

*Artículo de revisión*

**La polarización de los sistemas de producción pecuaria en México**

The polarization of livestock production systems in Mexico

**Jiménez-Jiménez Randy A.<sup>1</sup>; Rendón-Rendón María C.<sup>2</sup>; Chávez-Pérez Luis M.<sup>3</sup>, Soler Fonseca Diana M.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, C.U. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2711-3956>, Email: [randy-alexis@fmvz.unam.mx](mailto:randy-alexis@fmvz.unam.mx); <sup>2</sup>Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México. Campus "El Cerillo Piedras Blancas" Toluca, Estado de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2367-3075>, Email: [mcrendon@gmail.com](mailto:mcrendon@gmail.com); <sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, C.U. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2646-3578>, Email: [luischavez@fmvz.unam.mx](mailto:luischavez@fmvz.unam.mx); <sup>4</sup>Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Tunja, Boyacá, CONAD. <https://orcid.org/0000-0003-1438-5995>, Email: [diana.soler@unad.edu.co](mailto:diana.soler@unad.edu.co)

**RESUMEN**

En el presente documento se exploran los sistemas de producción pecuaria en México a través de conocer la situación actual, sus tendencias y perspectivas de los subsistemas: tecnificado, semitecnificado y familiar. Se identifica que los sistemas tecnificados han incrementado su participación y competitividad en el mercado debido a la tecnología, a su integración a las cadenas productivas, y a sus economías de escala. Los sistemas semitecnificados de mediana incorporación tecnológica muestran una reducción en su participación, ya que han sido desprotegidos económicamente con la apertura comercial. Los sistemas familiares muestran persistencia, y esto se debe a la baja dependencia de insumos externos. La principal tendencia en los sistemas de producción es la polarización entre los tecnificados y los familiares. Los primeros muestran ventajas para la seguridad alimentaria, aunque son altamente demandante de insumos externos y a su vez tienden a deteriorar el ambiente; los sistemas familiares presentan ventajas porque mantienen la diversidad natural y cultural, pero con menores rendimientos productivos. Se concluye que la tarea de los profesionales del área es el desarrollo, manejo, implementación y fomento de sistemas pecuarios que sean económicamente rentables, biológicamente eficientes, ecológicamente perdurables y adaptables socialmente.

**Palabras clave:** análisis de sistemas agropecuarios, desarrollo rural, producción familiar, tecnificación.

**ABSTRACT**

This document explores the livestock production systems in Mexico through knowing the current situation, its trends and perspectives of the subsystems: technical, semi-technical and family. It is identified that technified systems have increased their participation and competitiveness in the market due to technology, their integration into production chains, and their economies of scale. The semi-technical systems of medium technological incorporation show a reduction in their participation, since they have been economically unprotected with the commercial opening. Family systems show persistence, and this is due to low dependence on external inputs. The main trend in production systems is the polarization between the technified and the familiar. The former show advantages for food security, although they are highly demanding of external inputs and in turn tend to deteriorate the environment; family systems have advantages because they maintain natural and cultural diversity, but with lower productive yields. It is concluded that the task of professionals in the area is the development, management, implementation and promotion of livestock systems that are economically profitable, biologically efficient, ecologically durable and socially adaptable.

**Keywords:** analysis of agricultural systems, family production, rural development, technification.

Recibido: 05-04-2019

Aceptado: 15-05-2019

Publicado: 20-05-2019

Autor de correspondencia: Jiménez-Jiménez Randy A. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Email: [randy-alexis@fmvz.unam.mx](mailto:randy-alexis@fmvz.unam.mx)

## **Introducción**

En las últimas décadas la población de las regiones en desarrollo se duplicó, alcanzando los 6,521 millones en 2019 (UNFPA, 2020), para el 2015, el 50% de esta correspondió a población rural (FAO, 2017) y 85% de esta depende de la producción agropecuaria. Si se tiene en cuenta que el medio rural es una de las áreas donde se agrupa la población con mayor pobreza en los países en desarrollo y depende del sector agropecuario para su subsistencia, se puede decir que la clave para erradicar la pobreza y asegurar la alimentación, es el establecimiento de localidades rurales dinámicas fundamentadas en una producción agropecuaria próspera (Hall, 2001).

En este contexto resalta la ganadería tanto en su entorno altamente productivo como de pequeña escala o familiar; como actividad económica tiene como objetivo aportar alimentos, proveer seguridad a la producción de cultivos, generar ingresos para la población urbana y rural, suministrar combustible y transporte, provee empleos a lo largo del año, forma parte de un capital de reserva de los hogares y diversifica la producción, el ingreso y el riesgo (Steinfeld y Mäki-Hokkonen, 1991). Por eso, la ganadería seguirá satisfaciendo una amplia variedad de necesidades humanas.

El desarrollo pecuario es un medio efectivo para reducir la pobreza y para el crecimiento económico. Esto se produce no sólo a consecuencia del incremento en los ingresos de los productores y trabajadores, sino también al incremento en la demanda de bienes no comerciables que se dan en las áreas rurales. Por tal motivo es imperante conocer los diferentes modos de producción animal que se realizan en México, con el fin de encaminar a la actividad ganadera como estrategia de desarrollo rural.

La caracterización de los sistemas pecuarios provee un marco en el cual se pueden definir estrategias e intervenciones de desarrollo agropecuario apropiadas, ya que, por definición, agrupan a las unidades de producción con características y limitaciones similares. Por lo anterior, el presente documento pretende explorar y mostrar la situación de las formas de producción animal en México a través del estudio de los sistemas.

## **Clasificación de los sistemas de producción pecuaria**

Cada unidad de producción cuenta con características específicas que derivan de la diversidad existente de los diferentes recursos. Esto conlleva a que exista gran diversidad de unidades, formas de producción y

productos. El estudio y el análisis individual de cada una de ellas sería casi infinito dada la diversidad; por tal motivo la caracterización y el agrupamiento en sistemas de producción permite que exista un entendimiento en su conjunto de la base de recursos, patrones empresariales, formas de subsistencia y de limitaciones en las unidades pecuarias similares, y para los cuales también serían apropiadas estrategias de intervenciones similares (Wadsworth, 1997).

Para hablar de diferentes tipos de sistemas es necesario poder clasificarlos en grupos. Eso es necesario por dos razones fundamentales: 1) existen miles de sistemas, y 2) el número de sistemas que un humano puede recordar es limitado. A raíz de la clasificación de los sistemas lo que se espera comprender son ciertas características que los distintos tipos de sistemas a grandes rasgos tienen en común (Wadsworth, 1997). Una de las clasificaciones más utilizadas en la producción pecuaria es la que se determina según los productos principales.

En la ganadería es común hablar de sistemas de carne bovina, porcina y de ave, de leche bovina, entre otros. En México, se clasifican de manera similar, esta clasificación obedece a las políticas de los últimos años relacionadas al desarrollo del sector agropecuario y han sido encaminadas a generar un medio rural productivo y competitivo, a través del fortalecimiento de las cadenas productivas o sistema-producto. Un sistema-producto es un conjunto de actores que participan en la producción y comercialización de un producto agropecuario, como los de abastecimiento de insumos, servicios para la producción primaria, producción, acopio, transformación, distribución, comercialización y consumo (SAGARPA 2005). Con lo anterior se han integrado diferentes sistemas-producto pecuarios, donde se contempla los sistemas apícolas, bovino de carne y de leche, caprinos, ovinos, carne de ave y cerdo, cunícola y huevo (SAGARPA, 2010).

Por el contexto en que se desarrollen, el grado de detalle y propósito que se busque en los sistemas también pueden existir subsistemas. Este concepto es muy importante, sobre todo cuando se estudian sistemas grandes y complejos, los subsistemas permiten dividir el sistema entero en partes más manejables y fáciles de entender (Wadsworth, 1997). En México, los subsistemas pecuarios se clasifican de acuerdo con los componentes que presentan las unidades para obtener el producto y estos se orientan con el grado de inversión, tecnología empleada, capital y fuerza de trabajo utilizada, grados de integración y atención a diferentes

mercados. Los subsistemas en general son clasificados como tecnificado, semitecnificado y familiar o tradicional. Cabe señalar que de acuerdo con el producto puede darse más o menos subsistemas, como es el caso del doble propósito, en la ganadería bovina. De acuerdo con esta perspectiva se describirán los sistemas de producción con base a la generalidad que presenten a través de los subsistemas, lo cual permite acotar el análisis y la explicación de lo mismos.

### **Situación de los sistemas de producción pecuaria.**

#### *Sistemas tecnificados*

Este sistema maneja adelantos tecnológicos disponibles en todo el mundo, adaptados en su mayoría a las condiciones climáticas de las zonas productoras, a las necesidades de producción y a las características del mercado. En estos se ubican las grandes empresas productoras de carne de res, cerdo, pollo, huevo y leche, que incorporan biotecnología de punta, automatización en programas nutricionales, económicos y administrativos, presentan grados de integración total manejando los eslabones de la cadena productiva, desde la producción hasta llegar a la distribución (Alonso *et al.*, 2006).

A nivel económico, este tipo de sistemas busca generar economías de escala con altos volúmenes de producción, que favorecen la integración vertical y horizontal; dispone de eslabones para la elaboración y compra de materias primas, con proveedores bien establecidos en el mercado, lo que permite que produzcan a bajos costos. El control de los eslabones de la cadena productiva permite a los productores retener los márgenes de ganancia, y ante la disminución de precios, pueden permanecer en el mercado y ampliar su presencia en los segmentos dejados por sistemas semitecnificados.

En este tipo de sistema, el ganado se encuentra en estabulación total y depende del exterior en la importación de material genético, equipos, semen, semillas, maquinaria, equipo de procesamiento, medicamentos y granos. Por la integración al mercado exterior son vulnerables en cuestiones de precio. Asimismo, algunas empresas avícolas, porcícolas y lecheras cuentan con laboratorios de diagnóstico y elaboración de fármacos y biológicos, lo que les permite mantener diferentes niveles de calidad sanitaria en sus animales, productos y subproductos, y así cumplir normas oficiales (Alonso *et al.*, 2006).

Este tipo de sistemas se practican en muchas entidades del país y se encuentra en casi todos los sistemas-

producto. En la producción de leche se desarrolla principalmente en el altiplano y en las zonas áridas y semiáridas del norte del país, las principales cuencas lecheras se encuentran en la Comarca Lagunera (Durango y Coahuila), Tizayuca (Hidalgo) e incluyen cooperativas como LALA, ALPURA, entre otras. Se caracteriza por contar con ganado especializado principalmente de la raza Holstein con rendimientos de 20 a 27 litros/vaca/día, cuenta con tecnología altamente especializada, lo cual le permite ofertar más del 50% de la producción nacional (SIAP, 2019).

La ubicación del sistema tecnificado de huevo para plato incluye los estados de Jalisco, Puebla, Sonora, Nuevo León, San Luis Potosí y Guanajuato (CEDRSSA, 2018, UNA, 2018). Este tipo de empresas que regularmente, las más importantes son entre 6 y 9, abastecen el 70% del mercado nacional. Con respecto a carne de pollo, destacan los estados de Veracruz, Aguascalientes, Querétaro, La Laguna y Jalisco (UNA, 2018) y se ubican empresas como Bachoco, Pilgrim's Pride y Tyson, participan con aproximadamente el 70% del volumen de producción nacional (Alonso, 2012).

En carne de cerdo, se tiene la zona de Jalisco, Guanajuato y Michoacán, la cual aprovecha lugares donde se producen volúmenes importantes de sorgo y maíz, y zonas de alto consumo, como Guadalajara y ciudad de México. Otra zona geográfica es el estado de Sonora, que tiene como ventaja la cercanía con EUA para adquirir insumos, equipo tecnológico y material genético; además, se ubica en una zona aislada con un alto grado de sanidad, que les permite ser productivos e inclusive exportar carne de cerdo a Japón (Alonso, 2009). Otras zonas importantes son Yucatán, una zona aislada y con la posibilidad de exportar, y Veracruz, donde se han asentado grandes empresas las cuales se encuentran relativamente cerca de la ciudad de México; ambos estados tienen la ventaja de recibir insumos del extranjero por vía marítima. Este sistema aporta el 50% del volumen de la producción nacional (Alvarado *et al.*, 2017) lo cual significó 800.222 ton de la producción total en el 2019 (SIAP, 2020).

El sistema tecnificado de carne de bovino se ubica geográficamente en Jalisco, Guanajuato, Sonora, Puebla, Querétaro, Yucatán, Edo. de México y Durango. La producción se realiza de manera intensiva en periodos cortos (90-120 días) con ganado confinado en corrales y con tecnología para hacer eficiente la alimentación a través de probióticos y estimulantes del crecimiento, entre otros. Una de sus desventajas son los altos costos de los alimentos esencialmente de granos,

pastas oleaginosas y forrajes de corte; lo cual suele disminuir a través de la integración a la cadena de comercialización. Esto último ha determinado que grupos importantes de productores incursionen en la transformación industrial de su producción, principalmente a través de la operación de rastros Tipo Inspección Federal (TIF) (Alonso *et al.*, 2006).

En lo que se refiere a los pequeños rumiantes, hay pocos sistemas de este tipo y se encuentran en la Comarca Lagunera y en el Bajío; se caracterizan por tener un alto grado de tecnificación y hacer un uso intensivo de los medios de producción, con una importante inversión de capital en infraestructura, equipo y razas especializadas (Martínez-González *et al.*, 2017). En este sistema se utilizan programas productivos, medicina preventiva, administración y mercadeo. La mayoría de estas empresas se dedican a la producción de animales para venta de pie de cría y en los últimos años han surgido empresas productoras de cordero para abasto con una alimentación basada en raciones con granos y suplementos proteicos (Carrera, 2009). En la caprinocultura para la producción de leche se manejan rebaños de 100 a 500 animales y aproximadamente el 25% de la leche de cabra es producida bajo este sistema (Aréchiga, 2008).

#### *Sistema semitecnificado*

Este esquema productivo se encuentra diseminado en todo el territorio nacional y opera bajo sistemas variables de tecnificación, lo que se traduce en menores niveles de productividad y rentabilidad. En general, se manejan menos animales que en el tecnificado y las conversiones alimenticias son menos eficientes; se llegan a presentar deficiencias, en cuanto a alimentación, instalaciones, equipo y sanidad, lo que repercute en mayores costos totales y unitarios. Es un sistema vulnerable ante cambios económicos (inflación, devaluación, crisis, etc.) (Alonso *et al.*, 2006). En este sistema se contrata fuerza de trabajo, pero llega a contar con trabajo familiar.

Algunas empresas de este sistema llegan a elaborar su propio alimento, pero otras se abastecen en compañías comerciales. Se ha observado que algunos productores realizan sus propias mezclas de alimentos que no en todos los casos se ajustan a las necesidades nutricionales de los animales. En general, el uso de servicios técnicos es bajo y desde hace pocos años, a través de las campañas zoonosanitarias han disminuido las pérdidas por enfermedad y mortalidad (Alonso *et al.*, 2006). Las deficiencias en programas de alimentación, instalaciones, equipo, manejo sanitario, entre otras, han

afectado desfavorablemente a los productores semitecnificados, retirándose del mercado, o bien, orientándose hacia mercados regionales en expansión, por ejemplo, en la producción de carne de ave, existe la alternativa de asociarse en participación o aparcerías con empresas tecnificadas (Alvarado, 2006).

En la porcicultura mexicana, el sistema semitecnificado se encuentra en la mayor parte del país, en estados como Guanajuato, Jalisco, Puebla Michoacán y Estado de México, y en menos escala en Oaxaca y Guerrero. En el año 2012 la porcicultura semitecnificada aportó 20% del volumen de la producción nacional (Alvarado *et al.*, 2017).

La avicultura semitecnificada productora de huevo se ubica prácticamente en todo el territorio nacional, aunque predomina en entidades como: Querétaro, Sinaloa, Estado de México, Morelos y Tamaulipas. Estas empresas adquieren material genético de las grandes empresas, los productores se encuentran asociados y la fuente principal de alimento balanceado son compañías comerciales. Se estima que este tipo de unidades medianas aportó en el 2003 el 38% de la producción nacional de huevo (Alvarado, 2006). En la avicultura productora de carne de pollo, este sistema se ha mantenido gracias a las engordas bajo contrato, los productores tecnificados negocian la engorda de las aves con productores semitecnificados. En estos convenios, el tecnificado aporta aves, alimento, medicamento y asesoría técnica, en tanto que los semitecnificados contribuyen con sus instalaciones, mano de obra y otros gastos como energía eléctrica y agua; se establece previamente un precio para que los productores del estrato tecnificado adquieran las aves, las procesen y las distribuyan (Alvarado, 2006). El sistema semitecnificado de pollo de engorda se ubica prácticamente en todo el país, sin embargo, destacan Querétaro, Guanajuato, Estado de México e Hidalgo.

En producción de leche se desarrolla esencialmente en el centro occidente, en el valle de México, en los Altos de Jalisco, en la zona central de Chiapas y en el altiplano del país. Predomina la base genética del ganado Holstein y cruzas. Los animales se tienen en semiestabulación, con una producción de 1.500 a 2.800 litros de leche por vaca por lactancia. El ordeño se realiza en forma manual o con ordeñadoras mecánicas individuales, careciendo en la gran mayoría de equipo propio para enfriamiento y conservación de la leche, por lo que se considera un nivel medio de incorporación tecnológica. El 15% de hato bovino lechero nacional se ubica en este sistema de producción, aportando el 21%



a la producción nacional con rendimientos de 18 a 20 litros al día (SAGARPA, 2005). En las últimas décadas, este sistema ha sido el más afectado por las crisis económicas (Alonso *et al.*, 2006).

En carne de bovino, la falta de integración vertical del sistema semitecnificado, normalmente conlleva a que el ganado para abasto sea comercializado o a través de intermediarios, si bien, estos desempeñan un papel importante en el transporte y comercialización del ganado, aplican amplios márgenes de ganancia por su participación, que sobrepasan los márgenes de utilidad de los ganaderos. La industrialización del ganado normalmente se lleva a cabo en rastros municipales y privados, y los mercados que atiende son básicamente regionales y locales, pequeños centros urbano y en pocas ocasiones tiene acceso a grandes ciudades (Alonso *et al.*, 2006).

Los sistemas semitecnificados de pequeños rumiantes presentan una combinación entre los tecnificados y los tradicionales. Los animales pastorean y ramonean en la mañana y en la tarde-noche se estabulan para proporcionarles un suplemento alimenticio. Requieren de la inversión en instalaciones y alimentos concentrados. Generalmente, presenta mejores rendimientos productivos que el sistema extensivo (Carrera, 2009). En ovinos los productores han mezclados sistemas, por un lado, mantienen el pie de cría en sistema semi-intensivo y por otro, engordan corderos de manera intensiva (Aréchiga *et al.*, 2008).

#### *Sistemas familiares o tradicionales*

Este sistema es el de mayor tradición en el país, representa una cobertura nacional, desde zonas rurales hasta conurbadas y periurbanas, por lo que en unidades de producción es de mayor cantidad. Este esquema de producción se ha mantenido desde los tiempos de la colonia, ya que es una importante fuente de abasto de productos pecuarios en el medio rural, en áreas periurbanas y suburbanas que permite a las familias de escasos recursos producir y obtener alimentos, y disponer de excedentes para su venta mercados locales (Alonso *et al.*, 2006). Este tipo de sistemas ha permanecido gracias a la preferencia de los consumidores por las mercancías que se originan tradicionalmente como huevo y gallinas de rancho, quesos tradicionales, barbacoa, entre otros; estos productos se distinguen en sabor porque la alimentación de los animales está basada en pastoreo complementado con granos, por sus sabores diferenciados en ocasiones llegan a tener precios superiores a productos industriales.

Este tipo de unidades se caracterizan por la poca integración de tecnología moderna para la producción, las inversiones son mínimas y las instalaciones se construyen con materiales adaptados, por lo que sus parámetros productivos son inferiores a los encontrados en otros sistemas. Considerando a las especies pecuarias, si bien no cuentan con alta calidad genética en los animales y condiciones adecuadas para la producción eficiente, en su mayoría se adapta a las condiciones medioambientales en las que desarrollan permitiendo no solo subsistir, si no también obtener productos como huevo leche, carne, entre otros, a partir de ingredientes con calidad nutritiva incierta a bajo costo (Jiménez *et al.*, 2008; 2019). Los productores de la mayoría de estas unidades consideran a sus animales como una fuente extra de beneficios y destinada el producto al abasto de mercados microregionales, o bien al autoabastecimiento de negocios de comida como en el caso de la barbacoa, carnitas, quesos, postres, o en fiestas familiares o patronales (Jiménez *et al.*, 2016).

En la producción de leche, este sistema cuenta principalmente con animales criollos de fenotipo Holstein, las explotaciones están condicionada a pequeñas superficies de terreno, principalmente en las viviendas (traspatio); pueden ser de tipo estabulado o semiestabulado, combinan recursos alimenticios de superficies de riego y de temporal con concentrados de origen local, además de aprovechar residuos de cosechas. El bajo nivel tecnológico se debe a que los productores no realizan prácticas reproductivas, de mejoramiento genético, carecen de registros de producción y las instalaciones son rudimentarias, además de que la ordeña se realiza manualmente; los rendimientos productivos que se obtienen por vaca oscilan entre los 6 y 12 litros diarios. El sistema predomina en Jalisco, Michoacán, México, Hidalgo y Sonora, aporta a la oferta nacional con el 10% y cuenta con el 8% del inventario nacional, pero presenta el mayor número de unidades de producción en el país, cerca del 70% (Chávez *et al.*, 2018; Espinosa *et al.*, 2011; Martínez y Salas, 2002).

La avicultura familiar carece de tecnología en las instalaciones y genética; la producción consta de bajos insumos y es pequeña. Los productores bajo este esquema adquieren sus animales y pie de cría de las mismas aves rurales. Muchas familias seleccionan aves locales debido a que son más resistentes a enfermedades, se adaptan fácilmente a diferentes climas (Romero-López y Manzo-Ramos, 2018) y no necesitan de gran inversión en gallineros, bebederos y comederos. Se estima que la avicultura familiar aporta entre el 5 y

10% de la oferta nacional de mercancías avícolas (Alvarado, 2006).

En la producción de pequeños rumiantes, los sistemas familiares son los que predominan, ya que por razones históricas estas especies se han considerado como una especie inferior delegada a los campesinos (Jiménez *et al.*, 2019). El empleo de estas especies en zonas áridas y semiáridas se basa en el aprovechamiento de los pastos naturales, la conversión alimenticia de los pastos nativos es muy pobre en los distintos ambientes, debido al clima y condiciones topográficas. Los problemas más comunes asociados son el sobrepastoreo, la escasez de zonas para pastoreo, las pérdidas de animales por ataque de depredadores, alimentación insuficiente y se practica poco la suplementación (Jiménez, 2018). En la producción de leche de cabra el sistema familiar participa con más del 70% de la oferta nacional (Carrera, 2009; Aréchiga *et al.*, 2008).

### **Tendencias y perspectivas en los sistemas de producción**

La mayor tendencia que se observa en los sistemas de producción pecuaria es la polarización entre los sistemas tecnificados y los familiares, con una marcada disminución de los sistemas intermedios. Predominan en número de unidades los sistemas tradicionales o familiares y en productividad los tecnificados, lo que hace que se encuentren aislados unos de otros.

Hasta hace seis a diez mil años el hombre vivió integrado en sistemas naturales con una característica peculiar, que en algunos lugares se conserva, la de ser capaz de consumir alimentos muy diversos. Conforme pasa el tiempo modifica las cadenas tróficas en su beneficio, incrementando el flujo de energía que hace llegar a su boca, este hecho se logra favoreciendo a especies vegetales y animales, seleccionadas y modificadas, de forma que logra un aporte nutritivo que no únicamente basta para alimentarse, sino que origina excedentes que almacena y conserva, y que permiten la aparición de nuevas clases sociales. Estos sistemas naturales modificados, han permanecido en muchas partes del planeta, y es lo que hoy conocemos como subsistemas familiares o tradicionales (Zorita, 2003)

En cambio, los tecnificados su origen data del siglo pasado, con la aparición en el mundo occidental de la revolución industrial. La ciencia moderna hace posible el desarrollo tecnológico, ejemplificado por la aparición de máquinas y motores. Ello permite nuevas formas de producción y de comercio, que dan lugar a cambios profundos en la estructura de las sociedades

desarrolladas. Estas nuevas formas de pensamiento propias del capitalismo tienen su fundamento principios simples, los cuales se basan en obtener el máximo beneficio, en el menor tiempo posible, concentrando los medios de producción y mecanizando y racionalizando los procesos, para incrementar constantemente el rendimiento productivo (Zorita, 2003).

La polarización entre los sistemas tecnificados y familiares que ha ocurrido en las últimas décadas se asocia tanto a factores biofísicos como socioeconómicos. La interacción entre recursos naturales, clima y sociedad determina la base física de los sistemas de producción. En las primeras etapas de desarrollo de un sistema, el incremento de la población por lo general conduce a la expansión del área cultivada, y en muchos casos, al desarrollo de conflictos entre los diferentes usuarios de la tierra y de los recursos hídricos. Una vez que la tierra de mejor calidad ha sido explotada, el crecimiento progresivo de la población conduce a la intensificación de los sistemas de producción. El acelerado crecimiento de la población ha significado que la disponibilidad de tierra cultivable per cápita en los países en desarrollo haya disminuido aproximadamente a la mitad desde la década de 1960. Durante este mismo período la tierra dedicada al pastoreo aumentó un 15% en las regiones en desarrollo (Hall, 2001). El incremento en la producción se ha dado, por lo tanto, como resultado del incremento en la intensificación de los sistemas y del aumento en el rendimiento y de la expansión del área cultivada y de pastoreo.

Lo anterior ha traído cambios climáticos en el mundo, es evidente un aumento en la frecuencia de huracanes, tifones y sequías como consecuencia una mayor variabilidad de las condiciones climáticas (Hall, 2001), lo cual definitivamente afecta a los sistemas agropecuarios y a la seguridad alimentaria. Entre los impactos que se empiezan a visibilizar es la disminución del rendimiento de los cultivos y de la disponibilidad del recurso hídrico, y de manera paralela al aumento generalizado del riesgo de inundación. Estos cambios ya se están presentes en algunos sistemas de producción.

En Michoacán se argumenta que la salida de granjas semitecnificadas es debido a que se buscan zonas menos contaminadas, es posible que en pocos años algunos estados con muy baja producción puedan crecer de forma importante (Alonso *et al.*, 2006). La contaminación ambiental también compete primordialmente a los sistemas tecnificados. En la

producción de leche, la escasez de agua por sobreexplotación de mantos acuíferos en la región de la comarca lagunera ha incrementado los costos de producción y ha disminuido la rentabilidad de los sistemas, al mismo tiempo que ha generado presión social para el acceso al agua (García *et al.*, 2005). Así mismo, la alta concentración de bovinos en los sistemas intensivos se considera una parte de los causantes del efecto de invernadero y por lo tanto del cambio climático, ya que diariamente vierten altas cantidades de excretas y de gas metano al ambiente por metro cuadrado.

En el aspecto socioeconómico, uno de los principales factores que se involucran en la evolución de los sistemas es las reformas estructurales para la liberalización del comercio y desarrollo de las economías de mercado. Estas reformas fueron dirigidas a: terminar con los monopolios comerciales; reducir la participación para-estatal en la provisión de insumos en la comercialización y procesamiento; eliminar los subsidios, control de precios y las restricciones para el desarrollo del comercio internacional; además de promover la participación del sector privado.

Los cambios resultantes de esta transición provocaron tendencias muy marcadas en los diferentes sistemas de producción. Estas medidas tuvieron efectos negativos tanto en los sistemas familiares como en los semitecnificados. Durante la década de 1980 e inicios de la década de 1990, la incidencia de la pobreza fue mayor en sistemas agropecuarios semitecnificados y familiares (Hall, 2001). Esto se dio como resultado de la reducción del apoyo gubernamental y a la caída de los precios de los rubros tradicionales producidos por los pequeños productores. Los sistemas semitecnificados han sido los más vulnerables, ya que redujeron su participación de manera significativa; por ejemplo, en la porcicultura se calcula el retiro y cierre de granjas en aproximadamente 40%, el sistema perdió participación en un 35% de la oferta nacional, mientras que el familiar permaneció sin cambios en su participación (Alonso, 2009).

En cambio, los efectos positivos de las reformas estructurales favorecieron a los sistemas tecnificados. Con las reformas se facilitaron los medios para incrementar los rendimientos por animal, especializar sus sistemas, disminuir el inventario ganadero e integrarse a las cadenas productivas. Es importante decir que estos cambios se caracterizan por la fusión de grandes empresas, que para crecer en el escenario mundial adquirieron firmas locales para introducirse en

determinados mercados y aprovechar sus economías de escala, dificultando la competencia con ellas (García *et al.*, 2005). Esto sin lugar a dudas deja sin oportunidades de competencia a los sistemas semitecnificados y familiar, provocando una reducción en el número de unidades.

Así mismo, la liberación comercial exigió a los productores altos estándares de calidad, que para lograrlo tendrían que haber incorporado tecnología en sus sistemas. Esto claramente, ha sido una limitante para los sistemas familiares y semitecnificados por la elevada inversión que no puede cubrir con los ingresos que obtienen, por lo que en muchos casos disminuyeron su participación en el mercado.

A pesar de estas tendencias, muchos sistemas familiares han mantenido su participación en el mercado y en el autoabastecimiento de sus familias. Esto se debe a diversas estrategias que realizan, como el uso de recursos propios, que disminuye la dependencia del exterior, y la pluractividad que permite diversificar el riesgo e ingreso. Estas estrategias se han mantenido en el país gracias a cuestiones culturales y de arraigo al lugar de origen, manteniendo nichos de mercado para productos tradicionales (Jiménez *et al.*, 2008).

### **Conclusiones**

En México aún existe una gran diversidad de sistemas de producción pecuaria, sin embargo, a partir de la implementación del modelo de desarrollo neoliberal se observa una tendencia de polarización de los sistemas donde predominan en número de unidades, los sistemas familiares, y en producción, los tecnificados. Esta pérdida de diversidad, donde los sistemas tecnificados se incrementan, también ha provocado en algunos casos el deterioro ambiental.

Frente a este deterioro ambiental, las actividades agropecuarias responsables representan una solución para contrarrestar las tendencias que atentan contra el desarrollo de las generaciones futuras. Por estas razones, las profesiones dedicadas al sector agropecuario tienen la tarea del desarrollo, manejo, implementación y fomento de sistemas pecuarios que cuenten con características de ser económicamente rentables, biológicamente eficientes, ecológicamente perdurables y adaptables socialmente.

A través de sistemas sustentables se espera aumentar la producción de alimentos para abastecer las necesidades de la población a precios asequibles por todos; aumentar la generación y ahorro de divisas a través de exportaciones y sustitución de importaciones; reducir la

migración de personas a las ciudades donde los problemas sociales están en niveles críticos; aumentar la eficiencia del uso de los recursos naturales; reducir el daño al medio ambiente y proveer un futuro más seguro para las siguientes generaciones.

### **Agradecimientos**

Al Programa de Apoyos a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) IN305620 de la Universidad Nacional Autónoma de México.

### **Conflictos de interés**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### **Referencias**

- Alvarado, L.A. (2006) *La avicultura mexicana 1975-2003* (tesis de licenciatura). FMVZ- UNAM, Ciudad de México.
- Alonso, P., Francisco, *et al.* (2006). *Principios generales de zootecnia. En: Trujillo O. (Ed.).* Introducción a la zootecnia (pp.18-86). Ciudad de México, México: UNAM-FMVZ.
- Alonso, P. F. (2009). *Impacto económico de la influenza humana en la porcicultura mexicana.* Los porcicultores y su entorno. Julio-agosto, 12(70): 26-33.
- Alonso P. F. (2012). *Zootecnia de las aves.* En M. P. Castañeda S, M. Escorcía M, G. Gómez V, M. Márquez, R. Merino G (Eds.), *Introducción a la Zootecnia* (pp. 165-168). Ciudad de México, México: UNAM-FMVZ.
- Alvarado, J., Puente, A., Rubio, M., Villareal, F. (2017). *La cadena de valor de embutidos y otras conservas de carne de cerdo en México.* En: Oddone, M., Padilla, R. (Eds.), *Fortalecimiento de cadenas de valor rurales* (pp. 29-80). Santiago, Chile: Cepal – Naciones Unidas.
- Aréchiga, C. F., Aguilera, J. I., Rincón, R. M., Méndez, S., Bañuelos, V., Meza-Herrera, C. (2008). *Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización.* *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 9(1), 1-14.
- Carrera, B. (2009). *Situación de la ovinicultura en México.* En Cavalloti V., B., Ramírez, V. y Marcof, C. *Ganadería y desarrollo rural en tiempos de crisis.* 275-283 Pp. Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA). (2018). *La avicultura en México: situación y perspectivas.* Cámara de Diputados LXIII Legislatura. Recuperado de URL: <http://www.cedrssa.gob.mx/files/10/32%20La%20a%20vicultura%20en%20M%C3%A9xico.%20situaci%C3%B3n%20y%20perspectivas..pdf>
- Chávez, P. L. M., Espinosa, O. V. E, Jiménez, J. R. A., Alonso, P. F. A., Brunett P. L. (2018). *La sustentabilidad de la actividad lechera en comunidades campesinas de Maravatío, Michoacán: Variaciones en el corto plazo.* *Revista Latinoamericana de Educación y Estudios Interculturales.* 2(4): 61-72.
- Espinosa, O. V. E., Jiménez J. R. A., Gil, G. G. I., Alonso, P. A., Brunett, P. L., García, H. L. A. (2011). *Lechería familiar.* *La Jornada del campo*, 9.
- Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA). (2020). *Población Mundial.* URL: <https://www.unfpa.org/es>
- García, H. L. A., Aguilar, A., Luévano, A. y Cabral, A. (2005). *La globalización productiva y comercial de la leche y sus derivados. Articulación de la ganadería intensiva lechera de la Comarca Lagunera.* Ciudad de México, México: Editorial Plaza y Valdés.
- Hall, M. (2001). *Sistemas de producción agropecuaria y pobreza. Como mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante.* Roma, Italia. FAO y Banco Mundial.
- Jiménez, R., Alonso, F., García, L., Dávalos, J., Espinosa, V., y Ducoing, A. (2008). *Persistencia de la lechería familiar en el municipio de Maravatío Michoacán.* *Livestock Research for Rural Development*, 20(10).
- Jiménez, J. R. A. (2018). *Métodos etnográficos para reconocer la problemática rural, una contribución a la formación del Médico Veterinario Zootecnista.* *Revista Latinoamericana de Educación y Estudios Interculturales*, 2(4): 38-47.
- Jiménez, J. R. A., Nava, G. E., Espinosa, O. V., Soler, F. D. M. (2016). *El comercio de carne de ovino en Maravatío y Senguío, Michoacán.* En B. A. Cavalloti Vázquez, B. Ramírez Valverde, & J. A. Cesín Vargas (Eds.), *Ganadería, sociedad y recursos naturales* (pp. 243-252).



- Jiménez, J. R. A., Chávez, P. L. M., Rendón, R. M. C., Alonso, P. A. (2019). *La multifuncionalidad de la ovinocultura en los sistemas campesinos*. Revista Latinoamericana de Educación y Estudios Interculturales. 3(3): 77-88.
- Martínez, E., Salas, H. (2002). *Globalización e integración regional en la producción y desarrollo tecnológico de la lechería mexicana*. Ciudad de México, México: Miguel Ángel Porrúa Grupo editorial, Instituto de Investigaciones Sociales UNAM,
- Martínez-González, J., Castillo-Rodríguez, S., Villalobos-Cortez, A y Hernández-Meléndez, J. (2017). *Sistemas de producción con rumiantes en México*. Ciencia Agropecuaria, (26): 132-152. Recuperado de: <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/78/61>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2017). *Estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Italia, Roma: ONU.
- Romero-López, A. R., Manzo-Ramos, F. (2018). *¿Qué se sabe y qué no se sabe de la avicultura de pequeña escala? Análisis crítico de su estado del arte*. Memorias del V Congreso Internacional de Investigación Socioeconómica y Ambiental de la Producción Pecuaria. Ciudad Universitaria, UNAM, CDMX. 493-507.
- Rodríguez, L. G. (2019). *Concentración espacial de la producción y mercado del huevo en México: un análisis diferencial sobre el efecto de la dinámica de los precios en el consumidor*. En: Pérez, F., Figueroa, E., Godínez, L., Pérez, R. (Eds.) Integración económica y rentabilidad en la agricultura (pp. 95–113). México: Asociación Mexicana de Investigación Interdisciplinaria.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2005). *Reglamento interno de los comités nacionales Sistema-Producto Pecuarios*. Recuperado de: <https://inehrm.gob.mx/recursos/Libros/SAGARPA.pdf>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2004). *Situación actual y perspectiva de la producción de leche de ganado bovino en México 1990-2000*. Recuperado de [http://www.lactodata.info/docs/lib/sagarpa\\_cgg\\_situacion\\_actual\\_produccion\\_2004.pdf](http://www.lactodata.info/docs/lib/sagarpa_cgg_situacion_actual_produccion_2004.pdf)
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2019). *Boletín de Leche Enero-Marzo 2019*. Recuperado de: <http://infosiap.siap.gob.mx/opt/boletlech/Bolet%20C3%20ADn%20de%20Leche%20enero-marzo%202019.pdf>
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2020). *Resumen nacional pecuario*. Recuperado de: [http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance\\_siap\\_gb/pe cResumen.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pe cResumen.jsp)
- Steinfeld, H., Mäki-Hokkonen, J. (1995). *A classification of livestock production systems*. World Animal Review, 83-94.
- Unión Nacional de Avicultores (UNA) (2018). *Compendio de indicadores económicos del sector avícola 2018*. Recuperado de: <https://una.org.mx/indicadores-economicos/>
- Wadsworth, J. (1997). *Análisis de sistemas de producción animal. Tomo 1: Las bases conceptuales*. Italia, Roma: FAO.
- Zorita, E. (2003). *Sistemas de producción ganaderos: situación actual y perspectivas*. Libro blanco de la agricultura y el desarrollo rural. Valladolid, España.

Ciencia y Tecnología Agropecuaria es una revista publicada por la Universidad de Pamplona bajo la licencia: [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) (CC BY-NC-SA 4.0)

