidad global de las unidades productivas cunícolas de traspatio (UPCT).**

**Figure 1. Global sustainability of backyard rabbit production units (UPCT).**

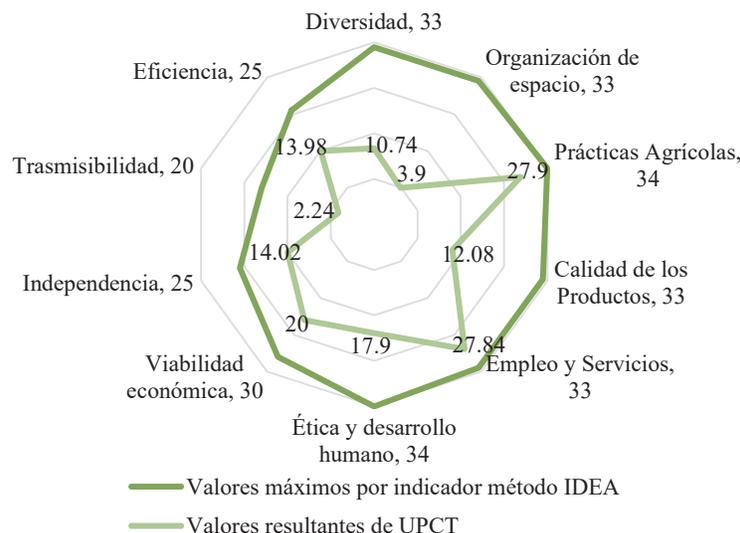
la dimensión económica queda en el centro con un puntaje de 50.24, y por último la dimensión socio-territorial obtuvo 57.82 puntos de los 100 puntos.

Al comparar el puntaje de los componentes obtenidos por las UPTC y del método IDEA

(Figura 2); se observa la existencia de interrelaciones entre los componentes, lo que permite que las UPTC sean una opción de desarrollo endógeno en la zona oriente del Estado de México. Es necesario fortalecer los componentes organización de espacio (dimensión agroecológica) y transmisibilidad (dimensión económica), según Altieri y Nicholls (2000) los sistemas productivos diversificados tienen mayor tendencia hacia las prácticas agroecológicas y están protegidos de las incertidumbres ambientales y económicas, pudiendo ser una actividad atractiva para ser transmitida intergeneracionalmente (Vilain, 2008).

## CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos de la evaluación de la sustentabilidad a partir del método de indicadores de la sustentabilidad de explotaciones agrícolas (IDEA), se concluye que la cunicultura de traspatio es una opción que puede impulsar el desarrollo de la región con tendencia a ser sustentable, debido a que la socio territorialidad puede generar un impacto económico a partir de la identificación y aprovechamiento de áreas de oportunidad a escala agroecológica.



**Figura 2. Comparación de puntuación de componentes entre unidades productivas cunícolas de traspatio (UPCT) y método de indicadores de la sustentabilidad de explotaciones agrícolas (IDEA).**

**Figure 2. Comparison of component scores between backyard rabbit production units (UPCT) and the method of indicators of the sustainability of agricultural exploitations (IDEA).**

## DECLARACIÓN DE ÉTICA

No aplicable.

## CONSENTIMIENTO PARA PUBLICACIÓN

No aplicable.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen intereses en competencia.

## FONDOS

Sin financiamiento.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores participaron en la conceptualización del estudio, planteamiento de la metodología, investigación, análisis formal de datos, escritura y preparación del borrador.

## AGRADECIMIENTOS

A los propietarios de las unidades productivas cunícolas de traspatio por la confianza y apoyo en la elaboración de este estudio.

## LITERATURA CITADA

- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2000). *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Distrito Federal, México: PNUMA. ISBN 968-7913-04-X.
- Altieri, M. A., & Toledo, V. M. (2011). La revolución agroecológica en Latinoamérica. *The Journal of Peasant Studies*, 38, 587-612.
- Bautista-Robles, V., Ken-Rodríguez, C. A., & Keita, H. (2020). El papel de la agricultura en la seguridad alimentaria de las comunidades rurales de Quintana Roo: un ciclo autosostenido. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 30(56), 1-32. <https://doi.org/10.24836/es.v30i56.987>.
- Brundtland, G. (1987). El desarrollo sostenible. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Asamblea General de las Naciones Unidas. Consultado el 20 de octubre, 2020, desde <https://desarrollosostenible.wordpress.com/2006/09/27/informe-brundtland>.
- Carrillo-González, G., Ramírez-Alcántara, H. T., & Pomar-Fernández, S. (2019). Sustentabilidad y desarrollo local en una comunidad rural en México. *Administración y Organizaciones*, 22(43), 9-27 <https://doi.org/10.24275/uam/xoc/desh/rayo/2019v22n43/Carrillo>.
- Divinsky, P. (2019). Una estrategia educativa con una mirada hacia el contexto: la escuela de familia agrícola (EFA). *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 49(1), 209-240. <https://doi.org/10.48102/rlee.2019.49.1.38>.
- Espinosa A., E., Rodríguez A., G. I., Jiménez M., R., Brunett P., L., Márquez M., O., & Terán V., O. E. (2014). La cunicultura familiar, una opción para la obtención de ingresos económicos y bienes alimentarios. El caso de la zona Suroriente del Estado de México. En C. M. Arriaga-Jordán & J. P. Anaya-Ortega (Comp.) *Contribución de la producción animal en pequeña escala al desarrollo rural*. (pp. 231-244). Distrito Federal, México: Editorial Reverté.
- EMA (European Medicines Agency). (2016). *Sales of veterinary antimicrobial agents in 29 European countries in 2014. European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption*. London: EMA.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2014a). *Work on family farming preparing for the decade of family farming (2019–2028) to achieve the SDGs*. Rome, Italy: FAO.
- FAO. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2014b). *Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems. Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Rome, Italy: FAO. ISBN: 978-92-5-108485-4.
- Garduño-Millán, M. L., Román-Montes de Oca, E., Reynoso-Patiño, M. A., Saldaña-Fernández, C., Barbosa-López, L. A., Cruz-León, A., & García, M. F. (2019). La cunicultura de traspatio como parte de las estrategias de seguridad alimentaria en Morelos, México. *Revista ESPAMCIENCIA*, 10(2), 43-51.
- Gobierno del Estado de México. (2017a). *Corredores turísticos*. Gobierno del Estado de México. Consultado el 10 de noviembre, 2020, desde [https://web.edomexico.gob.mx/corredores\\_turisticos](https://web.edomexico.gob.mx/corredores_turisticos).
- Gobierno del Estado de México. (2017b). *Región I Amecameca programa regional 2012-2017*. Estado de México, México: COPLADEM.
- Hajji, H., Joy, M., Ripoll, G., Smeti, S., Mekki, I., Gahete, F. M., ... & Atti, N. (2016). Meat physicochemical properties, fatty acid profile, lipid oxidation and sensory characteristics from three North African lamb breeds, as influenced by concentrate or pasture finishing diets. *Journal of Food Composition and Analysis*, 48, 102-110. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2016.02.011>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2015). *Encuesta nacional de ocupación y empleo, 4º trimestre de 2015*. Consultado el 10 de noviembre, 2020, desde <https://www.inforural.com.mx/mexico-5-5-millones-personas-dedicadas-al-trabajo-agricola-inegi/>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2020). *Resultados de la encuesta nacional de ocupación y empleo*. Consultado el 10 de noviembre, 2020, desde <https://crisolhoy.com/2020/09/03/resultados-de-la-encuesta-nacional-de-ocupacion-y-empleo-nueva-edicion-enoe/#post-30291-footnote-ref-5>.

- Jaurez E., M., Espinosa, A. E., Hernández G., P. A., Márquez M., O., Tapia, R. M. Z., & Mireles, A. A. I. (2017). Efecto de romero (*Rosmarinus officinalis* L.) y tomillo (*Thymus vulgaris*) sobre parámetros productivos, características de la canal y calidad de la carne en conejos en finalización. En A. Yamasaki, G. Yong, G. P. Macias, L. Yamasaki, E. Pérez, J. B. Sánchez, ... J. L. Ruiz (Comp.). *XLIV Reunión Científica AMPA 2017, Clima y Ganadería: Productividad Sustentable* (pp. 322-327). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: Universidad Autónoma de Chiapas.
- Lebas, F., Coudert, P., Thebault, R. G., & De Rochambeau, H. (1996). *El conejo: cría y patología*. Rome, Italy: FAO.
- López-López, V. M. (2008). *Sustentabilidad y desarrollo sustentable. Origen, precisiones conceptuales y metodología operativa*. D. F., México: Trillas.
- Martínez, O., Pro, A., & Becerril, C. (2011). *La cría de conejo a pequeña escala*. Montecillo, México: SAGARPA-COLPOS
- Masera, O., Astier, M., & López-Ridauro, S. (2000). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS*. Distrito Federal, México: Multi-Prensa. ISBN 968-7462-11-6.
- Monroy-Martínez, R., Ponce-Díaz, A., Colín-Bahena, H., Monroy-Ortiz, C., & García-Flores, A. (2016). Los huertos familiares tradicionales soporte de seguridad alimentaria en comunidades campesinas del Estado de Morelos, México. *Ambiente y Sostenibilidad*, 6, 33-43.
- Núñez-Olivera, J. M., Lomeli-Rodríguez, S. A., Cabral-Parra, R., Cuellar-Hernández, H., & Noriega-García, M. Á. (2016). Productividad, comercialización y calidad de vida en los productores lecheros de la Ciénega de Jalisco, México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 38, 367-376.
- Ortiz-Núñez, R. (2020). Sistemas productivos locales, agregación de valor y Desarrollo local: su aplicación en el sector agroalimentario del Municipio Moa, Cuba. *Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 13(36), 269-282.
- Próspero-Bernal, F., Arriaga-Jordán, C. M., Espinoza-Ortega, A., & Albarrán-Portillo, B. (2012). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas de producción de leche en pequeña escala en la época de secas en el noroeste de Estado de México. En B. Cavalloti, A. Cesin, B. Ramirez, & C. Marcof (Coord.). *Ganadería y alimentación: alternativas frente a la crisis ambiental y el cambio social volumen dos* (pp. 607-618). Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Salas-Reyes, I. G., Arriaga-Jordan, C. M., & Albarrán-Portillo, B. (2018). Evaluación de la sostenibilidad en unidades de producción doble propósito durante la época de lluvias, en Zacazonapan, Estado de México. En A. García, B. Albarrán, & S. Rebollar (Coord.). *La ganadería en condiciones de trópico seco. El caso del sur de Estado de México, condiciones actuales y perspectivas de desarrollo* (pp. 245-256). Toluca, Edo. de México, México: Universidad Autónoma del Estado de México. ISBN: 978-607-422-922-6.
- Sánchez-Laiño, A., Guerra, Navarrete-Torres, E., Espinoza-Guerra, I., Montenegro-Vivas, L., Sánchez-Torres, J., & García-Martínez, A. (2018a). Comportamiento de parámetros productivos en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) alimentados con diferentes balanceados peletizados comerciales en el cantón Quevedo provincia de los Ríos. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 7(2), 77-82.
- Sánchez-Laiño, A., Torres-Navarrete, E. D., Buste-Castro, F., Barrera-Álvarez, A., & Sánchez-Torres, J. (2018b). Tropical forages as a dietary alternative in fattening rabbits (*Oryctolagus cuniculus* L.). *Acta Agronómica*, 67(2), 333-338. <https://doi.org/10.15446/acag.v67n2.59220>
- Tartrakoon, W., Tartrakoon, T., & Kitsupee, N. (2016). Effects of the ratio of unsaturated fatty acid to saturated fatty acid on the growth performance, carcass and meat quality of finishing pigs. *Animal Nutrition*, 2(2), 79-85. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2016.03.004>
- Toledo, V. M., & Ortiz-Espejel, B. (2014). México, regiones que caminan hacia la sustentabilidad. Puebla, México: Universidad Iberoamericana Puebla. ISBN 978-607-7901-52-5.
- Vences-Pérez, J., Nájera-Garduño, A. de L., Albarrán-Portillo, B., Arriaga-Jordán, C. M., Rebollar-Rebollar, S., & García-Martínez, A. (2015). Utilización del método idea para evaluar la sustentabilidad de la ganadería del Estado de México. En D. Iglesias-Piña, F. Carreño-Meléndez, & A. N. J. Carrillo-Arteaga (Coord.). *Sustentabilidad productiva sectorial. Algunas evidencias de aplicación* (pp. 15-39). Toluca, Edo. de México, México: Universidad Autónoma del Estado de México. ISBN: 978-607-422-648-5.
- Vilain, L. (2008). *El método IDEA: Indicadores de sostenibilidad de las explotaciones agropecuarias*. Paris, Francia: Educagri éditions.
- Wang, J., Su, Y., Elzo, M. A., Jia, X., Chen, S., & Lai, S. (2016). Comparison of carcass and meat quality traits among three rabbit breeds. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 36(1), 84-89. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2016.36.1.84>.