



La ganadería ante escenarios complejos

Coordinadores

Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez,
Benito Ramírez Valverde
y José Alfredo Cesín Vargas

La ganadería ante escenarios complejos
Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez, Benito Ramírez Valverde y José Alfredo Cesín Vargas



ISBN: 978-607-12-0571-1
9 786071 205711

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

La ganadería
ante
escenarios
complejos

DIRECTORIO
Administración Central

Dr. José Solís Ramírez

RECTOR

Dr. Artemio Cruz León

DIRECTOR GENERAL ACADÉMICO

Dr. Arturo Hernández Montes

DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO Dr.

MSc. Buenaventura Reyes Chacón

DIRECTOR GENERAL DE PATRONATO UNIVERSITARIO

M.I. Ma. Magdalena Sánchez Astello

DIRECTORA GENERAL DE DIFUSIÓN CULTURAL Y SERVICIO

M.C. Miguel Hernández Alva

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES

Q.F.B. Hilda Flores Brito

DIRECTORA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

Dr. J. Reyes Altamirano Cárdenas

DIRECTOR DEL CIESTAAM

M.C. Constantino Romero Márquez

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

Dr. Jesús Ma. Moncada de la Fuente

Director General

Dr. Juan Alberto Paredes Sánchez

Director del Campus Puebla

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. Enrique Graue Wiechers

Rector

Dr. Domingo Alberto Vital Díaz

Coordinador de Humanidades

Dra. Gabriela Ríos Granados

Secretaria Académica

Dra. Adriana Sandoval Moreno

Coordinadora de la Unidad Académica de Estudios Regionales

Formación: Lic. Gloria Villa Hernández

Diseño de portada: Lic. Beatriz Nava Moreno

Fotografías de portada: Dr. Raúl Rene Ruiz Garduño y Lic. Beatriz Nava M.

La ganadería ante escenarios complejos

Coordinadores

Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez

Benito Ramírez Valverde

José Alfredo Cesín Vargas

La ganadería ante escenarios complejos

© Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5,
Chapingo, Estado de México.

Primera edición, septiembre 2019

ISBN: 978-607-12-0571-1

Se autoriza el uso de la información contenida en este libro para fines de enseñanza, investigación y difusión del conocimiento, siempre y cuando se haga referencia a la publicación y se den los créditos correspondientes a cada autor consultado.

Las opiniones expresadas en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de los coordinadores o de las instituciones editoras.

Para mayor información con respecto a esta publicación, se sugiere enviar correo a: cisocpec@yahoo.com.mx

Impreso y hecho en México

Comité Científico

María del Rosario Campos Hernández(†), Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH; Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH; Fernando Cervantes Escoto, CIESTAAM-UACH; José Alfredo Cesín Vargas, Unidad Académica de Estudios Regionales, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Rubén Esquivel Velásquez, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH; Hilda Flores Brito, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH; Gustavo García Uriza, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH; María Beatriz Mendoza Álvarez, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH; Benito Ramírez Valverde, Campus Puebla, CP; José Solís Ramírez, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH; José Luis Zaragoza Ramírez, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, UACH.

Contenido

Comité Científico	5
Prólogo	11
Capítulo I. Los retos de la ganadería	13
1 Análisis de la producción lechera e importaciones de lácteos en México ante la renegociación del TLCAN	15
Fernando Cervantes Escoto y José Alfredo Cesin Vargas	15
Introducción	15
Desarrollo del tema	16
Conclusiones y recomendaciones	26
Literatura citada	27
2 TLCAN y ganadería mexicana de carne. Un recuento después del experimento	29
Benjamín Carrera Chávez, Alma Velia Ayala Garay y Gabriela Rodríguez Licea	29
Introducción	29
Conclusiones	48
Fuentes de información	50
3 La producción de granos básicos para la ganadería mexicana en el contexto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte	53
Juan de Dios Guerrero Rodríguez y Antonio Alatorre Hernández	53
Introducción	53
Conclusión	70
Bibliografía	71
4 Los capitales social y humano como factores que complementan la producción pecuaria ante los retos nacionales e internacionales	74
Encarnación Ernesto Bobadilla Soto, Fernando Ochoa Ambriz, Juan Pablo Flores Padilla y Mauricio Perea Peña	74
Introducción	74
Desarrollo del tema	77
Conclusiones	86
Literatura citada	87
5 Impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria: una aproximación metodológica	91
Manuel Ernesto Sosa-Urrutia, Humberto Thomé-Ortiz, Guillermo Pérez-Rivas, Ernesto Sánchez-Vera, Alfonso Morales y Francisco Ernesto Martínez-Castañeda	91

Introducción	91
Desarrollo del tema	93
Implicaciones de los dos modelos metodológicos	97
Conclusiones	102
Literatura citada	102
6 Los retos de la ganadería frente a escenarios complejos	105
Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez	105
Introducción	105
El entorno global, las repercusiones en México y la situación actual en el campo	106
La ganadería bovina. Producción, comercio y consumo de productos ganaderos	112
Los recursos naturales: la crisis del agua y la ganadería	116
Conclusiones	121
Fuentes consultadas	123
7 Efectos de la política pecuaria en el sector productivo mexicano: El caso del PROGAN 2008-2013	125
Adolfo Guadalupe Álvarez Macías y Víctor Manuel Santos Chávez	125
Antecedentes	125
Método de trabajo	127
Contexto en el que opera el PROGAN	128
Características básicas del PROGAN	130
Enfoque del PROGAN 2008-2013	131
Análisis de resultados del PROGAN	133
Análisis de resultados de primer nivel	136
Análisis de resultados de segundo nivel	140
Análisis de resultados de tercer nivel	144
Conclusiones	146
Bibliografía	147
Capítulo II. La ganadería: su impacto local y regional	151
8 Pobreza, ganadería de traspatio y migración internacional en la Mixteca poblana, México	152
Benito Ramírez Valverde y José Pedro Juárez Sánchez	152
Introducción	152
Metodología	153
La región	154
Conclusiones	166
Bibliografía	167

9 Retos y oportunidades de la alimentación de pequeños rumiantes en condiciones de temporal de clima templado	169
José Luis Zaragoza Ramírez y Samuel Vargas López	169
Resumen	169
Introducción	170
Metodología	173
Conclusiones	185
Literatura citada	186
10 La cría de caprinos en México: de la dependencia externa a un plan de mejora integrado al desarrollo pecuario nacional	191
Samuel Vargas López, Ángel Bustamante González ¹ , Glafiro Torres Hernández, Juan Gustavo Vanegas Olmos, José Luis Zaragoza Ramírez y Arturo Ángel Trejo González	191
Introducción	191
Los sistemas de producción de caprinos	193
Productos con Denominación de Origen	194
Enfermedades transfronterizas de las cabras	195
Los proveedores a nivel interno y externo	196
Experiencia en planes de cría de caprinos	198
La organización de productores e instituciones para la integración de mercados	202
Conclusiones	203
Literatura citada	203
Capítulo III. Producción artesanal de origen ganadero	209
11 Producción de queso en Marcos Castellanos, Michoacán. Retos y oportunidades en escenarios cambiantes	211
José Alfredo Cesin Vargas, Adriana Patricia Bastidas Correa, Fernando Cervantes Escoto, Benito Ramírez Valverde y Mónica Andrea Agudelo López	211
Introducción	211
Panorama nacional de la producción de queso y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)	212
La quesería en Marcos Castellanos	216
Conclusiones	224
Literatura citada	225
12 Los mercados locales como baluarte de los alimentos artesanales. Un análisis sistémico de la comercialización en Jiquilpan, Michoacán, México	227
Adriana Patricia Bastidas Correa, Esteban Barragán López, Claudia Cabrera Hernández y José Alfredo Cesin Vargas	227

Introducción	227
Metodología	229
Análisis estructural: problemáticas y oportunidades del sistema de alimentos de origen animal	231
Cifras clave del sistema	242
Conclusiones	243
Literatura citada	244
13 La calidad integral de los quesos mexicanos tradicionales	247
Abraham Zacarías Villegas de Gante	247
Introducción	247
Metodología	249
Desarrollo	250
Conclusiones	260
Literatura citada	260
14 Uso de <i>social hotspots date base (shdb)</i>, como apoyo para realizar un análisis de ciclo de vida social (acv-s), en el sector de los lácteos artesanales mexicanos	263
Cristina Salas Vargas, Luis Brunett Pérez, Carlos Manuel Arriaga Jordán y Valentin Efrén Espinosa Ortiz	263
Introducción	263
Análisis de Ciclo de Vida Social (ACV-S)	265
La <i>Social Hotspots Date Base</i> (SHDB): origen, característica y uso	267
Conclusión	274
Agradecimientos	275
Literatura citada	275
Capítulo IV. Tecnología y extensionismo para la ganadería	279
15 Evaluación del componente extensionismo pecuario en la Ciudad de México (CDMX)	281
Georgel Moctezuma López, José Antonio Espinosa García y Martín Enrique Romero Sánchez	281
Introducción	281
Desarrollo del tema (metodología)	284
Resultados y discusión	287
Conclusiones	293
Literatura citada	294
16 Práctica de control del ganado externo en tierras de agostadero de una comunidad de la Mixteca oaxaqueña: desuso e implicaciones ecológicas	297

Angel Bustamante González, Samuel Vargas López, Eliseo Patricio Rosales Bustamante y Karina Velázquez Muñoz	297
Introducción	297
Metodología	299
Características de la comunidad de Santo Domingo Tianguistengo, Oaxaca	300
Recursos del agostadero y su aprovechamiento	301
La recogida de ganado como mecanismo de control del recurso del agostadero	304
Cercado de las tierras comunales de agostadero y sus implicaciones	306
Conveniencia del cercado de tierras ante las transformaciones sociales de la comunidad	309
Conclusiones	310
Literatura citada	311
17 Efecto de la implementación del ensilado de maíz y pastoreo continuo intensivo en la estructura de costos y la intensidad del trabajo en sistemas de producción de leche en pequeña escala en el noroeste del Estado de México	312
Fernando Próspero-Bernal, Felipe López-González y Carlos Manuel Arriaga-Jordán	312
Introducción	312
Área de estudio	315
Unidades de producción	315
Análisis económico	316
Análisis de la mano de obra	316
Análisis estadístico	317
Resultados y discusión	317
Conclusiones	323
Agradecimientos	324
Referencias bibliográficas	324

Prólogo

El título de este libro refleja en muchos sentidos la situación de la ganadería mexicana, a la que se le están demandando mayor producción y productividad, que los procesos productivos tengan la menor huella ecológica posible, que los alimentos sean inocuos, que se abatan costos de producción y, cada vez aumentan las presiones de diversos grupos para, que se incluyan los protocolos de bienestar animal, solamente por citar algunos de los retos que tiene. Algunas de estas demandas son complementarias, otras se contraponen, lo que hace valiosos a los estudios que desde las ciencias sociales se realizan y, desde diversas ópticas, se hagan propuestas de política pública balanceadas que consideren lo mejor de cada enfoque, pero sin desechar por completo los antagónicos.

Lo anterior, además, con la pretensión de que los pequeños productores obtengan, de la actividad ganadera, los ingresos suficientes para satisfacer las necesidades de sus familias y que los consumidores tengan acceso a alimentos que cumplan las diversas condiciones de calidad desde la nutritiva hasta la organoléptica, que refleja la calidad percibida por los sentidos, el olor, la textura, el sabor, y que son las cualidades de los alimentos que se incorporan a la cultura y a los recuerdos, estrechamente relacionadas con la nostalgia por los alimentos que sienten aquellos que han tenido que emigrar de sus lugares de origen o del país.

Otro tema importante, y que está en el centro del análisis es la responsabilidad de la ganadería con el cambio climático, documentado hace algunos años por la FAO en *La Larga Sombra del Ganado*, y que hace necesario reducir el número de cabezas, por los gases de efecto invernadero que generan, y las restantes deben alimentar a una población humana creciente. Pero, además, lo anterior hacerlo evitando la eliminación de razas autóctonas, que es una estrategia que se ha seguido y que representa una pérdida de material genético para la humanidad, debido a que bajo los esquemas productivos actuales se consideran innecesarias

pero que posiblemente sean útiles en el futuro y, además, es urgente frenar la consanguinidad que en algunas razas es alarmante, como es el caso de la Holstein, la que ha alcanzado producciones impresionantes pero con un sistema tecnológico con elevados costos ecológicos y con una alta vulnerabilidad.

Como bien señala Cavallotti en su contribución, más del 30% de la producción de leche y de carne del país se realiza en algunos estados del norte del país, paradójicamente en los que carecen de agua y en los que la huella hídrica de la ganadería es elevada, y lo hacen bajo lo que la autora denomina paradigmas tecnológicos depredadores y asentados en regiones frágiles, con todas las consecuencias que ello implica.

Aunado a lo anterior, se encuentra el incierto panorama internacional, producto de una relación comercial complicada con Estados Unidos, por mucho la más importante para la economía mexicana y para la ganadería en particular, considerando a todas las especies animales destinadas para consumo humano y los subproductos que se derivan, relación siempre álgida, y en los últimos años contaminada por el posicionamiento de la ultraderecha estadounidense como fuerza real del poder, en detrimento de grupos más moderados, y la implementación de una serie de políticas comerciales proteccionistas, la renegociación del TLCAN y, la aún incierta, aprobación del T-MEC por ejemplo, y las constantes amenazas de represalias económicas en caso de que algunas políticas públicas mexicanas no se adapten a los intereses del gobierno estadounidense.

Por lo anterior, y por la calidad de las contribuciones, producto de la pluma de especialistas en los temas tratados, el presente es un libro que esperamos, basándonos en la importancia de los temas tratados, sea de utilidad y abone a la reflexión de los estudiosos de la ganadería mexicana y, por supuesto, en beneficio de las familias ganaderas y de los consumidores de sus productos.

Dr. Alfredo Cesín Vargas

Capítulo I.

Los retos de la ganadería

1

Análisis de la producción lechera e importaciones de lácteos en México ante la renegociación del TLCAN

Fernando Cervantes Escoto¹ y José Alfredo Cesin Vargas²

Introducción

Durante muchos años el gobierno mexicano estableció una política de control de precios en el sistema lácteo, esto significó que era el Estado quien definía el precio que recibían los productores y que pagaban los consumidores. Sin embargo, a partir de 1986 con el ingreso de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), inició un gradual proceso de apertura comercial y de desregulación del precio de la leche, lo cual sin duda fue benéfico porque impulsó la producción interna, que había estado estancada durante muchos años. Posteriormente se firmó el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) que entró en vigor el 1 de enero de 1994, y que en el caso de los lácteos estableció un período de desgravación total que debía terminar quince años después, es decir, el 31 de diciembre de 2008. En 2017, los Estados Unidos de Norteamérica plantearon la renegociación del TLCAN. Con esos antecedentes, este trabajo tiene como objetivo analizar el comportamiento de la producción lechera y las importaciones de lácteos en los últimos veintidós años en nuestro país.

¹ Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial - CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo (tartalian04@gmail.com).

² UAER. Universidad Nacional Autónoma de México (alfredo.cesin@gmail.com).

Desarrollo del tema

a) La producción nacional y las importaciones totales

El consumo y la producción de leche en nuestro país están directamente relacionados con el crecimiento de la población y con la modificación de sus hábitos de alimentación. En general, desde mediados del siglo XX la leche y los derivados lácteos se han convertido en uno de los principales elementos de la dieta de los mexicanos y componente fundamental de programas sociales de apoyo a la población. Además de los cambios en la dieta y del incremento neto de la población, factores de índole macroeconómico como la paridad cambiaria con respecto a los países de los que provienen nuestras importaciones influyen en gran medida en la disponibilidad de lácteos en el país.

El consumo de leche de la población mexicana se ha incrementado sensiblemente en las últimas décadas. Durante los 80, el promedio por año por habitante fue de 110 litros equivalentes; sin embargo, para los 90 se había incrementado hasta 123 litros, lo que implicó un aumento de alrededor de 11%. Para finales del 2010, el consumo llegó a 140 litros equivalentes por persona por año, de los cuales aproximadamente 46 provenían del exterior. En la figura 1 se puede apreciar el comportamiento de la producción y las importaciones en el país desde 1980.

En las líneas de tiempo se aprecian dos comportamientos delimitados temporalmente, tanto en la producción como en las importaciones. Hay un claro punto de inflexión en el año de 1990 donde inicia una tendencia positiva en la producción y un comportamiento también a la alza en las importaciones. Este punto coincide con la conclusión de la etapa de control de precios (desregulación del mercado) y la apertura gradual al exterior. En este período, los programas de apoyo que estaban dirigidos al productor cambiaron completamente de objetivos y se dirigieron en su totalidad al consumidor. En este sentido, LICONSA impulsó las im-

portaciones del Estado para abastecer sus programas de asistencia social (aun sin la existencia de acuerdos comerciales). En los años posteriores, la apertura comercial se consolidó, primero por la firma del GATT-OMC y posteriormente por el TLCAN.

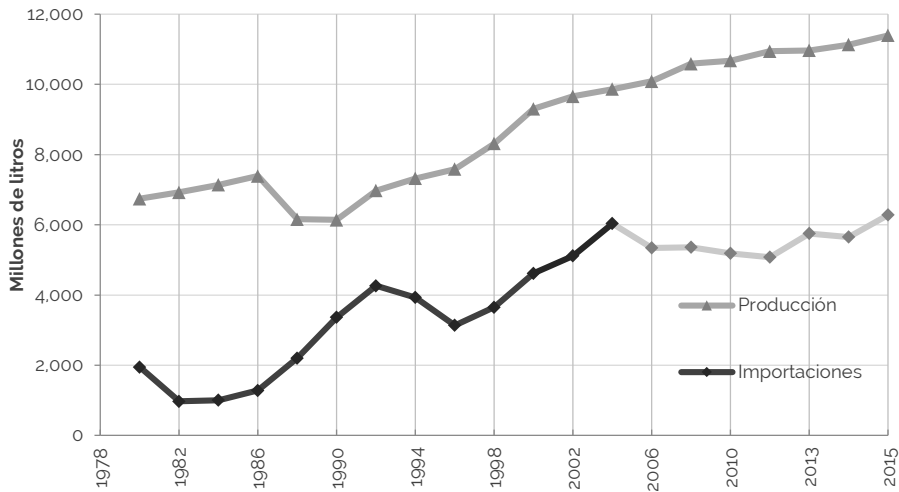


Figura 1. Producción e importaciones de lácteos en México período 1980-2015. (Millones de litros equivalentes)

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO (2014) e INEGI (2000 y 2006).

En períodos anteriores a 1990, la producción tuvo bajas tasas de crecimiento y caídas importantes (v.g. 1986 a 1989). A partir de 1990 inicia un avance constante (con un ligero estancamiento en 1993 y 1994), que se ha mantenido hasta los últimos años. La tasa de crecimiento media anual (TCMA) de la producción para el período anterior a 1990 fue de - 2.8. En contraste, de 1990 a 2016 el crecimiento promedio en la producción ha sido positivo con una tasa cambio de 2.6% anual.

Las importaciones durante el período de protección y control de precios se comportaron con altibajos, pero en general con una tendencia

positiva acentuada en los períodos de caída de la producción. La TCMA durante ese lapso fue de 6.26% anual. A partir de 1990 inicia el ascenso constante de las importaciones con una tendencia positiva que se mantuvo hasta 2005. La TCMA se ubicó en 6.3%.

De 2006 a 2011 las importaciones revierten su ritmo de crecimiento y adquieren una tendencia negativa bien definida. Este cambio estuvo claramente afectado por el aumento internacional de los precios de los alimentos en los mercados mundiales que se dio en 2006 y que se repitió en 2008, 2010 y 2011 según la FAO (2014). Sin embargo, a partir de 2012 las importaciones vuelven a repuntar nuevamente.

b) El déficit lechero

En el cuadro 1, se aprecia el déficit lechero que históricamente ha sufrido el país ya que después de la década de los setentas, no ha vuelto a ser autosuficiente en producción de leche.

La liberalización comercial y el TLCAN han dejado al sector lechero del país en una situación de crisis, pues la entrada de grandes importaciones de lácteos, ligada a una limitada competitividad de los productores ha impulsado un fuerte déficit lechero (entre 35 y 40% de nuestro consumo de lácteos), colocando a México en 2011 como el mayor importador mundial de leche descremada en polvo (FAO, 2014).

Como se desprende del cuadro 1, desde que se inició el proceso de apertura comercial con el ingreso de México al GATT en 1986, y la posterior firma del TLCAN en 1994, el crecimiento de la dependencia alimentaria en leche ha sido alarmante, en 1984 se ubicaba en 12% nivel todavía muy cercano al déficit máximo recomendable para un alimento, el cual es de 10%. Sin embargo, para 1994 era ya de 35%, por lo que la tasa de crecimiento en el período fue 300%, es decir que pasamos a depender del exterior tres veces más de lo que lo hacíamos antes de la apertura.

Cuadro 1. Déficit lechero del país, período 1980-2015

	A Producción (millones de litros)	B Importaciones (millones de litros equivalentes)	A + B Disponibilidad (millones de litros equiva- lentes)	B/(A + B) C.D.A.* (%)
1980	6,741	1,947	8,688	22
1982	6,923	974	7,897	12
1984	7,140	1,004	8,144	12
1986	7,388	1,284	8,672	15
1988	6,159	2,203	8,362	26
1990	6,141	3,364	9,505	35
1992	6,974	4,262	11,236	38
1994	7,320	3,930	11,250	35
1996	7,584	3,137	10,721	29
1998	8,316	3,650	11,966	31
2000	9,305	4,620	13,925	33
2002	9,658	5,114	14,772	35
2004	9,864	6,037	15,901	38
2006	10,089	5,338	15,427	35
2008	10,589	5,356	15,945	34
2010	10,677	5,184	15,861	33
2012	10,946	5,080	16,026	32
2013	10,966	5,748	16,714	34
2014	11,130	5,648	16,778	34
2015	11,395	6,276	17,671	36

Fuente: Elaboración propia con datos de CNOG (2007, 2011 y 2017) y CANILEC (2014).

A partir de la entrada en vigor del TLCAN nuestra dependencia en leche se mantuvo alrededor de 31-33% hasta el 2000. Pero en el 2003 quedaron libres de arancel la leche fluida envasada, evaporada, condensada, yogur, mantequilla, quesos de todo tipo, suero, lactosuero y caseína, lo que significó un nuevo repunte de las importaciones y de nuestra dependencia alimentaria, de tal manera que en 2004 se ubicó en 38%. La tasa de crecimiento de 1984 a 2004 fue de 317%, lo que significó que para ese año nuestra dependencia láctea y déficit lechero se había incrementado en 3.2 veces. Esto ha dejado al país con una gran vulnerabilidad ya que depende demasiado del exterior para alimentar a su población, en la actualidad los ganaderos mexicanos sólo están produciendo entre 60 y 65% de los requerimientos de leche del país. Lo cual tiene repercusiones muy fuertes ya que incrementa la dependencia alimentaria con respecto a este producto básico, y ha provocado la salida del mercado de miles productores nacionales sobre todo los pequeños y medianos, obligándolos a migrar hacia Estados Unidos o hacia otros sectores de la economía.

La suma de la producción nacional más las importaciones representa la Disponibilidad de lácteos, mientras que el cociente de importaciones entre disponibilidad representa el Coeficiente de Dependencia Alimentaria (CDA), o también reconocido como déficit de lácteos. En la figura 2 se muestra el comportamiento de esta variable, de 1992 a 2015, en la cual se puede observar que en el período se ha mantenido más o menos estable entre 30 y 37%.

c) Importaciones de leche descremada en polvo

Las importaciones de leche descremada en polvo se mantuvieron hasta 2005, en un promedio de 121 mil toneladas por año. Sin embargo, De 2006 a 2014 se incrementaron significativamente al pasar, en ocho años, de 97 mil a 203.2 miles de toneladas, es decir, un aumento cercano al 110%. En todo el período de análisis 1991 al 2014 el crecimiento fue de 429% (Figura 3).

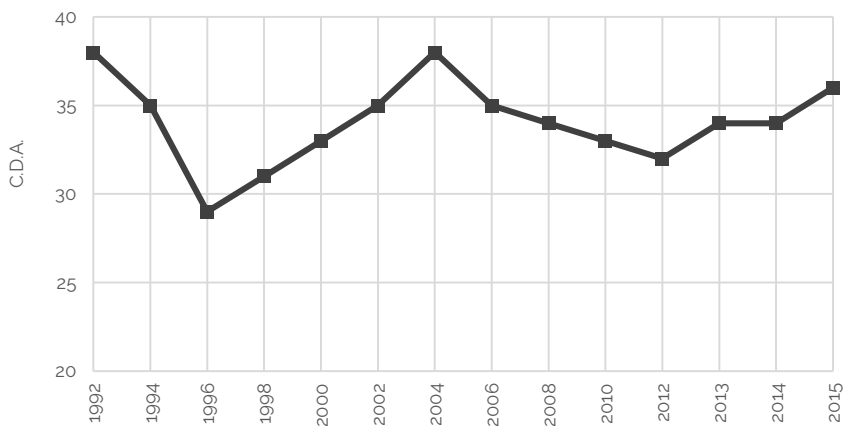


Figura 2. Evolución del Coeficiente de Dependencia Alimentaria (CDA) período 1982-2015

Fuente: Elaboración propia con datos de CNOG (2007, 2011 y 2017) y CANILEC (2014).

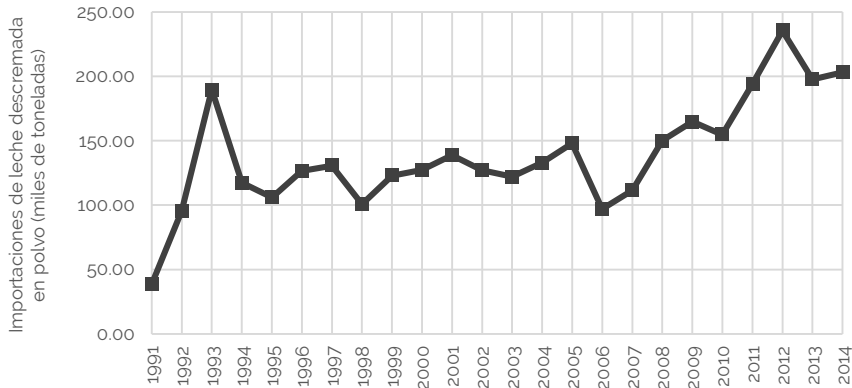


Figura 3. Importaciones de leche descremada en polvo, período 1991-2014 (miles de toneladas)

Fuente: Elaboración propia con datos de CNOG (2017).

En los últimos años, el 95% de las importaciones provino de Estados Unidos con flujos menores de otros países como Canadá y Francia. En el período anterior al TLCAN Ángeles *et al.* (2004), encontraron que el principal proveedor era la Unión Europea, la cual ha sido desplazada por Estados Unidos. Esto es explicable en el marco del TLCAN donde se dieron preferencias arancelarias a los Estados Unidos (Del Valle y Álvarez, 1997), mientras que en el Tratado Comercial con la Unión Europea (TLCUE) los lácteos quedaron excluidos de una posible desgravación. El incremento en las importaciones de México es explicado también porque países desarrollados como Estados Unidos y los de la Unión Europea, producen un gran volumen de leche, por lo cual sus excedentes terminan vendiéndolos en el mercado internacional con grandes subsidios (*dumping*), distorsionando fuertemente los precios del producto en los mercados mundiales (Secretaría de Economía, 2012).

d) Importaciones de leche condensada

Las importaciones de leche condensada muestran dos períodos muy marcados: El primero de 1991-2004 y el 2005-2013 (Figura 4). Durante el primer lapso en los primeros años se mantuvieron estancadas, sin embargo, a partir de 1998 su crecimiento fue exponencial, pasaron de 2,998 toneladas a 37,800 en 2004, es decir, prácticamente un incremento de mil por ciento. Sin embargo, a partir del 2005 la tendencia se revierte y tienden a disminuir hasta llegar, en el 2014, a 11,200 toneladas.

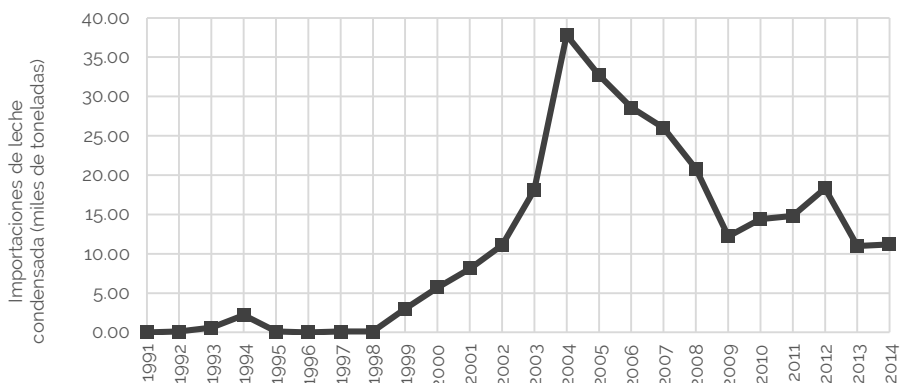


Figura 4. Importaciones de leche condensada, período 1991-2014
(Miles de toneladas)

Fuente: Elaboración propia con datos de CNOG (2017).

Cabe mencionar que las importaciones provinieron predominantemente de Chile (94.47 %) y en menor medida de Estados Unidos. Se realizan durante todo el año, sin embargo, destacan los meses de febrero y mayo con valores de 15% del total anual (SIAVI, 2015).

f) Importaciones de yogur

Las importaciones de yogur muestran dos períodos diferenciados: 1991-1995 y 1996-2014. En el primero tuvieron una baja significativa al pasar

de 5,500 toneladas a 1,450, esto representó una caída de 73%; en el segundo período las importaciones se han mantenido en niveles bajos. No se sabe si esta reducción se debió al incremento de la producción nacional o a una baja de la demanda nacional (Espinoza *et al.*, 2014). (Figura 5).

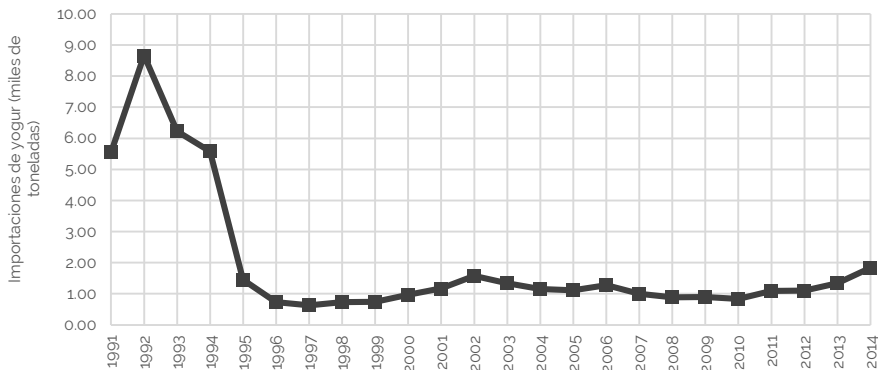


Figura 5. Importaciones de yogur, período 1991-2014. (Miles de toneladas)

Fuente: Elaboración propia con datos de CNOG (2017).

Las importaciones de yogur provienen en 98.6% de Estados Unidos. Se realizan durante todo el año con valores mensuales que repuntan en los meses de abril, junio, agosto y octubre, y el porcentaje oscila 13 y 21 (SIAVI, 2015). En el marco del TLCAN la desgravación del yogur se negoció a 10 años (Del Valle y Álvarez, 1997) por lo que este producto quedó desgravado a partir de 2004, es posible que el leve repunte de los últimos años haya sido resultado de ese hecho.

g) Importaciones de quesos

Las importaciones de quesos muestran una tendencia creciente, casi lineal, en todo el período (Figura 6). En 1991 se importaban 2,140 toneladas y para el 2014 el volumen se incrementó a 36,380, es decir un incremento

LA GANADERÍA ante escenarios complejos

de casi 1,600%. Dentro de los derivados lácteos el queso es uno de los que ha registrado mayor crecimiento en el volumen importado.

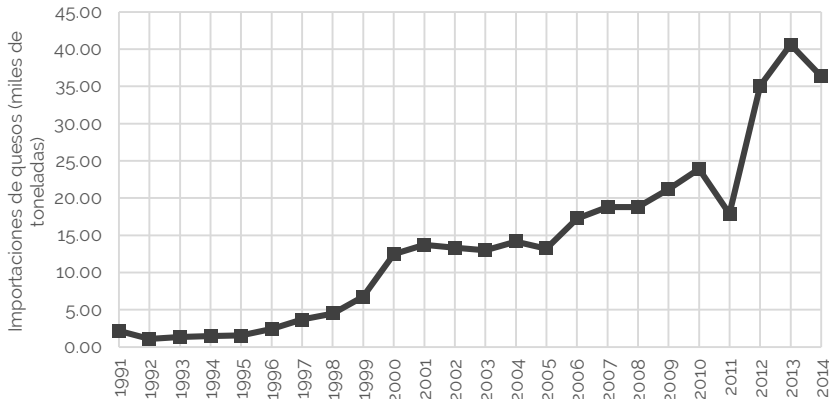


Figura 6. Importaciones de quesos, período 1991-2014. (Miles de toneladas)

Fuente: Elaboración propia con datos de CNOG (2017).

El origen de las importaciones de quesos se concentró en Estados Unidos (97%). Se realizan durante todo el año, con volúmenes mensuales de entre 6 y 9%.

De continuar esta tendencia en las importaciones, los efectos para México podrían ser graves, porque atrofian el desarrollo de esta actividad productiva (Del Valle y Álvarez, 1997).

h) El origen de las importaciones

En el cuadro 2 se muestra el origen de las importaciones por tipo de producto en los últimos años.

Se observa con claridad que la firma del TLCAN ha favorecido a Estados Unidos como proveedor de lácteos hacia México, con una participación casi exclusiva. Sería muy deseable que hubiese más diversidad en la proveeduría.

Cuadro 2. Origen de las importaciones de productos lácteos en México

Producto	Origen
Leche descremada en polvo	95% de Estados Unidos, 5% de Canadá y Francia
Leche condensada	95% de Chile y 5% de Estados Unidos
Yogur	99% de Estados Unidos
Quesos	97% de Estados Unidos

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2015).

i) Influencia de las importaciones sobre el precio real al productor

El precio pagado al productor en términos reales ha venido disminuyendo progresivamente desde el año 1993. Como puede apreciarse en la Figura 7, este comportamiento se ha generado por la presión que ejercen las crecientes importaciones de leche en polvo y derivados lácteos. Esta tendencia a la baja en el precio real ya había sido identificada por otros autores como Ángeles *et al.* (2004) quienes analizaron esta variable para el período 1975-2000.

LA GANADERÍA ante escenarios complejos

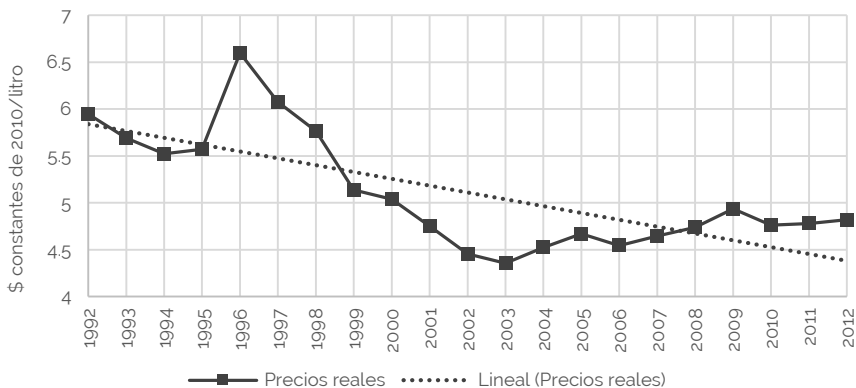


Figura 7. Evolución del precio real pagado al productor (2010=100).
Período 1992-2012

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP (2018) e INEGI (2018).

Se puede afirmar, por lo tanto, que efectivamente las elevadas importaciones han deprimido el precio real al productor en México, con los efectos consabidos que esto conlleva de estancamiento en la actividad productiva, sobre todo para los pequeños y medianos ganaderos. Todo esto está en concordancia con la postura de la Cámara Nacional de la Industria de la Leche (CANILEC), ya que ante la renegociación en curso del TLCAN, sus industriales han asesorado a la delegación mexicana, para que bajo ninguna circunstancia se vuelva al esquema de impuestos arancelarios, porque ellos son los principales beneficiados de las importaciones baratas de lácteos provenientes de Estados Unidos.

Conclusiones y recomendaciones

Durante el período de análisis, la producción de leche en términos absolutos se ha incrementado. Mientras que el coeficiente de dependencia alimentaria se ha mantenido estable entre 30 y 37%, es decir que para cubrir la demanda nacional, se requiere importar poco más de la tercera parte del consumo.

Durante el período de vigencia del TLCAN se incrementaron las importaciones de leche descremada en polvo, leche condensada y quesos. El único lácteo cuyas importaciones han disminuido es el yogur.

En el tiempo de vigencia del TLCAN, Estados Unidos se ha posicionado como proveedor casi exclusivo de todos los lácteos que consumimos en el país, gracias a las ventajas arancelarias que ello otorga.

Las elevadas importaciones de lácteos han deprimido el precio real al productor, con los efectos de deterioro de la planta productiva que eso conlleva.

Se sugiere, por tanto, renegociar el TLCAN para que las importaciones provenientes de Estados Unidos no ingresen libres de arancel, y de esa manera proteger a la planta productiva nacional. Asimismo, buscar también con esto una mayor diversidad en el origen de la proveeduría, para que el país no quede en una situación de elevada vulnerabilidad al depender sólo de un país.

Literatura citada

- Ángeles Montiel, Raquel, J. Saturnino Mora Flores, Roberto García Mata, y Miguel A. Martínez Damián, 2004. Efecto de las importaciones de leche en el mercado nacional del producto. *Revista Agrociencia*. 38(5):555-562.
- CANILEC, 2014. Estadísticas sobre importaciones. En: <http://www.canilec.org.mx/importaciones.html> Consultada en 2014.
- CNOG, 2017. Información Económica Pecuaria. Boletín Núm. 25, México, DF.
- CNOG, 2011. Información Económica Pecuaria. Boletín Núm. 21, México, DF.
- CNOG, 2007. Información Económica Pecuaria. Boletín Núm. 17. México, DF.
- Del Valle Rivera, María del Carmen, y Adolfo G. Álvarez Macías, 1997. La producción de leche en México en la encrucijada de la crisis y los acuerdos del TLCAN. Ponencia presentada en el Congreso del Latin

- American Studies Association (LASA). Guadalajara, Jalisco, México del 17 al 19 de Abril de 1997.
- Espinoza Arellano, J.J., Georgel Moctezuma López, Ángeles Carrillo Muñoz, Leonardo Rocha Valdés, Rafael Ávila Cisneros, y Manuel Medina Elizondo, 2014. Importaciones de leche de vaca en polvo y derivados lácteos. Ponencia en el XXVII Congreso Internacional de Administración de Empresas Agropecuarias. San José del Cabo., BCS del 25 al 28 de Mayo. pp. 1-11.
- FAO, 2014. Food and agriculture data. En: <http://www.fao.org/faostat/en/> Consultada en 2014.
- INEGI, 2018. Índice Nacional de Precios al Consumidor. En: <http://www.beta.inegi.org.mx/programas/inpc/2018/> consultada en octubre de 2018.
- INEGI, 2006. Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, 2005. Importación en pesos. México, D.F., p. 518.
- INEGI, 2000. Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos, 2000. Importación en pesos. México, D.F., p. 518.
- Secretaría de Economía, 2012. Análisis del sector lácteo en México. Dirección General de Industrias Básicas. México, D.F. 29 p. En: http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/analisis_sector_lacteo.pdf
- SIAVI, 2015. Sistema de Información Arancelaria Vía Internet. En: <http://www.economia-snci.gob.mx/> consultada en 2015.
- SIAP, 2018. Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. En: https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/ Consultada en octubre de 2018.

2

TLCAN y ganadería mexicana de carne. Un recuento después del experimento

Benjamín Carrera Chávez, Alma Velia Ayala Garay
y Gabriela Rodríguez Licea

Introducción

Los recientes cambios políticos en la administración gubernamental de Estados Unidos, llevaron a revivir, una necesaria, por cierto, discusión sobre el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), al ser propuesta la "renegociación" de dicho tratado, y de nueva cuenta la realidad estaba ahí, pues al menos para el sector agropecuario mexicano se carece del suficiente número de análisis y estudios sobre los resultados del experimento, lo que limitará la posibilidad de tener propuestas viables y concretas que permitan replantear algunos aspectos en beneficio de las actividades económicas del sector.

En este sentido, a pesar de la importancia que reviste la actividad ganadera en México, es un tema que se ha relegado del ámbito de la discusión académica pues cada vez son menos las investigaciones al respecto, incluso las instancias gubernamentales encargadas del subsector prácticamente han dejado de publicar trabajos, que al menos describan, el estado de cosas en que se encuentra la ganadería mexicana.

Ante tal situación, el objetivo de este trabajo fue analizar el efecto del TLCAN en la ganadería mexicana de carne y la hipótesis que guía este trabajo es que si bien es cierto recientemente existe un superávit en la balanza comercial agropecuaria, el saldo para la ganadería productora de carne es negativo y es de las actividades económicas más afectadas por el acuerdo.

Es prudente señalar que no obstante que es esencial el papel estratégico que desempeña el sector agropecuario en el desarrollo económico y la soberanía alimentaria de cualquier país, en México la situación de este sector era complicada desde antes de la apertura comercial y después de esta se agudizó hasta la crisis y el estancamiento.

Por un lado, se importan alimentos y, por otro, se fuerza a los agricultores, campesinos y pequeños ganaderos a dejar de producir y a tener como destino la alternativa de emigrar o engrosar el ejército maquilador de reserva. Por tanto, con sus acciones y políticas el gobierno mexicano ha determinado que el campo tiene como único camino posible dejar de aportar empleos y alimentos.

Es necesario destacar que no toda la explicación sobre la crisis del campo mexicano se debe a la apertura comercial o al TLCAN, ya que la problemática puede ser más de carácter estructural y responder al diseño de la política económica aplicada por los gobiernos mexicanos a partir de 1982, pero indudablemente la globalización agudiza la crisis presente en el sector. Esta crisis implica la desaparición de unidades de producción y una concentración de la producción en pocas manos.

Desde el principio, algunos autores recomendaron suspender o renegociar el Tratado de Libre Comercio en el capítulo referente al sector agropecuario, o al menos buscar una serie de mecanismos legales dentro del mismo acuerdo comercial que frenaran las importaciones en cantidades tales y precios tan bajos que implicaran un carácter depredatorio para la agricultura y la ganadería mexicanas.

Luego entonces, en este orden de ideas se debe apuntar que la ganadería productora de carne en México es de los subsectores productivos primarios con una de las tasas de rentabilidad y competitividad más bajas, lo cual es consecuencia de varios factores, entre ellos:

- Política económica inadecuada.
- Políticas agrícolas de carácter paliativo.
- Retiro gradual del Estado en cuanto a políticas de apoyo al sector.

- Desaparición de instituciones que apoyan a la ganadería.
- Deterioro de los precios reales al productor y pérdida de rentabilidad.
- Asimetrías importantes con las ganaderías de carne de los Estados Unidos y Canadá.
- Ausencia de protección arancelaria desde 1988; incluso, la ganadería bovina de carne es una de las actividades económicas que entró totalmente liberalizado al TLCAN.
- Prácticas desleales de comercio internacional y escaso control de las importaciones.
- De acuerdo con lo anterior, la crisis y estancamiento de la ganadería de carne responde también a problemas de carácter estructural y no es solo consecuencia directa de la apertura comercial.

a) Cinco aspectos de la negociación inicial a tener en cuenta

Entre los aspectos que deben considerarse para analizar el efecto del TLCAN en la ganadería de carne mexicana deben considerarse los siguientes cinco que, aunque no son privativos ni limitativos a la actividad dado que tienen un alcance general y nacional, ayudan a explicar la realidad que vive gran parte del subsector pecuario.

Se negoció sin tener la experiencia completa del TLC entre Estados Unidos y Canadá; los capítulos 19 y 20, referentes a diferendos y controversias comerciales, son insuficientes en su contenido para resolver realmente los conflictos. Su contenido lleva a un círculo vicioso sin solución.

No se consideró la posibilidad de revisión, suspensión, moratoria u otros instrumentos de protección a la planta productiva nacional.

Desigualdad jurídica: EEUU negoció un Free Trade Agreement, un Acuerdo, mientras que México un Tratado (con carácter de Ley), de ello se derivan márgenes jurídicos para la revisión del TLCAN.

EEUU dispone de mayor capacidad y poder de negociación (aprovecha el lobby, estudios permanentes para evaluar)

Por sí solo el libre comercio no es suficiente sin una reforma significativa de las políticas e instituciones por lo que los beneficios pudieron haber sido mejores si se hubiera hecho más en México en aspectos claves del desarrollo: educación, innovación e infraestructura.

b) La ganadería, el ingreso y el empleo

Un primer tema a revisar es el ingreso, pues es lo que impacta directamente en los productores, debido a que no se cuenta con datos, el mismo se puede estimar a partir de información del PROGAN, evolución de Índices de precios y de los precios pagados al productor. El panorama es poco halagador, cada vez son menos los ganaderos que obtienen un ingreso que les permita permanecer en la esfera productiva y la mayoría se ven obligados a abandonar la actividad.

De acuerdo con los datos del cuadro anterior, la mitad de los ganaderos mexicanos no obtienen un ingreso suficiente de las actividades ganaderas, 33.4% se encuentra prácticamente al filo de la navaja, sujeto a los vaivenes del mercado o de las necesidades de los intermediarios y apenas 16.2% puede tener un ingreso cómodo para poder capitalizarse.

Cuadro 1. México. Tipología económica de los productores pecuarios. 2011

Estrato	% UPP por estrato	Ingresos anuales por ventas promedio (\$)	Ingresos mensuales por ventas promedio (\$)	% de aporte en ventas al ingreso
Familiar de subsistencia sin vinculación al mercado	2.7	-	-	0
Familiar de subsistencia con vinculación al mercado	47.7	24,119.30	2,009.90	59
En transición	14.9	73,848.90	6,154.10	80
Empresarial con rentabilidad frágil	18.5	150,644.70	12,553.70	86
Empresarial pujante	15.6	557,783.10	46,481.90	92
Empresarial dinámico	0.6	4,735,300.50	394,608.40	97

Fuente: Elaboración propia con datos de Evaluación Nacional de Resultados 2013. Componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) SAGARPA-FAO 2015.

Ahora bien, dado que no se cuenta con información sobre costos de producción se puede hacer un análisis aproximado de la utilidad que tienen las actividades económicas que se abordan utilizando una evolución de los índices de precios al productor de algunos insumos utilizados por los productores pecuarios.

Cuadro 2. México. Tasa de crecimiento del precio de carnes e insumos (%)

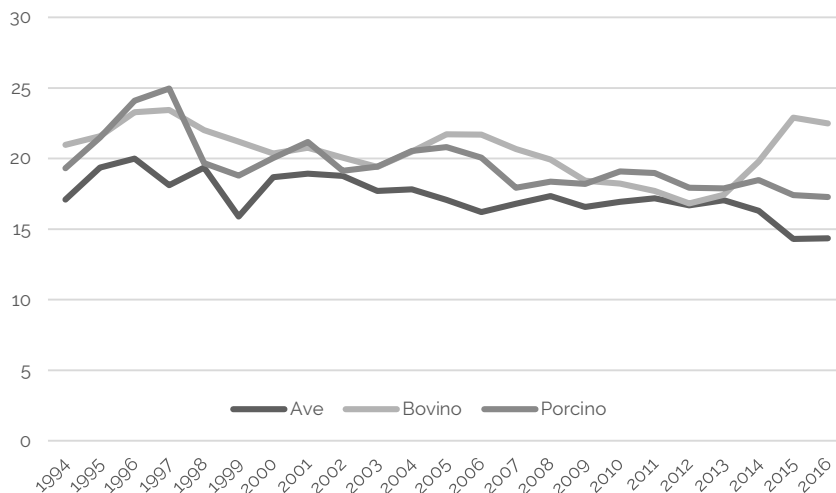
	Tasa de crecimiento preTLCAN	TCMA preTLCAN	Tasa de crecimiento postTLCAN	TCM postTLCAN
Alimento para bovinos	26.50%	6.60%	585.90%	25.50%
Carne de bovino	52.30%	13.10%	674.70%	29.30%
Alimento para cerdos	26.00%	6.50%	669.10%	29.10%
Carne de cerdo	41.80%	10.50%	462.00%	20.10%
Alimento de ave	37.40%	9.40%	744.40%	32.40%
Carne de ave	27.10%	6.80%	453.80%	19.70%

Fuente: Elaboración propia con datos de INPP e INPC del INEGI.

La problemática hasta ahora referida, señala que muy pocos ganaderos han logrado aprovechar el escenario de competencia que planteo el TLCAN, sin embargo la mayoría de los mismos han enfrentado una constante pérdida de competitividad, un ejemplo de esta situación se observa en el cuadro 2, presionado por las importaciones, el precio nacional de las distintas carnes, con excepción de la carne bovina, no crece en la misma proporción que el de las materias primas utilizadas por este sector, con la consiguiente pérdida de rentabilidad, ello en contrasentido de la afirmación de que con el TLCAN los insumos necesarios para la ganadería tenderían a la baja.

Lo anterior se comprueba en la gráfica siguiente:

LA GANADERÍA ante escenarios complejos



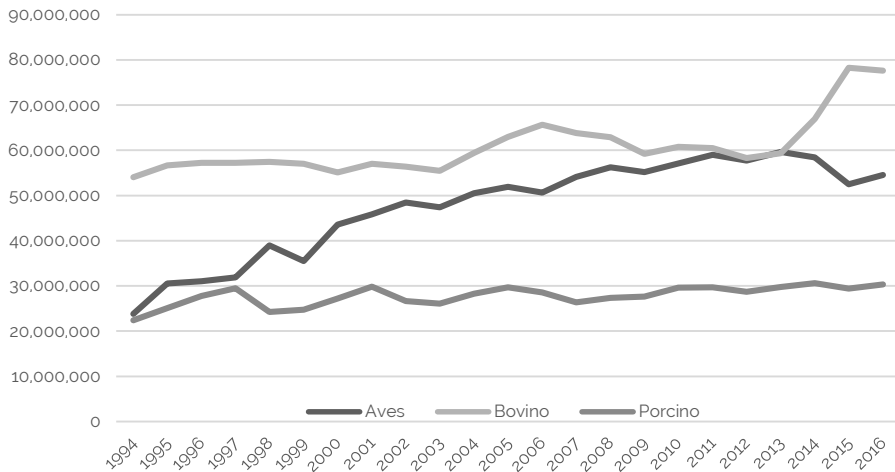
Gráfica 1. México. Evolución del precio real del ganado en pie. 1994-2016.
Pesos. Base 2010

Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON e INEGI.

Se observa como los precios reales pagados a los ganaderos mantienen una tendencia descendente, son incluso inferiores en 2016 a los pagados al inicio del tratado, excepto la carne bovina en los últimos años.

Con respecto al valor de la producción es evidente que las actividades pecuarias menos afectadas son la avicultura y la ganadería bovina de carne, con lo que la porcicultura es la gran perdedora.

Ahora bien, para entender mejor el desempeño de la ganadería de carne en el marco del TLCAN es conveniente analizar algunas variables que reflejan de forma sintética lo que ha ocurrido en los 23 años de vigencia de dicho tratado.



Gráfica 2. México. Evolución del valor de producción real del ganado en pie. 1994-2016. Miles de pesos. Base 2010

Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON y INEGI.

Cuadro 3. México. TCMA de Indicadores de la ganadería de carne. 1994-2016

	Bovinos	Porcinos	Aves
Inventario	0.17	0.11	3.04
Producción	1.64	2.5	7.6
Precio	0.31	-0.45	-0.7
Valor de la producción	19	15	5.6

Fuente: Elaboración propia con datos del SIACON-SAGARPA.

De acuerdo con lo mostrado en el cuadro 3, para el caso de los bovinos de carne, en lo referente al inventario, mismo que se ha mantenido alrededor de los 30 millones de cabezas, lo cual implica un crecimiento medio anual de apenas 0.17% entre 1994 y 2016, lo que es clara evidencia de una situación de estancamiento. No obstante, la producción se ha incrementado a una TCMA de 1.6% en ese período, indicando un leve crecimiento en la productividad. Además, el valor de la producción de este

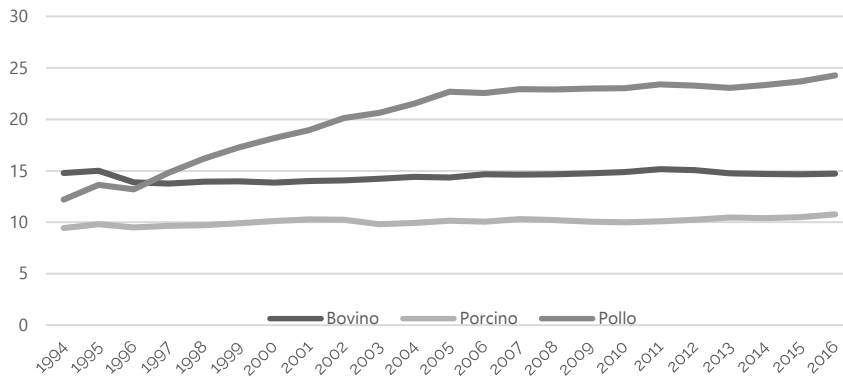
sistema-producto muestra también un crecimiento medio anual de 1.9% en ese lapso, seguramente producto del incremento de los precios en los últimos años.

Con respecto a porcinos, la piara nacional se sostiene en los 16 millones de animales, con lo que apenas presenta una TMCA de 0.11%, también, como el caso de los bovinos, una muestra clara del estancamiento, seguramente como consecuencia de la disminución de los precios al productor en pie que de 1994 a 2016 vieron disminuir el mismo a una tasa negativa de 0.45%.

Es de subrayar que, aunque el valor de producción de la actividad si crece en el período de estudio un 1.5%, es la que menos creció de las tres ramas de la producción de carne, a pesar de que la producción aumentó un 2.5% lo que puede revelar que los productores iniciales reciben cada vez menos valor por su producto.

En el caso de las aves, observa las mejores TMCA con respecto a bovinos y porcinos, ya que su inventario se duplico de 1994 al 2016, la producción alcanzo un crecimiento medio anual de 7.6%, mientras que el valor de la producción un 5.6%. Destaca el caso del precio pagado al productor, ya que su TCMA decreció 0.70% en ese lapso, seguramente influido por las importaciones de carne de pollo.

Además, otra forma comprobar el estancamiento de la actividad ganadera es dividiendo la producción de carnes por habitante, como resultado se observa que, en el caso de las carnes de res y de cerdo prácticamente se está produciendo lo mismo, incluso, para el caso de la carne de res existe una producción menor. Solo se da un crecimiento notable en la producción de pollo, seguramente por ser un tipo de explotación más bien de carácter empresarial donde poca participación tienen los ganaderos pertenecientes al estrato familiar de subsistencia, orientados o no al mercado.



Gráfica 3. México. Producción per cápita de carne de res, cerdo y pollo. 1994-2016; kg/hab

Fuente: Elaboración propia con datos de anexos estadísticos de informes de Gobierno, varios años.

c) El empleo y la ganadería mexicana de carne

Aunque existe poca información con respecto al empleo en la ganadería mexicana, de acuerdo con una comparación de los censos agropecuarios del INEGI de 1991, antes del TLCAN, y el de 2007, después del TLCAN, revela que en ese período desaparecieron 324,033 unidades de producción rural que se dedicaban a producir ganado bovino, es decir poco más de 22% del total.

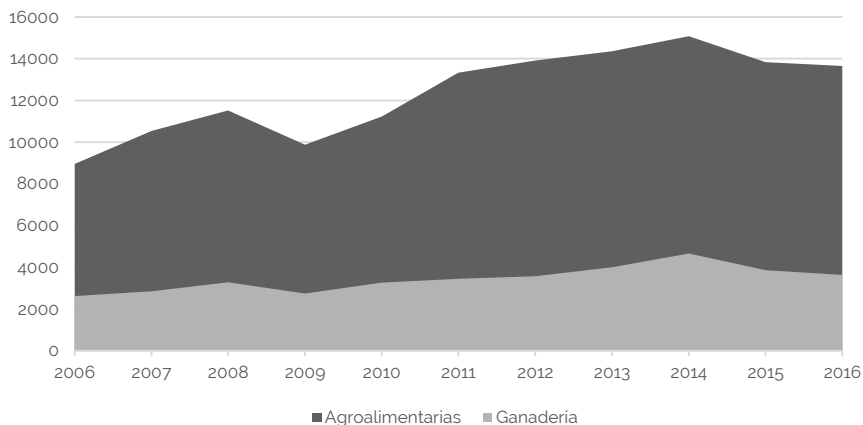
Sin duda el efecto negativo en el empleo ha sido notorio, y a pesar de que no se cuenta con un censo agropecuario más reciente, se puede realizar un análisis al respecto con datos del Atlas Agroalimentario 2017 del SIAP, de acuerdo con el cual, el número de empleos perdidos en la ganadería en todo el tiempo que lleva el TLCAN es ya superior, pues en 1991 se reportaban 1,453,245 unidades de producción pecuaria, mientras que para 2016 apenas se reconocen 739,477 empleos generados por la actividad, es decir, en 23 años se han dejado de generar 713,768 empleos, la mitad de los que se tenía al inicio de la década de los noventa. Si se

LA GANADERÍA ante escenarios complejos

asume entonces como ciertas estas cifras implica que en lo que tiene de existencia el TLCAN, cada año 31,033 ganaderos dejan la actividad, o lo que es lo mismo, de 1994 al 2016, cada día, 85 productores pecuarios se vieron obligados a dedicarse a otra actividad para obtener un ingreso.

d) La ganadería y el intercambio comercial

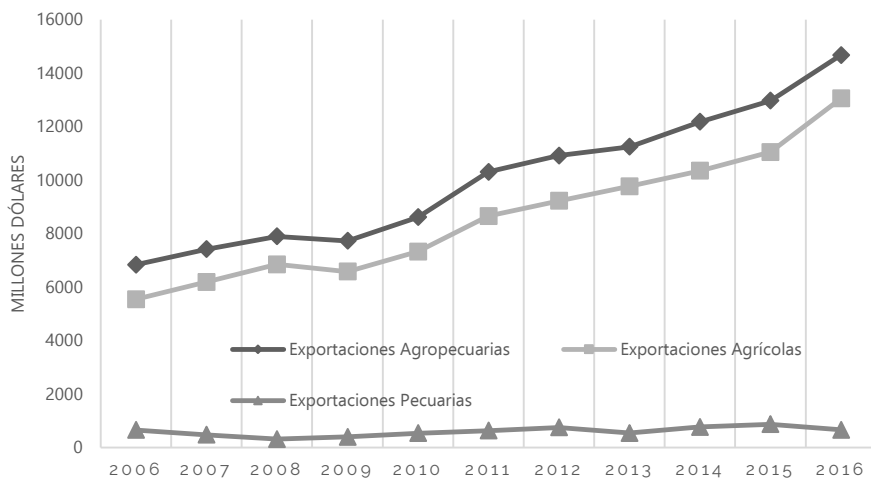
Otro aspecto necesario a analizar es lo referente al intercambio comercial de México en el marco del TLCAN ya puede ser un termómetro del comportamiento de alguna actividad económica y sobre todo porque el tratado pretendía dinamizar las exportaciones de los tres países firmantes, esto en busca de esos beneficios, conocidos como ganancias de comercio, es decir, "cuando los países venden bienes y servicios entre ellos, se produce casi siempre un beneficio mutuo" (Krugman, 1999).



Gráfica 4. México. Evolución de las importaciones agroalimentarias y ganaderas. Millones de dólares. 2006-2016

Fuente: Elaboración propia con datos de anexos estadísticos de informes de Gobierno, varios años.

De 2006 a 2016 el saldo acumulado de la balanza agroalimentaria fue de 18,792 millones de dólares. Para el caso de la balanza cárnica, en ese mismo período, implicó la salida al exterior de 21 mil millones de dólares. Para poner en contraste baste señalar que, en 2016, las exportaciones de cerveza alcanzaron los 2,814 millones de dólares, mientras que las de carne bovina y ganado llegaron apenas a 1,132 y 653 millones de dólares respectivamente.



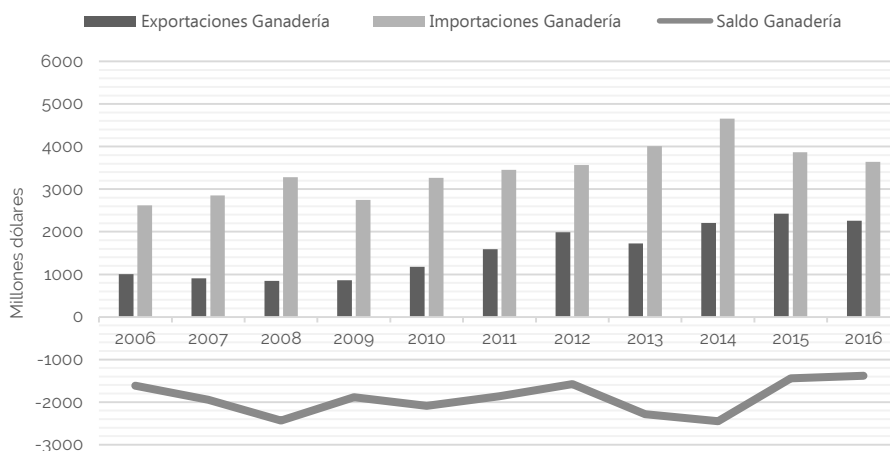
Gráfica 5. México. Evolución de las exportaciones agropecuarias. 2006-2016

Fuente: Elaboración propia con datos de anexos estadísticos de informes de Gobierno, varios años.

Es indudable que las exportaciones agropecuarias mantienen una dinámica creciente en los últimos años, lo que es positivo para el país, sin embargo, el comportamiento de los subsectores es diferenciado y la agricultura aumenta su participación relativa de forma constante, en 2006 del total de las exportaciones agropecuarias, las exportaciones agrícolas representaban el 81.1% del total de las agropecuarias, para 2016 dicho porcentaje subió al 88.9%.

Por su parte, las exportaciones pecuarias han visto disminuir su participación en las exportaciones al pasar en 2006 de un 9.6% a solo 4.5% en 2016, una disminución de su aporte relativo de más del 100%.

Lo anterior refuerza la idea que se esboza en la hipótesis de que el subsector no ganador en el TLCAN era el pecuario.



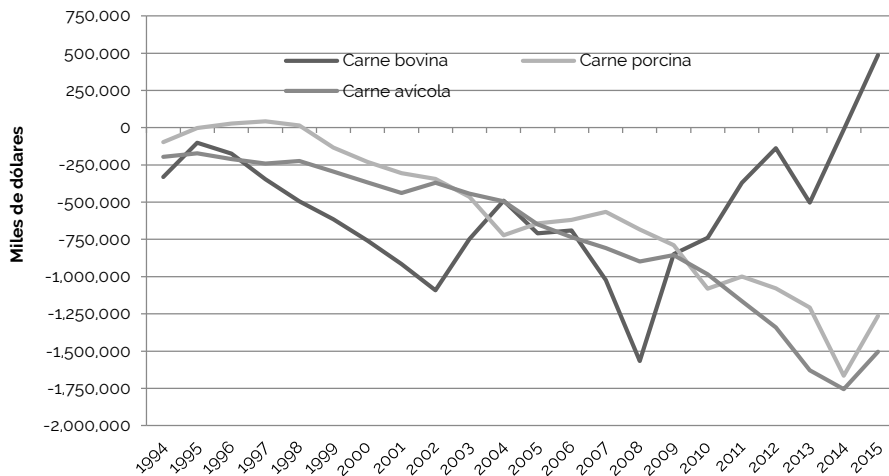
Gráfica 6. México. Balanza comercial ganadería. 2006-2016.
Millones de dólares

Fuente: Elaboración propia con datos de anexos estadísticos de informes de Gobierno, varios años.

Si bien es cierto que en 2016 se alcanzó un superávit en la balanza comercial agroalimentaria por 411 millones de dólares, en el mismo año, el saldo en la balanza pecuaria presentó un déficit de 1,381 millones de dólares, con lo que queda evidente que la agricultura es el motor de ese comportamiento. Baste señalar que de 2006 al 2016, el déficit acumulado en la balanza pecuaria es de 20,962 millones de dólares.

Es de destacar que si bien las exportaciones provenientes de la ganadería de carne mexicana tienen una tendencia creciente, en 2016 son 124% superiores a las del 2006, también las importaciones de carne son

38% mayores para el mismo período, sin embargo una explicación al monto del déficit es que las importaciones de carne representan, en promedio, en esos años, 27.9% del total de las importaciones agroalimentarias, mientras que las exportaciones pecuarias son apenas 14% de las exportaciones agroalimentarias.



Gráfica 7. México. Saldo de la Balanza Comercial Cárnica. 1994-2015.
Miles de dólares

Fuente: Elaboración propia con datos de anexos estadísticos de informes de Gobierno, varios años.

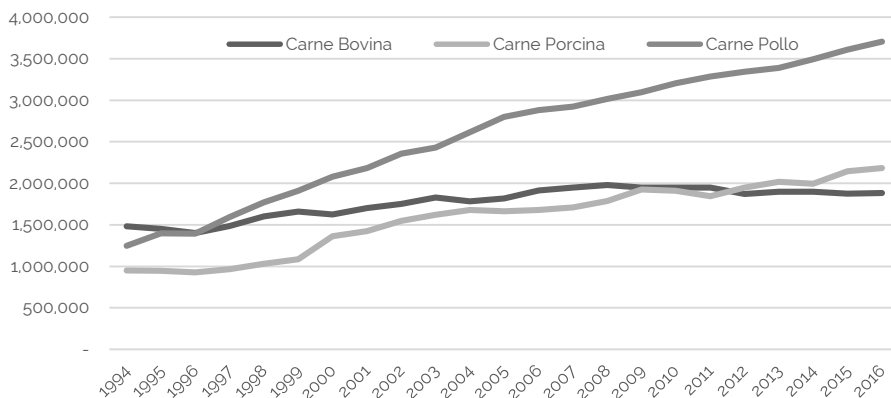
Desde el inicio del TLCAN al 2015, el déficit acumulado únicamente en la ganadería de carne (sin contar ovinos) fue de 40,769,167 miles de dólares, de los cuales 38.7% (15.8 mil millones de dólares) son de carne de pollo, 31.4% (12.8 mil millones de dólares) de carne porcina y 29.9% (12.2 mil millones de dólares) corresponden a carne bovina.

Es importante subrayar que a partir de 2014 el comportamiento de la balanza comercial presenta un posible cambio en la tendencia que ha permitido que se comience a reducir el déficit, incluso destaca el caso de

la ganadería bovina de carne que ya presenta superávit, posiblemente como consecuencia de una reducción significativa de las importaciones de carne de res como reflejo del incremento reciente de los precios de esta.

Hasta aquí se ha hecho un análisis del intercambio comercial con respeto al valor del mismo, pero también es conveniente comentar algo en relación al volumen de las importaciones de carne dado que da una idea más clara de cuanta carne se compra fuera de nuestras fronteras.

Por principio de cuentas es básico entender lo que ha pasado con el consumo nacional aparente de carnes ya que permite medir con claridad las necesidades de abastecimiento de este tipo de alimento.



Gráfica 8. México. Evolución del Consumo Nacional Aparente de Carnes.
Toneladas. 1994-2016

Fuente: Elaboración propia con datos de anexos estadísticos de informes de Gobierno, varios años.

En la gráfica 8 y el cuadro 4 se demuestra que de 1994 a 2016 el consumo de carne se ha incrementado de forma significativa, en esos 23 años, la diferencia es de poco más de 4 millones de toneladas de carne,

lo que implica un notable crecimiento de 111.2%, esta situación desde luego que necesariamente ha modificado el consumo per cápita aparente de carne en México.

En 1994 dicha cantidad fue de 39.8 kilogramos por habitante y para 2016 alcanzó los 60.9 kg/hab., es decir 21.1 kilos más.

No obstante, este aumento de más del doble del consumo de este producto pecuario debe ser entendido de forma diferenciada ya que cada una de las carnes se comporta diferente.

Por ejemplo, la carne bovina en 1994 representaba el 40.3% de todas las carnes consumidas, en 2016, su participación disminuyó significativamente a apenas un 24.2%, destaca el hecho que a pesar de que, en el período analizado, el CNA de este producto se incrementó en 400 mil toneladas, el consumo per cápita es el único que se redujo en 8.1% al pasar de 16.1 a 14.8 kilogramos, seguramente por cuestiones de precio.

En el caso de la carne porcina, su participación en el total del consumo de las carnes aumento de 25.8% en 1994 al 28.1% en 2016, y además el CNA creció 130%, lo que implicó que per cápita se diera también un aumento del consumo de ese tipo de carne de casi 7 kilogramos por habitante en el período en cuestión.

Sin embargo, la carne que ha modificado totalmente su dinámica en el tema del consumo es sin duda la carne de pollo. En 1994, en cuanto al consumo total de carnes en el país, el pollo alcanzaba un tercio del total, 23 años después, ya representa prácticamente la mitad de la carne que se demanda nacionalmente con 47.7%.

En este sentido el consumo nacional aparente de carne de ave se disparó en casi 200%, incrementándose en 2.5 millones de toneladas lo que a su vez movió al consumo per cápita en más de 115%, en otras palabras, los mexicanos comen más del doble de pollo en 2016 que en 1994 ya que se pasó de 13.5 a 29.1 kilogramos por habitante.

Como en el caso de la carne de res, el precio es quien puede explicar tal comportamiento, baste recordar que de acuerdo con el cuadro 2, mientras INPC de la carne bovina sube 29.3%, el pollo incrementa 19.7%.

Cuadro 4. México. Algunos indicadores del consumo de carne. 1994 y 2016

	1994	2016	Diferencia	Tasa crecimiento (%)
Consumo total de carnes (t)	3,679,699	7,771,371	4,091,672	111.2
Consumo per cápita aparente de Carnes (kg)	39.8	60.9	21.1	53
CNA carne bovina (t)	1,483,033	1,883,803	400,769	27
Consumo per cápita aparente de Carne bovina (kg)	16.1	14.8	-1.3	-8.1
% de la carne bovina en el consumo total de carnes	40.3	24.2	-16.1	
CNA Carne porcina (t)	948,951	2,181,688	1,232,737	130
Consumo per cápita aparente de Carne porcina (kg)	10.3	17.1	6.8	66
% de la carne porcina en el consumo total de carnes	25.8	28.1	2.3	
CNA carne de pollo (t)	1,247,715	3,705,880	2,458,165	197
Consumo per cápita aparente de la Carne de pollo (kg)	13.5	29.1	15.6	115.6
% de carne pollo en el consumo total de carnes	33.9	47.7	13.8	

Fuente: Elaboración propia con datos de anexos estadísticos de informes de Gobierno, varios años.

Hasta aquí se ha descrito un cambio estructural en lo referente al consumo de carnes, pero no estaría completo el análisis si no se toma en cuenta el origen del producto que se consume, para lo cual se calculó la tasa de penetración de importaciones para el subsector pecuario productor de carne, y resulta que en 1994 de las 3,679,699 toneladas del CNA de carnes consumidas en México, 8.7% era importado; apenas 80 gramos de cada kilogramo.

Para 2016 la situación cambió drásticamente, de las 7,771,371 toneladas de ese CNA, 22.1% es importado, casi una cuarta parte o lo que es lo mismo, de cada kilogramo de carne que se consume, 220 gramos no es producido en el país.

Este crecimiento notorio de las importaciones afecta la producción nacional pues presiona el precio al productor, quienes al perder rentabilidad se ven obligados a salir de la actividad.

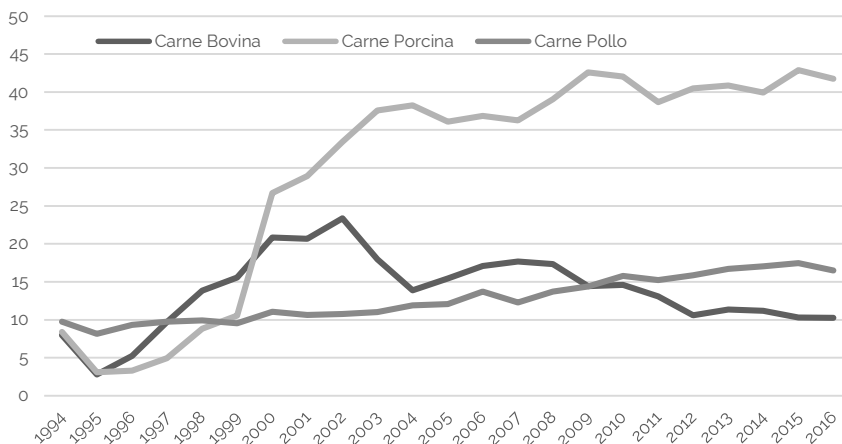
Ahora bien, si lo anterior se desglosa en específico por producto salta a la vista que la carne bovina pasa de un 8.0% de carne importada en el CNA en 1994 a 10.2% en 2016 con un pico en 2002 de 23.4%. Para porcinos se pasa de 8.4% en 1994 a un alarmante 41.7% en 2016, aunque en 2015 dicho porcentaje se elevó hasta 43%, casi la mitad del total. Es evidente que esta actividad es la más afectada por la apertura comercial.

En pollo también se incrementa el porcentaje de carne importada en el consumo nacional aparente, en 1994 fue de 9.8% y para 2016 el dato se ubica en 16.5%. En 2015 se alcanzó el pico máximo de importaciones con 17.5%.

En resumen, de 1994 al 2016, el déficit en carne de res, cerdo y ave alcanza una cifra de 23.1 millones de toneladas, de las cuales 4.2 millones son de bovino, 10.9 millones de porcino y 8 millones de pollo. Esto significa que cada año que ha transcurrido desde la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, se ha tenido un saldo deficitario promedio anual de 1,047,021 toneladas de carne.

La importación per cápita de carne se ha disparado de forma contundente, en 1993, año previo a la entrada del TLCAN, se importaban 2.8 kilogramos de carne, para 2016 la cantidad alcanza la cifra de 13.4 kilogramos, casi 5 veces superior, o 10.6 kilos más por persona. Si se revisa por cada tipo de carne, se tiene que, de carne bovina, de 1993 a 2016 se han tenido que importar 500 gramos más por habitante, es decir 1.2 veces, de carne de cerdo, 6.6 kilogramos más por habitante o 8.3 veces más

carne, de pollo se requiere importar 3.6 kilos más habitante, 3.6 veces con respecto a 1993.



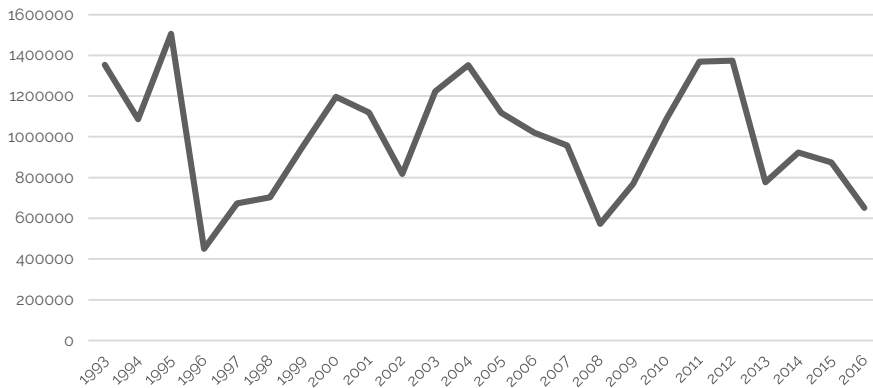
Gráfica 9. México. Tasa de penetración de importaciones en consumo de carnes. 1994-2016(%)

Fuente: Elaboración propia con datos de anexos estadísticos de informes de Gobierno, varios años.

e) Exportación de becerros

Según un estudio publicado por la SAGARPA en 2010, el Censo Agropecuario 2007 del INEGI contabilizó 1,131,272 Unidades de Producción (UPP) que cuentan con ganado bovino, de las cuales, sin embargo, solamente 243,983 de estas UPP se dedican a la venta de ganado bovino (22.1%). Por su parte la cifra de UPP dedicadas a la exportación es mucho menor, ya que en dicho censo se informó que para ese mismo año existían apenas 1,732 unidades de producción con vocación pecuaria dedicadas a la exportación de ganado bovino, principalmente a los EE.UU., es decir un 0.15%.

No obstante, estos datos, en muchas regiones del país, el acopio y la comercialización de becerros para exportación es una alternativa, no la mejor, para los pequeños ganaderos que están imposibilitados para engordar y procesar sus animales.



Gráfica 14. México. Exportación de becerros y vaquillas. Cabezas. 1993-2016

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA.

De acuerdo con la gráfica anterior, no obstante que durante la firma del TLCAN se dijo por la parte oficial de aquel entonces que uno de los grandes ganadores en el marco del tratado sería la exportación de becerros, algo que resultó falso, pues en promedio, en el período de vigencia del acuerdo comercial, se han exportado 981,336 cabezas de ganado por año, 371,493 animales menos que en 1993. Incluso la TMCA del período es de -1.7%, es difícil sostener que es una actividad ganadora.

Por otro lado, la participación del ganado mexicano en las engordas de EE.UU. no ha dejado de ser marginal, ni ha crecido, al contrario, de acuerdo con datos de FAOSTAT, en 1993, año previo al TLCAN, los animales provenientes de México, en el sacrificio total de Estados Unidos, fue de 3.9%, (se toma en cuenta el número de cabezas exportadas ese

año, 1,352,829 cabezas y se comparan con las que fueron sacrificadas, 34,746,000 cabezas). Para 2014, último año con información disponible, la participación mexicana en la industria cárnica únicamente alcanza un 3.0% de un total de 30.1 millones de cabezas sacrificadas. En los últimos años, aunque Canadá ha incrementado su aportación de becerros directamente a las engordas sin período de espera, su participación promedio también es marginal, de un 2.8% aproximadamente.

Ahora bien, desde otra óptica y convirtiendo toda esa exportación en toneladas de carne equivalente (un becerro rinde 115 kilogramos en canal), lo que arroja 2.6 millones de toneladas de carne, apenas 63.3% del déficit total de las 4.2 millones de toneladas de carne de res importada de 1994 al 2016 o el 45.9% del total de las 5.7 millones de toneladas de carne de res que se han importado en el período. La exportación de esos 23 años apenas alcanza para cubrir trece años del saldo deficitario.

Conclusiones

Si bien el sector agropecuario mexicano en los últimos años observa un comportamiento positivo, al menos en lo referente al intercambio comercial, lo que le permite incluso mantener un superávit, en el caso del subsector pecuario en su conjunto no se puede aseverar lo mismo, ya se ha demostrado que es el gran perdedor en el experimento del TLCAN, sin embargo, debe puntualizarse que, en algunos rubros, dentro de las perdedoras, la ganadería bovina de carne es la ganadora.

En resumen, la ganadería mexicana de carne atraviesa actualmente por una crisis prolongada ya por muchos años, lo que se refleja en aspectos puntuales como un evidente estancamiento de las actividades ganaderas, la reducción de los hatos, piaras y parvadas, la pérdida de rentabilidad, las crecientes importaciones de carne bovina, porcina y avícola, la desaparición de unidades de producción, el déficit en la balanza comercial, la pérdida de empleos y la disminución del valor de la producción, entre otros.

El origen de esta problemática se puede ubicar desde diversos ángulos, por ejemplo: el agotamiento del modelo extensivo de desarrollo de la ganadería bovina de carne, la apertura comercial, el retiro del Estado, el manejo inadecuado de la política macroeconómica, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte y las políticas ganaderas ineficaces o inexistentes.

Es importante señalar que a consecuencia de la adopción del modelo neoliberal como estrategia de crecimiento por parte de los últimos gobiernos mexicanos, se eliminan gradualmente una serie de instituciones que apoyaban a la ganadería bovina y no se sustituyen por otras, por lo que se generan problemas tan concretos como la falta de información sobre mercados y precios, altos costos de transacción, monopolios, es decir, prácticamente por la parte gubernamental es poco lo que se hace para resolver los problemas de esta actividad, además de que permite que las necesidades del mercado interno se cubran con importaciones indiscriminadas de carne.

El subsector pecuario mexicano ha perdido drásticamente competitividad en los últimos años, es decir, básicamente ha dejado de exportar al menos a las tasas de crecimiento que se tenía antes de la firma del TLCAN. Esto implica, entre otras cosas, que además de que han dejado de entrar divisas al país, el déficit comercial pecuario está aumentando debido al incremento de las importaciones.

La falta de competitividad de la actividad ganadera pone en un predicamento el correcto desarrollo de México, ya que aspectos como la soberanía y la seguridad alimentarias quedan en entredicho dados los altos niveles de importación de productos cárnicos. Esta pérdida de competitividad se cristaliza en el retiro de la esfera productiva de miles de productores que vieron mermado su ingreso y optaron por salir de dicha cadena, lo cual lleva a su vez a pérdida de empleos.

Fuentes de información

- Anexo estadístico del V Informe de Gobierno del presidente Ernesto Zedillo en: <http://zedillo.presidencia.gob.mx/Informe1999/ane-xesp.htm>
- Anexo estadístico del V Informe de Gobierno del presidente Enrique Peña Nieto en: <http://www.presidencia.gob.mx/quintoinforme/>
- CNOG (2016). Información Económica Pecuaria, no. 25. Disponible en: http://www.cnog.org.mx/index2.php?option=com_ipping-book&view=book&id=20:boletin-20&catid=3:especiales&tmpl=component
- INEGI (2009). Censo Agropecuario 2007. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes: INEGI. En: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados_Agricola/default.aspx
- _____ (2017). Índices nacionales de precios al consumidor y al productor. En: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/inp/default.aspx>
- Krugman, Paul. (1999) Economía internacional. Teoría y política. Cuarta edición. Madrid: Mc Graw-Hill/Interamericana de España, S.A.U., Pág. 3.
- SIACON (varios años). Base de datos. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP-SAGARPA)
- SAGARPA (2010), "Análisis de los procesos de exportación de ganado bovino en México", disponible en: http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/LINEAMIEN-TOS%20AGRG/anexo_p_term_ref_exp_ganado_bovino.pdf
- SAGARPA-FAO (2015), Evaluación Nacional de Resultados 2013. Componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN), en: <http://fao-evaluacion.org.mx/evaluacion/library/files/Informe%20PROGAN.pdf>

SAGARPA-SIAP (2017) Atlas Agroalimentario 2017. En:
<https://www.gob.mx/siap/articulos/publicaciones-siap-generando-panoramas-claros-para-la-mejor-toma-de-decisiones?idiom=es>

3

La producción de granos básicos para la ganadería mexicana en el contexto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte

Juan de Dios Guerrero Rodríguez¹ y Antonio Alatorre Hernández

Introducción

Las actividades pecuarias mantienen una gran importancia en el contexto socioeconómico de México y, al igual que el resto del sector primario, ha servido de base al desarrollo de la industria nacional y acumulación del capital urbano. Según el SIAP y la SAGARPA el valor de la producción de carne de cerdo en el año 2013 fue de 45 mil millones de pesos, el de bovino en el 2014 fue de 91 mil millones de pesos y el de la producción avícola en el 2015 fue de 87 mil millones de pesos. No obstante, la productividad y la generación del capital de estos sectores se encuentra estrechamente vinculado al sector agrícola. Con datos del SFA Escenario Base 2009-2018 y la FAO se estima que en el año 2016 el sector pecuario demandó cerca de 20 millones de toneladas de los principales granos para la alimentación animal, entre ellos el maíz amarillo, el sorgo y la soya, para la preparación de alimentos.

La FAO, FIRA (2016a) y FIRA (2016b) señalan que, para satisfacer tal demanda, México produce aproximadamente 3.3, 5.2 y 0.48 millones de toneladas de maíz amarillo, sorgo y soya, respectivamente. El resto de la demanda se satisface con importaciones principalmente de Estados Unidos. Según la SAGARPA y la FAO, México importa alrededor de 2.6 veces más que la producción nacional de maíz amarillo, alrededor de la cuarta

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Puebla rjuan@colpos.mx; gacis_23@hotmail.com

parte de la producción de sorgo y el 100% de lo que se produce nacionalmente de soya. Según algunos documentos (Pérez Espejo, 1997; de Ita, 2003; Cruz *et al.*, 2015), la importación de estos granos incrementó con la entrada de México a la Organización Mundial del Comercio en 1986 y se agudizó con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1994. El Estado mexicano con dicho tratado tuvo como objetivos generales entrar al comercio internacional mediante el intercambio comercial entre Estados Unidos y Canadá. Con ello se esperaba, por el aumento en el comercio, un incremento en la productividad agrícola y pecuaria, mayores empleos con mejores ingresos a los productores y en particular un crecimiento económico del país (Williams, 2004; Puyana y Romero, 2009).

México mejoró el comercio de sus productos agrícolas, sin embargo, las ventajas del mercado internacional han sido mayormente para la producción de frutas y hortalizas, las cuales, desde el año 1994 han tenido la capacidad de competir internacionalmente (Schwentenius y Gómez, 2001; Cruz *et al.*, 2015). No obstante, el país por no contar con recursos tecnológicos suficientes, ni políticas de subsidios dirigidas al incremento de la productividad de granos básicos, ha dependido hasta la fecha de las importaciones de maíz, sorgo y soya (SFA Escenario Base 2009-2018; FAO). En relación con esto, la SAGARPA estima que la exportación de frutas y hortalizas en el año 2016 representó el 53% del valor total de las exportaciones, mientras que el maíz, la soya y el sorgo en ese mismo período, representaron el mayor porcentaje (29%) del valor total de los productos importados. Según Sánchez (2014) y Uribe-Reyes (2014) dichos productos importados son ofrecidos a precios por debajo de la producción interna, estancando a la producción agrícola de temporal y a la ganadería familiar de traspatio de las que depende la mayoría de los productores (Pérez Espejo, 1997; de ITA, 2007; Crawford, 2011).

Ante ello, el presente trabajo tiene como objetivo describir la situación nacional de producción de maíz amarillo, sorgo y soya como insumos para la ganadería mexicana, y cómo el TLCAN ha influido en la producción y comercio de estos granos a nivel nacional e internacional.

También se señalan algunas medidas sobre cómo las políticas podrían intervenir en el logro de una mayor producción interna de los granos forrajeros con el fin de revertir la dependencia de estos productos a nivel nacional.

a) Producción mundial de maíz, sorgo y soya

El maíz, la soya y el sorgo son insumos alimenticios altamente producidos a nivel mundial por su importancia en el consumo humano, pecuario e industrial. Estados Unidos es el principal productor de maíz, seguido por China y Brasil con una producción promedio de 382.4, 216 y 83.5 millones de toneladas, respectivamente (Figura 1). En producción de sorgo, de igual manera destaca Estados Unidos que representa el 18% de la producción, y a éste se le suma México y Nigeria con un total de 20%; Sudan e India con un 18% y en menor proporción Etiopía, Argentina y China (Figura 2).

En producción de soya nuevamente Estados Unidos es el principal productor seguido por Brasil y Argentina quienes, respectivamente, representan alrededor del 30, 26 y 16% de la producción total mundial (Figura 3). Se observa que los cultivos de maíz amarillo y soya son considerados estratégicos, pues la tendencia del principal productor es al alza, mientras que, en sorgo, hasta cierto punto, su producción se mantiene.

LA GANADERÍA ante escenarios complejos

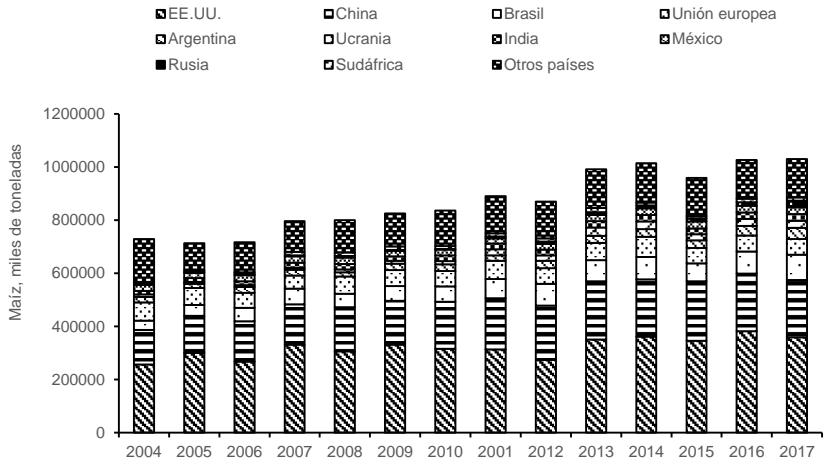


Figura 1. Producción mundial de maíz de 2004-2017

Fuente: USDA y FAOSTAT.

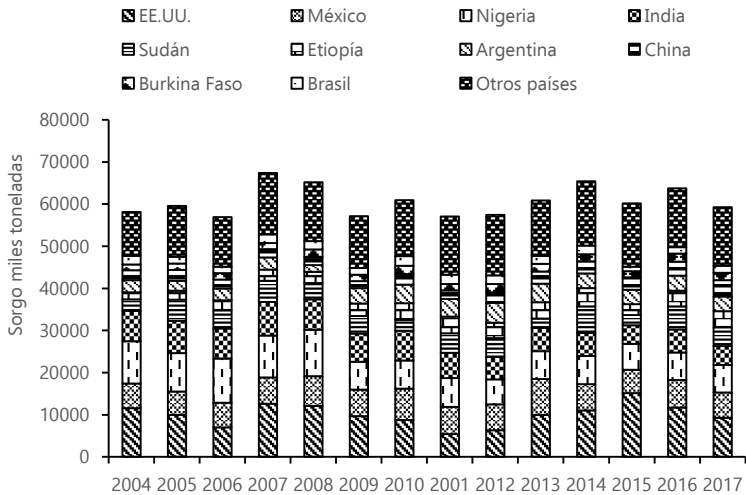


Figura 2. Producción mundial de sorgo de 2004-2017

Fuente: USDA y FAOSTAT.

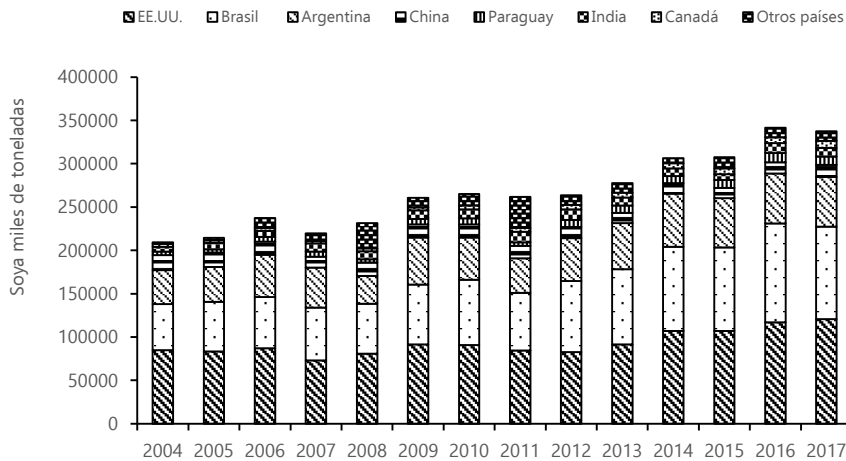


Figura 3. Producción mundial de soja de 2004-2017

Fuente: USDA y FAOSTAT.

b) Superficie sembrada y cosechada de maíz amarillo, sorgo y soja en México

La superficie sembrada de maíz amarillo ha seguido una tendencia a aumentar a una tasa de 21,624 ha por año (Figura 4). El promedio sembrado es de 458,211 ha \pm 123,514. La superficie cosechada es muy similar, salvo algunas caídas en 2009, 2011 y 2017.

El sorgo es el que se siembra en mayor cantidad y su promedio en los últimos 18 años ha sido de 1'927,415 hectáreas \pm 182,260 ha. La tendencia de la superficie sembrada es a una disminución, representada por 22,159 ha anuales. Asimismo, se observa que ha sido más siniestral (Figura 4). Su promedio de superficie cosechada es de 1'719,233 ha \pm 152,461 ha. En cuanto a la soja, la superficie sembrada también tiene una tendencia al aumento y se estima en 12,610 ha anuales. El promedio de los últimos 18 años es de 138,063 ha \pm 73567 (Figura 4).

LA GANADERÍA
ante escenarios complejos

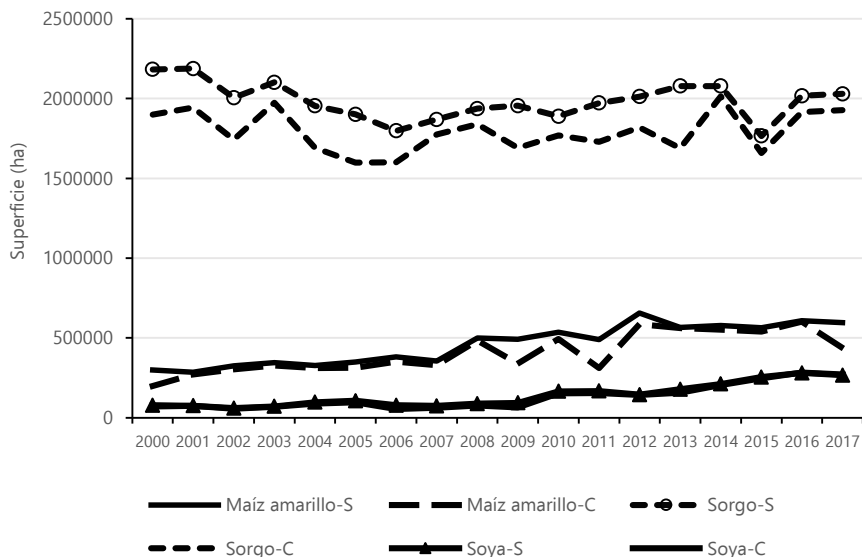


Figura 4. Superficie sembrada y cosechada de maíz amarillo, sorgo y soya en México

La extensión "s" se refiere a sembrado y la extensión "c" a cosechado.

Fuente: elaboración propia con datos de SFA Escenario Base 2009-2018, SIAP y USDA.

c) Producción nacional de maíz, sorgo y soya

En México, la producción nacional de maíz grano durante el ciclo agrícola 2015 fue de 24.6 millones de toneladas. Del total nacional, el 89.5% correspondió a maíz blanco, 13.6% a maíz amarillo y 0.5% a otros tipos de maíz. En términos generales, la producción de maíz amarillo mantiene una tendencia ascendente con un aumento promedio anual de 91,938 toneladas (Figura 5), explicado en parte por el aumento en superficie, principalmente, y otro tanto, por el aumento del rendimiento por hectárea. La producción de sorgo (Figura 5), de igual manera se ha mantenido de forma ascendente con un aumento promedio anual de 76,022 toneladas, aun cuando la superficie tiende a disminuir, pero posiblemente el aumento se deba a la utilización de híbridos comerciales. Por su parte, la

producción de soya (Figura 5) muestra un aumento promedio anual de 18,841 toneladas con una tendencia de menor crecimiento en comparación al maíz amarillo y el sorgo.

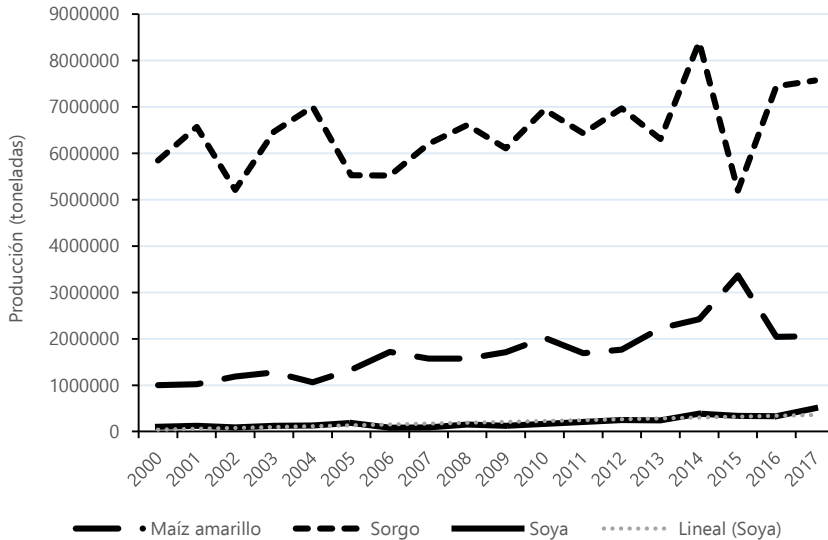


Figura 5. Producción de maíz amarillo, sorgo y soya en México

Fuente: elaboración propia con datos de SIACON, SAGARPA y SIAP; SFA Escenario Base 2009-2018; FAOSTAT.

La tendencia del rendimiento por unidad de superficie, en estos cultivos es al alza (Figura 6). El maíz amarillo ha aumentado su rendimiento a una tasa anual de 53 kg ha⁻¹ mientras que el maíz blanco muestra un aumento anual de 90 kg ha⁻¹; el sorgo ha aumentado el rendimiento a una tasa anual de 45 kg ha⁻¹ y; la soya en 39 kg ha⁻¹. El promedio nacional de rendimiento en maíz amarillo es de 4.3 t ha⁻¹ mayor que en maíz blanco que es de 3.3 t ha⁻¹. El rendimiento promedio del sorgo es de 3.4 t ha⁻¹ y el de la soya es de 1.8 t ha⁻¹ (Figura 6).

LA GANADERÍA ante escenarios complejos

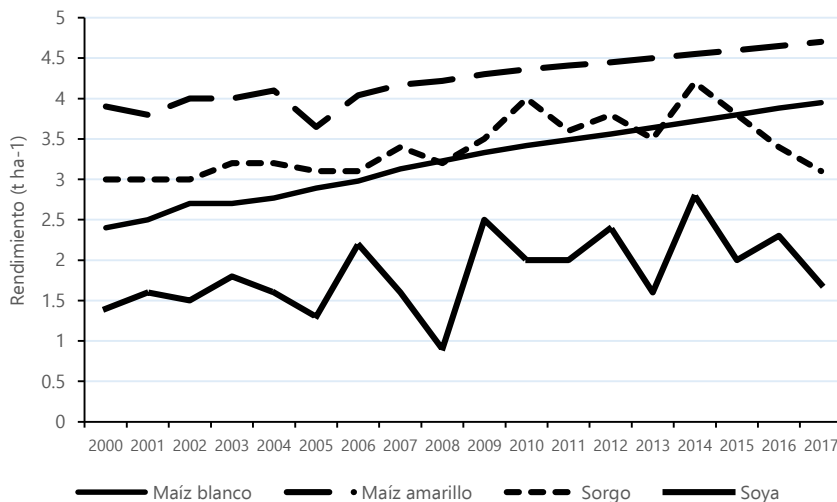


Figura 6. Rendimiento de maíz amarillo, sorgo y soya en México

Fuente: Elaboración propia con datos de SFA Escenario Base 2009-2018 y SIAP.

d) Importación de maíz amarillo, sorgo y soya en México

México abastece la demanda interna de maíz blanco el cual se utiliza principalmente para consumo humano. En contraste, la producción nacional de maíz amarillo, soya y sorgo para el consumo animal del sector pecuario, no cubre la demanda interna de estos productos. Los incrementos en la superficie sembrada y en rendimiento son modestos; así, para cubrir el déficit, México tiene que recurrir a la importación de estos tres granos. De acuerdo con la FAO y la SAGARPA, los principales productos agrícolas importados por México en el año 2017 fueron el maíz amarillo, la soya y el sorgo en cantidades de 8.3, 3.8 y 2.1 millones de toneladas, respectivamente. La tendencia actual (Figura 7) es que para maíz amarillo la importación ha aumentado, en soya se ha mantenido relativamente estable y en sorgo la importación ha disminuido; no obstante, las cantidades aún son considerables.

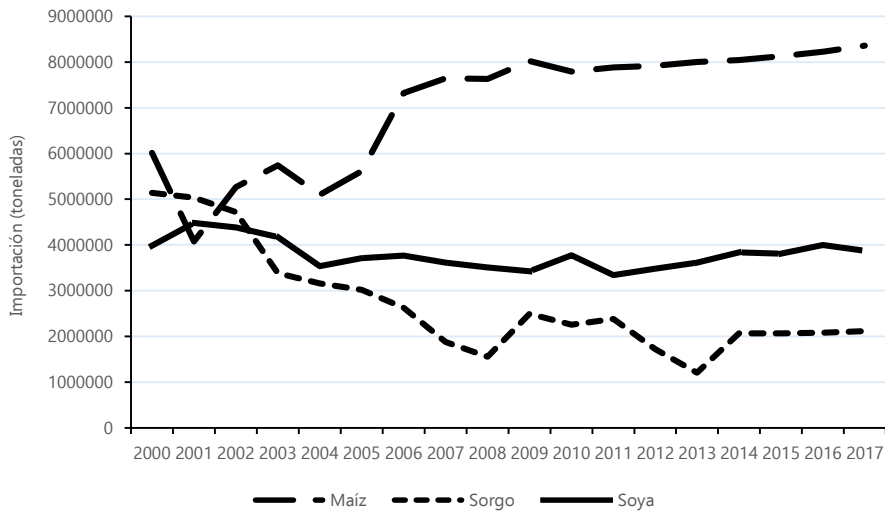


Figura 7. Importación de maíz amarillo, sorgo y soya en México

Fuente: Elaboración propia con datos de SFA Escenario Base 2009-2018, SIAP, FAOSTAT y USDA.

Lo anterior señala la existencia de una brecha entre la producción y demanda nacional de estos productos agrícolas, así como el beneficio que han tenido las importaciones provenientes en su mayoría (81%) de Estados Unidos. Según Pérez Espejo (1997), De Ita (2003) y Cruz *et al.* (2015) dichas importaciones mostraron un crecimiento continuo cuando México entró al Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1994. De acuerdo con De Ita (2003) la importación de sorgo en el año 2000 con respecto al año 1988, aumentó 327.2%, la soya en 120% y el maíz con respecto a 1994, en el 2001 aumentó en 175.7%. Se estimó que en el año 2016 las compras de granos básicos al exterior crecieron un 435%, ya que en 1993 el flujo de importaciones fue de 788 millones 73 mil dólares, mientras que al 2016 pasó a cuatro mil 216 millones 602 mil dólares (BANXICO).

Por otra parte, la importación de maíz, sorgo y soya que en el 2008 entraron sin cubrir arancel alguno, ha presionado los precios internos del maíz (-43%), el sorgo (-57%) y la soya (-53%) (Sánchez, 2014); beneficiando únicamente a los compradores y acopiadores y, afectando por otra parte, a los productores de temporal quienes por los precios *dumping* de los productos importados, les ha sido difícil producir y competir con el mercado internacional (Rubio, 2014). Estos últimos a diferencia de los grandes productores a la fecha no han podido compensar la disminución de los precios con economías de escala, lo que a la vez, ha desincentivado la siembra de los cultivos y contribuido en cierta manera el desplazamiento migratorio de pequeños productores a zonas urbanas o a otros países como Estados Unidos (Puyana y Romero, 2009; Cruz *et al.*, 2015).

La figura 8 muestra el precio por tonelada que ha tenido el maíz amarillo, la soya y el sorgo en México. En ella se observa que el precio de la soya ha tenido fluctuaciones al alza con un mayor crecimiento en el 2012. La tasa de aumento anual en el precio por tonelada en los últimos 18 años ha sido de \$373. El aumento anual del precio del maíz amarillo y el sorgo muestra también una tendencia al alza, sin embargo, los aumentos han sido en las tasas de \$139 y \$158, respectivamente. Hay una estrecha relación entre el precio nacional e internacional como lo evidencia la figura 9, aunque en los dos últimos años el precio nacional se ha mantenido más alto.



Figura 8. Precio del maíz amarillo, sorgo y soya en México

Fuente: Elaboración propia con datos del USDA, World Bank y FAOSTAT.

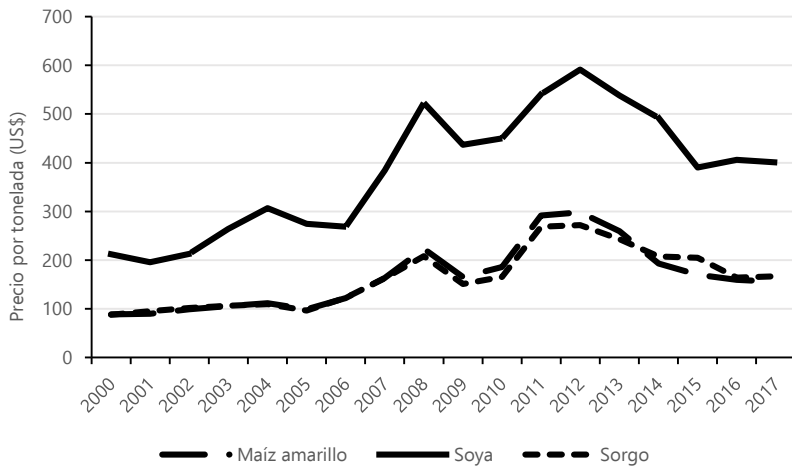


Figura 9. Precio internacional del maíz amarillo, sorgo y soya

Fuente: USDA, World Bank.

e) Subsidios al sector agrícola

Desde el período de las negociaciones del Tratado (1990-1993) el Banco Mundial y la Coordinadora de Organismos Empresariales de Comercio Exterior habían señalado una falta de competitividad del sector ganadero, en especial las ramas productoras de granos y oleaginosas para la preparación de alimentos (Pérez Espejo, 1997; ICSD, 2005). Esta escasa competitividad se ha dado principalmente por la desigualdad en desarrollo económico de los países involucrados. De este modo, las asimetrías en subsidios y productividad agrícola de los tres países del TLCAN son muy marcadas. En relación a ello, según datos de la OECD, los subsidios otorgados por hectárea a los productores agrícolas son de 250.1, 36.7 y 39.7 dólares en Estados Unidos, Canadá y México, respectivamente. La misma fuente estima que los subsidios por productor en el año 2016 fueron de 33,277.3, 4,777.2 y 4,194.5 dólares para esos mismos países en ese mismo orden (Figura 10).

En relación a lo anterior, el USDA señala que durante el año 2017 Estados Unidos cosechó una superficie de maíz de 33.6 millones de hectáreas con una producción de 370.2 millones de toneladas y un rendimiento promedio de 11 t ha⁻¹. Canadá en ese mismo año cosechó una superficie de maíz 1.4 millones de hectáreas con una producción de 14.1 millones de toneladas y un rendimiento de 10 t ha⁻¹. Por su parte México, en ese mismo período (entre maíz blanco y maíz amarillo) cosechó una superficie de 7.2 millones de hectáreas con una producción de 26.2 millones de toneladas y un rendimiento promedio de 4 t ha⁻¹. Se observa que, aunque México cosecha una mayor superficie agrícola que Canadá, el rendimiento obtenido por hectárea de este último país y el de Estados Unidos está muy por encima del obtenido en México.

Los subsidios por productor y por hectárea son similares entre Canadá y México, sin embargo, los subsidios en servicios generales (provisión de infraestructura, investigación y desarrollo, promoción y comercialización) son mayores en Canadá y Estados Unidos. En estos

subsidios, Estados Unidos y Canadá han mantenido un aumento a tasa anual de 170.5 y 55 millones de dólares, mientras que México mantiene un aumento a tasa anual de 11 millones de dólares, respectivamente (Figura 11). Estados Unidos invierte, prácticamente 15 veces más a este rubro que México, mientras que Canadá lo hace 4.7 veces. En 17 años el aporte en subsidios a este rubro en México se ha movido muy poco y la tendencia en los últimos dos años es a la baja.

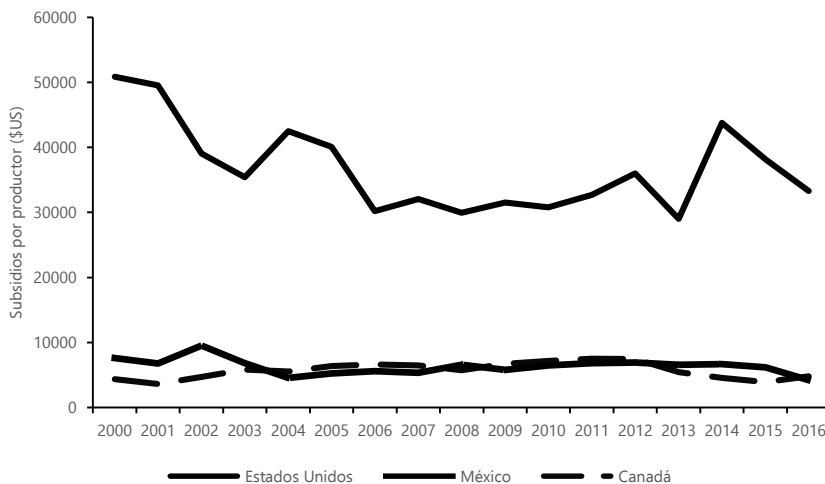


Figura 10. Subsidios por productor agrícola en Estados Unidos, Canadá y México

Fuente: Elaboración propia con datos de la OECD.

Aunado a lo anterior, con el TLCAN, México de manera regresiva modificó las políticas de ayuda interna y subsidios a la exportación. El proceso de apertura del Tratado lo inició con la eliminación del subsidio económico que otorgaba el Banco Nacional de Crédito Rural y la eliminación de los precios de garantía ejercida por la Compañía Nacional de Subsidi-

tencias Populares (Reyes *et al.*, 2012; Cruz *et al.*, 2015). Esta última encargada de las operaciones comerciales internas, con la eliminación de intermediarios, en beneficio de los productores y consumidores.

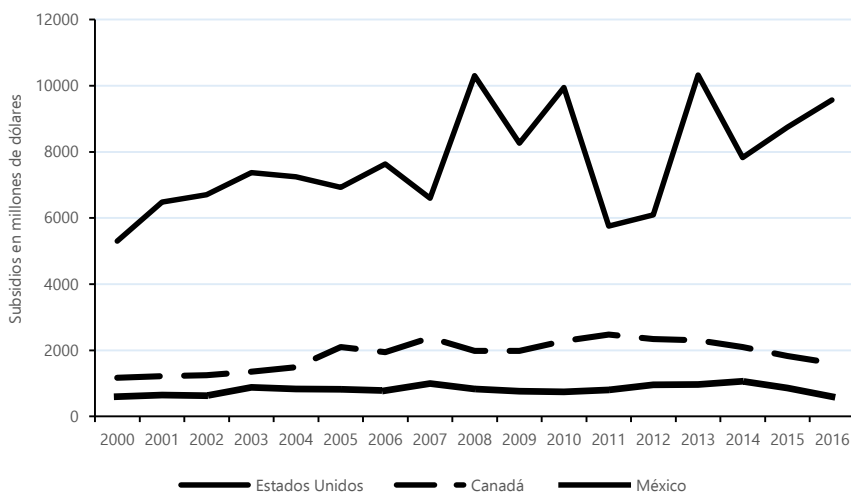


Figura 11. Subsidios a servicios generales (provisión de infraestructura, investigación y desarrollo, promoción y comercialización de productos agrícolas) por Estados Unidos, Canadá y México

Fuente: OECD.

En respuesta, y como apoyo compensatorio a la producción de granos y oleaginosas, el gobierno mexicano en 1993 instituyó el Programa de Apoyos Directos al Campo (actualmente PROAGRO productivo) y los programas incluidos en Alianza para el Campo. Sin embargo, estos programas no sustituyeron de manera eficiente a los anteriormente citados (ICSD, 2005; Cruz *et al.*, 2015). Al menos el monto económico que PROAGRO otorga a los productores es fijado en función de la superficie cultivada sin considerar los rendimientos obtenidos, por lo que el mayor beneficio ha sido para productores con una superficie mayor a 100

hectáreas en comparación a los minifundistas con cinco hectáreas o menos. De igual manera existen mecanismos de fondos bancarios como los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura y Financiera Rural; no obstante, sus impactos en el desarrollo agrícola han sido mínimos. De esta forma, con datos de la SAGARPA y de la FAO se estima que el monto de los subsidios al sector agropecuario en el año 2016 fue aproximadamente 45.8% menor que lo que se otorgaba a principios de la década de los 90.

En relación con lo anterior, la Figura 12 muestra los subsidios totales que los países del TLCAN han otorgado al sector agrícola en los últimos 17 años. Estados Unidos y Canadá han mantenido los subsidios en aumento, a una tasa anual de 1418.3 y 174.2 millones de dólares, respectivamente. En contraste, los subsidios en México muestran una tendencia en decremento de -50.1 millones de dólares.

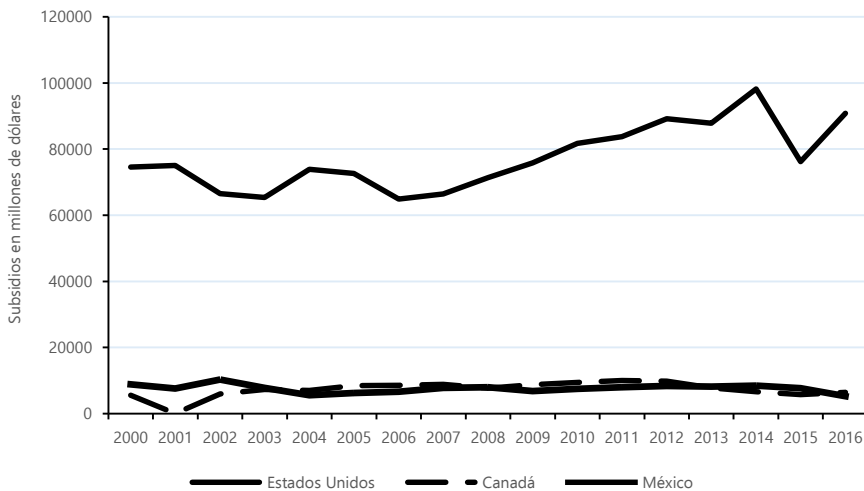


Figura 12. Subsidios totales otorgados al sector agrícola por los países Estados Unidos, Canadá y México

Fuente: OECD.

Por lo anterior, se puede deducir que la estructura de subsidios agropecuarios de Estados Unidos y Canadá dentro del TLCAN, ha tenido más impulso competitivo que la de México. Mientras que este último ha optado por subsidiar con escasos recursos al sector agrícola, los otros países han optado por una política de apoyo para el aumento de la productividad. Con ello, al menos Estados Unidos ha logrado mantener una producción excedentaria de dichos productos y por tanto, ha sido el principal país exportador de éstos a nivel mundial (ICSD, 2005; Rubio, 2014). Tan solo en el período 2014 – 2016 la exportación de éste país en todo el mundo representó en maíz 39.3%, soya 40% y sorgo 78.2% (USDA; FIRA, 2016a, 2016b). Por su alta capacidad productiva y comercial, este país determina los precios de los productos agrícolas frente a sus socios comerciales del mercado internacional. México, que tiene a Estados Unidos como principal socio comercial, le ha sido difícil producir y exportarle estos mismos productos y actualmente, ocupa el primer lugar como importador de maíz y sorgo y el tercero en soya a nivel mundial (Sánchez, 2014, USDA).

f) Sectores afectados

La importación de granos básicos ha afectado principalmente a la producción de temporal la cual está representada por el 74% de los productores a nivel nacional. El lado de la oferta extranjera ha traído importantes ajustes de costos a pequeños productores debido a que los productos importados son sustitutos perfectos de la producción interna de granos básicos. Con ello, la producción local de baja escala ha sido relegada por el mercado mundial, principalmente por su baja productividad y por no adaptarse (en términos de precios) a la competencia internacional. La más ventajosa ha sido la producción de riego, aquella producción empresarial con destino al comercio exterior, dado su mayor rendimiento y producción y, por estar fuertemente subsidiado por el Estado mexicano (De Ita, 2003; De Ita, 2007).

Por otra parte, las altas importaciones de maíz, sorgo y soya han favorecido a la ganadería empresarial (ej. producción de becerros en pie, cerdos y aves) debido a los precios más accesibles de los granos importados; dicho sector ha preferido importar que comprar internamente (ICSD, 2005). Los productores de la ganadería familiar o de traspatio subsisten conforme mantienen la producción local de maíz, soya y sorgo, debido a que no están vinculados a la venta y compra de insumos forrajeros ni a la venta de productos animales en el mercado internacional (Pérez Espejo, 1997; Macías, 2013). Lo anterior señala, que ante el TLCAN prevalece un dualismo estructural productivo. Primero por el estancamiento de la agricultura y ganadería de autoconsumo, que según Crawford (2011) está representada por la mayor proporción de productores (95%) a nivel nacional; y segundo, por una producción moderna y tecnificada vinculada con la agroindustria y orientada a los mercados externos con menor proporción de productores, pero con mayor productividad y competitividad en el mercado nacional e internacional.

g) Políticas a seguir

De continuar dentro del TLCAN y con las políticas de no subsidios a la mayor proporción de productores, México estaría en riesgo de perder el dominio de los sectores clave de desarrollo de la economía nacional. Para revertir este modelo de dependencia, es necesario incentivar el desarrollo del campo con el aumento de subsidios a pequeños productores. Se tiene que relegar el uso de semillas transgénicas, principalmente en maíz del cual somos centro de origen y diversidad, disminuyendo al mismo tiempo el uso excesivo de productos químicos, y producir con base al conocimiento tradicional local, el conocimiento científico y los avances tecnológicos adicionales de la biotecnología y genética. Se requiere de variedades producidas nacionalmente, en sorgo se depende del mercado de híbridos transnacionales y hay prácticamente ausencia de variedades. En soya se requiere incrementar el área de cultivo y reforzar el sistema de mejoramiento genético, pues los principales centros (p. ej.

“Las Huastecas” del INIFAP quienes han mejorado un buen número de genotipos) están al borde del desmantelamiento.

Según Rubio (2014), EUA además de subsidiar fuertemente al sector agropecuario, con el uso de la biotecnología y la genética, dicho país ha logrado mantener una producción creciente de granos básicos, mejorando la adaptación de las variedades a nivel local y controlando la calidad de los productos para una mayor competitividad en el mercado mundial. Si bien, México en la actualidad hace uso de estas herramientas, aún le hace falta invertir en el mejoramiento genético de la gran diversidad de semillas nativas. Le hace falta también ampliar el uso de tierras cultivables para incrementar, además de la siembra de maíz blanco, la siembra de maíz amarillo, sorgo y soya.

De acuerdo con la OECD, de 195 países, México es la 14^a economía a nivel mundial; por tanto, con la creación de políticas de inversión al campo, es posible que la agricultura nacional mexicana alcance niveles internacionales de rendimiento, productividad y competitividad. El país no necesita abandonar el TLCAN, pero sí necesita renegociarlo para proteger (con medidas proteccionistas arancelarias y no arancelarias) la producción e inversión agrícola nacional y regular la participación de la inversión extranjera en la producción de granos básicos de los cuales depende la soberanía alimentaria nacional.

Conclusión

La agricultura mexicana en los últimos años se ha caracterizado por una baja capacidad de oferta de granos básicos para satisfacer la demanda interna del sector pecuario. La falta de subsidios al sector agrícola y la baja productividad de los cultivos de la mayoría de los productores han sido el detonante que ha convertido al país en un importador neto de maíz, soya y sorgo. El sector agropecuario resulta ser el más afectado, principalmente la rama productiva de granos para la alimentación animal y con ello, los productores minifundistas agrícolas y pecuarios de zonas

rurales. Con esto se deduce que el TLCAN en la agricultura mexicana no ha abarcado en su totalidad los efectos esperados de mayor producción, aumento del comercio exterior y crecimiento de empleos e ingresos a la mayor proporción de productores. Por tanto, es necesario reforzar la formulación de estrategias económicas, de subsidios agrícolas y reformas para contrarrestar los efectos negativos que contraen las altas importaciones y la inversión directa extranjera. Es necesario poner énfasis en el fortalecimiento de las cadenas productivas, principalmente las del rubro de granos y oleaginosas para la ganadería mexicana, incidiendo con mayor investigación en los cultivos que somos deficitarios.

Bibliografía

- BANXICO (Banco de México). Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119> (Consultado el 04 de noviembre de 2017).
- Crawford, T. L. 2011. Impacto del TLCAN en el comercio agrícola. *Revista Mexicana de Agronegocios*. 28:457-468.
- Cruz, S. D. R., Sánchez, M. N. P., Quintero, S. M. L. y Sales, C. J. 2015. Tratado de Libre Comercio de América del Norte y las importaciones mexicanas de maíz, implicaciones en el suministro de alimentos. *Estudios Agrarios*. 117-140.
- De Ita, A. 2007. Catorce años del TLCAN y la crisis de la tortilla. Programa de las Américas. Reporte Especial. 25 pág.
- De Ita, R. A. 2003. Los impactos socioeconómicos y ambientales de la liberalización comercial de los granos básicos en el contexto del TLCAN: El caso de Sinaloa. Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano. Centro Mexicano de Derecho Ambiental. 1-53.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Disponible en: <http://www.fao.org/statistics/en/> (Consultado el 01 de noviembre de 2017).

- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistical). Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. (Consultado el 16 de noviembre de 2017).
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2016. Panorama Agroalimentario de Maíz 2016a. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. 41 pág.
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2016. Panorama Agroalimentario de Sorgo 2016b. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. 35 pág.
- ICSD (Instituto de Competitividad Sistémica y Desarrollo). 2005. Programa de competitividad y modelo de negocio en la cadena global de valor del sector granos y forrajes de Nuevo León. Fundación Produce. Corporación para el Desarrollo Agropecuario. 177 pág.
- Macías, M. A. 2013. Los pequeños productores agrícolas en México. Carta Económica Regional. Núms. 111-112:7-18.
- OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). Disponible en: <http://www.oecd.org/tad/agricultural-policies/monitoring-and-evaluation.htm> (Consultado el 28 de octubre de 2017).
- Pérez Espejo, R. 1997. El Tratado de Libre Comercio de América del Norte y la ganadería mexicana. 1ra ed. México 1997. ISBN 968-36-4905-X. 142 pág.
- Puyana, A. y Romero, J. 2009. El sector agropecuario mexicano y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte. La pobreza y la desigualdad se intensifican crece la migración. Retos para la Integración Social de los Pobres en América Latina. 187-213.
- Reyes, H. T., Arias, M. L. y Soria, R. R. 2012. Algunas variables del subsector pecuario mexicano frente a la apertura de los mercados internacionales. 13er. Congreso Nacional de Investigación Socioeconómica y Ambiental de la Producción Pecuaria 18 y 19 de octubre, 2012. 71-77.

- Rubio, B. 2014. El dominio del hambre. Crisis de hegemonía y alimentos. 1ra ed. México 2014. ISBN 978-607-711-207-5. 270 pág.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) Disponible en: <https://www.gob.mx/sagarpa> (Consultado el 07 de noviembre de 2017).
- Sánchez, C. J. E. 2014. La política agrícola en México, impactos y retos. *Revista Mexicana de Agronegocios*. 8(35):946-956.
- Schwentenius, R. R. y Gómez, C M. A. 2001. El TLCAN y el sector agroalimentario de México. *Comercio Exterior*. 546-554.
- SFA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación-Agriculture and Food Policy Center-Food and Agricultural Policy Research Institute). Escenario Base 2009-2018. Proyecciones para el sector agropecuario de México.
- SIACON (Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta). Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119> (Consultado el 28 de octubre de 2017).
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). Disponible en: <https://www.gob.mx/siap> (Consultado el 26 de octubre de 2017).
- Uribe-Reyes, J. 2014. El sector agropecuario en México, una historia de marginación. *Revista Análisis Plural*. 143-166.
- USDA (U.S. Department of Agriculture). Disponible en: <https://www.usda.gov/> (Consultado el 16 de octubre de 2017).
- Williams, G. W. 2004. El Tratado de Libre Comercio de Norte América: efectos en la agricultura y en el comercio. *Revista Mexicana de Agonegocios*. 8(14):174-196.
- World Bank. Disponible en: <https://data.worldbank.org/data-catalog/commodity-price-data> (Consultado el 10 de noviembre de 2017).

4

Los capitales social y humano como factores que complementan la producción pecuaria ante los retos nacionales e internacionales

Encarnación Ernesto Bobadilla Soto¹, Fernando Ochoa Ambriz²,
Juan Pablo Flores Padilla² y Mauricio Perea Peña^{*}

Introducción

La apertura comercial de México se inicia con la entrada del Acuerdo General de Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés) en 1986 hoy Organización Mundial de Comercio (OMC), donde las barreras arancelarias y no arancelarias se fueron reduciendo gradualmente con la finalidad de permitir la libre importación de bienes, lo que ha sometido a una intensa competencia a los productores nacionales, privilegiando la competitividad del mercado (ONU-CEPAL, 1999). Se estima que esta fase de la globalización de la agricultura se inicia en 1986 con la Ronda de Uruguay, pero la integración plena de la agricultura a la globalización se produce en 1995 con la OMC, que establece la obligatoriedad de los acuerdos para todos los miembros (Llambi, 2000). Algunos países acatan los acuerdos, la reducción de las barreras comerciales, pero otros, como Estados Unidos incrementa sus protecciones y de subsidios a la exportación (Mc Michael, 1999).

¹ CONACYT-Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

² Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

* Autor para correspondencia E-mail. mapepe17@hotmail.com

México es hoy uno de los países con la más extensa red de tratados de libre comercio en el mundo, con más de diez tratados con 32 países en tres continentes, y un mercado potencial de más de 900 millones de personas (Bobadilla *et al.*, 2012).

El Tratado del Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), suscrito por México, los Estados Unidos de América (EUA) y Canadá, no es sino la consolidación de la apertura del comercio, marcado por la gran velocidad de la liberalización, aún mayor que la exigida por las organizaciones financieras internacionales y el propio TLCAN (ONU-CEPAL, 2005). Con la entrada de vigor en 1994 del TLCAN, ha generado considerable discusión al respecto. El capítulo agropecuario ha significado uno de los temas más polémicos dentro de las negociaciones, las diferencias en los niveles de capitalización, tecnológicos y de estructura, siguen siendo asignaturas pendientes y factores que disminuyen la competitividad del sector (Romero y Puyana, 2004).

- Según datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO), la población mexicana creció durante el período de 1980 a 2010 en 45.6%; la producción ganadera se incrementó en el mismo período en 66.3%; el pollo y huevo crecieron en volumen de producción 182.3% y 126.5%, respectivamente, el volumen de producción de la leche (43.8%), la carne de res (40.0%) y la carne de puerco (-11.5%) (Brambila-Paz *et al.*, 2014), la producción de carne de ovino tuvo una tasa de crecimiento media anual de 3.7%, con un incremento de 28 mil toneladas de 1994 a 2014 finalizó con 58228 t (Bobadilla-Soto *et al.*, 2017), estuvieron por debajo del crecimiento de la población pero las importaciones de estos productos fue lo que limitó su crecimiento en el país (Pérez *et al.*, 2010; Brambila *et al.*, 2013; Bobadilla-Soto *et al.*, 2017).
- En el período 1980 a 2010, los productos pecuarios tuvieron una baja de precios de -78.2%, siendo el pollo el que más bajó sus precios (-94.4%), seguido por el huevo (-81.5%). A pesar de esa baja en precios, el ingreso real de los productores de pollo y

huevo creció 88.01% y 44.96%, esto porque el volumen de producción aumentó 182.34% y 126.47%, respectivamente. En cambio, los productores de leche, carne de res y cerdo tuvieron baja de precios de -75.47%, -63.71% y -69.35%, respectivamente, y un aumento en volumen de producción de 43.85%, 40.02% y -11.47% el resultado es que el ingreso real bajó en -31.63%, -23.68% y -80.82%, respectivamente (Brambila-Paz *et al.*, 2014), para el caso de los ovinos en 1980 el precio fue de 52.43 pesos/kilogramo y el 2012 fue de 23.88 \$/kg de borrego vivo, esto es que el productor dejó de percibir 28.55 \$/kg por la misma actividad en 32 años, los ingresos de los ovinocultores disminuyeron en un 54.45% (Bobadilla-Soto *et al.*, 2015).

El proceso que conlleva que el conocimiento llegue hacia los productores de sistemas campesinos ha sido complicado, lo cual no ha permitido observar los beneficios de la ciencia y tecnología en estos sistemas. A pesar del gran potencial de las innovaciones agrícolas, la adopción por los pequeños agricultores parece ser lenta, éstas tienden a enfatizar el papel de factores extrínsecos tales como las características del adoptante y el entorno externo en el proceso de toma de decisiones (Meijer *et al.*/2015). Algunos autores como Martínez *et al.* (2004) y Alemán *et al.* (2003), consideran que los procesos de transferencia de tecnología en países en vías de desarrollo involucran problemas en cuanto a la adaptabilidad técnica, económica y social en las respectivas economías de los sistemas de producción. Así mismo Singh, (2003) considera que esta no puede ocurrir de manera aislada, sino que está situada en un contexto social y cultural, y con tramas de redes humanas de origen social y económico. La adopción de innovaciones considera la importancia de las redes sociales como factor influyente en el comportamiento de los agricultores; sin embargo, el pensamiento de la adopción tiene que ver en la forma de intervención a nivel de finca (Wigboldus *et al.*, 2016; Aguilar-Gallegos *et al.*, 2015; Thuo *et al.*, 2014).

El capital social se refiere a los recursos sociales en que los pueblos se apoyan en la búsqueda de sus objetivos en materia de modos de vida. Éstos se desarrollan mediante: redes y conexiones, participación de grupos formales, relaciones de confianza recíproca e intercambio (DIFD, 2001).

El capital humano representa las aptitudes, conocimientos, capacidades laborales y buena salud que en conjunción permiten a las poblaciones entablar distintas estrategias y alcanzar sus objetivos en materia de medios de vida. A nivel de los hogares, el capital humano es un factor que determina la cantidad y calidad de la mano de obra disponible. Esto varía de acuerdo con el tamaño de la unidad familiar, con los niveles de formación, con el potencial de liderazgo, con el estatus sanitario, etc. (DIFD, 2001).

Desarrollo del tema

En el caso capital humano en productores de borrego del oriente del estado de Michoacán, el número de borregas en promedio que tenían las mujeres fueron de 26 y 37 para hombres, entre un rango de 5 a 100 hembras ovinas. El número de innovaciones para las mujeres fue 9.52 ± 2.97 , para el caso de los hombres fue de 5.27 ± 2.08 . La experiencia en la cría de ovinos los hombres son los que cuentan con más años dedicándose a esta actividad (15 años) en comparación con las mujeres (7 años), en cuanto a la escolaridad las mujeres tienen 5.2 años con respecto a los hombres que tienen 4.8 años en ambos casos la media de estudios primaria inconclusa (Cuadro 1).

Los productores con mayor experiencia tienden a manejar mejor su finca como una manera de sobrevivir a través del tiempo (Solano *et al.*, 2001); el conocimiento adquirido a través de la experiencia, en la mayoría de las ocasiones tiene un efecto positivo sobre los impactos obtenidos por los conocimientos adquiridos mediante de la escolarización; ya que

dicho conocimiento adquirido de la experiencia puede permitir la especialización en las actividades productivas del sistema (Mungaray y Ramírez, 2007). La educación y la experiencia podrían considerarse como bienes sustitutos; los cuales juegan un papel relevante en la eficiencia del sistema de producción, el entrenamiento en el trabajo y la escolaridad son complementarios en el sentido de que el dominio de ciertas habilidades requiere especialización y experiencia práctica, por lo que los aprendizajes deben adquirirse parte en la escuela y parte en el trabajo (Stefanou y Saxena, 1998; Becker, 1975). La edad, pocos años de escolaridad, pero con suficiente experiencia en la cría de ovinos, se relacionaban con una mejor comprensión de los procesos de producción, la facilidad de aceptar nuevas tecnologías y mejorar la productividad del sistema (Vázquez *et al.*, 2009).

Cuadro 1. Descriptores de las variables por género

Variable	Género	
	Mujeres (n=24)	Hombres (n=23)
Número de innovaciones que aplica	9.52 ± 2.97	5.27 ± 2.08
Edad	45.04 ± 10.34	50.69 ± 15.29
Escolaridad	5.20 ± 3.15	4.86 ± 4.12
Número de integrantes del grupo	6.35 ± 1.39	14.00 ± 5.46
Personas involucradas actividad	3.66 ± 1.90	2.78 ± 1.20
Experiencia años ovinocultor	6.71 ± 6.42	15.05 ± 9.23
Horas mes de capacitación	1.33 ± 0.82	2.33 ± 1.32

En el cuadro 1 se muestra que las mujeres son las que tienen hacer más innovadoras con respecto a los hombres, siendo la desparasitada es en el rubro donde ambos géneros lo hacen al 100%.

Uno de los sectores que más demanda la innovación en los últimos años es el agropecuario, debido a la necesidad de implementar nuevas técnicas, herramientas y procedimientos que contribuyan al logro de un

aumento en la productividad, la innovación en los procesos agropecuarios ha jugado un papel determinante en el desarrollo económico y social a lo largo de la historia (Trigo *et al.*, 2013).

Según Pomareda y Hartwich (2006), la innovación puede visualizarse como la aplicación de nuevos conocimientos a los procesos productivos, o sea la apropiación de estos conocimientos por parte del que toma las decisiones (el productor). La innovación es reconocida actualmente como una prioridad estratégica para enfrentar los retos de la agricultura y el mundo rural. La innovación agropecuaria no significa solamente adoptar nuevas tecnologías, sino también de mantener un equilibrio entre nuevas prácticas, técnicas y formas de organización alternativas, plantean que la innovación agropecuaria es todo lo relacionado con semillas de variedades nuevas o mejoradas, tejidos, vacunas, equipos y técnicas de cultivo y crianza; también, incluye la aplicación de protocolos de calidad, reestructuraciones organizacionales, mejoras gerenciales y acceso a nuevos mercados y productos.

Cuadro 2. Porcentaje de innovaciones por género

Innovación	Porcentaje de uso de innovaciones	
	Mujeres	Hombres
Vacunación	96.00	90.91
Desparasitación	100.00	100.00
Suministro de sales	96.00	81.82
Vitaminación	88.00	59.09
Establecimiento de praderas	36.00	18.18
Utilización de henos y ensilajes	76.00	18.18
Elaboración de dietas	52.00	36.36
Identificación de animales	64.00	9.09
Lotificación de animales	52.00	13.64
Implementación de registros	52.00	13.64
Empadre controlado	28.00	9.09
Definición de cruza	68.00	9.09
Destete temprano	88.00	50.00
Engorda intensiva	8.00	0.00
Elaboración de barbacoa	16.00	9.09
Composta	16.00	9.09

En la figura 1, se muestra que la fuente de aprendizaje en ambos géneros se dio principalmente por los técnicos, siendo las mujeres es donde mayor aprendizaje se dio con el 60% de conocimientos adquiridos, otro medio donde se los productores obtuvieron el aprendizaje es por medio de otros productores principalmente se da en hombres en comparación con las mujeres.

Para el caso de capital social cabe mencionar que el extensionismo en México se da a través del otorgamiento en servicios de asistencia técnica y capacitación, transferencia de tecnología por medio de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) (Loeza *et al.*, 2017) esto se refleja en este estudio donde la fuente de aprendizaje de los ovinocultores fue principalmente de los técnicos.

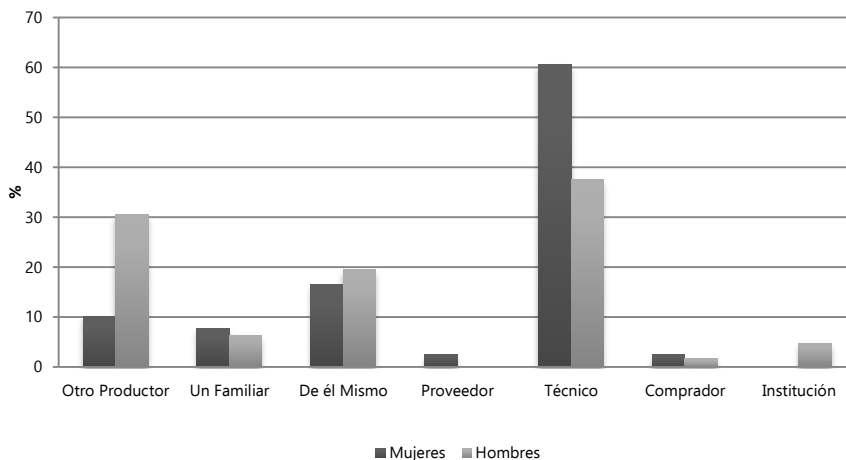


Figura 1. Fuentes de aprendizaje por género

En la figura 2, se muestra el modelo icónico de la asociación de variables positivamente o negativamente que intervienen en la innovación tecnológica, las cantidades se expresan el coeficiente de relación *Rho* de

Spearman. Se encontró una asociación positiva (0.341^*)³ entre la innovación y el género, pero también una alta variación en el comportamiento de esta variable, donde las mujeres el número de innovaciones fue de 9 con una desviación estándar de 3 en comparación con los hombres que fue de 6.35 ± 2.67 , esto nos indica que las mujeres buscan innovar más en sus procesos de producción ovina.

El número de innovaciones se asoció de forma positiva con la escolaridad (0.385^{**}), la cual en la mayoría de los productores (60%) es de nivel primaria. También se encontró que, la escolaridad está a su vez relacionada, aunque de forma negativa, con la edad de los productores (-0.485). La población de productores en estos sistemas se encuentra en el inicio de la caída de los índices de productividad (Martín, 2005). Además, la información mostró que los productores de menor edad eran los que mayor nivel de escolaridad tenían y fueron estos productores quienes mayores índices de innovación presentaron. La edad no se asocia de forma directa, con la aplicación de nuevas tecnologías en los sistemas campesinos de producción, pero si permite inferir que la gente joven, que ha tenido acceso a educación tiene la mayor propensión innovar en la ovinocultura. Se encontró que características tales como la edad, pocos años de escolaridad, pero con suficiente experiencia en la cría de ovinos, se relacionaban con una mejor comprensión de los procesos de producción, la facilidad de aceptar nuevas tecnologías y mejorar la productividad del sistema (Vázquez *et al.*, 2009).

La edad de los productores se asoció positivamente (0.432^{**}) con el número de años de experiencia en la ovinocultura, la que a su vez se encuentra asociada con el género. Así mismo, se relaciona de forma positiva con las horas/mes que recibe de capacitación un productor; para los productores de menor experiencia dicha capacitación es aproximada-

³ Las milésimas entre paréntesis representan el coeficiente de correlación *Rho* de *Spearman* y los asteriscos la significancia: * al nivel de 0.05 y ** al nivel 0.01.

mente de una hora/mes y para los de más de 10 años de experiencia estas pueden llegar a ser de cuatro horas/mes. Esto último, representa muy poco tiempo de capacitación para este tipo de sistema que se encuentra en continua actualización de conocimientos y técnicas de producción para satisfacer los niveles de productividad, particularmente en sistemas de producción ovina que busca transitar hacia la producción más intensiva. Mungaray y Ramírez (2007), para el caso de las microempresas, el conocimiento adquirido a través de la experiencia, en la mayoría de las ocasiones tiene un efecto positivo sobre los impactos obtenidos por los conocimientos adquiridos a través de la escolarización. Esto podría aplicarse a los sistemas de producción ovina, ya que dicho conocimiento adquirido a través de la experiencia puede permitir la especialización en las actividades productivas del sistema. Sin embargo, los cortos tiempos dedicados a la capacitación contravienen el enriquecimiento del capital humano al no permitir nuevas fuentes de información y mejores flujos de ésta al interior de los hogares de los productores.

El número de horas dedicadas a la capacitación están relacionadas con el género (-0.379*). El 86% de las mujeres reciben entre una y dos horas de capacitación/mes, comparado con; solo el 66% de los hombres quienes reciben más de dos horas de capacitación/mes. Este tiempo de capacitación está relacionado con la proporción de ingresos obtenidos de la ovinocultura (0.388*). Los productores que reciben mayores tiempos de capacitación fueron quienes manifestaron tener una proporción de ingresos económicos de la actividad mayor al 60%. Aquellos que recibían tiempos menores de una hora/mes de capacitación, fueron también quienes menores ingresos de la actividad obtenían. Esto demuestra que, a medida que un productor observa beneficios de la actividad que desarrolla, tiende a buscar nuevos conocimientos, tecnologías y técnicas que le permiten mantener sus niveles de producción o incluso incrementarlos para garantizar el ingreso económico de forma constante. Esto está relacionado con la percepción actual de la actividad (0.288*), ya que los resultados evidenciaron que, aquellos que consideran tener un sistema

de producción que decrece manifestaron tener menores ingresos de esta actividad (<40%). Es muy probable que la forma de valorar la eficiencia del sistema para los productores este en relación directa a la cantidad de ingresos que la ovinocultura genera. Al respecto, el 14.9% de los productores consideró que su actividad se encontraba decreciendo, el 12.8% estancada, 68.1% en crecimiento y solo el 4.3% consideró su actividad consolidada. Esto indica, la existencia de problemas en los procesos de producción que no permiten la generación suficiente de satisfactores. Además, es posible afirmar que existe un amplio grupo que está en pleno crecimiento y que requiere de un conocimiento de los procesos productivos que le permitan disminuir el riesgo que representa dicho crecimiento para lo cual es necesaria la innovación tecnológica.

La conceptualización del sistema ideal, los productores consideraron estaba relacionada con el apoyo que pudieran obtener a través de sus relaciones de parentesco entre los involucrados en la ovinocultura (-0.410**). Son estos miembros de la familia (esposos/as e hijos/as) los que expresan tener una necesidad de aprender más acerca de la ovinocultura, encontrándose una correlación entre tipo de integrante y necesidad de aprender (-0.413**).

El hecho de pertenecer a un grupo se asoció con la innovación tecnológica (0.434**). Las características relación de parentesco y necesidad de aprender están relacionadas con la existencia de una fuente de ingresos complementaria (0.547** y -0.301*) que para este tipo de sistemas es muy importante.

Se encontró una relación (0.314*) entre los productores que tenían a la producción de maíz como fuente de ingresos complementaria con la innovación tecnológica en sus sistemas de producción ovina. Este tipo de productores se encontró en los tres estratos de innovación (bajo, medio y alto) en proporciones similares (alrededor del 29%). Pero también existió una relación de género (0.355*). Se había mencionado anteriormente que eran las mujeres quienes más innovaban y eran también ellas quienes más diversificaban sus fuentes de ingreso, al tener a familiares

(20.8%) o al realizar actividades como empleada o comerciante (8%) que les generan ingresos económicos.

Los productores cuya fuente de ingresos complementaria era la producción de maíz eran también quienes menos dispuestos a invertir en capacitación estuvieron (el 62% no considera la inversión en capacitación) y son ellos quienes se encontraron en niveles de innovación bajos y medios.

Aquellas productoras (41%) que tenían fuentes de ingreso complementarias y distintas a la producción de granos, invertían dinero en capacitación (0.310*) y se ubicaban en el estrato alto de la innovación tecnológica (0.328*).

Por otro lado, en lo que respecta al hecho de dedicar o no tiempo a la capacitación, esta característica se relacionó con la innovación (0.358*). El 25% de los productores que manifestó dedicar tiempo a la capacitación se ubicaron en el estrato alto de innovación, un 23%, que también dedican tiempo a la capacitación, se agrupa en el estrato medio de innovación y solo el 12% se ubica en el nivel bajo. Por el contrario, aquellos que no dedican tiempo a la capacitación, se ubican en el grupo bajo de la innovación. Existen asociaciones de género con esta variable (0.367*). El 79% de las mujeres dedicaba tiempo a la capacitación, mientras que el 56% de los hombres no dedicaban un tiempo para capacitarse.

Estos grupos, y particularmente los familiares, comparten la visión de un sistema ideal, los cuales se ubican entre mejores instalaciones, más borregos, mejores animales y el producir más y con mejor mercado (-0.449**); además de existir relación (-0.448*) con la edad de los productores.

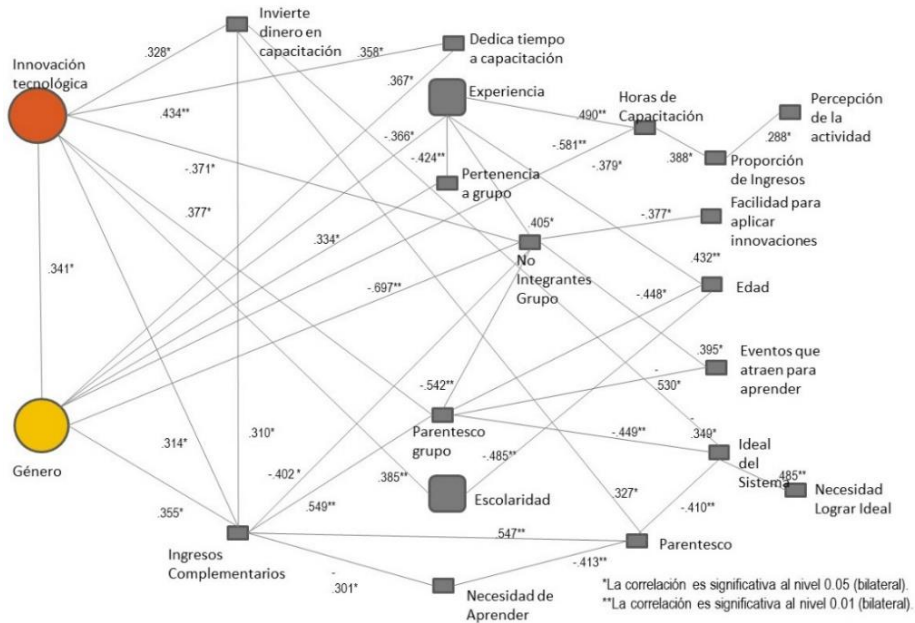


Figura 2. Modelo icónico de la asociación de variables que intervienen en la innovación tecnológica

Estos grupos de trabajo estuvieron relacionados con la experiencia (-0.424**). Aquellos productores que tienen menor experiencia tienden a recurrir como apoyo a otros productores y así poder buscar en conjunto alternativas para la solución de sus problemas. Además, como ya se mencionó, aquellos productores con menor experiencia son, en su mayoría, mujeres. Por último, aquellos productores que pertenecen a grupos grandes manifestaron facilidad para aplicar innovaciones, no así para los grupos de entre 5 y 6 integrantes para quienes les es difícil aplicar la innovación.

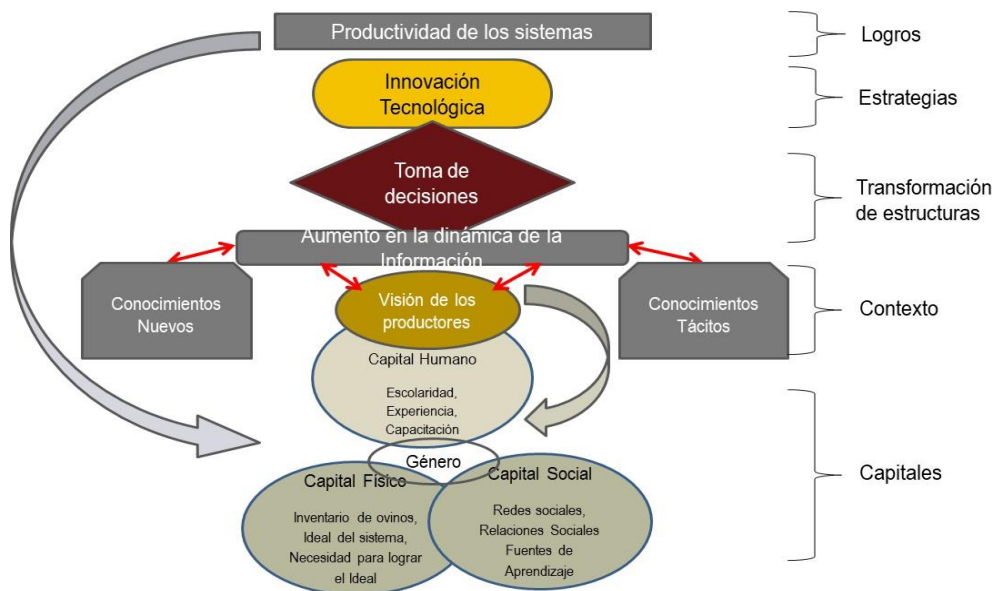


Figura 3. Esquema de la innovación tecnológica en los sistemas de producción

Conclusiones

El capital social está determinado por las relaciones que establecen los productores con otros productores y técnicos para el desarrollo de sus actividades.

La red social favorece en mayor grado la adopción de innovaciones a través de los flujos de información entre los actores de la red.

Existen aspectos sociales como la migración, la individualidad y el tipo de trabajo que desarrollan los productores, que condicionan la innovación tecnológica en estos sistemas.

El hecho de que el operador del sistema sea una mujer, con relaciones sociales establecidas y con fuentes de aprendizaje de tipo técnico

puede garantizar la rápida asimilación y difusión de los conocimientos necesarios para incrementar los niveles de innovación y por ende de productividad del sistema.

El cambio tecnológico en sistemas campesinos es influenciado en menor grado por la economía y los precios de mercado. Lo que condiciona un proceso de innovación lento en estos sistemas no permitiendo la rápida inserción en economías de producción más intensiva.

Lo anterior indica que la inserción en el ritmo de producción que enfrenta la producción pecuaria de estos sistemas es lenta y no garantiza que afronte favorablemente los retos de producción en el corto y mediano plazo, requeriría de un esfuerzo a largo plazo para que estos sistemas fortalezcan el capital humano y social que resultan de gran importancia en la transmisión y generación de conocimientos, administración de los sistemas productivos esto para eficientizar los sistemas de producción y fomentar el desarrollo local.

Literatura citada

- Aguilar-Gallegos, N., Muñoz-Rodríguez, M., Santoyo-Cortés, H., Aguilar-Ávila, J., Klerkx, L. 2015. Information networks that generate economic value: a study on clusters of adopters of new or improved technologies and practices among oil palm growers in Mexico. *Agric Syst* 135:122–132.
- Alemán, S.T., Nahed, T.J., López M.J., 2003. Sostenibilidad y agricultura campesina: La producción agrosilvopastoril en los Altos de Chiapas, México. *LEISA Revista de Agroecología*. 19, 18-23
- Bobadilla-Soto, E.E., Padilla-Flores J.P., Pera-Peña M. 2017. Comercio exterior del sector ovino mexicano antes y después del Tratado de Libre Comercio con América del Norte. *Economía y Sociedad* 37:35-49

- Bobadilla-Soto, E.E., Salas R.G., Padilla F.J.P., Pera-Peña M. 2015. Unit displacement of sheep production in Mexico by effect of imports. *International Journal of Development Research*. 5(2):3607-3612
- Bobadilla-Soto, E.E., Espinoza-Ortega A., Martínez-Castañeda F.E. 2012. Comercio exterior del sector porcino mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 3(2):201-214
- Becker, G. 1975. Investment in human capital: A theoretical analysis. *The Journal of Political Economy*.
- Brambila, P.J.J., Mora, F.J.S., Rojas, R.M.M., Pérez, C. V. 2013. Precio de capitalización (precio umbral) de los productores primarios de leche en México. *Agrociencia*. 47: 511-522.
- Brambila-Paz, J.J., Martínez-Damían, M.A., Rojas-Rojas M.M., Pérez-Cerecedo V. 2014. El valor de la producción agrícola y pecuaria en México: fuentes del crecimiento, 1980-2010. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 5(4):619-631
- DFID. (2001). Departmental Report 2001. The Government's Expenditure Plans 2001/2002 to 2003/2004. Policy Department, DFID, London. U.K.
- Llambi, L. 2000. Procesos de globalización y sistemas agroalimentarios. *Los retos de América Latina. Agroalimentaria*. 10: 91-102.
- Loeza, C.E.M., Ochoa A.F., Bobadilla S.E.E.E., Flores P.J.P., Pera P.M. 2017. Extensionismo orientado a productores agropecuarios de pequeña escala. En: Berumen A.A.C., Ramírez V.S., Chay C.A.J., Casanova L.F., Cetzal I.W.R. *Avances de la investigación sobre producción de ovinos de pelo en México*. 219-223.
- Martínez, C., Rodríguez, J., González, M., 2004. La transferencia tecnológica y la educación a distancia. Binomio estratégico para la vinculación Universidad-Entorno Social. VII Congreso de Educación a Distancia CREAD Mercosur/sul. Córdoba, Argentina.

- Meijer, S., Catacutan D., Ajayi O., Sileshi G., Nieuwenhuis M. 2015. The role of knowledge, attitudes and perceptions in the uptake of agricultural and agroforestry innovations among smallholder farmers in sub-Saharan Africa. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 13: 40-54.
- Mc Michael, P. 1999. Política alimentaria global, en Cuadernos agrarios, *Globalización y Sociedades Rurales*. 17 y 18:9-28.
- ONU-CEPAL (Organización de las Naciones Unidas y Comisión Económica para América Latina). 2005. México: evolución económica durante 2004 y perspectivas para 2005. ONU-CEPAL. México, D.F. 40 p.
- ONU-CEPAL (Organización de las Naciones Unidas y Comisión Económica para América Latina). 1999. Efectos sociales de la globalización sobre la economía campesina. Reflexiones a partir de experiencias en México, Honduras y Nicaragua. ONU-CEPAL. D.F. México. 60 p.
- Pérez, V.F.C., García, M.R., Martínez, D.M.A., Mora, F.J.S., Vaquera, H.H., González, E.A. 2010. Efecto de las importaciones de carne de porcino en el mercado mexicano, 1961-2007. *Rev. Mex. Cienc. Pec.* 2:115-126.
- Pomareda, C., Hartwich, F. 2006. *Innovación Agrícola en América Latina: Comprendiendo el papel del sector privado*. Editorial: International Food Policy Research Institute
- Romero, J., Puyana A. 2004. Evaluación integral de los impactos e instrumentación del capítulo agropecuario del TLCAN. Documento Maestro. Chapingo, Estado de México. México. 200 p.
- Singh, R. 2003. Improving technology transfer through the management of stakeholder networks; theoretical perspectives. *Inter. J. Techn. Tranfer and Commer.* 2: 1-17.
- Stefanou, S., Saxena S. 1988. Education, experience and allocative efficiency: A dual Approach. *American Journal of Agricultural Economics*.

- Trigo, E., Mateo, N., Falconi, C. 2013. Innovación Agropecuaria en América Latina y el Caribe: Escenarios y Mecanismos Institucionales. BID, Nota Técnica 528. 90 p.
- Thuo, M., Bell, A.A., Bravo-Ureta, B.E., Lachaud, M.A., Okello, D.K., Okoko, E.N., Kidula, N.L., Deom, C.M., Puppala, N., 2014. Effects of social network factors on information acquisition and adoption of improved groundnut varieties: the case of Uganda and Kenya. *Agric Hum Values* 31:339-353.
- Vázquez, M.I., Vargas L.S., Zaragoza R.J., Bustamante G.A., Calderón S.F., Rojas A.J., Casino V.M. 2009. Tipología de explotaciones ovinas en la sierra norte del estado de Puebla. *Técnica Pecuaria México*. 47(4):357-369
- Wigboldus, S., Klerkx, L., Leeuwis C., Schut, M., Muilerman, S., Jochemsen, H., 2016. Systemic perspectives on scaling agricultural innovations. *Agron. Sustain. Dev.* 36: 1-20.

5

Impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria: una aproximación metodológica

Manuel Ernesto Sosa-Urrutia¹, Humberto Thomé-Ortiz²,
Guillermo Pérez-Rivas³, Ernesto Sánchez-Vera², Alfonso Morales⁴ y
Francisco Ernesto Martínez-Castañeda²

Introducción

El panorama económico mundial muestra un entorno, cada vez más complejo, donde los mercados de bienes y servicios además de estar influenciados por los gustos y preferencias de los consumidores también son afectados por la influencia de agentes externos como el gobierno y las empresas, mediante políticas de precios de los alimentos, financieras, energéticas, etc., (Frewer y Van Trijp, 2007). De igual forma actúan sobre éstos los fenómenos naturales, los cuales inciden directamente en la disponibilidad y acceso a los alimentos, con serias consecuencias en la estabilidad alimentaria, consumo y utilización biológica. Sin duda, estos fenómenos coyunturales afectan, de forma drástica, la *Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN)*, principalmente en aquellos países que poseen un alto grado de vulnerabilidad al cambio climático y a la ocurrencia de los fenómenos naturales (Mandramootoo, 2015).

De acuerdo con el índice de vulnerabilidad al cambio climático para la región de América Latina y el Caribe elaborado por Banco de Desarrollo de América Latina (CAF por sus siglas en inglés) (2014), países como

¹Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador.

² Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México.

³ Secretaría Técnica de la Presidencia, El Salvador.

⁴ Department of Planning and Landscape Architecture, University of Wisconsin-Madison.

Guatemala y El Salvador se ubican en las posiciones 2 y 3 respectivamente, con una categoría de riesgo extremo. Asimismo, ubica a México en el lugar 17 con un riesgo alto. Dicha categorización no solo pone en evidencia la fragilidad de la región, sino que, también, refleja la existencia de conflictos sociales por el deterioro de las condiciones de vida.

Los impactos del cambio climático en el sector agropecuario de la región han sido considerables provocando la pérdida de la participación de las actividades de dicho sector en su contribución al Producto Interno Bruto (PIB) de los países. Incluso al interior del mismo sector, actividades como la producción de granos básicos, café y ganadería han mostrado comportamientos a la baja en su producción y productividad, debido a las externalidades generadas como consecuencia de la variabilidad climática (Zinyengere, Theodory, Gebreyes y Speranza, 2017).

En tal sentido, la aparición de fenómenos climáticos extremos ha generado una gran incertidumbre en los mercados, los cuales proyectan economías preparadas para competir a nivel mundial debido al alto intercambio de mercancías, aunque en la realidad este aspecto es relegado a la dinámica de las economías emergentes y en desarrollo, que no están preparadas para adaptarse a estos fenómenos y garantizar el abasto de alimentos a sus ciudadanos (Mendelsohn, Dinar y Williams, 2006). Lo que antes era visto como un evento climático irregular que ocurría cada cierto tiempo, se ha convertido en la normalidad, es decir, "lo anormal se ha vuelto normal", por cuanto que han aumentado su frecuencia e intensidad y por tanto sus impactos.

La exposición ante los efectos climáticos para el sector alimentario es muy alta, por lo que es necesario explorar su afectación no solo desde el ámbito productivo, sino también desde una dimensión económica y social, que involucre tanto el bienestar de los productores agropecuarios, como el de la sociedad en general (Barrantes, 1996), cuya demanda de alimentos no es satisfecha adecuadamente.

El presente capítulo tiene como objetivo desarrollar una aproximación metodológica multidimensional para el abordaje de los efectos climáticos en el sector agroalimentario y sus impactos en la calidad de vida de las sociedades contemporáneas. Para ello, después del presente apartado introductorio, se presenta una nota metodológica. Posteriormente, se abordan los principales resultados de la investigación que incluyen el diseño de dos modelos de aproximación al objeto de estudio. Más adelante, se discute el panorama de la seguridad alimentaria en contextos de vulnerabilidad climática y pobreza. Finalmente, se concluye sobre la contribución del abordaje multidimensional de los efectos climáticos para el estudio de la seguridad alimentaria, vista ésta como un fenómeno socioeconómico.

Desarrollo del tema

El estudio se centra sobre la determinación de impactos en la seguridad alimentaria en México, vinculados al fenómeno del cambio climático. Para lograrlo se ha hecho una revisión de las principales metodologías diseñadas para evaluar su afectación, así como de algunos modelos de regresión lineal que incluyen variables climáticas y sociales.

Los datos utilizados en esta investigación provienen de organismos internacionales como la FAO y el Banco Mundial, lo cual facilita la estandarización en la presentación de los resultados. Adicionalmente, se han verificado datos oficiales presentados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2018).

Como punto de partida se toma como referencia la metodología utilizada por López-Feldman de CEPAL para estimar los impactos del cambio climático sobre la pobreza y la desigualdad en México, medido primordialmente a través de los ingresos de los hogares rurales.

Las cifras han sido modeladas en el programa IBM SPSS Statistics Ver. 24.

Se desarrolló un estudio de caso teórico (Stake, 2000), tomando como referencia datos secundarios, en el período de tiempo comprendido entre 1990 y 2016. Lo anterior con la finalidad de plantear un modelo metodológico multidimensional para el abordaje de la relación entre cambio climático y seguridad alimentaria, desde una perspectiva socioeconómica, en ámbitos rurales de México.

Dos Modelos Metodológicos para el abordaje de la relación entre cambio climático en contextos de vulnerabilidad y pobreza.

La metodología utilizada por la CEPAL, para estimar la vinculación entre las variables climáticas y el bienestar de la población, resalta los impactos del cambio climático sobre la pobreza y la desigualdad, vistos a través de las posibilidades de acceso a los recursos por parte de los hogares rurales, para hacer frente a dicho fenómeno (CEPAL 2014).

Para definir esta relación se utiliza la expresión:

$$yag_i = a + \beta_1 temp_i + \beta_2 temp_i + \beta_3 prec_i + \beta_4 prec_i + \delta Z_i + u_i \quad (1)$$

Donde:

yag_i es el ingreso agrícola *per cápita* del hogar i , $temp_i$ es la temperatura promedio anual, $prec_i$ es la precipitación, Z_i es un vector de características del hogar y u_i es un término de error.

Al buscar alternativas que complementen lo descrito en el modelo anterior, se llega a la propuesta de un modelo econométrico, basado en un análisis de regresión lineal, donde se mide el impacto del clima en la producción agrícola, considerando variables a través del tiempo como la degradación de los recursos naturales, los cuales, debido a las actividades antropogénicas han experimentado un deterioro tanto en su calidad como en cantidad (Olaya, Parras, Lozano y Obregón, 2017).

También se incluyen los niveles de precipitaciones, los cuales evidencian estadísticamente cuándo han existido fenómenos con comportamientos fuera de los promedios históricos, ya sea al alza cuando existen tormentas tropicales o huracanes, o bien a la baja cuando aparecen

las sequías meteorológicas, así como su relación con fenómenos culturales (Kintihg e Ingram, 2018).

Las relaciones anteriormente descritas son reflejadas en la siguiente expresión:

$$\text{CRECPROD} = a + f_{31}\text{PREC}_i + f_{32}\text{YEAR}_i + f_{33}\text{AGOTRN}_i + f_{34}\text{POB}_i + u_i \quad (2)$$

Donde:

PREC_i representan las precipitaciones, *YEAR_i* los años de estudio que van desde 1990 a 2016, *AGOTRN_i* el agotamiento de los recursos naturales como porcentaje del PIB, *POB_i* se refiere a la población total para el período señalado.

Los valores obtenidos para R y R² expresan que el crecimiento en la producción agrícola es explicado en 64.9% por las variables independientes. De igual forma, existe una relación significativa entre las variables utilizadas respecto a la variable dependiente, a pesar de ello, el modelo indica que aún existen otras variables que podrían explicar de mejor forma el fenómeno del cambio climático sobre la disponibilidad de los alimentos, tal como se muestra en el cuadro 3.

Por otra parte, el modelo de regresión señala que las variables climáticas como las precipitaciones inciden directamente en la producción de alimentos (Murray, Jaramillo, y Larsen, 2018), sin embargo, la significancias del resto de variables incluidas, muestran que el deterioro de las condiciones de producción no son exclusivamente impactadas por el clima, sino también por la dinámica poblacional la cual al expandir los centros urbanos, también contribuyen al deterioro de los recursos naturales (Kintihg e Ingram, 2018).

Cuadro 1. Coeficientes del Modelo^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
	B	Error tip.	Beta			Orden cero	Parcial	Semi-parcial	Tolerancia	FIV
1	(Constante)	873.289	286.237							
	Year	-.450	.148	-14.048	-.006	-.702	-.553	-.393	.001	1278.208
	Pob	2.622E-7	.000	12.964	.009	-.695	.530	.370	.001	1226.730
	AGOTRN	.088	.035	.566	.021	-.391	.477	.321	.322	3.106
	PREC	.001	.001	.258	.107	.058	.345	.218	.713	1.402

a. Variable dependiente: CRECPROD

Cuadro 2. Resumen del Modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error tip. de la estimación	Estadísticos de cambio				Durbin-Watson	
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		Sig. Cambio en F
1	.806 ^a	.649	.582	.15820	.649	9.714	4	21	.000	.589

a. Variables predictoras: (Constante), PREC, Year, AGOTRN, Pob

b. Variable dependiente: CRECPROD

Cuadro 3. ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	.972	4	.243	9.714	.000 ^b
	Residual	.526	21	.025		
	Total	1.498	25			

a. Variable dependiente: CRECPROD; b. Variables predictoras: (Constante), PREC, Year, AGOTRN, Pob

Implicaciones de los dos modelos metodológicos

El primer modelo (Modelo CEPAL) si bien se expresa la relación existente entre los fenómenos climáticos y el ingreso rural, también supone que los precios no varían y que hay un equilibrio general en los mercados. Estas consideraciones dejan de lado diversas situaciones contextuales, ya que en la práctica el clima incide casi automáticamente tanto en los precios de los productos como en la calidad de vida de la población rural, en particular.

Lo anterior, implica que este modelo se construye con base en una relación mecánica entre cambio climático y producción agroalimentaria, en donde se concede una escasa importancia a aspectos contextuales como la variación de los mercados, la escasez en la oferta de ciertos productos, especialmente *commodities* y la especulación económica que se puede generar alrededor de ello. Evidentemente, se trata de un modelo con un posicionamiento político conservador, que encierra grandes riesgos al asumir una posición aséptica respecto a las dinámicas de producción agroalimentaria y a las relaciones de poder en él inmersas.

A pesar de lo anterior, el modelo CEPAL es sumamente útil para abordar los efectos socioeconómicos, que a nivel macro, produce el cambio climático, además que las variables utilizadas se pueden vincular con otros ámbitos como las afectaciones en la generación de fuentes de empleo o las cadenas de abasto de mercados específicos. No se puede afirmar que se trata de un modelo que no atiende las particularidades de las dinámicas sociopolíticas de los mercados o que soslaya las relaciones de poder, sino que se trata de un enfoque centrado en aspectos macroestructurales que develan aspectos de la relación entre variación climática y bienestar social en una escala mayor.

Si se requiere la observancia de fenómenos globales que se cristalizan en la escala local, como la dimensión empírica de la pérdida de so-

beranía y seguridad alimentaria, es necesario plantear otro tipo de aproximaciones metodológicas de corte sociológico y/o antropológico (Clifford y Travis, 2018). Sin embargo, para dimensionar apropiadamente el objeto de estudio, es necesario contar con una visión ampliada y estructural del problema que atiende el presente texto.

Por su parte, el segundo modelo puede ser utilizado para el análisis de dos de los grandes ejes de la seguridad alimentaria: disponibilidad y acceso a alimentos suficientes y de calidad; esto da razón de ser a las sociedades campesinas que están más estrechamente ligadas a la producción, además que definen si existen o no las condiciones necesarias para satisfacer la demanda de alimentos de la población.

Este modelo presenta una visión dinámica de la relación entre cambio climático y seguridad alimentaria, a partir de una descentralización del fenómeno climático como un elemento exclusivo y definitorio de la pérdida de capacidad de producción de alimentos (Filho *et al.*, 2018). Se trata de un modelo con una perspectiva crítica de los impactos antrópicos sobre los sistemas productivos y el ambiente, lo cual resulta de gran utilidad en la medida en que el propio cambio climático puede leerse como un efecto de los sistemas productivos postfordistas y de los estilos de vida promovidos por el capitalismo tardío.

Este modelo resalta la significancia de la variable poblacional y del tiempo, es decir, la expansión de los centros urbanos al aumentar su demanda por recursos agroalimentarios, ha propiciado un acelerado deterioro en los recursos naturales, haciendo más vulnerables los territorios ante cualquier fenómeno climático severo (Pumo, Arnone, Francipane, Caracciolo y Noto, 2017). E incluso, como se señaló anteriormente, siendo estos grandes polos urbanos, presuntos responsables de la variabilidad climática que se ha registrado en las últimas décadas.

Los dos modelos presentados, constituyen una perspectiva socio-política de la relación entre seguridad alimentaria y cambio climático, lo cual en cierto modo es previsible en la medida en que ambos aspectos

tocan fibras sensibles e intereses económicos y políticos al ser tamizados a la luz de la razón y el ojo crítico de la academia (Parr, 2015).

El primer modelo, aporta un conjunto de elementos para entender las relaciones del cambio climático con el bienestar social, aspecto sumamente útil en la medida en que muchas de las poblaciones rurales e indígenas se encuentran gravemente expuestas a las variaciones climáticas, comprometiendo sus fuentes primarias de ingresos y su seguridad alimentaria. Ello es especialmente importante en aquellas comunidades donde se realizan actividades de recolección, agricultura de autoconsumo y de intercambios de productos locales en especie (Serra, 2010). Sin duda, en estos casos las determinaciones de las dinámicas de los mercados no afectan considerablemente el análisis de la relación entre los fenómenos climáticos y la pobreza. Ello debido a que la dependencia de las condiciones ambientales es más clara, en la medida que la relación de los productores con la naturaleza es más estrecha, sin existir grandes relaciones de intermediación determinadas por los mercados. Quizá en éste modelo el énfasis crítico debería construirse con base en los mecanismos de exclusión y desigualdad (Tichenor, Donohue y Olien, 1977), materializados en la esfera local, en la falta de políticas públicas específicas y eficaces para atender estas necesidades específicas y en los efectos antrópicos que estas comunidades, muchas veces idealizadas, suelen ejercer sobre los recursos naturales y con ello en la pérdida de la capacidad de producir alimentos suficientes y de calidad.

Por su parte, el segundo modelo puede ser aplicado a las sociedades productoras de alimentos que tienen una mayor vinculación y dependencia con los mercados, además de aquellas que enfrentan transformaciones estructurales enmarcadas en el paradigma de la nueva ruralidad (Brown, Carr, Grace, Wiebe, Funk, Attavanich, Backlund y Buja, 2017). Es necesario, que este tipo de comunidades atiendan el fenómeno del cambio climático desde una perspectiva integral y multidimensional, en donde el cambio climático no sea entendido como un determinante absoluto sino como un componente importante de un sistema complejo, de

transformaciones socioeconómicas y fenómenos emergentes, con un comportamiento vulnerable y altamente inestable.

Desde 1996 la Cumbre de la alimentación definió la seguridad alimentaria como el "estado en que todas las personas tienen acceso físico, social y económico a suficientes alimentos..." (FAO, 2016). En tal sentido, los pilares que fundamentan este concepto (disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad) están en riesgo a causa de la alta variabilidad climática y los fenómenos contextuales, todos ellos causados por un conjunto de fenómenos antrópicos y ambientales.

Por su parte, los pilares más afectados son la disponibilidad y la sostenibilidad, aunque desde otra esfera, diferente a la productiva, se pone en riesgo el acceso a los recursos agroalimentarios y la pérdida de sus expresiones culturales, que son transmitidas intergeneracionalmente como mecanismos de preservación. La FAO señala, además, el deterioro en los medios de vida en las zonas urbanas y rurales. (FAO, S/F).

Debe considerarse que el cambio climático si bien afecta directamente las condiciones materiales de la producción de alimentos, también juega un papel muy importante para la aplicación de políticas públicas que contribuyan a mejorar el bienestar ante estos desafíos (Piñeiro 2012), pasando la discusión a otros ámbitos de afectación como son el empleo y la desigualdad de oportunidades. Por tanto, el cambio climático puede entenderse como un fenómeno emergente con importantes consecuencias socioeconómicas que debería ser atendido de manera apremiante. Pero que al mismo tiempo es una construcción social y una meta-relato ante el cual se generan posiciones políticas, conflictos de interés y se canalizan recursos públicos.

Es por ello que los efectos del cambio climático sobre la alimentación deben atenderse desde una perspectiva crítica y con rigor metodológico, que proporcione una visión multidimensional del problema y pueda ser aplicado a la heterogeneidad de situaciones que presenta la ruralidad mexicana.

Por su parte, la población constituye una de las variables fundamentales que determinan la magnitud de la afectación del fenómeno. Por ejemplo, aquellos lugares donde existen grandes concentraciones de población son más propensos a ser afectados debido a las condiciones de vulnerabilidad que ya poseen incluso antes del fenómeno climático. Es decir, poseen niveles significativos de pobreza, limitado acceso a servicios básicos, educación, etc. Al introducir la variable climática, estos sitios son llamados "hot spots" (PAI, 2013). Sin embargo, también existen pequeñas poblaciones rurales que son altamente dependientes de las condiciones climáticas, como aquellas comunidades que preservan patrones productivos precapitalistas como la recolección de alimentos silvestres, la trashumancia y la agricultura de autoconsumo que hemos denominado como puntos vulnerables periféricos.

Entre la población rural son más evidentes los impactos del cambio climático, aunque éstos son percibidos como tal de forma gradual, ya que los fenómenos climáticos siempre han estado presentes y en tal sentido cada año se espera tener inviernos normales, sin embargo, esta presunción ha venido cambiando de tal forma que los agricultores en su lugar especulan sobre cuáles serán los fenómenos más riesgosos que les afectarán en el transcurso del año, ya sean plagas y enfermedades, sequías o vientos. En cualquiera de las anteriores siempre la producción de alimentos se ve afectada. En este sentido, puede entenderse que las sociedades rurales e indígenas tienen una mayor experiencia en cuanto a la adaptación a las variaciones climáticas, las cuales les han acompañado, durante miles de años en los procesos de domesticación de las diferentes especies comestibles. Lo anterior, nos muestra la importancia de recurrir a las etnociencias como fuente de conocimiento y registro de información de los procesos de cambio climático en un contexto histórico más amplio (Ens, Pert, Clarke, Budden, Clubb, Doran, Douras, Gai-kwad, God, Leonard, Locke, Packer, Turpin y Wason, 2015).

Conclusiones

Existen diferentes aproximaciones metodológicas para el abordaje de la relación entre cambio climático y seguridad alimentaria, todas ellas con posicionamientos políticos e ideológicos funcionales a distintos intereses económicos. El presente trabajo muestra dos de los enfoques metodológicos más ampliamente difundidos y pone de relieve la importancia de construir metodologías multidimensionales, con enfoque crítico y con una aproximación histórica. En ese sentido, el reto más importante para construir un abordaje metodológico holístico consiste en lograr la integración entre los elementos social, económico, político y ambiental, desde una perspectiva transdisciplinaria, que permita el libre flujo y transformación entre diversos campos disciplinarios convocados alrededor de estos fenómenos complejos.

Las limitaciones más serias de este trabajo son por un lado que el modelo es alimentado de datos globales estandarizados y por otro, es que se circunscribe a una revisión de literatura, por lo que su impacto simplemente se da en un nivel hipotético, el futuro de la investigación requiere la aplicación de los modelos metodológicos en unidades de observación empíricas que permitan desarrollar un ir y venir entre la realidad, el método y la teoría.

Literatura citada

- Brown, M., Carr, E., Grace, K., Wiebe, K., Funk, C., Attavanich, W., Backlund, P. y Buja, L. Do markets and trade help or hurt the global food system adapt to climate change? *Food Policy*. 68:154-159.
- CEPAL. Cambio climático, distribución del ingreso y la pobreza. 2014. Santiago de Chile, Chile.
- Clifford, K. y Travis, W. Knowing climate as a social-ecological-atmospheric construct. 49: 1-9.

- Ens, E., Pert, P., Clarke, P., Budden, M., Clubb, L., Doran, B., Douras, C., Gaikwad, J., God, B., Leonard, S., Locke, J., Packer, P., Turpin T. y Wason, S. Indigenous biocultural knowledge in ecosystem science and management: Review and insight from Australia. *Biological Conservation*. 181: 133-149. 2015.
- Banco de Desarrollo de América Latina. Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe 2014. Caracas. En <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/517>
- Barrantes, G. Sistema de cuentas nacionales y la consideración de la variable ambiental. 1996. Seminario Responsabilidad por Daño Ambiental. Asociación Justicia – AMBIO. San José. Costa Rica.
- FAO. Cambio climático y seguridad alimentaria. S/F en <http://www.fao.org/climatechange/16615-05a3a6593f26eaf91b35b0f0a320cc22e.pdf>
- FAO. Cambio climático y seguridad alimentaria y nutricional. América latina y el Caribe. (Orientaciones de política). Santiago. 2016.
- Filho, W., Morgan, E., Godoy, E., Aceitero, U., Bacelar, P., Veiga, L., MacLean C. y Hüge, J. 2018. Implementing climate change research at universities: Barriers, potential and actions. *Journal of Cleaner Production*. 170: 269-277.
- Frewer, L. y Van Trijp, H. *Understanding consumers and food products*. CRC Press, USA. 2007. 671p.
- Kintigh, K. e Ingram, S. Was the drought really responsible? Assessing statistical relationships between climate extremes and cultural transitions. *Journal of Archaeological Science*. 89: 25-31: 2018.
- Mandramootoo, C. *Emerging Technologies for Promoting Food Security*. Woodhead Publishing. Canada. 2015. 170p.
- Mendelsohn, R., Dinar, A., y Williams, L. The distributional impact of climate change on rich and poor countries. *Environment and Development Economics*. 11: 159-178. 2006.

- Murray, G., Jaramillo, V. y Larsen, J. Food security and climate change: the case of rainfed maize production in Mexico. *Agricultural and Forest Meteorology*. 253 y 254: 124-131. 2018.
- Olaya, A., Parras, L., Lozano, B. y Obregón, R. Soil organic carbon distribution in Mediterranean areas under a climate change scenario via multiple linear regression analysis. *Science of The Total Environment*. 592:134-143. 2017.
- Parr, A. The Wrath of Capital: Neoliberalism and Climate Change Politics – Reflections. *Geoforum*. 62: 70-72. 2015.
- Piñeiro, Marin. Las relaciones entre seguridad alimentaria, cambio climático y comercio internacional. Serie seguridad alimentaria. Working paper No. 146. IICA. 2012.
- Population Action International (PAI). Población y cambio climático: hot spots. 2013. En http://pai.org/wp-content/uploads/2013/06/Hotspots_Final_Spanish.pdf
- Pumo, D., Arnone, E., Francipane, A., Caracciolo, D. y Noto, L. Potential implications of climate change and urbanization on watershed hydrology. *Journal of Hydrology*. 554: 80-99. 2017.
- SAGARPA. Escenario Base del Sector Agropecuario en México, Proyecciones 2009-2018. S/F. México D.F.
- Serra, L. Nutrición comunitaria y sostenibilidad: concepto y evidencias. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*. 16 (1): 35-40. 2010.
- Stake, R. Case Studies. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*. (pp.435 – 454). London: Sage. 2000.
- Tichenor, P., Donohue G., y Olien C. Community research and evaluating community relations. *Public Relations Review*. 3 (4): 96-109.1977.
- Zinyengere, N., Theodory, T., Gebreyes, M., y Speranza, C. *Beyond Agricultural Impact*. Academic Press. USA. 2017. 306 p.

6

Los retos de la ganadería frente a escenarios complejos

Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez¹

Introducción

En este trabajo se aborda la situación actual de la ganadería mexicana en un contexto complejo, de estancamiento económico, de crisis social y ambiental global; mientras que la dependencia del mercado estadounidense y las actuales medidas proteccionistas del vecino del norte no favorecen el entorno y las condiciones mismas para el desarrollo ganadero.

La atención se enfoca en la necesidad apremiante de que la ganadería vacuna sustituya los viejos paradigmas tecnológicos-productivos y comerciales con el fin de contrarrestar la crisis hídrica que ya se visibiliza en gran parte del territorio nacional. Analizando esta problemática, se hace hincapié en que solamente en los estados del norte, en regiones áridas y semiáridas, con una ya manifiesta escasez de agua, se produce alrededor del 30% de la carne y de la leche que se genera en el país. Evidentemente, la sobreexplotación de los acuíferos y el deterioro de los cuerpos de agua, en general, en vastas zonas del país, deben tomarse muy en serio por parte de los agricultores y los ganaderos. Debido a la huella hídrica que deja la producción pecuaria, surge la pregunta acerca de cuáles serían las posibles soluciones políticas y tecnológicas a una crisis de esta naturaleza que afecta a la sociedad en su conjunto, a las actividades productivas y, por lo tanto, también a la economía.

¹ Profesora-Investigadora del DEIS en Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo.

En este artículo se pretende hacer un llamado a la reflexión sobre este tema que demanda respuestas prontas y eficaces.

El entorno global, las repercusiones en México y la situación actual en el campo

En las últimas décadas del siglo pasado y lo que va de este siglo, se generaron grandes transformaciones que, de acuerdo con algunos autores, derivaron en lo que se denominó una *crisis epocal*. John Bellamy Foster (2013) se refiere a ésta como una serie de contradicciones económicas y ecológicas que convergen, socavando las bases materiales de la sociedad. Subraya que aún más grave que la crisis económica es la crisis ecológica generada por el desarrollo capitalista, crisis que entraña la amenaza de una gran catástrofe que pone en duda la posible supervivencia de muchas especies, incluyendo la humana. Destaca las tres tendencias presentes en la economía capitalista: monopolio, estancamiento y financiarización.

Blanca Rubio (2017) se refiere a una transición epocal, a una fase de transición hegemónica, que inicia en 2003 "en la cual se conjugan el declive de la gran potencia de vanguardia, Estados Unidos, con la crisis del régimen de acumulación, el ascenso de nuevas potencias y un reacomodo geopolítico mundial, todo ello en el marco de una crisis civilizatoria que ha puesto en riesgo la sobrevivencia misma del planeta".

Otros teóricos aluden a un proceso de desglobalización por el auge de las políticas proteccionistas y de una supuesta defensa de las soberanías nacionales, principalmente en los países hegemónicos. Sin embargo, autores como Boaventura de Souza (2018) subrayan que la globalización es un fenómeno muy complejo y se estarían presenciando "manifestaciones como siempre contradictorias, de una nueva fase de la globalización más dramática, más excluyente y más peligrosa para la convivencia democrática, si es que no implican su fin".

Sin lugar a duda, una de las grandes manifestaciones presentes es la enorme polarización económica y social en la mayor parte del orbe, con millones de seres humanos que se debaten entre la pobreza, la miseria y el hambre mientras un escaso número de personas concentra la mayor parte de la riqueza mundial. Según OXFAM, 42 personas concentran la misma riqueza que los 3,700 millones de personas más pobres del mundo. En 2017, el 82% del incremento de la riqueza mundial lo recibió el 1% más rico de la población, en tanto los más pobres no recibieron nada (OXFAM, 2018).

La inserción de México en la economía global y su alto nivel de dependencia con la economía de Estados Unidos encadenó al país a estos procesos dejándolo en una situación de incertidumbre, con un alto grado de vulnerabilidad, exponiéndolo a los virajes en materia de política comercial del vecino del norte, a las consecuencias generadas por sus confrontaciones en la arena de la geopolítica mundial y, en general, a las secuelas de todas las medidas consideradas "correctivas" con el fin de recomponer su economía y recuperar su poder hegemónico. Es así como la política migratoria y el giro tomado en la política comercial estadounidense, orientada hacia un mayor proteccionismo, representan poderosos desafíos económicos y sociales.

La política económica asumida por los sucesivos gobiernos en México desde los años ochenta, sustentada en los lineamientos fondomonetaristas, condujo a una formidable concentración del capital, a una enorme polarización social, con gran parte de la población en la pobreza y un sector de ella en condiciones de alimentación precarias, también provocó una ruptura del tejido social con un incremento notable de la delincuencia.

De acuerdo con el CONEVAL (2017), en el año 2016 el 43.6% de la población, 53.4 millones de personas, se encontraba en condiciones de pobreza; mientras 7.6% de los mexicanos, 9.4 millones, se hallaba en extrema pobreza. La misma fuente estimó que el 20.1 % de la población tenía carencias por acceso a la alimentación, refiriéndose a 24.6 millones

de personas. Para el cuarto trimestre de 2017 (CONEVAL, 2018), el porcentaje de la población con un ingreso laboral inferior al costo de la canasta alimentaria fue del 41%.

La población rural no se pudo abstraer de estas tendencias y el CONEVAL (2017) documenta que el 58.2% está en la pobreza, mientras que 17.4% se encuentra en la extrema pobreza.

En el diagnóstico para la elaboración de propuestas dirigidas al desarrollo rural realizado por FAO-SAGARPA, publicado en el año 2013, se presenta una estratificación de las unidades de producción que manifiesta la existencia de una sociedad rural polarizada con un pequeño grupo de grandes empresarios agrícolas vinculados al mercado exterior en un extremo y, en el otro, una gran cantidad de productores y sus familias que viven y producen en condiciones difíciles o están sumidos en la pobreza.

En efecto, en el documento titulado *Propuesta de políticas públicas para el desarrollo del sector rural y pesquero (SRP) en México (2013)*, estas instituciones presentan estratos de las unidades de producción rural que transitan de los E1 y E2, ubicados en el centro y el sureste del país, que denominan "familiar de subsistencia sin vinculación al mercado" y "familiar de subsistencia con vinculación al mercado", respectivamente, los cuales constituyen las unidades de producción con menores recursos y representan el 72.8% del total de las unidades de producción rural del país. En el extremo opuesto, se encuentra el E6, localizado principalmente en las regiones Noroeste, Occidente y Bajío, denominado en el documento como "empresarial dinámico", estrato de unidades de producción que cuentan con grandes recursos tecnológicos y financieros, con vinculación al mercado exterior y que sólo representa el 0.3% del total de las unidades de producción. La mayor parte de los empresarios agrícolas de este estrato se ubican en los estados de Baja California, Chihuahua, Guanajuato, Jalisco, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas.

El Grupo de Agenda Rural (2018), sostiene que el gran fracaso de la política para el campo mexicano consistió en la incapacidad de lograr la inclusión social y la inclusión productiva de amplios sectores de la población rural. Esta afirmación contundente, está ampliamente documentada aún por la información oficial existente.

Si bien está claro que una política basada en principios neoliberales, en los cuales el mercado es el que regula todos los espacios, jamás será capaz de lograr la inclusión debido a que el modelo es *per se* excluyente, también la intervención de los gobiernos neoliberales contribuyó a la exclusión social y económica debido a que se orientó a favorecer a los grandes productores con potencial exportador. En efecto, acatando los lineamientos del FMI, el presupuesto para el campo se encauzó, principalmente, hacia los grandes productores del norte del país, así como a grandes empresas nacionales y transnacionales que se vieron beneficiadas con los subsidios procedentes de los fondos de la federación (Fox y Haight, 2010). Es así como "de 150 programas del Programa Especial Concurrente, sólo ocho llegaban a los productores y únicamente a 10% de ellos" (Rubio, 2017).

El dogmatismo de los agentes neoliberales, y en general de los representantes del gran capital nacional y extranjero, les impidió visualizar las consecuencias que generaría la desigualdad. Así, el magro crecimiento de la economía y la exclusión provocaron una crisis en la sociedad de enormes dimensiones que estalló en los centros urbanos y en el campo, con una descomposición tal que parece una tarea difícil, casi imposible, reconstruirla y ello sólo a largo plazo. Particularmente el campo, de acuerdo con Ana de Ita (2018), "*...se ha convertido en un lugar peligroso, codiciado por los intereses cruzados de las corporaciones extractivas y energéticas, de los narcos, la agroindustria, de inmobiliarias y constructoras de megaproyectos, que utilizan la violencia para despejar a los habitantes y despojarlos de sus territorios y bienes naturales*".

Agrega De Ita que hoy en día ser campesino es un lujo que pueden darse quienes viven en comunidades con un tejido social fuerte, bien organizados, con mecanismos de protección, pero que cada vez son menos y se encuentran amenazadas por los representantes de los diferentes intereses económicos que quieren adueñarse del territorio.

Por otra parte, la política de comercio exterior agroalimentario, adecuada al paradigma dominante, tuvo resultados contradictorios. Si bien México presentó desde 2015 una balanza comercial agroindustrial y agropecuaria superavitaria sus principales productos de exportación poco tienen que ver con la alimentación y aquellos que efectivamente constituyen alimentos no son estrictamente productos de primera necesidad. Así, los más importantes productos agroindustriales de exportación fueron la cerveza, el tequila y el mezcal, seguidos por productos de panadería, mientras los principales productos agrícolas que se exportaron, en orden de importancia fueron el aguacate, el jitomate, y el pimiento (SAGARPA, 2017).

El superávit en la balanza agropecuaria y agroindustrial fue de 5,411 millones de dólares para diciembre de 2017 (SAGARPA, 2017). Los montos obtenidos por estas exportaciones se pueden observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Principales productos agroindustriales y agropecuarios de exportación, 2017

Productos exportados	Millones de dólares
Agroindustriales	
Cerveza	3,768
Tequila y mezcal	1,389
Productos de panadería	1,266
Agrícolas	
Aguacate	2,901
Jitomate	1,777
Pimiento	985
Total	12,086

Fuente: SAGARPA, 2017.

De los 32,583 millones de dólares exportados por ambos rubros, los productos destacados en el cuadro 1 representaron el 37%. Las ganancias obtenidas recayeron en unas pocas empresas, algunas de ellas transnacionales como las cerveceras.

Al mismo tiempo, se incrementaron las importaciones de productos agrícolas considerados estratégicos en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, particularmente las de maíz, trigo y arroz. Las importaciones de maíz se dispararon en los últimos cinco años, principalmente para abastecer al sector pecuario, aunque también se importó para la alimentación humana. En efecto, a partir del ciclo agrícola 2012/2013 éstas pasaron de 5,676 millones de toneladas a 14,569 millones de toneladas en el ciclo agrícola 2016/2017 (USDA-FASS 2016 y 2018). Es decir que, en ese período, las importaciones de maíz aumentaron en más de 150%.

Mientras, en el sector ganadero, una vez más las importaciones superaron a las exportaciones y se presentó un déficit de 582 millones de dólares (SAGARPA, 2017).

La situación actual de la ganadería vacuna para carne y leche es muy complicada. Algunos de sus flancos más débiles consisten en la concentración de la producción en algunos estados, la concentración de la producción en unas pocas empresas procesadoras y la dependencia de la importación de insumos, principalmente de granos para la alimentación animal. Otra condición adversa está dada por un balance comercial deficitario, como antes se mencionó y la inminente crisis del agua, latente en importantes estados productores. A continuación, se presentarán algunos datos relevantes al respecto.

La ganadería bovina. Producción, comercio y consumo de productos ganaderos

a) Sistema de producción de carne

La producción de carne en canal se incrementó muy lentamente en los últimos 10 años. De acuerdo con CNOG (2017) tuvo una tasa de crecimiento positiva con un aumento de 1,635 miles de toneladas en 2007 a 1,879.3 miles de toneladas en 2016. Los principales estados productores fueron Veracruz, Jalisco, Chiapas, San Luis Potosí, Sinaloa, Baja California y Durango.

En lo que se refiere al comercio exterior ganadero, a pesar del incremento de las exportaciones y la disminución de las importaciones, el balance fue negativo prácticamente en todo el período de estudio hasta que en 2015 se dispararon las exportaciones. Todavía en 2016 las exportaciones superaron a las importaciones (Cuadro 2).

Cuadro 2. Balanza comercial del sistema bovino carne, 2007-2016
(en millones de dólares)

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Importaciones	1,689	2,079	1,455	1,601	1,779	1,636	1,697	1,743	1,599	1,379
Exportaciones	667	512	607	862	1,410	1,499	1,194	1,730	2,087	1,819
Balance	-1022	-1567	-848	-739	-369	-137	-503	-13	488	440

Fuente: Elaboración propia en base a CNOG 2017.

Con la disminución de las importaciones ganaderas decreció el porcentaje de las importaciones sobre el consumo (Cuadro 3).

Cuadro 3. Producción, consumo, consumo per cápita, importaciones, exportaciones y porcentaje de las importaciones sobre el consumo de carne de res, 2007-2016

Año	Producción (miles de t*)	Consumo (miles de t)	Consumo per cápita (kg)	Importaciones (miles de t)	Exportaciones (miles de t)	% Imp./consumo
2007	1,355	1,715	15.6	398	38	23.2
2008	1,522	1,856	16.9	402	38	21.3
2009	1,673	1,935	17.1	310	48	16.0
2010	1,545	1,733	15.2	286	98	16.5
2011	1,642	1,754	15.2	254	142	14.5
2012	1,673	1,687	14.4	207	193	12.3
2013	1,595	1,659	14.0	223	159	13.5
2014	1,451	1,461	12.2	197	187	13.5
2015	1,332	1,280	10.6	167	219	13.1
2016	1,447	1,378	11.3	181	249	13.1

*volumen de carne obtenida en el sacrificio de rastros municipales y TIF de ganado mexicano.
Fuente: CNOG, 2017.

Paradójicamente, aunque se presentó una mayor producción y un incremento en las exportaciones, el consumo y el consumo per cápita disminuyeron.

Por otra parte, si bien existe un gran número de unidades de producción ganaderas, que transitan desde la cría hasta la engorda y procesamiento del ganado, gran parte de la producción y exportación de carne se concentra en una sola empresa perteneciente al Grupo Viz. Esta empresa procesa casi la mitad del ganado sacrificado en los rastros Tipo Inspección Federal (TIF) y casi la tercera parte de todo el ganado bovino que se sacrifica en el país. La concentración del mercado en este rubro deja a los pequeños y medianos ganaderos, así como a los consumidores, en una situación de franca desventaja y vulnerabilidad.

Además del alto impacto socioeconómico que genera la concentración de capital en las fases clave del proceso productivo, existe otra situación compleja que pende como "la espada de Damocles" sobre la producción ganadera: la inminente crisis hídrica que afectará al norte y centro del país. De hecho, si se considera que sólo en los estados del

norte, en regiones áridas y semiáridas, con acuíferos sobreexplotados, se produce casi el 30% de la carne de res, es evidente que se presentarán en un futuro no muy lejano condiciones críticas para los productores y será difícil abastecer tanto al mercado nacional como al mercado externo.

b) Sistema de producción de lácteos

Como ocurrió con la producción de carne, la producción de leche se incrementó a un ritmo lento, aunque más o menos constante, desde el año 2007 al año 2016; en el primero se produjeron 10,346 millones de litros, mientras en 2016 la producción fue de 11,607.5 millones. El consumo y el consumo per cápita mostraron una tendencia decreciente, aunque se recuperaron en los años 2015 y 2016.

El 50% de la producción la generaron los estados de Jalisco, aportando el 19%, Coahuila, con el 12%, Durango, con el 10% y Chihuahua con el 9 % (CNOG, 2017). Esta información arroja que en los estados del norte se produce más del 30% de la leche vacuna. También entonces, el sistema lácteo mexicano está expuesto a la crisis hídrica que se manifiesta en esta región.

El mercado de la leche y de la mayoría de los productos lácteos se concentra en un pequeño número de empresas. El mercado de la leche fluida está dominado por dos grandes empresas nacionales, Alpura y Lala, que ya en 2009 controlaban el 69 % de la producción (USDA, 2011) Además, en la elaboración de otros productos lácteos como el yogurt, la leche en polvo, etcétera, existe una importante presencia de empresas trasnacionales preponderantes en el mercado global que también dominan el mercado nacional. Nuevamente, como en el caso del sistema cárnico, los productores del sector primario y los consumidores con bajos o nulos niveles de organización se encuentran en una situación de franca desventaja frente a estas empresas que están en condiciones de imponer sus precios a unos y a otros.

En lo que se refiere al comercio exterior de estos productos, las importaciones tuvieron un comportamiento errático en el período de estudio, aunque se incrementaron en los años 2015 y 2016 de tal suerte que para este último año representaron el 40% del consumo. Por lo tanto, todo indica que el incremento del consumo en estos años estuvo estrechamente ligado a la importación de productos lácteos. En lo que respecta a las exportaciones, éstas no fueron significativas si se comparan con las importaciones. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Producción de Leche, Consumo, Consumo Per Cápita, Comercio Exterior y Porcentaje de las Importaciones sobre el Consumo, 2007-2016

Año	Producción (millones de lts. equiv.)	Consumo (millones de lts. equiv.)	Consumo per cápita (lts)	Importación (millones de lts. equiv.)	Exportación (millones de lts. equiv.)	% Imp/ consumo
2007	10,346.0	16,202.4	147.6	6,543.8	597.4	39.8
2008	10,589.5	15,316.9	137.6	5,325.3	597.9	34.8
2009	10,549.0	15,848.2	140.4	5,872.1	572.9	37.1
2010	10,676.7	15,027.5	131.5	5,150.1	799.4	34.3
2011	10,724.3	15,350.9	132.7	5,549.8	923.2	36.2
2012	10,880.9	15,514.1	132.5	5,761.0	1,127.7	37.1
2013	10,965.6	15,544.0	131.3	5,747.7	1,169.4	37.0
2014	11,129.9	15,817.9	132.1	5,648.2	960.2	35.0
2015	11,394.7	16,736.5	138.3	6,276.1	934.3	37.5
2016	11,607.5	17,637.8	144.2	7,180.5	1,150.1	40.7

Fuente: CNOG 2017.

Derivado de lo anterior, los resultados de la balanza comercial del sistema lácteo fueron negativos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Balance comercial del Sistema Lácteo mexicano, 2007-2016
(en millones de U\$\$)

Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Importaciones	1852.	1664	1156	1364	1775	1688	1878	2001	1596	1601
Exportaciones	227	289	239	334	407	419	502	459	434	419
Balance	-1625	-1375	-917	-1030	-1368	-1269	-1376	-1542	-1162	-1182

Fuente: Elaboración propia en base a CNOG 2017.

Los recursos naturales: la crisis del agua y la ganadería

Existen dos grandes fenómenos que parecen crecer en paralelo y constituyen una verdadera amenaza para la humanidad: el calentamiento global y la escasez de agua. La producción ganadera contribuye, en gran medida, al avance de ambos procesos y si bien es un tema incómodo, es necesario abordarlo.

En los años 90 del siglo pasado, importantes figuras públicas expresaban que, si en el siglo XX los grandes conflictos se dieron por el petróleo, en el siglo XXI éstos se presentarían por el agua.

Efectivamente, en vastas regiones del orbe la presión sobre este recurso es tal que podría considerarse, en algunas de ellas, como no renovable.

Ya en 1993, la FAO apuntaba que "... Lo más preocupante es que aún no se acepta que las reservas de agua no son infinitas. No cabe duda de que la creciente escasez y el mal aprovechamiento del agua dulce constituyen una grave amenaza para el desarrollo sostenible".

El agua se puede encontrar en la superficie o en almacenamientos en el subsuelo llamados acuíferos. La conservación de los acuíferos depende de que la recarga por agua de lluvia sea mayor que la extracción. Cuando es mayor la extracción que la recarga se considera que el acuífero está sobreexplotado (CONAGUA, 2017).

Mónica Bruckmann (2012) refiere que existen algunas regiones críticas en toda América por la escasa reposición de agua de lluvias en sus acuíferos. De acuerdo con la investigadora, estas regiones son: la mayor

parte de la región centro-oeste de Estados Unidos, la región norte de México y la franja desértica que va desde la costa peruana hasta el desierto de Atacama en Chile.

Con el fin de documentar cual es la verdadera situación de los acuíferos del país se revisó la información más reciente de la Comisión Nacional del Agua.

De acuerdo con este organismo (CONAGUA, 2017), en 2016 de los 653 acuíferos existentes en México, 105 estaban sobreexplotados, 32 tenían agua salina o suelos salobres y 18 intrusión de agua marina.

Algunos de los datos más relevantes que aporta son:

- 67 % del territorio nacional es árido o semiárido, sólo 33 % es húmedo.
- Del total del agua renovable en el país, 67% se encuentra en el sur y sureste mientras que 33% ocurre en el norte y noreste.

En relación con el empleo del agua en México, la CONAGUA destaca que el 76% se utiliza para el sector agropecuario.

Debido a las diversas actividades económicas que se realizan en las diferentes regiones del país, así como por la distribución territorial de la población, el grado de presión sobre los acuíferos es distinto en cada una de ellas.

Para estimar la presión existente, se divide el agua utilizada entre el agua renovable, cuando el resultado es superior a 40%, el grado de presión es alto, y cuando es menor al 10% se considera sin estrés. En el siguiente cuadro se muestran las regiones con mayor estrés hídrico del país.

Cuadro 6. Regiones con mayor presión o estrés hídrico en México

Región	Presión (%)
Península de Baja California:	81.2
Noroeste	81.6
Pacífico Norte	40.6
Balsas	50.1
Río Bravo	76.7
Cuencas Centrales del Norte	48.4
Lerma-Santiago- Pacífico	45.4
Aguas del Valle de México	139

Fuente: CONAGUA, 2017.

El cambio climático podría agravar esta situación, toda vez que se puede agudizar la sequía en las regiones con menor disponibilidad de agua. Por lo tanto, las regiones con mayor estrés hídrico podrían tornarse más vulnerables con graves consecuencias para sus ecosistemas, la sociedad, el sector productivo y la economía en su conjunto.

El modelo agrícola, sustentado en el uso intensivo de insumos y maquinaria, favoreció el desarrollo de una actividad agropecuaria pujante en el norte y centro del país, orientada a la exportación o bien al mercado interno a pesar de que estas regiones no disponían de los recursos naturales suficientes para sostener la producción. Se puede afirmar que éstas son ambientalmente frágiles por la escasez de agua y sus ecosistemas naturales fueron sistemáticamente destruidos por la actividad humana.

Como ya se mencionó, actualmente los estados del norte generan casi el 30 % de la carne que se produce en el país, mientras, en tres estados de la misma región, Coahuila, Durango, y Chihuahua, se obtiene más del 30% de la producción de leche. La crisis del agua, en las regiones desérticas y semidesérticas, ya es inminente. Si no se toman las medidas pertinentes se presentará una crisis muy importante en la ganadería en

estos territorios y el impacto social y económico tendrá enormes proporciones también en el ámbito nacional.

Por otra parte, la producción de ganado bovino, fundamentalmente para carne y en particular en confinamiento, consume una gran cantidad de agua generando una huella hídrica de importantes dimensiones.

A pesar de que depende de múltiples factores como el sistema de producción, el tipo de alimentación, manejo del ganado, etc., se estima que para producir un kilogramo de carne se requieren 15,400 litros de agua (M.M. Mekonnen, A.Y. Hoekstra, 2010) y para la producción de un litro de leche, aproximadamente 1,000 litros. La huella hídrica está relacionada al grado de eficiencia en la conversión alimenticia, la composición del alimento, y el origen del alimento pero, como sea, el consumo de agua por parte de las empresas productoras de carne es significativo y, en menor medida, también en la producción de leche.

Es decir que, si bien la crisis hídrica afectaría notablemente la producción de carne y leche de bovino, y de otros alimentos generados por la ganadería, también estos procesos productivos están contribuyendo al agotamiento del recurso. Si se consideran los datos manejados por CONAGUA (2017), que coinciden con otras referencias científicas, el consumo por parte de la ganadería bovina para producción de carne y leche es descomunal.

La situación se torna más grave cuando parte de lo que se produce se destina a la exportación. Con base a los datos proporcionados anteriormente, se puede estimar el consumo de agua para la producción de carne y leche que se destinó a la exportación. Es así como, sólo tomando en consideración el año 2016, en el cual se exportaron 249,000 toneladas de carne de res, se habrían empleado 3,834,600 millones de litros con el fin de producirlas y, en el caso de los productos lácteos, se habrían empleado 1,150,100 millones de litros de agua para la exportación de 1,150.1 millones de litros en productos lácteos. El consumo de agua no necesariamente se realizó en México en su totalidad debido a que parte

del alimento del ganado fue importado. Sin embargo, esta estimación puede dar una idea de la magnitud de la huella hídrica que se imprimió, presumiblemente de un lado y/o del otro de la frontera de México y Estados Unidos, y que debió generar un impacto considerable, particularmente en las regiones áridas y semiáridas del país.

Lo que es importante destacar es que, si bien la exportación de productos ganaderos genera cuantiosas ganancias a las empresas dedicadas a este negocio, las pérdidas se socializan porque los costos ambientales se extienden a toda la sociedad, en particular, a la población de las regiones hídricamente vulnerables. Una vez más, se repite la ecuación que domina el actual modelo de acumulación: las ganancias son de apropiación privada y los costos son sociales.

Pero, además, también se importa carne y leche para atender la demanda interna con la consecuente pérdida de divisas. Es decir, se exporta y se importa, dejando estas decisiones en manos del mercado, o sea de los intereses de quienes dominan el mercado sin tomar en cuenta las condiciones económicas, sociales y ambientales del país. En otras palabras, no existe una directriz por parte del Estado por encima de estos intereses que atienda el interés nacional que pasa por la justicia social, el derecho a una alimentación suficiente y sana para la población, el derecho al agua, el cuidado y la preservación de los recursos naturales, entre otros.

Del mismo modo, a pesar de que vastas regiones del país se encuentran al borde de una crisis hídrica con repercusiones desastrosas, se continúa planteando la necesidad de producir más carne y más leche y los ganaderos del norte y centro del país continúan demandando recursos para incrementar o, al menos, mantener la producción.

El gran dilema nacional se torna en cómo conjugar los intereses económicos de los productores de carne y leche del norte y centro del país atendiendo la problemática ambiental, particularmente, ante la inminente

escasez del agua. De nuevo, es un tema por demás incómodo que debe abordarse.

En principio, es urgente demandar un diagnóstico certero y preciso a los organismos e instituciones especializadas como CONAGUA acerca de la situación actual de los acuíferos y de los recursos hídricos en general, estimando los plazos disponibles que permitan tomar medidas pertinentes y oportunas en diferentes etapas, si ello aún es posible.

Esto permitirá tomar decisiones que no por incómodas deban soslayarse. Estas determinaciones no sólo atañen a la producción ganadera sino también a la agricultura y a otras actividades económicas que se desarrollan en las regiones más sensibles del país.

Conclusiones

Actualmente, la ganadería se desarrolla en contextos muy complejos: la dependencia del mercado estadounidense y la vulnerabilidad económica del país frente a su vecino del norte, la pobreza que azota a millones de mexicanos, la descomposición social, la delincuencia y la crisis ambiental, particularmente la crisis hídrica que detonará básicamente en las regiones del norte y centro del país; es decir, en la porción más vasta de su territorio, más productiva y económicamente más dinámica.

Mientras tanto, se plantea que es necesario incrementar la producción para dotar de proteína animal a amplios sectores de la población y con ello también disminuir la gran pérdida de divisas que generan los sistemas de producción de carne y leche.

Este panorama presenta algunos dilemas: ¿qué hacer con la ganadería del norte y centro del país? ¿relocalizarla?, ¿continuar produciendo hasta que se agoten los recursos hídricos?, ¿mantener o peor aún, incrementar la dependencia del mercado internacional con tal de no ampliar los impactos de la crisis hídrica?

En realidad, se requieren estudios muy serios y puntuales que documenten, por una parte, cual es la situación actual de los acuíferos y de los recursos hídricos, en general, en las diferentes regiones del país, particularmente en el norte y centro y, por otra, que indiquen si es sostenible la producción ganadera en estas regiones, así como cuál es la magnitud de la huella hídrica que imprime, dependiendo de los múltiples factores que inciden en ella. Lo anterior permitirá estimar el tiempo que se dispone, para tomar las medidas necesarias con el fin de detener, revertir o paliar los efectos de este proceso. De todas maneras, si se opta por incrementar la producción de carne y leche, será necesario desarrollar amplios programas de capacitación en manejo productivo y reproductivo del ganado para mejorar la productividad sin aumentar el hato ganadero. También se tendrán que hacer más eficientes los procesos de industrialización, racionalizando el empleo de agua, adoptando sistemas de recolección de agua de lluvias y de tratamiento de aguas residuales. Pero si sólo se valora la necesidad de producir más y no se toman en cuenta los impactos ambientales, en el transcurso de unos pocos años se estará enfrentando una crisis de enormes proporciones, que llevará a la ruina a los productores, impactando a la economía nacional y a las poblaciones que serán afectadas principalmente por la escasez o falta de agua.

Por lo pronto, si se continúa impulsando el consumo y la exportación de carne y lácteos, con una producción sustentada en los actuales paradigmas tecnológicos, depredadores de los recursos naturales y en las regiones hídricamente vulnerables, las consecuencias pueden ser catastróficas.

Quedan pocas opciones: obviar un tema incómodo y permitir que continúen desarrollándose las condiciones que presumiblemente conduzcan a una crisis ambiental, económica y social de proporciones incalculables, o bien reconocer el problema y analizar y desarrollar las posibles soluciones.

Las cartas están sobre la mesa.

Fuentes consultadas

- Bellamy Foster, John, 2013. *The ephocal crisis*, Monthly Review No. 65, disponible en <https://monthlyreview.org/2013/10/01/epochal-crisis/>
- CONAGUA 2017. *NUMERAGUA*, disponible en http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/Numeragua_2017.pdf
- CONEVAL, 2017. Medición de la pobreza en México y en las Entidades Federativas 2016, disponible en https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Documents/Pobreza_16/Pobreza_2016_CONEVAL.pdf
- CONEVAL, 2018. Comunicado de Prensa No.2, *Coneval presenta información referente al índice de tendencia laboral de la pobreza al cuarto trimestre de 2017*, disponible en https://www.coneval.org.mx/Sala-Prensa/Comunicadosprensa/Documents/Comunicado_02_ITLP_Cuarto_trim_2017.pdf
- De Ita, Ana, 2018. *Campo Rojo*, publicado por el periódico La Jornada, México, el 21 de abril de 2018, disponible en <http://www.jornada.unam.mx/2018/04/21/opinion/016a2pol>
- De Souza, Boaventura. 2018. *¿Desglobalización?*, publicado por el periódico La Jornada, México, el 4 de enero de 2018, disponible en <https://www.jornada.com.mx/2018/01/04/opinion/009a1pol>
- FAO, 1993. El estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación 1993, disponible en <http://www.fao.org/3/t0800s/t0800s00.htm#Contents>
- FAO-SAGARPA, 2013. Propuesta de políticas públicas para el desarrollo del sector rural y pesquero (SRP) en México. Informe Final.
- Fox, Jonathan y Haight, Libby, 2010. *Subsidios para la desigualdad*, Woodrow Wilson International Center for Scholars, México
- GAIN, USDA-FAS, 2011, México: Market Concentration in Selected Agricultural and Food Subsectors, disponible en <https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Mar->

- ket%20Concentration%20in%20Selected%20Agricul-
tural%20and%20Food%20Subsectors_Mexico_Mexico_5-25-
2011.pdf
- Grain, 2018. *Como están calentando el planeta las grandes empresas de carne y lácteos* disponible en <https://www.grain.org/article/entries/6010-emisiones-imposibles-como-estan-calentando-el-planeta-las-grandes-empresas-de-carne-y-lacteos>
- M.M. Mekonnen, A.Y. Hoekstra, 2010. *The Green, Blue And Grey Water Footprint Of Farm Animals And Animal Products*, UNESCO, Holanda.
- Oxfam 2018, *Premiar el trabajo, no la riqueza*, Publicado por Oxfam GB para Oxfam Internacional, disponible en www.oxfam.org/es/informes/premiar-el-trabajo-no-la-riqueza
- SAGARPA. 2017. Análisis de la Balanza Comercial Agroalimentaria de México, diciembre de 2017, disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/395301/Balanza_Comercial_Agropecuaria_y_Agroindustrial_diciembre_2017.pdf
- Rubio, Blanca, 2017. *De la crisis del 29 a la fase de transición actual: la situación rural en la encrucijada*, 11° Congreso AMER, Marejadas rurales y luchas por la vida, 20-23 de junio de 2017, Bahía de Banderas, Nayarít, México.
- Rubio, Blanca, 2017. *Transformaciones agroalimentarias en México*, en "Globalización, seguridad alimentaria y ganadería familiar", coordinado por Beatriz A. Cavallotti, Benito Ramírez, Alfredo Cesín y Javier Ramírez, UACH, CP y Juan Pablos Editor, México.
- USDA-FAS, 2016. *World Markets and Trade*, disponible en <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>.
- USDA-FAS, 2018. *World Markets and Trade*, disponible en <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>

7

Efectos de la política pecuaria en el sector productivo mexicano: El caso del PROGAN 2008-2013

Adolfo Guadalupe Álvarez Macías¹ y Víctor Manuel Santos Chávez²

Antecedentes

En este apartado se examinan aspectos clave del diseño y, en especial, de la instrumentación del Programa Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN, PROGAN Productivo en la actualidad), tratando de captar sus efectos en las unidades productivas de los ganaderos. Este programa (Componente en términos oficiales) se gestiona desde 2003 en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a escala nacional con el fin de *contribuir a aumentar la productividad de las unidades económicas pecuarias mediante la inversión en el sector pecuario* (SAGARPA, 2007).

En ese marco, las políticas públicas se pueden entender como el conjunto de acciones de gobierno cuyo propósito es la consecución de objetivos de interés público; surgen de decisiones sustentadas en un diagnóstico y análisis de factibilidad para la atención efectiva de problemas públicos (Franco, 2013; Aguilar, 2010), en este caso relacionados al sector primario.

¹ Universidad Autónoma Metropolitana. Departamento de Producción Agrícola y Animal. Calzada del Hueso 1100. Col. Villa Quietud. Delegación Coyoacán. Ciudad de México. C.P. 04960. aalvarez@correo.xoc.uam.mx

² Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Insurgentes Sur 813. Col. Nápoles. Delegación Benito Juárez. Ciudad de México. C.P. 03811. victor.santos@fao.org

De acuerdo con OCDE (2016), las políticas agropecuarias se pueden clasificar en tres categorías: a) las relacionadas con la distorsión de precios de mercado (apoyo a precios de mercado); b) las transferencias presupuestales del sector agropecuario (bienes públicos), y c) las transferencias presupuestales directas a productores (subsidios privados a productores y consumidores). En esta última categoría se incluye el PROGAN, en la modalidad de *transferencias condicionadas*.

Como se infiere de su denominación, las políticas de transferencias condicionadas se fundamentan en la entrega de recursos monetarios y no monetarios a la población objetivo (familias en situación de pobreza u otras delimitadas por determinados atributos, como su dedicación a la ganadería) con la condición de que cumplan con condiciones asociadas al mejoramiento de sus capacidades (Cecchini y Madariaga, 2011).

En México los programas de transferencias condicionadas tomaron relevancia a partir de 1997, cuando se diseñó y operó el Programa de Educación, Salud y Alimentación (PROGRESA), que beneficiaba a familias rurales en situación de extrema pobreza. Se trataba de transferencias en efectivo, paquetes alimenticios y servicios de salud con la condición de que los beneficiarios cumplieran "compromisos" en sus hábitos de salud y alimentación (Skoufias *et al.*, 2001).

Este documento se concentra en el PROGAN, que es uno de los principales programas de transferencias condicionadas o "con corresponsabilidad" dentro de la política agropecuaria en México y que, además, se ha difundido como un instrumento para atender los problemas de baja productividad de la ganadería nacional.

Se asume que las políticas se encuentran influidas por una dimensión técnica en cuanto a la identificación de problemas, revisión de alternativas, toma de decisiones informadas y su implementación, pero también por aspectos del marco legal, el contexto económico y político, la correlación de grupos políticos y los valores sociales, entre otras (Stein *et al.*, 2006; Cejudo, 2008; Majone, 1997).

Este enfoque se considera pertinente en el análisis de la política pecuaria mexicana, pues particularmente en el sector agropecuario las políticas públicas se inscriben en un contexto de gobernanza débil, con acciones fragmentadas y dominadas por el corto plazo y alianzas económicas y sociales de base estrecha, aunado ello, se aprecian fallas importantes de diseño e implementación (Berdegué, 2013).

Método de trabajo

Para llevar a cabo este estudio se revisó la complementariedad y coherencia de los instrumentos de política, ello con la finalidad de conocer la efectividad del programa de transferencias condicionadas del ámbito pecuario. Con esto se pretende contribuir a la discusión sobre la efectividad de las políticas de transferencia condicionadas en el ámbito agropecuario para mejorar los estándares de productividad y sustentabilidad. A la par, se utilizaron microdatos de una encuesta a beneficiarios 2011 del PROGAN para medir la efectividad de sus resultados a nivel de unidades productivas.

La base de datos derivó de una muestra probabilística del Padrón de beneficiarios 2013 del PROGAN y constó de 2,420 ganaderos con representatividad a nivel nacional. El método de muestreo fue estratificado, con una confiabilidad de 95% y un margen de error del 11.5%. La estratificación consideró las cinco especies-producto apoyadas por el Componente, que son: bovinos carne, bovinos leche, ovinos, caprinos y abejas.

Los índices se diseñaron en función de los objetivos del PROGAN y permitieron estimar los cambios en las condiciones productivas y económicas de los beneficiarios como consecuencia, directa o indirecta, de los productos y/o servicios entregados por el Componente, considerando para ello horizontes de corto (indicadores de primer nivel), mediano (indicadores de segundo nivel), y largo plazos (indicadores de tercer nivel).

Las variables e índices se captaron para dos momentos: *antes del apoyo* (2010) y *después de haber recibido el apoyo* (2013). Los beneficiarios considerados fueron los que recibieron apoyos en 2011. Para cada índice se calculó la Tasa Porcentual de Variación (TPV), lo que permite medir la variación porcentual en el nivel de cada índice analizado del año 2013 con respecto al 2010 en las UPP beneficiadas por el PROGAN, bajo la siguiente fórmula de cálculo:

$$TPV \text{ del índice } x_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\text{variación del índice } x_1)$$

Donde:

$$\text{variación del índice } x_1 = \left(\frac{\text{valor del índice de la UPP}_{1\ 2013}}{\text{valor del índice de la UPP}_{1\ 2010}} \right) * 100$$

Ello ha implicado visualizar estos resultados en el período en dos momentos respecto a la recepción del subsidio por parte de los beneficiarios, aunque el PROGAN otorga su apoyo de manera anual, en períodos largos, se pueden registrar resultados acumulados.

Contexto en el que opera el PROGAN

El PROGAN ha operado en un contexto donde la ganadería presenta un desempeño modesto, con crecimiento marginal en los últimos quince años, situación más crítica en la ganadería extensiva. El inventario y el valor de la producción de los bovinos de carne, así como la de leche, y los ovinos presentaron una Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) positiva en el período 2000-2016. Destaca el crecimiento en ovinos, atribuible a un sector empresarial que está respondiendo a la alta demanda de su carne (Figura 1).

A este contexto se suma el nivel de degradación de suelos, agua y vegetación, problemática en la cual la ganadería ha sido una de las actividades que más han incidido, pues ocupa poco más de la mitad de la

superficie nacional en zonas de agostadero donde predomina vegetación natural e inducida.

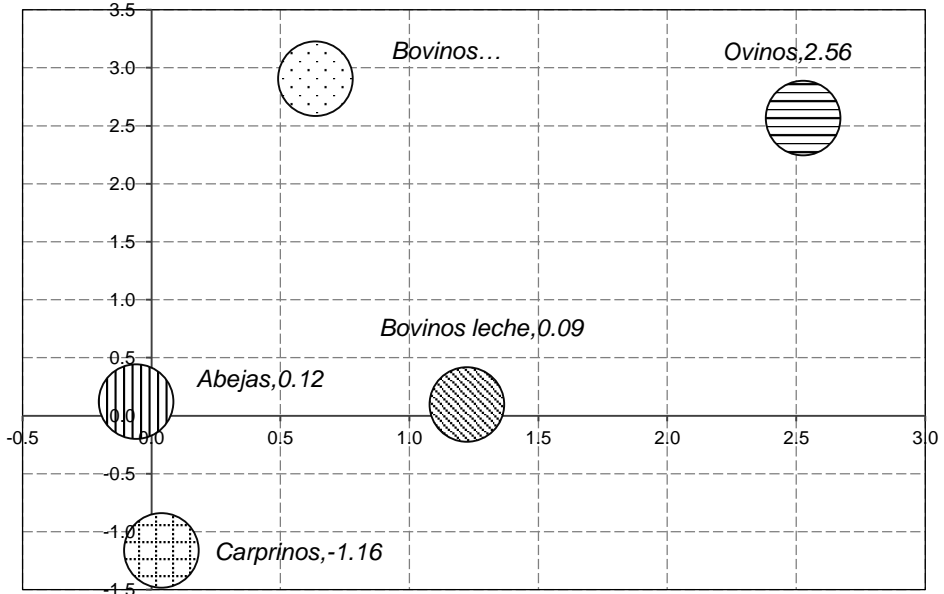


Figura 1. TCMA 2000-2016 del inventario ganadero y valor de la producción por especie producto

Fuente: Elaboración propia con base en SIAP, 2000-2016. Nota. Y=TCMA 2000-2016 del valor de la producción a precios 2016; X=TCMA 2000-2016 del inventario ganadero.

Por otra parte, el PROGAN se ha implementado en una estructura socioeconómica polarizada de ganaderos, con alta dependencia externa de México en varios productos pecuarios como carne bovina y ovina, leche y derivados, así como una amplia gama de insumos para esta actividad, con la destacada importación de maíz amarillo. La desigual estructura socioeconómica de la ganadería en México se aprecia en el cuadro 1.

Cuadro 1. Estratificación de productores pecuarios en México

Estrato	% UER por estrato	Ingresos por ventas promedio (\$)	% de aporte en ventas
Familiar de subsistencia sin vinculación al mercado	2.7	-	0.0
Familiar de subsistencia con vinculación al mercado	47.7	24,119.3	59
En transición	14.9	73,848.9	80
Empresarial con rentabilidad frágil	18.5	150,644.7	86
Empresarial pujante	15.6	557,783.1	92
Empresarial dinámico	0.6	4,735,300.5	97
Total	100		

Fuente: Elaboración propia con base en FAO-SAGARPA, 2015.

En esta estructura se identifican racionalidades bien diferentes, como la de los productores en pequeña escala (alrededor del 65% del total), más preocupados por la seguridad alimentaria de sus familias que por incrementar la productividad o generar excedentes, hasta el otro extremo, con ganaderos que manejan grandes volúmenes de producción e inversión, pero con problemas de competitividad frente a la competencia internacional. Por lo anterior, en el diseño e implementación de las políticas pecuarias es importante priorizar las intervenciones diferenciadas.

Características básicas del PROGAN

El PROGAN se instituyó por el gobierno federal mexicano bajo la óptica de erigirse en el principal instrumento de la política ganadera, en respuesta al bajo nivel de producción y productividad de la ganadería mexicana (Salas *et al.*, 2013) y, más tarde, se trataron de atender sus efectos sobre los recursos suelo, agua y vegetación. Desde su instauración en 2003 hasta la fecha, ha experimentado cambios en su enfoque, pero ha persistido su núcleo de política de transferencia directa, en un esquema similar PROCAMPO (PROAGRO Productivo, en la actualidad); aunque el

PROGAN desde su inicio condicionó a los beneficiarios las transferencias en efectivo a la ejecución de prácticas tecnológicas en sus UPP para coadyuvar a las metas del PROGAN a nivel nacional.

Durante el período 2003-2006 el PROGAN tuvo como objetivo fomentar la productividad de la ganadería bovina extensiva y, se condicionaba el pago del estímulo económico a su utilización dentro del proceso productivo con el propósito de aprovechar racionalmente los recursos forrajeros, mejorar la productividad y, en última instancia, la rentabilidad. En efecto, se limitaba a la ganadería vacuna, especialmente de tipo pastoril, por lo que se concentró en las zonas tropical, árida y semiárida.

En términos generales, los resultados del PROGAN 2003-2006 fueron reconocidos en los siguientes términos "...generando un círculo virtuoso para el medio ambiente, dado que desincentiva los sistemas extensivos de ganadería y desarrolla una mayor capa de vegetación la cual, a su vez, mejora la retención e infiltración de agua al suelo. El ganadero se compromete a implantar ciertas prácticas para mejorar la vegetación y respetar los reglamentos sanitarios" (OCDE, 2006:96).

Enfoque del PROGAN 2008-2013

A partir de 2008 y hasta 2013, se generó una segunda versión del PROGAN, ahora como Componente, comprendiendo cinco especies-producto y estableciendo dos estratos de beneficiarios. Este trabajo se centra en esta versión del PROGAN.

En este período el Componente se instrumentó como parte del Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales, lo que marcó una clara orientación hacia la conservación y restauración de los recursos suelo, vegetación y agua, a partir de lo cual se planteó el aumento de la productividad como objetivo último. En ese marco, el objetivo del PROGAN fue: *"...incrementar la productividad pecuaria, a través de apoyos*

para prácticas tecnológicas sustentables de producción, asistencia técnica, capacitación, fondos de financiamiento del ganado” (SAGARPA, 2007).

El problema que se buscaba resolver a través del PROGAN 2008-2013 se relacionó con la baja productividad de la ganadería extensiva en México, derivado de: a) bajos rendimientos en la ganadería extensiva y familiar; b) baja dotación de equipo e infraestructura; c) nulos esquemas de rastreabilidad del ganado; d) baja dotación de bienes públicos; y e) acceso limitado de mercados de productos pecuarios. Lo anterior se puntualiza en el árbol de problemas del Componente (Figura 2).

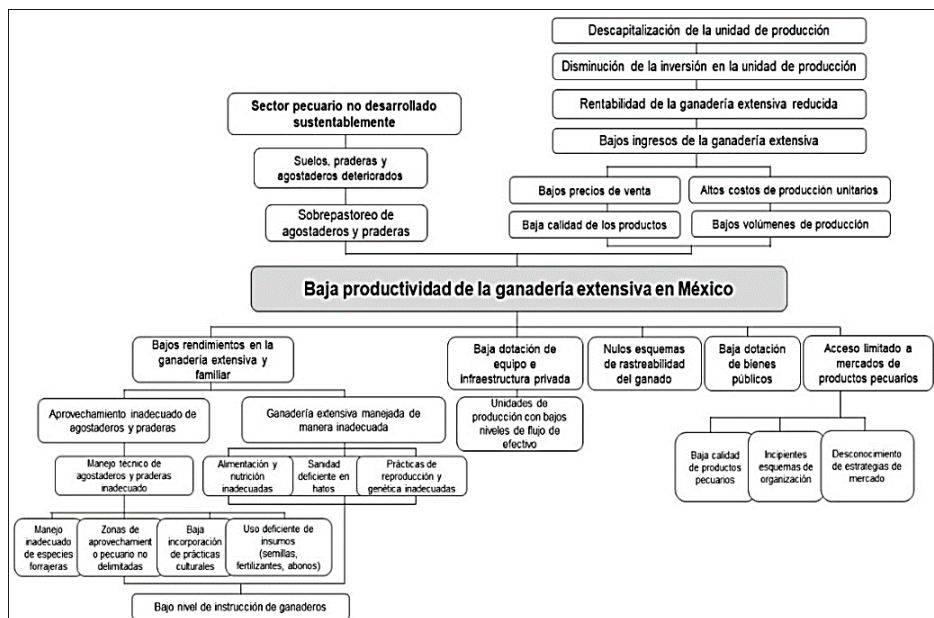


Figura 2. Árbol de problemas del PROGAN 2008-2013

Fuente: FAO-SAGARPA, 2015.

En términos generales el diseño del PROGAN 2008-2013 guarda cierta correspondencia con la versión precedente, dado que prevalecieron las transferencias en efectivo condicionadas a la adopción de prácticas tecnológicas, pero su orientación asume la ejecución de prácticas de mejoramiento de agostaderos, reproducción y sanidad animal mediante obras y prácticas sustentables. Para ello, el PROGAN ha articulado apoyos directos con servicios de aretado, registro, asistencia técnica y seguro animal.

El objetivo del PROGAN de incrementar la productividad ganadera implicó varios desafíos, destacando dos. El primero de orden metodológico, que supuso pasar de una perspectiva unidimensional a otra multidimensional en cuanto a los factores que pueden impulsar la productividad. El segundo reto es que no se había incorporado al diseño de la política un diagnóstico formal sobre los sistemas de producción pecuarios en el país, déficit que se subsanó en 2015.

La perspectiva unidimensional basaba el incremento de la productividad ganadera en el aumento de la disponibilidad de alimentos para el ganado (en tierras de pastoreo). En la actualidad, el debate científico y social ha enfatizado la influencia de variables sanitarias, reproductivas y otras ligadas a la organización y los mercados (Gielen *et al.*, 2003). En este sentido se ha argumentado que los sistemas de producción pecuarios tienen como reto fundamental establecer métodos sustentables (Bernués *et al.*, 2011).

Análisis de resultados del PROGAN

A continuación, se describen las características de los beneficiarios y, en los siguientes apartados, los resultados de los indicadores previstos para este trabajo.

a) Distribución de los subsidios del PROGAN

El total de beneficiarios registrados en el PROGAN 2008-2013 ascendió a 347,658 a nivel nacional, de los cuales 85.8% son hombres y el resto, mujeres. El 97.3% de las UPP están encabezadas por personas físicas y el restante por personas morales o grupos. Las reglas de operación del PROGAN delimitaron las cinco especies producto que se han referido, sin embargo, la mayoría de las UPP beneficiadas corresponden a bovinos carne y doble propósito (79.2%). En orden de importancia le siguen el sistema de lechería familiar, apicultura, ovinocultura y, finalmente, dos de cada 100 solicitudes son de caprinocultores (Figura 3).

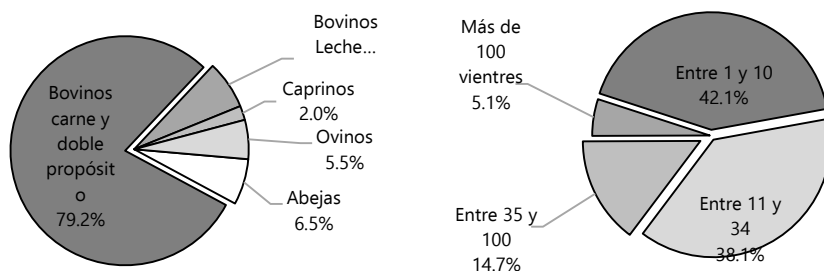


Figura 3. Especies producto y escala de UA apoyadas por el PROGAN

Fuente: Elaboración propia con base en Padrón de beneficiarios PROGAN, 2013.

El análisis por estrato de beneficiarios indica que nueve de cada diez UPP pertenecen al estrato de productor A, definido en las reglas de operación como productores que tienen entre cinco y 35 unidades animal³ (UA) de ganado bovino o su equivalente en otras especies animales. El

³ De acuerdo a la normatividad de SAGARPA; una UA se puede considerar como una hembra vacuna con un peso equivalente a 450 Kg.

resto de las UPP pertenecen al estrato B, es decir, a productores que poseen entre 36 y 300 UA. En el caso de bovinos leche prácticamente todas las UPP son del estrato A, como lo mandata la misma normatividad del Componente. En bovinos carne y doble propósito se detectó el mayor número de UPP del estrato B, que asciende a 12% de las UPP en esa especie-producto.

El promedio de UA por UPP beneficiada a nivel nacional fue de 33.6, con un rango de entre uno y 9,008 UA, resaltando que se apoya un máximo de 300 UA por UPP. Al estratificar con mayor detalle las UPP por número de UA apoyadas se observó que 42% se concentra en el rango de 1 a 10 UA; poco más del 38% recibió apoyo para 11 y hasta 34 UA. En menor proporción (14.7%) están las UPP con 35 y hasta 100 UA; sólo 5% de las UPP tiene más de 100 UA apoyadas por el PROGAN. Se pone de relieve una adecuada focalización de la población objetivo.

El tamaño de la UPP medido en superficie del predio, osciló entre 0.1 y 1,000,000 hectáreas, con un tamaño medio de las UPP a nivel nacional de 236 ha. Se advierte que 46% de las UPP tienen entre una y 15 ha de superficie ganadera; 32% cuenta con una superficie que va de 16 a 50 ha. Las UPP que tienen entre 51 y 200 ha representan 14%. Sólo poco menos del ocho por ciento de las UPP detentan más de 200 ha.

Al estimar el monto promedio de apoyo por beneficiario, destaca que los beneficiarios del estrato B reciben 5.8 veces más en comparación con los del estrato A, poniendo de relieve cierto grado de regresividad del PROGAN (Figura 4).

b) Perfil de los beneficiarios

La población beneficiada son hombres de una edad promedio de 59 años, con un nivel de escolaridad medio de primaria inconclusa (5.2 años en el sistema escolar); destaca que 16.4% de los beneficiarios no sabe leer ni escribir, lo que denota una característica sensible que tendría que ser tomada en el análisis sobre los posibles condicionamientos, a través de la

realización de las prácticas tecnológicas comprometidas a las transferencias directas y a la estrategia de desarrollo de capacidades.

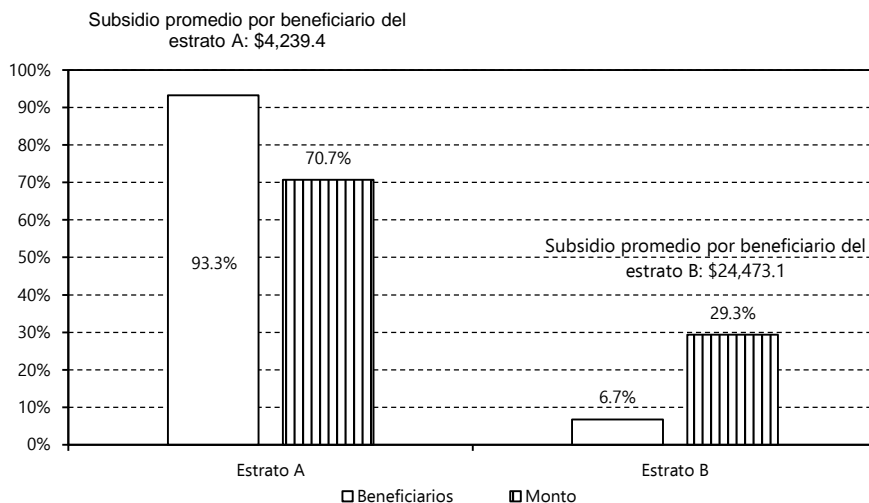


Figura 4. Distribución de presupuesto y productores por estrato de beneficiario

Fuente: Elaboración propia con base en Padrón de beneficiarios PROGAN, 2013.

Análisis de resultados de primer nivel

Los índices de primer nivel se concibieron por su efecto inmediato en la dinámica de las UPP y fueron los tres siguientes: manejo de ganado, conservación y recuperación de recursos naturales y asistencia técnica y capacitación de los beneficiarios, que se analizan a continuación.

a) Índice de manejo del ganado

Este índice representa una medida sintética de análisis de la mejora en el manejo del ganado en la UPP y, valora las variables: identificación de ganado, suplementación mineral y reposición de vientres.

La *identificación de ganado* en la UPP fue uno de los compromisos de los beneficiarios y parte de la estrategia de ordenamiento del PROGAN. Se encontró que 94% de los beneficiarios reconoció que el ganado apoyado tiene arete o placa (colmenas) de identificación del Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado en México (SINIIGA). Aunque el 60.4% de dichos beneficiarios declararon que el ganado no apoyado no tiene el identificador del Componente y 10.4% reveló que su ganado no tiene ningún tipo de identificador, develando que este compromiso se cumplía para recibir el apoyo, pero sin incluir a todo el hato. Las bondades de la identificación son relevantes para el control del inventario nacional, sin embargo, sería también trascendente utilizarlos en los procesos de seguimiento técnico-productivo y administrativo, para que los beneficiarios pudieran optimizar la gestión de sus UPP.

La condición de *suplementación con sales* no mostró cambios en el período analizado, lo que indicaría que los productores reconocen los beneficios de esta práctica de bajo costo al margen del PROGAN; cabe apuntar que 67% de los beneficiarios declaró que suplementó con sal mineral y otro 30% con sal común.

La suplementación alimenticia tampoco presentó cambios significativos en los dos años analizados. En el año 2013 destaca que exclusivamente 11% de los ganaderos reportó no llevar a cabo esta práctica. Destaca que poco más del 22% de los entrevistados recurre a alimentos balanceados y 14% a henificados y ensilados y un poco menos a granos. En contraste, casi 20% suministra esquilmos agrícolas, que suelen tener baja calidad nutrimental.

En cuanto a *reproducción animal*, se detectó un amplio margen de mejora, pues entre los beneficiarios predomina la monta natural (92%), que de alguna forma es la más accesible en ganadería extensiva. En otros métodos se reportaron valores bajos, como en monta controlada (5%) e inseminación artificial con alrededor de 3%, dominado el uso de semen convencional.

En resumen, el índice de manejo de ganado presenta un avance muy leve, de 0.4%, atribuible a los avances en la cuestión de identificación, que en los dos años mostró un avance de 0.91%, mientras que los de suplementación mineral y reposición de vientres tuvieron una leve reducción (Figura 5). Los avances marginales pueden deberse a que los productores ya realizaban estas prácticas de tiempo atrás, quizá por efecto de la primera fase del PROGAN.

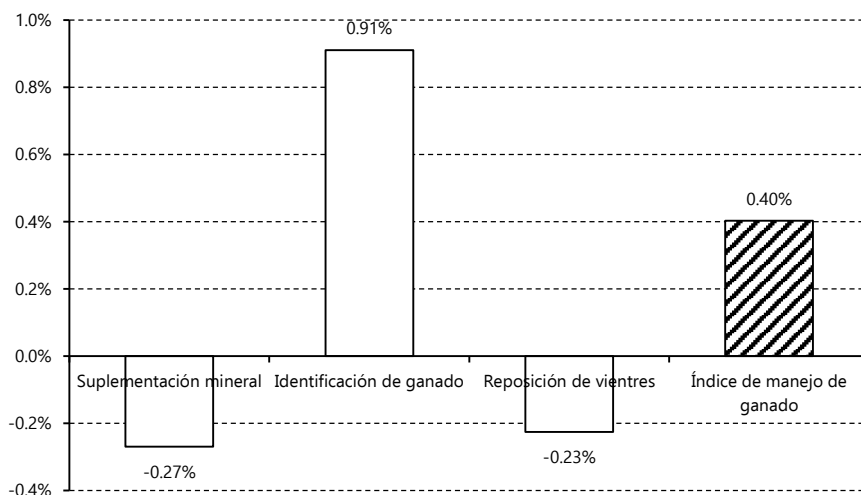


Figura 5. TPV del índice de manejo de ganado 2008-2013

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta a beneficiarios 2011 (n=2,316).

b) Índice de conservación y recuperación de recursos naturales

El Índice de conservación y recuperación de recursos naturales mide el grado de adopción de prácticas de protección y/o revegetación en la UPP del beneficiario. Su cálculo incluye la medición en hectáreas bajo las siguientes prácticas: impedir corte de árboles/arbustos; evitar uso de fuego; reforestar; sembrar herbáceas, arbustivas o cactáceas; y otras

prácticas especificadas por los beneficiarios. Los resultados de este índice denotaron un crecimiento de apenas 3% entre los dos años comparados. Los avances se sustentan en la incorporación de prácticas de manejo de agostaderos en beneficiarios de bovinos carne y doble propósito principalmente. En efecto, el 68% de los entrevistados reconoció su vínculo a los recursos naturales y reportaron la incorporación de 33 ha en promedio al manejo sustentable, que es un valor apreciable pues en una expansión al total de beneficiarios del PROGAN significaría entre 12 y 14% de las tierras de agostadero del país. Sin embargo, no se puede argumentar sobre la efectividad de estas prácticas de los ganaderos en sus terrenos.

c) Índice de asistencia técnica y capacitación de la UPP

Se estimó que 68% de beneficiarios no recibió servicios de asistencia técnica y 70% no accedió a capacitación por parte del PROGAN, ambos datos referidos al año 2013. Este aspecto es contrario a los principios del PROGAN, el cual presupone que para el cumplimiento de compromisos se requiere la provisión de estos servicios.

De entre los beneficiarios que sí recibieron este tipo de servicio, 28% declaró que fueron útiles para cumplir los compromisos PROGAN, sin embargo, 12% de las respuestas señalaron la inutilidad de los mismos. En términos generales el índice de asistencia técnica y capacitación muestra un ligero retroceso de 0.8% en los dos años examinados, es decir, que en este caso el tipo de servicios de asistencia técnica y capacitación no ha hecho diferencia.

Análisis de resultados de segundo nivel

Los índices de segundo nivel se definieron como aquellos que muestran sus efectos en un mediano plazo y se diseñaron tres: sustentabilidad pecuaria, cambio tecnológico y rendimiento pecuario, que se analizan a continuación.

a) Índice de sustentabilidad pecuaria

El índice de sustentabilidad pecuaria retoma el índice de conservación y recuperación, incorpora prácticas de conservación de suelo y agua, además de las relacionadas con ajustes de carga animal. En términos generales este índice presentó cambios muy cercanos a cero, sólo en el caso de protección, revegetación y reforestación se aprecia un ligero avance de 0.2%, mientras que, en conservación de suelo y agua, y ajuste de carga (compromiso exclusivo para los beneficiarios del estrato B) no se registró variación, como se aprecia en la figura 6. Esto reitera la dificultad de inducir prácticas que no necesariamente tiene resultados en el corto plazo y que, para el productor, especialmente en situaciones de crisis, puede implicar la inversión de recursos y trabajo que pueden ser necesarios para otras prioridades.

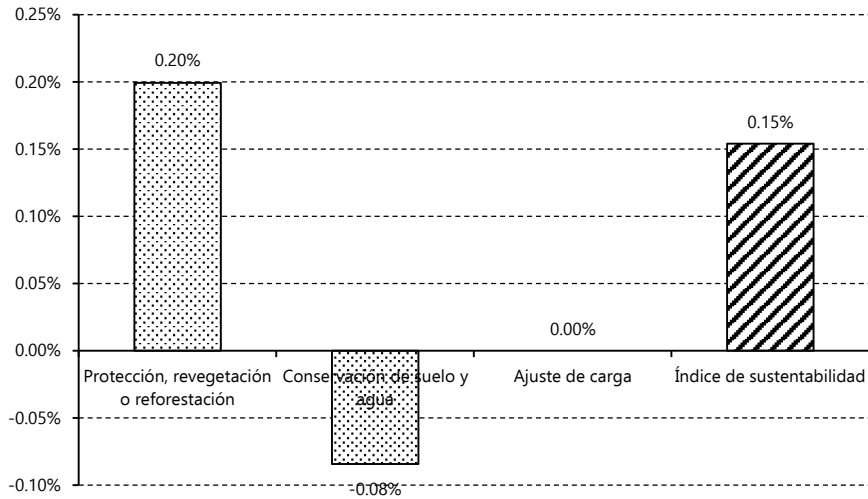


Figura 6. TPV del índice de sustentabilidad pecuaria de beneficiarios PROGAN 2008-2013

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta a beneficiarios 2011 (n=2,316).

b) Índice de cambio tecnológico pecuario

El cambio tecnológico considera cuatro subíndices respecto a: mejoramiento genético, manejo reproductivo, suplementación alimenticia y mineral y control sanitario. Este indicador también revela una modificación apenas perceptible de 0.05% (Figura 7), que se debe a aspectos sanitarios (que a menudo los productores los han atendido por efectos de campañas sanitarias y por exigencias de mercado) y a mejoras en genética, temática en el cual poco ha incidido el PROGAN. En menor medida han influido los cambios en reproducción y alimentación (en este último caso, ligeramente negativo, aunque como se revisó previamente es un tema en el cual los beneficiarios han mostrado un nivel medio alto). Esta evidencia muestra que una política de apoyos directos detenta posibilidades acotadas para inducir el cambio tecnológico, que suele implicar inversiones en las UPP y, en parte, milita contra la obtención de ganancias por

renta del suelo, que ha sido parte de la esencia del sistema extensivo en México (Chauvet, 1999).

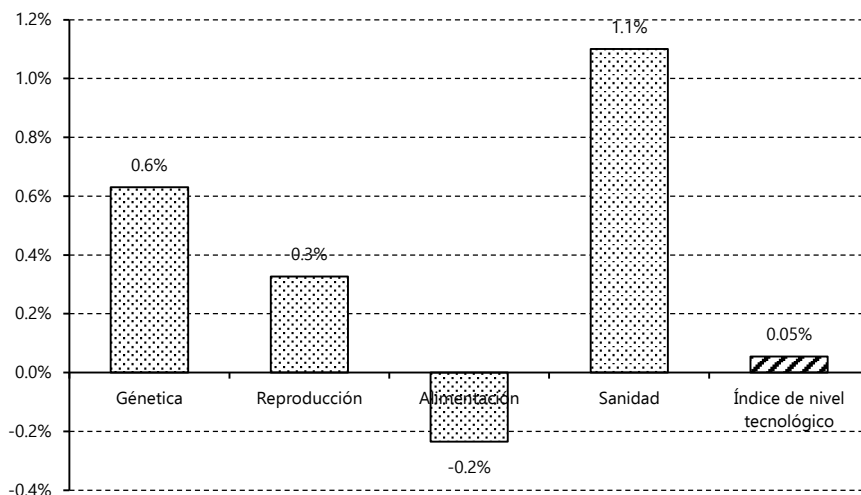


Figura 7. TPV del índice de cambio tecnológico de beneficiarios
PROGAN 2008-2013

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta a beneficiarios 2011 (n=2,316).

c) Índice de rendimiento pecuario

Los rendimientos se estimaron según el sistema producto de las especies apoyadas, a saber: crías por hembra en edad reproductiva/año; número de animales finalizados por año respecto al total del hato, litros de leche por vaca/año y el volumen de miel/colmena/año. En los casos de sistemas con dos productos se obtuvieron promedios ponderados para dichos (cría-leche, por ejemplo). Los cambios de rendimientos en los dos años de análisis fueron desde 1.8% en bovinos leche hasta una tasa de 14% en abejas. El primer valor resulta modesto, pero se trata de produc-

tores exclusivamente del estrato A, con dificultades de acceso al mercado, dadas las exigencias en cuanto a calidad de leche. En el caso de la miel, los beneficiarios por lo general son tradicionales, con bajo nivel tecnológico, con rendimientos promedio reducidos, por lo que cualquier aumento tiende a ser volátil, que quizá explica este significativo cambio de rendimiento.

En las otras tres especies-producto los cambios de rendimiento se mueven a partir de 2%, para el caso de los ovinos, que resulta reducido, pero se trata de modelos tradicionales. En 2.2% se sitúa el cambio de rendimiento de la ganadería de doble propósito, que ha beneficiado del efecto generado por los Grupos de Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología, así como de exigencias de mayor calidad de becerros (que con frecuencia terminan en corrales de engorda del norte del país o, de plano, en la exportación) y de leche, a través de empresas como LICONSA y Nestlé, que han sido compradores privilegiados en la zona tropical del país. Finalmente, en caprinos se estimó un cambio de rendimientos de 2.9% entre 2010 y 2013 (Figura 8), que también se puede explicar por el bajo rendimiento de origen y que suele ser volátil, por lo cual las mejoras que se han realizado en producción de crías y carne e, incluso, en leche (aparecieron beneficiarios con esta orientación productiva, sobre todo en la parte norte del país) se expresan en aumentos relativamente importantes.

En los índices de segundo nivel los cambios son reducidos aunque un poco más notorios en apicultura y caprinocultura. El resto de las especies-producto muestran resultados marginales, lo que muestra la importancia de reforzar el cambio tecnológico.

LA GANADERÍA ante escenarios complejos

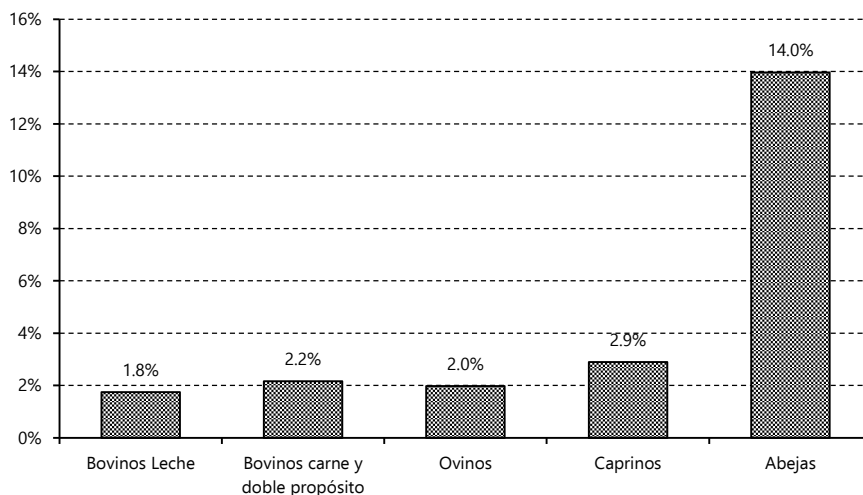


Figura 8. TPV del índice de rendimiento pecuario de las UPP del PROGAN 2008-2013

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta a beneficiarios 2011 (n=2,301).

Análisis de resultados de tercer nivel

Este tipo de indicador es el que se expresa en el largo plazo y, en este caso se limita a medir el ingreso bruto, dada la alta dificultad de estimar ingresos netos, pues captar costos de producción con una muestra tan amplia resulta poco confiable.

a) Índice de ingreso bruto pecuario

En el ámbito de los ingresos totales de los beneficiarios sobresale la importancia de los provenientes de dentro de la UPP que ascendieron en 2013 a \$108,719 en promedio; los obtenidos fuera de la UPP representaron 15% del total.

Dentro de ingreso bruto, se estimaron tasas de cambio negativas para dos especies-producto, bovinos leche y caprinos (Figura 9), que desde el capítulo de contexto han sobresalido por sus debilidades estructurales.

En rendimientos de miel y bovinos doble propósito se estimaron incrementos de 2.7 y 2.6% respectivamente, que se deben a los mayores precios que han reportado productos como miel y becerros en el último año de análisis respecto al primero. En ovinos el aumento es importante, de 6.5% en los dos años considerados, debido a la alta demanda de carne de esta especie, para abastecer canales comerciales en franco crecimiento como el de la barbacoa, el cual históricamente ha carecido de una oferta suficiente.

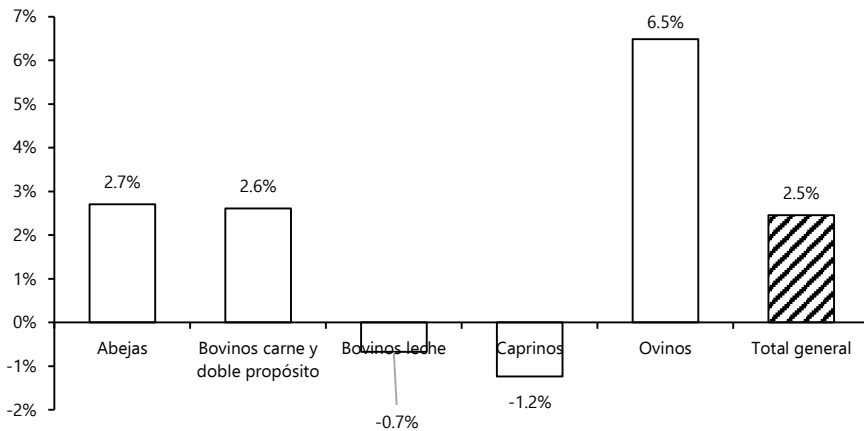


Figura 9. TPV del índice de ingreso bruto de las UPP del PROGAN 2008-2013

Fuente: Elaboración propia con base en datos de encuesta a beneficiarios 2011 (n=2,316).

En síntesis, los resultados a nivel de UPP denotan avances reducidos, aunque se reconoce que el contexto socioeconómico tampoco ha sido propicio para que mejores resultados se expresen.

Conclusiones

El PROGAN es el principal instrumento de política pecuaria en México, gestionado mediante transferencias condicionadas. Esta distinción deriva de su amplia cobertura en cuanto a productores, superficies de agostadero y de inventarios animales. La unidad de intervención del PROGAN se relaciona con la ganadería extensiva y, con objetivos de corte productivista, aunque incluyendo la conservación y restauración de los recursos naturales, lo que lo ha valido reconocimiento como una intervención pública innovadora.

Con base en los resultados marginales mostrados en este análisis se advierte la dificultad para que con apoyos directos se estimule la adopción de prácticas tecnológicas que en paralelo incidan en mayor productividad, sustentabilidad e ingresos.

Los resultados expuestos revelan avances limitados en cuanto a sustentabilidad y cambio tecnológico, lo que en gran medida se atribuye a limitantes del diseño y la forma de gestión del Componente, como por el contexto socioeconómico que ha ubicado a la mayor parte de la ganadería nacional en situación de crisis, especialmente a la practicada por los pequeños y medianos productores.

En cuanto a los aspectos de contexto, se resaltan las múltiples afectaciones por condiciones climáticas, principalmente sequías recurrentes en el centro y norte del país; los excesos de humedad predominaron en las zonas sur y sureste del país, también con daños de consideración. Adicionalmente resalta la predominancia de la producción tradicional, basada en captar la renta del suelo y con baja incorporación de tecnología que se refleja en producciones poco sustentable, estacionales y con productos de calidad heterogénea. Entre las excepciones están bovinos cría y carne, principalmente entre ganaderos medianos y de gran escala, pues tanto en becerros como en novillos se han observado precios relativamente altos en los últimos años.

La estratificación de beneficiarios se considera un avance, pero los montos que perciben los ganaderos del estrato A son muy reducidos como para invertir en el desarrollo de sus UPP. Además, el PROGAN todavía presenta signos de regresividad, posiblemente menos marcada que en otros Componentes, pero se mantiene ciertos privilegios a los beneficiarios con mayores UA. Sería importante que los productores más pequeños, con hasta 10 UA tuvieran condiciones de excepción en aras de facilitar su inscripción y los beneficios del Componente.

Otro reto del PROGAN reside en determinar el período de atención de cada UPP beneficiada, dado que muchas se mantienen desde 2003 hasta la fecha y no tienen fecha de término. En esa lógica, el apoyo directo tiende a perder eficacia y se convierte en un auténtico apoyo al ingreso de los beneficiarios.

Lo anterior se revela en el tipo de resultados alcanzados por el PROGAN a nivel de UPP, que son positivos principalmente en lo concerniente a identificación de ganado y registros de producción, así como en algunas prácticas como suplementación, sanidad y mejoramiento genético, aunque estos sean poco atribuibles al PROGAN. En contraste, se mantienen algunas prácticas tradicionales, reflejadas en la baja atención al aprovechamiento de los recursos naturales, a la predominancia de la monta natural entre otros. Estos datos indican la necesidad de replantear algunas orientaciones principales del PROGAN, para alcanzar mayores resultados.

Bibliografía

- Aguilar, L. (Comp.). 2010. *Política pública*. Siglo XXI editores. México. 175 p.
- Berdegú, 2013 Hacia una nueva gobernanza de la agricultura más efectiva y enfocada al bien común, en *Agricultura y desarrollo en América Latina: gobernanza y políticas públicas*. Panel Independiente sobre

- la Agricultura para el Desarrollo de América Latina, ed. Teseo, Buenos Aires, pp. 85-117.
- Bernués A., R. Ruiz, A. Olaizola, D. Villalba, I. Casasús. 2011. Sustainability of pasturebased livestock farming systems in the European Mediterranean context: Synergies and trade-offs. *Livestock Science* 139, pp. 44-57.
- Cecchini, S. y Madariaga, A. 2011. Programa de transferencias condicionadas. Balance de la experiencia en América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) - Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo (ASDI). Chile. 220 pp.
- Cejudo, G. 2008. *Discurso y políticas públicas: enfoque constructivista*. Documentos de Trabajo CIDE. No. 205. 29 pp.
- Chauvet, M. 1999. *La ganadería bovina de carne en México: del auge a la crisis*. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México, 206 pp.
- FAO-SAGARPA. 2011. *Diagnóstico del Sector Rural y Pesquero: identificación de la problemática del sector agropecuario y pesquero de México*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). México.
- Franco, J. 2013. Diseño de políticas públicas. IEXE editorial. México. 274 pp.
- Gielen, D., J. Fujino, S. Hashimoto, Y. Moriguchi. 2003. Modeling of global biomass policies. *Biomass and Bioenergy* 25, 177–195.
- Majone, G. 1997. *Evidencia, argumentación y persuasión en la formulación de políticas*. Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública, A.C.; Fondo de Cultura Económica. México. 240 pp.
- OCDE. 2016. *OECD'S Producer Support Estimated and related indicators of agricultural support*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Francia. 190 pp.

- OCDE. 2006. *Política agropecuaria y pesquera. Logros recientes, continuación de las reformas*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). México, 361 pp.
- Salas, J., Leos, J., Sagarnaga, M. y Zavala-Pineda, M. 2013. Adopción de tecnologías por productores beneficiarios del Programa de Estímulos a la Productividad Ganadera (PROGAN) en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* Vol. 4, No. 2, pp. 243-254.
- SAGARPA. 2007. *Lineamientos Específicos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN)*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Publicado en el Diario Oficial de la Federación, 10 de marzo de 2008. México. 27 pp.
- SAGARPA. 2013. Padrón de beneficiarios SAGARPA 2013, http://www.sagarpa.mx/ganaderia/Paginas/bene_progan_2013.aspx
- SAGARPA-FAO (2015), Evaluación Nacional de Resultados 2013. Componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN), en: <http://fao-evaluacion.org.mx/evaluacion/library/files/Informe%20PROGAN.pdf>
- SIAP, 2016. Cierre de la producción pecuaria por estado 2000-2016. En: http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecResumen.jsp, consultada en mayo de 2018.
- Skoufias, E., Davis, B. and De la Vega S. 2001. Targeting the poor in Mexico: *An evaluation of the selection of households into PROGRESA*. World Development. Vol. 29, No.10, pp. 1769-284.
- Stein, E., Tommasi, M., Echebarría, K., Lora, E., y Payne, M. 2006. *La política de las políticas públicas. Progreso económico y social en América Latina*. Informe 2006. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, D.C. 314 pp.

Capítulo II.
**La ganadería: su impacto local
y regional**

8

Pobreza, ganadería de traspatio y migración internacional en la Mixteca poblana, México

Benito Ramírez Valverde¹ y José Pedro Juárez Sánchez¹

Introducción

La pobreza es un problema que ha permanecido en el país en los últimos años; de acuerdo con los datos oficiales, en 2008 existían 49.5 millones de mexicanos en condiciones de pobreza y para 2016 el número de habitantes en esta condición se elevó a 53.4 millones². Los datos oficiales indican que un alto número de mexicanos se encuentran sumidos en esa terrible condición. Esta situación es mucho más aguda en el medio rural y con los grupos indígenas.

En el medio rural, las familias que dependen de la agricultura campesina, producen sus alimentos y el excedente se destina al mercado. El traspatio, de acuerdo con González *et al.* (2014), "es considerado para su estudio como un agroecosistema, en el que el grupo doméstico campesino que lo gestiona relaciona diversas especies vegetales, animales, tierra, agua y la infraestructura y equipo".

La ganadería de traspatio es un sistema donde se realiza la crianza de un conjunto de animales que es atendido por las familias campesinas en sus solares (López *et al.*, 2013). Este tipo de ganadería es particularmente importante en la producción de alimentos para las familias y además genera recursos económicos para que las familias puedan subsistir en los períodos de crisis (Rejón, Dájer y Honhold, 1996).

¹ Colegio de Postgraduados (bramirez@colpos.mx; pjuarez@colpos.mx)

² https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2016.aspx

La migración de los poblanos hacia los Estados Unidos data de los años 40, con origen en la Mixteca poblana (Mancillas y Rodríguez, 2009), pero esta ha tenido un importante auge en las décadas de los ochenta y noventa (López, 2007). Por las difíciles condiciones de vida de las familias campesinas, es por ello que muchos habitantes del medio rural se ven obligados a salir de sus comunidades en busca de trabajo tanto a escala nacional, como internacional. En Puebla esta situación se presenta y varios integrantes de las familias campesinas, principalmente de la Mixteca Poblana, se dirigen a los Estados Unidos en busca de nuevas oportunidades laborales.

El propósito de este documento es conocer las condiciones de pobreza, las características del traspaso y el inventario de animales que maneja y la migración, haciendo énfasis en la internacional, como una opción para invertir en la ganadería familiar y mejorar las condiciones de vida de las familias campesinas de la Mixteca poblana.

Metodología

La Región Mixteca se compone por 45 municipios y para este estudio se realizó en una muestra de 13 municipios, aplicando una encuesta a 515 jefes de familia seleccionados. Los municipios y número de cuestionarios en cada uno de ellos son los siguientes: 1) Albino Zertuche, 40 entrevistas; 2) Coatzingo, 35 entrevistas; 3) Coyotepec, 40 entrevistas; 4) Chigmeccatitlán, 33 entrevistas; 5) Huatlatlauca, 40 entrevista; 6) Ixcamilpa de Guerrero, 40 entrevistas; 7) Jolalpan, 38 entrevistas; 8) Juan N. Méndez, 40 entrevistas; 9) San Juan Atzompa, 40 entrevistas; 10) Santa Catarina Tlaltempan, 40 entrevistas; 11) Santa Inés Ahuatempan, 43 entrevistas; 12) Xochitlán Todos Santos, 40 entrevistas; y 13) Zacapala se entrevistaron a 34 jefes de familia.

La región

De acuerdo a la información proporcionada por las instituciones oficiales dedicadas a evaluar la pobreza, la marginación y la intensidad migratoria, los municipios estudiados presentan las siguientes características:

Cuadro 1. Características de marginación, pobreza y migración de municipios de la Mixteca poblana, seleccionados para su estudio

Municipio	Grado de marginación 2010*	Pobreza (%) 2015**	pobreza extrema (%) 2015**	Viviendas con remesas (%)***	Grado de intensidad migratoria 2010***
Albino Zertuche	Bajo	81.3	28.2	16.74	Alto
Coatzingo	Medio	85.2	31.1	26.66	Medio
Coyotepec	Alto	67.2	18.4	4.93	Bajo
Chigmecatitlán	Medio	91.1	36.1	0.83	Muy Bajo
Huatlatlauca	Alto	90.3	35.2	1.97	Bajo
Ixcamilpa de Guerrero	Alto	89.5	47.5	37.72	Alto
Jolalpan	Alto	87.1	27.3	10.84	Alto
Juan N. Méndez	Alto	87.2	33.7	2.96	Medio
San Juan Atzompa	Alto	86.8	20.5	2.22	Muy Bajo
Santa Catarina T.	Medio	89.2	25.7	3.11	Muy Bajo
Santa Inés Ahuatempan	Alto	90.5	36.5	9.51	Medio
Xochitlán Todos Santos	Medio	91.8	30.1	3.39	Medio
Zacapala	Alto	85.5	27.2	19.46	Muy Alto
Estado de Puebla		61.0	10.9	6.62	Bajo

Fuente: *http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio; **http://www.conapo.gob.mx/swb/CONAPO/Indices_de_intensidad_migratoria_Mexico-Estados_Unidos_2010; ***https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Puebla/Paginas/pobreza_municipal2015.aspx

Para conocer las condiciones generales de los municipios incluidos en el estudio, se utilizó la información oficial que proporcionan instituciones como el Consejo Nacional de Población (CONAPO) y el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), la información sobre marginación y pobreza corresponde al año 2010 y la que se refiere a pobreza contempla fueron datos levantados por CONEVAL para el año 2015. Respecto a la marginación en que se encuentran los municipios, se halló que cerca de 60% presentan marginación alta, la tercera parte de los municipios se encuentran en marginación media y

solamente uno de los municipios tiene marginación baja, de acuerdo a los datos 2010 de CONAPO. El estado de Puebla es uno de los más pobres del país, y su porcentaje de población en condiciones de pobreza es superior al promedio nacional. El 61% de la población del estado se encuentra en condiciones de pobreza y los municipios estudiados se encuentran entre los pobres de un estado pobre, ya que el porcentaje de la población en condiciones de pobreza en la zona de estudio en todos los casos fue superior al estatal. El municipio de Coyotepec es el que se encuentra en mejores condiciones con 67.2% de su población en condiciones de pobreza, y el resto de los municipios fue superior al 80%, aquí sobresalieron los municipios Chigmecatitlán, Huatlatlauca, Santa Inés Ahuatempan, Xochitlán Todos Santos, todos con más del 90% de su población en pobreza. Analizando el aspecto de pobreza extrema encontramos similar situación, lo que implica una terrible situación en las condiciones de vida de las familias de los mencionados municipios.

La Mixteca poblana es la región que cuenta con mayor tradición migratoria (Mancillas y Rodríguez, 2009). Respecto a la intensidad migratoria, se encontró una gran variación entre los municipios, donde tres de ellos tuvieron un índice de intensidad migratoria alta, cuatro municipios con media, tres de ellos con intensidad baja y cuatro con intensidad muy baja. Es importante resaltar que los municipios con mayor población en pobreza (más del 90%) tienen menor migración, con índices intensidad medio como bajo y muy bajo. Con estos datos se concluye que la mayor parte de la población se encuentra en condiciones de pobreza y la migración es reducida, a pesar que la mixteca poblana se presenta una intensidad migratoria alta, similar a otras regiones de migración tradicional (López, 2007). De acuerdo con Hernández *et al.* (2011), las actividades económicas en la Mixteca Poblana son la agricultura, el tejido de palma, el agave mezcalero y la ganadería: respecto a la ganadería menciona que se maneja un sistema de producción familiar. Por su parte Rivera-Sán-

chez (2004) menciona que en los campos de la Mixteca poblana predomina el cultivo de maíz, frijol, calabaza y sandía; y en la parte ganadera la cría de ganado caprino y ovino.

a) Pobreza rural y ganadería de traspatio

Los habitantes de los municipios estudiados dependen de la agricultura, cultivando pequeñas superficies que dependen del temporal y la región se caracteriza por su marginación. La edad promedio los productores responsables fue de 46 años donde se encontró un mínimo de 18 y un máximo de 96 años de edad. El nivel de escolaridad es muy reducido, con sólo 3.7 años de escolaridad y un máximo de 13 años. Un dato importante fue que el 27% de los agricultores no asistió a la escuela.

El total de miembros que componen la familia en el área de estudio se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Tamaño promedio de la familia, número de familias entrevistadas y tamaño mínimo y máximo de familia por municipio

Municipio	Tamaño promedio de la familia	N	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Albino Zertuche	4.45	40	1.65	2	8
Coatzingo	5.06	35	1.71	2	9
Coyotepec	3.63	40	1.69	1	8
Chigmecatitlán	3.12	33	1.24	1	7
Huatlatlauca	4.03	40	1.83	1	7
Ixcamilpa de Guerrero	5.48	40	1.71	2	8
Jolalpan	3.16	38	1.79	1	8
Juan N. Méndez	6.05	40	2.73	1	11
San Juan Atzompa	3.83	40	1.65	1	7
Santa Catarina Tlaltempan	4.90	40	1.19	2	8
Santa Inés Ahuatempan	3.05	43	1.54	1	7
Xochitlán Todos Santos	4.25	40	1.86	2	7
Zacapala	4.61	46	2.09	1	9
Total	4.29	515	1.98	1	11

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

El tamaño promedio de las familias fue de 4.29 miembros, en términos generales se puede observar que no existe tanta variabilidad entre las familias de la región, donde el mínimo detectado fue de una persona y un familiar mayor contaba con 11 miembros. Respecto a los municipios, Santa Inés Ahuatempan presenta un promedio de 3.05 y es el que tiene menor tamaño de la familia, en cambio Juan N. Méndez es el municipio que tiene mayor promedio con 6.05 miembros.

Para conocer las condiciones socioeconómicas de la familia se les solicitó una autoclasificación de su familia en pobres y no pobres, utilizando una medición subjetiva de pobreza (Torres *et al.*, 2016), la inmensa mayoría de los entrevistados (98.3%) se encuentran en condiciones de pobreza. En ocho de los municipios estudiados se encontró que la totalidad de la familia se consideraban pobres. En los restantes cuatro municipios, también mantienen niveles alarmantes de pobreza, el municipio que manifestó menor proporción de pobreza fue Coyotepec, donde el 90% de los entrevistados se consideraron pobres. En el cuadro siguiente se presentan los niveles de pobreza de acuerdo a la clasificación de las familias en cada uno los municipios estudiados.

Cuadro 3. Familias que participaron en el programa de Oportunidades por municipio

Municipio	Participante en Oportunidades		Familias que se consideran pobres	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Albino Zertuche	9	22.50	39	97.50
Coyotepec	12	30.00	36	90.00
Chigmecatitlán	21	63.60	33	100.00
Huatlatlauca	13	32.50	40	100.00
Ixcamilpa de Guerrero	23	57.50	40	100.00
Jolalpan	6	15.80	38	100.00
Juan N. Méndez	15	37.50	40	100.00
San Juan Atzompa	1	2.50	39	97.50
Sta Catarina Tlaltempan	18	45.00	40	100.00
Santa Inés Ahuatempan	11	26.20	43	100.00
Xochitlán Todos Santos	13	32.50	40	100.00
Zacapala	14	30.40	44	95.70
Total	156	32.60	472	98.30

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Este nivel de pobreza indica que se requiere el apoyo otorgado gobierno para combatir a la pobreza y en este sentido, se encontró que una tercera parte de los entrevistados recibían apoyo del Programa Oportunidades. Al analizar la información del cuadro, es posible observar que existe gran diferencia en la proporción de familias beneficiadas por el programa. Esta diferencia se manifiesta en el gran contraste en el municipio San Juan Atzompa, con presencia reducida del programa y el municipio Chigmeacatlán donde la mayoría (63.6%) reciben apoyos gubernamentales.

Al comparar la clasificación de pobreza de los habitantes, con los beneficiarios en los municipios se encontró que existe una gran brecha, lo que indica que los apoyos gubernamentales son insuficientes y también que los sistemas de clasificación de beneficiarios del programa son inadecuados y no está cubriendo la totalidad de la población que requiere este apoyo.

Las familias campesinas consideradas en este estudio practican la agricultura familiar, realizando la siembra de sus cultivos en pequeñas extensiones de tierra y usando los traspacios para la crianza de distintas especies animales, además de contar con diversas especies de importancia alimenticia, ornamental y medicinal. La ganadería de traspacio cuenta con una gran variedad de especies, dependiendo de los aspectos ecológicos, sociales y económicos. En los municipios en estudio, las principales especies animales en el traspacio se muestran en el siguiente cuadro.

La presencia de especies animales en los traspacios se define por aspectos ambientales, económicos, sociales y culturales, González *et al.* (2014) encontró que, en esos espacios, el 71.4% tiene aves; 47.6% porcinos; 4.8% ovinos; 19% bovinos; 3.2% equinos y 9.5% con conejos. En el caso de los entrevistados las especies predominantes fueron las gallinas, donde el 65.2% de las familias contaban con al menos una de estas aves; también contaban con guajolotes (29.8%); otras especies de gran importancia económica en la región son los cerdos (23.9%) y los chivos (21.8%). El resto de las especies se tienen en un porcentaje muy reducido en los traspacios de los entrevistados.

Cuadro 4. Porcentaje de familias que poseen especies animales en su traspatio por municipio

Municipio	Cerdos	Bovinos	Gallinas	Guajolotes	Conejo	Borregos	Chivos	Patos
Albino Zertuche	20	2.5	40	7.5	0	0	0	0
Coatzingo	47.5	10	92.5	52.5	0	5	37.5	0
Chigmecatitlán	6.1	0	93.9	93.9	0	0	72.7	0
Huatlatlauca	35	15	95	35	5	30	20	2.5
Ixcamilpa de Guerrero	0	0	72.50	0	0	0	12.50	0
Jolalpan	21.1	0	55.3	18.4	0	2.6	5.3	2.6
Juan N. Méndez	12.5	7.5	40	7.5	0	100	32.5	0
Santa Catarina T.	15	0	15	2.5	5	0	10	0
Santa Inés Ahuatempan	18.6	7	86	51.2	0	16.3	18.6	2.3
Xochitlán Todos Santos	32.5	7.5	62.5	32.5	2.5	22.5	10	2.5
Zacapala	47.8	13	67.4	34.8	4.3	6.5	28.3	0
Total	23.9	5.9	65.2	29.8	1.6	16.8	21.8	0.9

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Otro aspecto importante es la variabilidad que existe entre los municipios en la tenencia de cada especie. Por ejemplo, en el municipio Santa Catarina Tlaltempan, donde muy pocas familias cuentan con gallinas, en cambio en los municipios Coatzingo, Chigmecatitlán, Huatlatlauca, casi la totalidad de las familias contaban con la especie. Similar situación se presenta con la presencia de cabras, en el municipio Albino Zertuche no se encontró familias en posesión de la especie, en cambio en el municipio Chigmecatitlán es de gran importancia y 72.70% cuentan con estos animales. Es importante detectar la presencia de la especie, pero es necesario conocer con el promedio de animales que tiene cada una de las familias por especie. En el cuadro siguiente se presenta el promedio de animales con que cuentan por especie a nivel municipio.

Respecto al número de animales se puede observar que las especies tienen diferente importancia y también existe variabilidad entre los municipios considerados en el estudio. Un primer aspecto a considerar es que más de una decena tiene borregos y chivos; también es destacable el caso de los bovinos y los cerdos con promedios superiores a los dos animales. Sobre la importancia de las cabras, Hernández *et al.* (2013)

mencionan que la caprinocultura es una actividad clave para el bienestar social en la Mixteca poblana.

Cuadro 5. Promedio de animales por productor en cada especie

Municipio	Cerdos	Bovinos	Gallinas	Guajolotes	Conejo	Borregos	Chivos	Patos
Albino Zertuche	3.50	8.00	6.94	4.00				
Coyotepec	1.68	1.75	4.86	5.90		2.00	8.20	
Chigmecatitlán	1.50		10.32	5.65			16.25	
Huatlattlauca	3.00	2.17	11.47	7.14	4.50	3.75	8.25	1.00
Ixcamilpa de Guerrero			11.59				5.60	
Jolalpan	1.88		10.19	9.86		8.00	14.00	16.00
Juan N. Méndez	1.60	1.00	17.06	5.00		4.73	14.62	
Santa Catarina T.	1.17		5.00	10.00	1.00		2.75	
Santa Inés A.	1.50	4.00	11.11	9.73		6.86	8.25	2.00
Xochitlán Todos Santos	2.31	2.00	8.00	6.69	4.00	4.44	11.25	1.00
Zacapala	3.00	7.33	16.10	7.38	6.00	12.33	17.23	
Total	2.31	3.58	10.49	7.05	3.86	5.01	12.20	5.00

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Con la información proporcionada anteriormente es posible destacar que la ganadería de traspatio es variada, con un gran número de especies, pero cuentan con un pequeño número de animales de cada especie. Ese tipo de ganadería es de gran importancia sobre todo en el aspecto de alimentación de la familia y generación de ingresos, aunque por sus características, las utilidades generadas son reducidas y no permiten elevar considerablemente las condiciones de vida de las familias campesinas.

Ante la incapacidad de que la unidad de producción les proporcione los recursos para un nivel adecuado de vida, las familias campesinas desarrollan estrategias, entre las que se encuentra la pluriactividad y la migración, tanto nacional como internacional (Hernández *et al.*, 2011). En ese sentido, en la región estudiada se encontró que 9.7% de los agricultores ha salido a trabajar fuera de su comunidad. Los municipios donde se dio con mayor intensidad la migración fueron: Santa Catarina Tlaltémpan (27.5%); Santa Inés Ahuatempan (18.6%); Chigmecatitlán (15.2%); y

el resto de los municipios presentaron menor proporción de agricultores que buscaron emplearse en actividades laborales fuera de sus comunidades, incluso, en tres municipios no se presentó esta actividad. Las actividades en las que se emplean regularmente son actividades no calificada. Los trabajos realizados son principalmente: empleo informal (32.1%); jornalero (17%); albañil (15.1%); obrero y empleo en restaurantes y hoteles (11.3%), y, finalmente, un 13.2% se dedica a otras actividades.

Respecto a la migración internacional, se encontró el 5.6% de los agricultores ha trabajado alguna vez en los Estados Unidos, esta cifra es inferior al porcentaje de poblados migrantes estimado para el año 2000 en 7% (Rivera-Sánchez, 2004), pero es necesario recordar que estamos hablando de familias en condición de pobreza, limitante en la migración. En otros municipios de la Mixteca poblana la migración es mucho más fuerte, alcanzando a 73% de los hogares que reciben remesas y el 53% de los familiares de los productores de caprinos llevan de cinco a 10 años en los Estados Unidos (Hernández *et al.*, 2013)

Para conocer si existía diferencia en los aspectos de migración internacional se realizó la prueba exacta de Fisher y el resultado muestra que existe diferencia estadística ($p < .001$) entre los municipios. En este caso destacan los municipios con mayor nivel de migración: Coatzingo (37.1%); Ixcamilpa de Guerrero (20%); Albino Zertuche (12.5%); Juan N. Márquez (5%); y San Juan Atzompa (2.5%); éstos municipios presentan índice de migración medio y alto; y sólo el municipio que presentó el menor nivel de migración cuenta con un índice de migración muy bajo. Estos datos muestran que la experiencia migratoria del municipio favorece la salida hacia los Estados Unidos. Es necesario mencionar que estamos hablando agricultores responsables de unidades de producción que generalmente son de mayor edad y menor nivel de escolaridad, además de tener la responsabilidad del mantenimiento de la familia, lo que son limitaciones para emprender un viaje hacia los Estados Unidos en busca de nuevas oportunidades.

Otra gran limitante es el traslado y cruce de la frontera, actividades que se consideran con costos muy elevados para el nivel económico de los migrantes, Rivera-Sánchez (2004) estimó el costo entre 1200 y 2000 dólares, cantidad muy por encima de la mayor parte de la población, por lo que intentar la travesía requiere grandes compromisos de las familias. Para cubrir los gastos del viaje, se recurre generalmente a las redes basadas en lazos de parentesco, paisanaje, amistad y relaciones económicas que permite la cooperación y la reciprocidad de favores, como estudió León *et al.* (2013) en una comunidad del estado de Puebla, sin embargo, las redes establecidas para facilitar el tránsito hacia los Estados Unidos no están suficientemente desarrolladas en las comunidades que contemplan este estudio.

Este grupo de campesinos de la región de estudio han salido hacia los Estados Unidos a través del tiempo. El primero de ellos se reporta en 1978 y posteriormente se han incorporado el resto de los agricultores a la migración.

La principal razón por la que los campesinos emigran a los Estados Unidos es económica, esta situación se observa en el hecho de que la totalidad de los agricultores que realizaron migración internacional consideraban que su familia era pobre. El objetivo es obtener un trabajo que les permita enviar recursos económicos a sus familiares. En ese sentido se cuestionó a los productores respecto al envío de dinero durante su estancia en los Estados Unidos a sus familias y se encontró que la inmensa mayoría (96.6%) enviaron remesas. En términos generales la migración ha servido para mejorar las condiciones económicas de las familias (Ibarra, 2001).

Las remesas son utilizadas generalmente para el sostenimiento de la familia, así como la inversión en construcción, pero también se ha detectado el uso de remesas en la adquisición de tierras y ganado, como mostró Vega (2004) en un estudio realizado en un municipio de Jalisco donde menciona que la inversión en agricultura y ganadería, se efectúa

directamente a través de la compra de tierras, ganado y equipo agropecuario y en forma indirecta en el sostenimiento de las familias que se dedican a esa actividad.

Sin embargo, a pesar de que enviaron dinero a sus familias la evaluación de su estancia no es del todo satisfactoria, ya que sólo el 58.6% de los migrantes manifestaron que el trabajar en Estados Unidos le resultó favorable. No se presentó diferencia estadística entre los municipios respecto a la opinión que tienen los migrantes sobre el resultado positivo de su estancia en los Estados Unidos.

La difícil situación económica de la unidad familiar obliga también a que los hijos busquen nuevas opciones fuera de la comunidad y en ese sentido se manifestó la tercera parte de las familias. El porcentaje de familias con hijos fuera de la comunidad se muestra en la figura 1.

Al comparar los resultados de las familias con hijos fuera de la comunidad por municipio se encontró que existe diferencia significativa entre ellos ($\chi^2 = 57.822$; $p = .001$) y puede observarse que existen municipios con un mayor número de familias fuera de la comunidad como: Coyotepec (60%), Albino Zertuche (55%), Jolalpan (50%) y otros municipios que presentan bajo nivel de migración como: Santa Catarina Tlaltempan (12.5%), Santa Inés Ahuatempan (15%), Huatlatlauca(17.5%).

LA GANADERÍA ante escenarios complejos

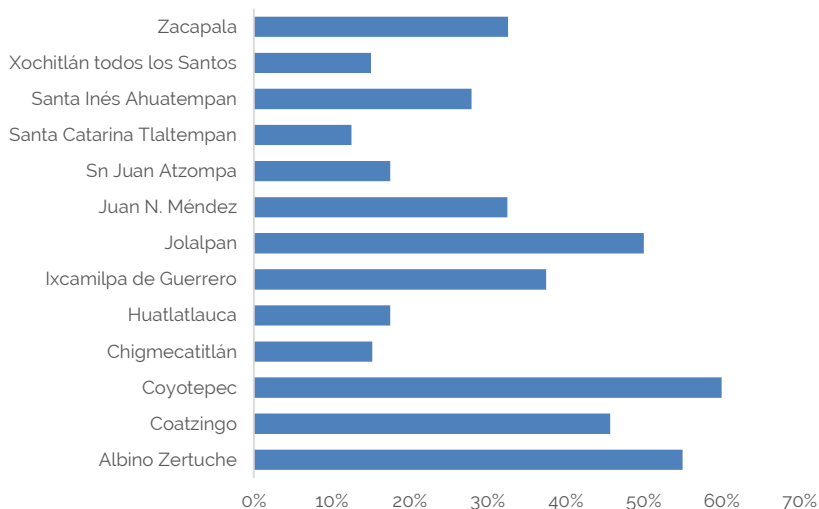


Figura 1. Porcentaje de familias con hijos fuera de la comunidad por municipio

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Los hijos de los agricultores salen de la comunidad principalmente para conseguir un trabajo en otra región (94.6%), el 3% lo hace para realizar estudios y el restante 2.4% realizan las dos actividades. Nuevamente el aspecto económico es el factor determinante para tomar esta decisión.

Respecto al sitio en que salen a trabajar, el 69.3% corresponde lugares ubicados en la República mexicana y el restante 29.7% lo hacen hacia los Estados Unidos. La migración interna se dirige principalmente a la ciudad de Puebla y otras ciudades del mismo estado (33.7% y 7.2%, respectivamente), el Distrito Federal (11.4%), diversas localidades del estado de México (8.3%) y Tlaxcala con el 0.6%. Las principales actividades realizadas son: albañilería (23.6%), empleo informal (18%), empleados en hoteles y restaurantes (17.4%), jornalero (16.1%), obrero (12.4%) y el resto corresponde a otro tipo de empleo.

En cuanto a la migración internacional de los hijos de los agricultores, se encontró mayor migración entre los jóvenes y un aspecto importante es que los municipios de origen de estos jóvenes migrantes es el mismo que los agricultores y son aquellos que tienen mayor índice de migración: Coatzingo (29.4%); Ixcamilpa de Guerrero (25.5%); Albino Zertuche (27.5%); Juan N. Márquez (9.8%); Coyotepec (5.9%); y Xochitlán Todos Santos (2%), por lo que se observa que la existencia de otros miembros de la comunidad con experiencia migratoria es determinante para que se tome la decisión de buscar nuevas alternativas laborales en el extranjero.

Para conocer si existe un impacto de la estancia en el extranjero de los agricultores en la ganadería familiar, se procedió a clasificar la tenencia de animales traspatio entre aquellos que han trabajado en los Estados Unidos y aquellos que no lo han hecho. El resultado se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 6. Comparación estadística entre el número de animales en el traspatio de los agricultores con participación de la migración internacional.

Especie	Han trabajado en los Estados Unidos		Valor de t	Significancia
	Sí	No		
Cerdos	3.5	2.3	1.396	.166
Bovinos	4.5	3.5	.325	.748
Aves	7.4	10.6	-.966	.335
Guajolotes	0.0	7.1		
Conejos	0.0	3.9		
Borregos	6.0	5.0	.365	.716
Chivos	12.5	12.2	.037	.971
Patos	0	5.0	0	

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Al analizar este cuadro se encontró que no existe diferencia estadística entre los productores que han emigrado y los que lo han hecho. Esta situación muestra que las remesas enviadas por los migrantes en Estados Unidos fueron dedicadas a otro tipo de actividades y necesidades familiares. En el caso de los municipios estudiados no se observa un

efecto de la migración en la ganadería el traspatio, aunque existen estudios en otras regiones que muestran que las remesas no tienen gran impacto en la actividad agrícola, pero tiene un efecto positivo en la ganadería, como muestran Salas y Morales (2007) en su investigación realizada en estado de Oaxaca.

Conclusiones

La región estudiada se caracteriza por tener condiciones de pobreza y marginación. Se destaca también la falta de apoyos gubernamentales para mejorar sus condiciones de vida.

En el traspatio se presenta una gran variabilidad de especies animales entre municipios y el número de animales por familias es reducido, pero son de gran importancia para la alimentación y la sobrevivencia de la unidad doméstica campesina.

En términos generales la unidad de producción campesina de la región es insuficiente para proporcionar a las familias un nivel adecuado de vida, por lo que se tienen que desarrollar estrategias para mejorar sus condiciones de vida y entre éstas se encuentran la migración internacional. El número de agricultores que han emigrado hacia Estados Unidos es reducido, a pesar de ser una región con tradición migrante y se explica a que los entrevistados en su mayoría se encuentran en pobreza. Esta actividad genera divisas que ayudan a mejorar sus condiciones económicas y realizar actividades necesarias para la familia, sin embargo, un alto porcentaje de inmigrantes no tienen opinión positiva sobre su estancia. Respecto al uso de las remesas, no se detecta una aplicación en la ganadería familiar.

Bibliografía

- González Ortiz, Floriberto, Pérez Magaña, Andrés, Ocampo Fletes, Ignacio, Paredes Sánchez, Juan Alberto, & de la Rosa Peñaloza, Patricia. (2014). Contribuciones de la producción en traspatio a los grupos domésticos campesinos. *Estudios sociales*, 22(44), 146-170.
- Hernández, J., Camacho, J. C., Franco, F., García, F., Romero, S., & EB, O. V. (2013). La unidad de producción familiar caprina: promotora del avance socioeconómico en la Mixteca Poblana, México. *Revista Colombiana de Ciencia Animal-RECIA*, 5(2), 358-365.
- Hernández, J. E., Franco, F. J., Villarreal, O. A., Camacho, J. C., & Pedraza, R. M. (2011). Caracterización socioeconómica y productiva de unidades caprinas familiares en la mixteca poblana. *Archivos de zootecnia*, 60(230), 175-182.
- Ibarra Mateos, M. (2001). Remesas y posibilidades de desarrollo local. *El Cotidiano*, 18 (108), 22-30.
- León Andrade, M., Ramírez-Valverde, B., & Ortega-Hernández, A. (2013). Construyendo redes y haciendo caminos: el caso de las redes sociales de migración en Cuacnopalan, Puebla. *Ra Ximhai*, 9 (1), 33-46.
- López, K. 2007. Políticas migratorias en el estado de Puebla. En: Fernández, R., García R., Clariond R., y Vila A. (coordinadores) *Las políticas migratorias en los estados de México. Una evaluación. Miguel Ángel Porrúa y Colegio de la Frontera Norte A.C., ITAM y H. Cámara de Diputados*. Pp. 219-243.
- López González, J., Damián-Huato, M., Álvarez-Gaxiola, F., Zuluaga-Sánchez, G., Parra-Inzunza, F., & Paredes-Sánchez, J. (2013). El traspatio de los productores de maíz: en San Nicolás de los Ranchos, Puebla-México. *Ra Ximhai*, 9 (2), 181-198.
- Mancillas Bazán, C., & Rodríguez Rodríguez, D. (2009). Muy cerca pero a la distancia: Transiciones familiares en una comunidad poblana de migrantes. *Migraciones internacionales*, 5(1), 35-64.

- Rejón, M. J., Dájer, A. F. & Honhold, N. 1996. Diagnóstico comparativo de la ganadería de traspatio en las comunidades Texán y Tzcalá de la zona henequenera del estado de Yucatán. *Veterinaria, México*, 27(1), 49 – 55.
- Rivera Sánchez, L. (2004). Transformaciones comunitarias y remesas socioculturales de los migrantes mixtecos poblanos. *Migración y Desarrollo*, (2), 62-81.
- Salas A. R., & Morales, S. M. P. (2007). Actividades agrícolas, migración internacional y remesas en una comunidad oaxaqueña. *Cimexus*, 2(2), 103-121.
- Torres Solís, M., Ramírez-Valverde, B., & Juárez Sánchez, J. P. (2016). Percepción de la pobreza por las familias totonacas del municipio de Huehuetla, Puebla. *Argumentos*, 29 (81), 241 -260.
- Vega G. 2004. Migración internacional y cambio económico en una zona rural de Jalisco. En: Zárate, G. (coordinador) *Remesas de los mexicanos y centroamericanos en Estados Unidos. Problemas y perspectivas*. Miguel Ángel Porrúa y Colegio de la Frontera Norte A.C. Pp. 185-208.

9

Retos y oportunidades de la alimentación de pequeños rumiantes en condiciones de temporal de clima templado

José Luis Zaragoza Ramírez¹ y Samuel Vargas López²

Resumen

Los criadores de ovinos o caprinos enfrentan retos y oportunidades al elegir el o los alimentos que proporcionaran a sus rebaños en la temporada de secas; en las actuales circunstancias económicas, de tratados comerciales y de conservación del ambiente, la opción viable es la siembra de cultivos forrajeros durante la temporada de lluvias. El objetivo de presente trabajo fue analizar brevemente la posibilidad de producir forraje con avena, triticale, trigo, cebada en monocultivo o en asociación con ebo, para mostrar que se puede disponer alimento en la temporada de secas, para pequeños rumiantes. Se analizan los retos y oportunidades con base a reportes científicos y a experimentos realizados en dos localidades del estado de Tlaxcala, el ejido Adolfo López Mateos (Hueyotlipan) y Mazapan (Calpulalpan). Las expectativas para la cría de ovinos y caprinos en las actuales circunstancias económicas y de producción en México, obligan a productores y técnicos a hacer innovaciones en la manera de alimentar cabras y ovinos con la finalidad reducir costos, en sistemas de pequeños rumiantes a pequeña escala. El reto es producir forraje durante la temporada de lluvias, y la oportunidad de hacerlo está en la siembra de cereales de grano pequeño, como monocultivo o asociados con ebo. En ambos casos, la materia seca contiene más proteína y es más

¹ Universidad Autónoma Chapingo.

² Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

digestible que la materia seca de los esquilmos agrícolas, el principal alimento para las cabras y ovinos en la temporada de secas. El forraje de la asociación avena-ebo contienen más proteína y es más digestible que el forraje de cereales como monocultivo. La experiencia con cereales forrajeros en algunos lugares del estado de Tlaxcala demuestra, que siembras en tierras de labor producen más materia seca que siembras en tierras no agrícolas, con suelos poco fértiles; y que se puede producir dos veces más forraje con la asociación avena-ebo. Puede resultar barato producir forraje de cereales para pequeños rumiantes, en condiciones de temporal.

Introducción

La globalización, el enfoque sustentable en el aprovechamiento de los recursos naturales y la distribución de las lluvias en el año definen las circunstancias para la cría de ovinos y caprinos; y en consecuencia la perspectiva con la que el propietario toma las decisiones al alimentar su rebaño.

La integración de los países para un comercio mundial regulado por acuerdos entre las naciones participantes, con el fin de que las inversiones favorezcan el crecimiento económico de los países y, en consecuencia, de la sociedad de los países participantes, y para el intercambio de conocimientos y tecnología, tiene efectos en la política ambiental (orientación y directrices que rigen la actuación de personas o grupos en el asunto del aprovechamiento y conservación del ambiente), en el desarrollo económico (evolución de la economía hacia mejores niveles de vida), en la cultura (conjunto de conocimientos que permiten a las personas a desarrollar su juicio crítico, sus costumbres y modo de vivir) y en la prosperidad y bien estar social, económico, de salud y educación de la sociedad de un país determinado (Cuterela, 2012; Simon, Reich, 1988; Tratado de Libre Comercio de América del Norte, s/f). Desde esta perspectiva, las acciones derivadas de la globalización no son nuevas, ya que

éstas han ocurrido desde antes de la aparición del término globalización. Así que, los propietarios de los distintos sistemas de cría de pequeños rumiantes han tomado decisiones al alimentar sus animales en circunstancias regionales y nacionales similares a las actuales. En la actualidad, la diferencia es la trascendencia de los acuerdos entre los gobiernos de los países hacia las prácticas del proceso de cría de caprinos y ovinos, las cuales generalmente obligan a hacer innovaciones o a realizar transferencia de tecnología con el fin de mejorar la productividad y rentabilidad del sistema de producción y conservar el ambiente (Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018; Ley de Desarrollo Rural Sustentable, 2012).

Al incluir el término sustentabilidad en el Plan de Desarrollo de México, se acepta el compromiso hacer innovaciones al actual proceso de cría de pequeños rumiantes con el fin de conservar el potencial ecológico y productivo de las tierras para pastoreo, o de las tierras para el cultivo de forrajes o cultivos agrícolas, implica mantener la composición florística de las tierras de usos común o agostaderos donde pasta el ganado, regular la carga animal a la capacidad de carga de la comunidad vegetal fuente de alimento, la fertilidad del suelo al mayor nivel posible, y reducir la pérdida de suelo y agua del sistema agrícola o sistema pastoril, con la finalidad de lograr que la productividad del sistemas de pequeños rumiantes se mantenga a un mismo nivel, en el tiempo (Ben-Eli, 2015; Kuhlman y Farrington, 2010). Los propósitos de la sustentabilidad han existido antes del término "desarrollo sustentable" acuñado por la Comisión Mundial para el Ambiente y Desarrollo (World Commission on Environment and Development) de la FAO y del término "sustentabilidad" fuera publicado en el libro Nuestro futuro común (Our Common Future). Este término se aplica a los ámbitos de lo material, de la economía, de la vida, de la sociedad a lo espiritual. Es decir, al aplicar el término sustentabilidad al sector agropecuario se manifiesta el interés en regular el flujo de materia y energía en los sistemas de producción agropecuarios, en definir el marco de referencia económico para evaluar el bienestar de las familias campesinas, en regular las acciones y prácticas de producción que

tienen consecuencias negativas para el ambiente y recursos naturales fuente de alimento y espacio para los ovinos y caprinos, en establecer las bases para interacción social, e identificar las actitudes para una conducta ética sobre la conservación del ambiente y aprovechamiento de los recursos naturales (Ben-Eli, 2015).

En la mayoría de las zonas de la República Mexicana, con climas templados subhúmedos, se crían ovinos en rebaños de diferente tamaño y comúnmente asociados a la actividad agrícola. En estos climas existen dos temporadas climáticas bien definidas, la temporada de lluvias de junio a octubre y la temporada de secas de noviembre a mayo (García, 1988). La variación en la cantidad de radiación solar incidente en el cultivo y de temperatura ambiental, determinan la expresión del potencial genético de los cereales para producir forraje, son cuando los cereales están creciendo (Llera y Cruz, 2014; Salmerón, 2001). La precipitación y la temperatura son los elementos más influyentes en la productividad de los cultivos forrajeros. Esta distribución de las lluvias en el año origina la existencia de una temporada con abundante forraje y otra temporada con escaso o nulo forraje en las tierras de uso común, donde normalmente pastan los ovinos. Por lo que, en la temporada de secas los ovinos son alimentados con esquilmos agrícolas, como rastrojo de maíz o paja de cebada; calificados como alimentos ligno-celulósicos de menor valor nutricional por tener menos del 6% de proteína cruda y menos del 55% de digestibilidad (Elkholy *et al.*, 2009; Hancock, 2009). Una alternativa para mejorar la nutrición de ovinos es sembrar cereales de grano pequeño en la temporada de lluvias, cosecharlo para elaborar heno y proporcionarlo a los ovinos como alimento complementario a los esquilmos agrícolas o como alimento único, en la época de secas.

Metodología

Para elaborar el presente escrito se revisaron publicaciones disponibles en el internet. Se revisaron temas sobre la globalización, la sustentabilidad y la producción y calidad del forraje de cereales de grano pequeño con potencial forrajero, publicados como artículos científicos. Se analizó la posibilidad de producir forraje con cereales de grano pequeño, con los resultados reportados para diferentes lugares de México. Con resultados de experimentos realizados en el ejido de Adolfo López Mateos, del municipio de Hueyotlipan y en Mazapa, municipio de Calpulalpan, ambos con clima templado subhúmedo, con lluvias en verano y una estación de secas bien definida del mes de enero al mes de mayo (García, 1988).

Los datos obtenidos en los experimentos hechos en el estado de Tlaxcala, se han publicado por separado en tesis de licenciatura y algunos se han presentado en congresos nacionales e internacionales. En el presente trabajo se integran en una redacción fluida y de fácil lectura, con la finalidad de analizarlos desde una perspectiva práctica y hacer accesible al público de formación social y económica, conocimientos sobre la producción de forraje de cereales en condiciones de temporal.

a) Alimentación de pequeños rumiantes en la temporada de secas

En regiones de temporal de México, la cría de ovinos es una actividad complementaria a la agricultura con el fin de aprovechar los esquilmos agrícolas durante la época de sequía (Galaviz *et al.*, 2011a y 2011b; Galaviz, 2009). Los ovinos son el medio para transformar los residuos agrícolas a un producto de mayor valor biológico, útil para el hombre. El rastrojo de maíz es el esquilo agrícola que más se emplea en la alimentación de ovinos en los estados del centro de México (SIACON-SIAP, 2011; González S/F; SARH, 1980). Los residuos de cereales, como el rastrojo de maíz, contienen menos de 7% de proteína cruda, y materia seca digestible menor al 55% (NRC_SR, 2006). Estas cualidades nutricionales limitan el

consumo de materia seca y los hace un alimento poco nutritivo para los ovinos.

En las regiones semiáridas la producción del cultivo de cereales aumenta con la disponibilidad de agua (Llera y Cruz, 2014). El rendimiento promedio de materia seca fue de 3.5 t ha^{-1} , en áreas con precipitación mayores a 300 mm, de 2.5 t ha^{-1} con precipitaciones menores a 300 mm y de 1.5 t ha^{-1} en temporal raquíutico (promedio de 200 mm; Salmerón, 2001).

El reto para los propietarios de rebaños de ovinos y caprinos es mejorar la alimentación sustentada en esquilmos agrícolas produciendo forraje en condiciones de temporal en la superficie de labor que disponen. La oportunidad correspondiente a este reto es cultivar cereales de grano pequeño como cultivo único o asociado con ebo (*Vicia sativa* L.), para suministrar materia seca, proteína cruda y materia seca digestible en mayor cantidad que con los residuos agrícolas a su rebaño de pequeños rumiantes.

b) Cereales de grano pequeño con potencial forrajero

Los cereales de grano pequeño, como la avena (*Avena sativa* L.), la cebada (*Hordeum vulgare* L.), el centeno (*Secale cereale* L.), el trigo (*Triticum aestivum* L.) y el triticale (xTriticosecale Wittm ex. A. Camus), tienen potencial para producir forraje en condiciones de temporal y en la mayoría de suelos donde se practica la agricultura de temporal (Gonzales *et al.*, 2015; Jurado *et al.*, 2013; Ramírez *et al.*, 2013 y 2007; Chávez, 2009; Cárdenas, 2006; Baron *et al.*, 2000). Por ejemplo, el triticale se ha cultivado en diversos tipos de suelo y lugares con diferente precipitación anual (Chávez, 2009; Carrillo *et al.*, 2010). Con este cereal, cultivado en un suelo de textura migajón arcilloso con pH medianamente alcalino y precipitación menor a 300 mm se ha cosechado $4.2 \text{ t de materia seca ha}^{-1}$, (Cárdenas (2006). En siembras con riego, Niño (2006) reporta 12.9 t de

materia seca ha^{-1} para suelos xerosol háplico y fluvisol calcárico, de textura media de un lugar con temperatura media anual de 18 a 20 °C.

El tipo de suelo que los criadores de cabras o de ovinos poseen sería una limitante para producir la cantidad de forraje que requieren para alimentar a sus rebaños. En dos localidades del estado de Tlaxcala, Ejido Adolfo López Mateos en Hueyotlipan y Mazapan en Calpulalpan, con clima templado subhúmedo; se cosechó forraje fresco con un contenido de 112.5 a 385.2 y de 113.0 a 167.3 g de materia seca por kilogramo, con diferencias entre genotipo de cereales y lugar de crecimiento. El forraje fresco de la cebada cultivada en Calpulalpan y del triticale cultivado en Hueyotlipan tuvo el mayor contenido de MS. El forraje fresco de la cebada y trigo cosechado en Calpulalpan tuvo el mayor contenido de materias seca muy cercana a lo reportada en estudios previos (Castro *et al.*, 2011; Chavez, 2009; Colin *et al.*, 2007).

La mayor cantidad de forraje fresco, materia seca total, materia seca del cereal y materia seca de la maleza se cosechó de los cereales sembrados en la tierra agrícola (Cuadro 1) debido a diferencias en la fertilidad de los suelos (Foth y Ellis, 1999). Se cosechó 1.5, 3.6, 4.6 y 4.5 veces más materia seca ($p < 0.05$) de avena, cebada, trigo y triticale en la tierra agrícola, respectivamente. Estos resultados estuvieron influenciados por eventos de lluvia extraordinarios, inundación temporal en la parcela no agrícola y una alta incidencia de roya en los cultivos de cereal de Hueyotlipan.

En el forraje cosechado, el componente botánico abundante fue el cereal ($p < 0.05$) en ambos tipos de tierra. En la tierra agrícola, la avena acumuló 47, 64, y 46% más materia seca que la cebada, el trigo y triticale, respectivamente. En la tierra no agrícola todos acumularon similar cantidad de materia seca. Estos resultados revelan claramente la la calidad de la tierra que se destine para producir forraje de cereales en condiciones de temporal determinará la cantidad de forraje a cosechar al final del ciclo agrícola.

Cuadro 1. Cantidad de forraje fresco total, materia seca total, materia seca del cereal y materia seca de la maleza, en el forraje cosechado en septiembre 13 del 2014, en dos lugares del estado de Tlaxcala

Cereal	Forraje fresco total		Materia seca total		Materia seca del cereal		Materia seca de la maleza	
	Calp.	Huey.	Calp.	Huey.	Calp.	Huey.	Calp.	Huey.
Avena	18.44 ^{aA}	1.77 ^{aB}	5.40 ^{aA}	0.825 ^{bB}	4.92 ^{aA}	0.563 ^{aB}	0.400 ^{cA}	0.262 ^{aB}
Cebada	13.99 ^{bA}	2.18 ^{aB}	4.21 ^{bA}	0.917 ^{aB}	2.35 ^{bA}	0.680 ^{aB}	1.990 ^{aA}	0.237 ^{aB}
Trigo	14.06 ^{bA}	1.38 ^{aB}	4.18 ^{bA}	0.749 ^{bB}	2.99 ^{bA}	0.483 ^{aB}	1.312 ^{bA}	0.266 ^{aB}
Triticale	18.91 ^{aA}	2.48 ^{aB}	4.11 ^{bA}	0.736 ^{bB}	3.36 ^{cA}	0.524 ^{aB}	0.590 ^{cA}	0.212 ^{aB}

Calp. = Calpulalpan (tierra agrícola); Huey. = Hueyotlipan (tierra no agrícola)

Medias en la misma columna con diferente literal minúscula son estadísticamente diferentes a una $p < 0.05$. Medias de la misma variable de respuesta, pero de diferente lugar, con diferente literal mayúscula son estadísticamente diferentes a una $p < 0.05$.

La cantidad de forraje cosechado de cultivos de cereales de grano pequeño producido en tierras no agrícolas, suelos poco fértiles, fue menor a 2.0 t de MS por hectárea (Cuadro 2). En promedio, se cosechó similar cantidad de materia seca en septiembre, en ambas fechas de cosecha. Individualmente, se cosechó 515 kg ha⁻¹ más de materia seca con trigo que con triticale variedad Arne para el resto de los cereales se cosecho similar cantidad de materia seca. En cada fecha de cosecha, se cosechó similar cantidad de materia seca por hectárea, para cada cereal estudiado (Cuadro 2).

Cuadro 2. Cantidad de materia seca (t ha⁻¹) Rendimiento total de forraje cosechado en dos fechas del mes de septiembre del 2014, Hueyotlipan, Tlaxcala

Tipo de cereal	Septiembre del año 2014		Promedio
	13	27	
Avena var. Chihuahua	1.897 Aa	1.658 Aa	1.834 ab
Cebada var.	1.745 Aa	1.760 Aa	1.902 ab
Trigo var.	2.017 Aa	2.013 Aa	2.063 a
Triticale var. Bicentenario	1.557 Aa	1.721 Aa	1.785 ab
Triticale var. Arne	1.749 Aa	1.828 Aa	1.548 b
Triticale var. Siglo XXI	1.796 Aa	1.813 Aa	1.711 ab
Promedio	1.789 A	1.800 A	

En promedio, la mayor cantidad de materia seca de las plantas de cada cereal fue la más abundante en el forraje cosechado. La cantidad de materia seca de las malezas osciló entre 181 y 363 kg ha⁻¹ (Figura 1). La materia seca de las plantas del cereal en el forraje cosechado fue de alrededor del 85%, y la de maleza de alrededor del 15%. El porcentaje de materia seca correspondiente a las plantas de cada cereal osciló entre 79 a 90% y entre 79 y 92%, siendo muy similar en las dos cosechas de realizadas en el septiembre. El contenido de materia seca de la maleza osciló entre 10 y 21% y entre 8 y 21%, igualmente muy similar en ambas fechas de cosecha. Esto revela que aun cuando las plantas nativas invadan el cultivo de cereal, las plantas de interés forrajero serán las abundantes en el forraje total cosechado.

En otros lugares de temporal, se han cosechado 15.21 t de materia seca (MS) ha⁻¹ con la mezcla 50% de ebo y 50% de Triticale (Carpici y Celik, 2014), con fertilización nitrogenada (30 kg de NH₄NO₃) y fosfórica (50 kg ha⁻¹ de Ca (H₂PO₂)₂*H₂O). Asar *et al.* (2013) cosecharon de 5.8 a 7.25 con avena, de 5.82 a 5.93 con cebada y de 5.65 a 5.69 t MS ha⁻¹ con trigo asociados con cuatro niveles de ebo o veza común, fertilizados con 50 kg de nitrógeno y 100 kg de fosforo por hectárea. Erol *et al.* (2009) cosecharon de 4.14 a 6.32 t MS ha⁻¹ con 55% de ebo y 45% de avena; y Lithourgidis *et al.* (2016) alrededor de 7.70 t MS ha⁻¹ con triticale y de 9.3 t M ha⁻¹ con avena, en ambos casos asociados con dos niveles de ebo, fertilizados con 40 kg nitrógeno y 80 kg de fosforo por hectárea. La variación en el rendimiento de materia seca se atribuye a diferencias las condiciones ambientales, a niveles de fertilización nitrogenada y fosfórica, a la fertilidad de los suelos, y a la cantidad de lluvia y distribución de los eventos de lluvia durante la estación de crecimiento de los cereales de grano pequeño.

LA GANADERÍA ante escenarios complejos

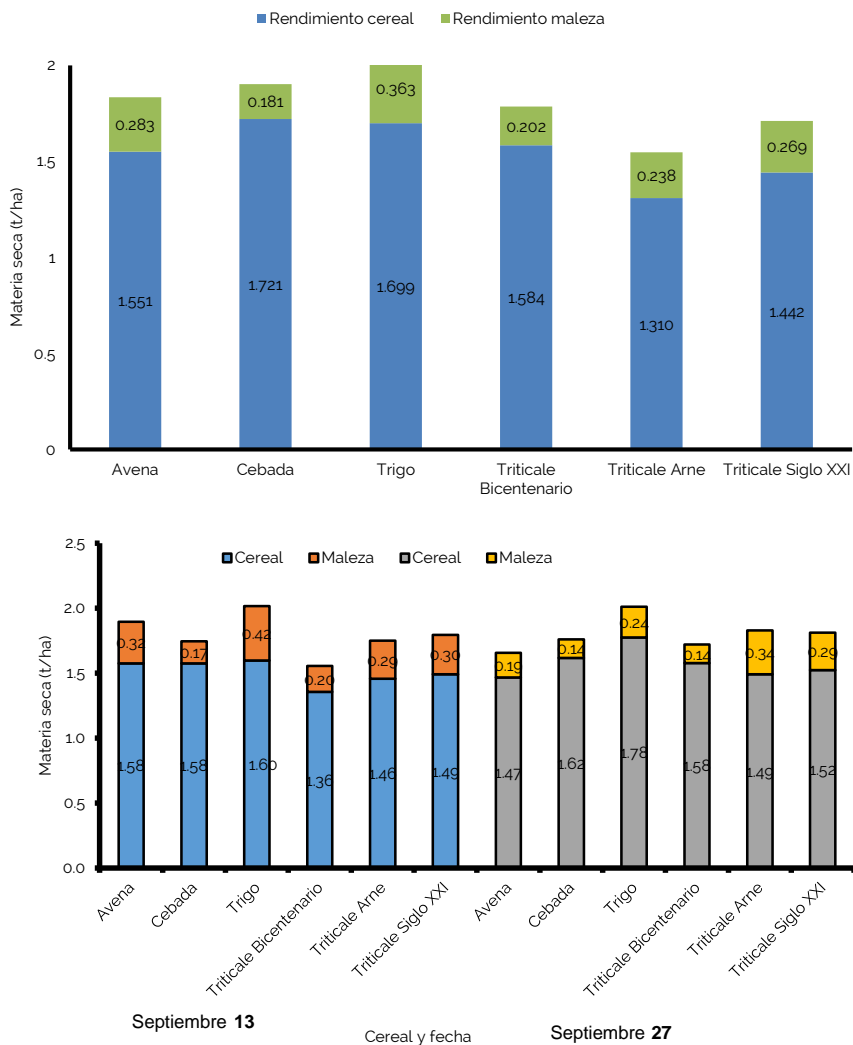


Figura 1. Cantidad de materia seca cosechada, en promedio (a) y en cada fecha de septiembre 2014 (b), de seis cereales de grano pequeño creciendo en condiciones de temporal, Comunidad López Mateos, Hueyotlipan, Tlaxcala

En el ejido de Adolfo López Mateos, del municipio de Hueyotliplan, estado de Tlaxcala, la asociación avena-ebo produjo el doble o más materia seca (1.8 a 3.3 t de materia seca), por hectárea comparado con la avena o ebo creciendo solos. Se cosechó de 5.4 a 15.1 t MS ha⁻¹ con las variedades de avena (Avemex y Turquesa) asociadas con tres niveles de ebo, sin fertilización alguna. La mayor cantidad de forraje cosechado fue con la mezcla 25% avena y 75% de ebo para la variedad Turquesa y con 50% avena y 50% ebo para la variedad Avemex (Cuadro 3). El rendimiento de materia seca fue mayor y el contenido de proteína del forraje cosechado, de la mezcla avena-ebo, fue favorecido por la presencia de la leguminosa; debido a su mayor contenido de proteína (Erol *et al.*, 2009; Caballero *et al.*, 1995), que es el doble de la avena. Esta cualidad inherente del ebo (Dear *et al.*, 2005) debe ser aprovechada para mejorar el contenido de proteína y digestibilidad de la dieta de ovinos y caprinos cuya alimentación base son los esquilmos agrícolas.

Cuadro 3. Rendimiento de forraje, contenido de proteína cruda y digestibilidad de la materia seca de dos variedades de avena asociadas con ebo a diferentes porcentajes

Variedad de avena	Porcentaje Avena : Ebo	Rendimiento (t/ha)		Contenido (%)	
		Fresco	Seco	Proteína	Digestibilidad
Avemex	100 : 0	6.9	2.6 cd	10.2 c	61.7 c
Avemex	75 : 25	9.9	4.4 abcd	15.9 b	71.8 b
Avemex	50 : 50	10.8	5.3 a	15.9 b	71.8 b
Avemex	25 : 75	5.4	4.8 ab	14.5 b	69.3 b
Turquesa	100 : 0	6.0	2.3 d	10.6 c	62.3 bc
Turquesa	75 : 25	9.9	4.1 abcd	16.2 b	72.2 b
Turquesa	50 : 50	11.4	5.8 a	16.0 b	71.9 b
Turquesa	25 : 75	15.1	4.6 abc	14.8 b	69.7 b
	0 : 100	5.4	2.6 cd	20.4 a	79.8 a
DMS		12.36	2.16	9.48	12.35
CV		116.31	44.63	52.61	32.31
Pr > F		0.109	<0.01	<0.01	<0.01

DMS = diferencia mínima significativa de la prueba de medias Tukey; CV = coeficiente de variación
Fuente: Zaragoza *et al.* (2015).

El contenido de proteína de la materia seca, en la asociación avena-ebo, fue cuatro a seis unidades porcentuales mayor (50 a 60 g de proteína

por kg de materia seca). La digestibilidad de la materia seca, de la asociación, fue 7.6 a 10.1 unidades porcentuales mayor (76 a 101 g más digestible por kg de materia seca).

Cada kilogramo de materia seca del forraje de ebo contiene de 214 a 220 g de proteína cruda y 304 g de fibra detergente ácido; y es más digestible que el heno de avena (70.13 vs. 59.8%). Al incluir el ebo al cultivo de avena aumenta la cantidad de proteína y materia digestible en el forraje total cosechado (avena + ebo). Por cada kilogramo de materia seca de ebo en la mezcla cereal-ebo, el contenido de proteína cruda aumentó en 1.0 g y la digestibilidad en 0.91 g (Zaragoza y Martínez, 2015). Además, al aumentar la cantidad de ebo en la asociación avena-ebo es posible cosechar más materia seca por hectárea y más proteína por kilogramo de materia seca cosechada.

La inclusión de ebo en el heno de avena aumentó el contenido de PC y la cantidad de MSD y disminuyó el contenido FDA y FC (Cuadro 4). Cada kg de heno de avena tuvo de 99.6 a 105.3 y de 617.0 a 632.5 g de PC y de MSD, respectivamente. En contraste, el heno de ebo tuvo 111.6 y 84.3 g de PC (214 g/kg MS) y de MSD (701.3 g/kg MS) por cada kg de MS. Pero el heno de avena-ebo, con 20% de ebo o más, tuvo suficiente PC para cubrir las necesidades de ovejas para cría (100 g PC/día) y proporciona forraje más digestible lo que estimula el consumo voluntario (NRC, 2006).

Cuadro 4. Composición química de la mezcla avena (*Avena sativa* L.) -ebo (*Vicia sativa* L.)

Avena : Ebo*	MS	PC	DIVMS	FDA
100 : 0	96.29	10.45	59.38	40.02
80 : 20	96.53	12.68	66.88	38.89
60 : 40	95.97	13.96	64.97	36.24
40 : 60	95.45	16.68	66.48	30.99
20 : 80	95.80	18.80	69.75	34.23
0 : 100	95.48	21.41	70.13	30.43

*gr de ebo por cada 100 g de MS de la mezcla avena-ebo, MS = materia seca, PC = Proteína cruda, DIVMS = Digestibilidad in vitro de la materia seca, FDA = Fibra detergente ácido, FDN = Fibra detergente neutro, FC = Fibra cruda.

El contenido de PC y MSD aumentó en 1.08 y 0.91 g/kg MS, respectivamente (Cuadro 5); y la cantidad de FDA disminuyó en 0.95 g/kg MS, por cada kg de ebo en la asociación avena-ebo (Cuadro 5).

Cuadro 5. Coeficientes de regresión (β_0 y β_1) y de determinación para modelos de regresión con aumentos en la cantidad de ebo en la mezcla avena-ebo

Nutrimiento	Intercepto (β_0)	Coefficiente de regresión (β_1)	Coefficiente de determinación (R^2)	Pr > F
Proteína	10.247 ± 0.286	0.108 ± 0.005	0.9925	< 0.0001
Digestibilidad	61.703 ± 1.548	0.091 ± 0.026	0.7609	0.0234
FDA	39.932 ± 1.394	- 0.095 ± 0.023	0.8128	0.0141

FDA = Fibra detergente ácido, valor del coeficiente de regresión ± su respectivo error estándar, Pr>F = nivel de significancia.

La asociación avena y ebo, con 20% (20 kg/100 kg MS) de ebo o más, producirá heno con suficiente proteína cruda para cubrir las necesidades de ovejas para cría y materia seca más digestible.

c) Cosecha del forraje de cereales

El desafío para los especialistas en pequeños rumiantes es cambiar el criterio que los criadores de caprinos y ovinos aplican al cosechar el cultivo de cereales, el cual es "cosechar los cereales cuando el grano está maduro con el fin de obtener mayor cantidad de materia seca por hectárea". Cosechan plantas de cereales en madurez fisiológica, con mayor cantidad de fibra no digestible y menor cantidad de proteína cruda, privilegian la presencia de grano en el forraje con el que alimentan a las cabras y ovinos. Cambiar la perspectiva de los productores hacia la cosecha de cereales requiere datos para demostrar los beneficios en la calidad de forraje al realizar la cosecha cuando las plantas en estadios de desarrollo previos a madurez fisiológica (Ramírez *et al.*, 2013; Espitia *et al.*, 2012; Jones *et al.*, 2009; Ramírez, 2007).

Se ha demostrado que al cosechar las plantas de los cereales en estados de desarrollo de embuche, floración o en grano lechoso se obtiene forraje con más proteína y materia seca más digestible comparado

con plantas en grano maduro, aunque se cosecha menor cantidad de materia seca por hectárea (Ramírez *et al.*, 2013; Ramírez, 2007). En estados de desarrollo de embuche (47 ± 2), grano masoso (78 ± 4) y grano en madurez fisiológica (92 ± 3 días a la cosecha) se han cosechado 2.2, 3.1 y 4.5 t MS ha⁻¹, respectivamente (Ramírez *et al.*, 2013). De manera respectiva para las variedades de avena Bachíniva, Menonita, Teporaca, Karma, Cevamex, Cuauhtémoc y Babícora, cultivadas en condiciones de temporal, se cosecho 2.7, 7.0 y 10.5 t ha⁻¹ estados de desarrollo de embuche, masoso y madurez fisiológica (Ramírez, 2007). Para 24 genotipos de avena cultivados en ocho ambientes de temporal, en los valles altos de los estados de Hidalgo, Tlaxcala, Distrito Federal y Estado de México; se recomienda cosecharlos cuando las plantas están en estadio de desarrollo de grano lechoso o grano masoso, para obtener forraje de calidad aceptable y en promedio 19 t ha⁻¹ de materia seca (Espitia *et al.*, 2012).

d) Costos de producción de cereales en condiciones de temporal

Con base a los costos de la labranza y de la semilla sembrada (Cuadro 4), se calculó lo que puede costar el kilogramo o tonelada de forraje producido como un monocultivo o asociados con ebo.

Los costos para el establecimiento de cereales como monocultivo, en condiciones de temporal, suman en total \$3000.00. El 50% de este costo fue por concepto de la fertilización (Cuadro 5). Considerando otros trabajos, se estimó que el costo de establecimiento de cultivo osciló de \$2,493 a \$4,000 por hectárea (Islas *et al.*, 2003; INIFAP, 2006), en condiciones de riego el costo fue mayor y varió de \$4,013 a \$16,000 ha⁻¹ (INIFAP, 2012; 2007; 2014; De Santiago, 2001; Zamora, 1998). Los costos obtenidos en el presente trabajo (Cuadro 4) son inferiores a los citados, debido a la poca tecnificación del proceso de establecimiento, y a que no se consideró el costo de cosecha.

Cuadro 4. Costo de establecimiento del cultivo

Práctica	Costo unitario (\$)	Número	Total (\$)
Barbecho	500.00	1	500.00
Rastreo	300.00	1	300.00
Siembra	200.00	1	200.00
Rastra Tapar	150.00	1	150.00
Fertilización	750.00	2	1500.00
Semilla	3.50	100	350.00
		Total	3000.00

Sin considerar el costo de cosecha, cuando el rendimiento de forraje es menor a tonelada y media, el costo de producir un kilogramo de forraje de cereal es de \$2.35 a \$3.44 moneda nacional. Rendimientos entre 1.5 y 2.0 t reducen el costo de producir un kilogramo de forraje de 26 a 57%. Con rendimientos entre 4.0 y 5.5 t de materia seca por hectárea se puede producir el kilogramo de materia seca entre \$1.37 y \$1.80.

El costo de producir forraje de la mezcla cereal ebo se incrementan casi al doble, debido a que el kilogramo de semilla de ebo es 4.8 veces más caro (\$17.00 el kg) que el kilogramo de semilla de avena (\$3.50 el kg).

Cuadro 5. Costo de producción promedio por kilogramo de materia seca cosechada del cultivo de cereales

Cereal	Experimento 1			Experimento 2			Experimento 3	
	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Costo (\$ kg ⁻¹ MS)	Cereal	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Costo (\$ kg ⁻¹ MS)	Cereal	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Costo (\$ kg ⁻¹ MS)
Avena	0.884	3.39	Avena	0.8948	3.35	Avena	1.6576	1.81
Cebada	0.992	3.02	Cebada	0.8412	3.57	Cebada	1.7605	1.70
Trigo	0.868	3.46	Trigo	1.0414	2.88	Trigo	2.0126	1.49
Triticale Bicentenario	1.275	2.35	Triticale Arne	0.9803	3.06	Triticale Bicentenario	1.7209	1.74
Triticale Siglo XXI	1.008	2.98				Triticale Arne	1.8283	1.64
						Triticale Siglo XXI	1.8132	
Promedio	1.01	3.04		0.94	3.22		1.80	1.68

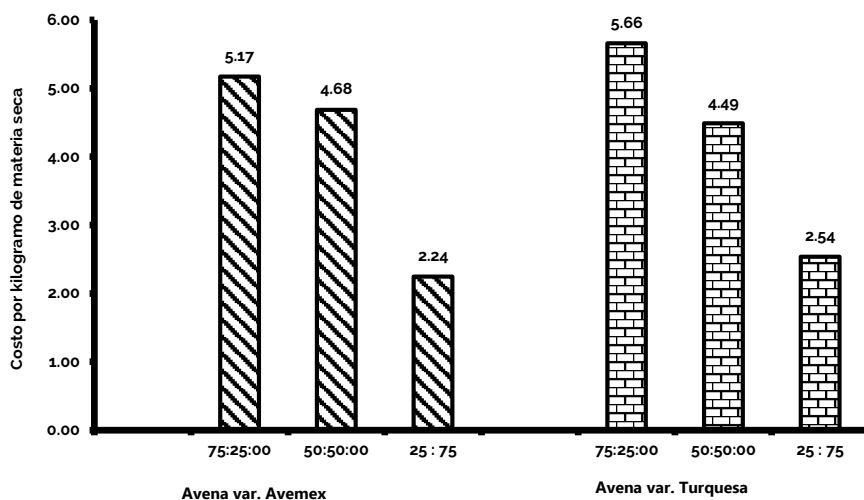


Figura 2. Costo de producir un kilogramo de la asociación avena-ebo, con diferentes porcentajes de ebo, en condiciones de temporal, Comunidad López Mateos, Hueyotlipan, Tlaxcala

Conclusiones

Es posible producir forraje con cereales de grano pequeño en algunas regiones de México, en condiciones de temporal. Se puede obtener forraje de siembras de cereal como monocultivo o de la asociación de cereales con ebo. En ambos casos, se cosecha forraje con mayor contenido de proteína y más digestible. El forraje de la asociación avena-ebo es excelente alternativa alimenticia para los ovinos, por su mayor contenido de proteína y digestibilidad en condiciones de temporal. Producir forraje con cereales como monocultivo o como asociación avena-ebo es barato.

Literatura citada

- Baron S. V., E. Okine, and A. C. Dick. 2000. Optimizing yield and quality of cereal silage. *Advances in Dairy Technology*.12:351-367.
- Ben-Eli M. 2015. Sustainability: Definition and Five Core Principles: A New Framework. A Sustainability Laboratory Publication. New Edition. 10 p.
- Caballero R., E. L.Goicoechea, P. J. Hernaiz (1995). Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch. *Field Crops Research* 41: 135-140.
- Cárdenas-M. G. 2006. Rendimiento de Materia Verde y Materia Seca en Cereales Forrajeros a Diferentes Dosis de Fertilización en Áreas Agrícolas que Aprovechan Esgurrimientos en el Sureste de Coahuila. Tesis de grado. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.
- Castro, N., Rufach, H., Capellino, F., Domínguez, R., Paccapelo, H. 2011. Evaluación del rendimiento de forraje y grano de triticales y tricepuros. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, vol. 37, núm. 3, pp. 281-289.
- Carrillo-R. R., Esqueda-C. M. H., Báez-G. A. D., Reyes-L. G., Royo-M. M. H., Ibave-G. J. L. 2010. Uso de inoculante y fertilización nitrogenada en la producción de forraje de avena, ballico y trigo. *Rev. Méx. Cienc. Pec.*; 1(2): 131-143.
- Colín-R. M., Zamora-V. V. M., Lozano-R. J., Martínez-Z. G., Torres-T. M. A. 2007. Caracterización y selección de nuevos genotipos imberbes de cebada forrajera para el norte y centro de México. *Téc. Pecu. Méx.* 2007; 45(3), pp. 249-262.
- Cuterela S. 2012. Globalization: Definition, Processes and Concepts. *Revista Română de Statistică – Supliment Trim IV*. http://www.revis-tadestatistica.ro/suplimente/2012/4/srrs4_2012a22.pdf

- Chávez-R. J. M. 2009. Efecto de densidades de siembra en el rendimiento de forraje y sus fracciones en cuatro especies de cereales. Tesis de grado. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.
- Dear B., A. Kaiser, J. Piltz. (2005). Yield and digestibility of legumes and oat forages: Profitability and Sustainable Primary Industries. Primefact 52. www.dpi.nsw.gov.au
- Elkoly El. H. M., El. I. Hassanein, N. Edrees, W. Eleraky, M. F. A. Elgamel and D. Ibraheim. (2009). Nutritional aspects of recycling plants by-products and crop residues (corn stalk) in sheep. *Pakistan Journal of Nutrition*. 8(12): 1834-1841.
- Erol A., Kaplan M. and Kizilsimsek M. 2009. Oats (*Avena sativa*) – common vetch (*Vicia sativa*) mixtures grown on a low-input basis for a sustainable agriculture. *Tropical Grasslands* 43:191–196.
- Espitia-R. E., Villaseñor-M. H., Tovar-G. R., de la O-O. R., Limón-O. A. 2012. Momento óptimo de corte para rendimiento y calidad de variedades de avena forrajera. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* Vol. 3 Núm. 4 1 de julio – 31 de agosto, 2012 p. 771.783.
- Foth D. H. and Ellis G. B. 1997. Soil fertility. Second edition. Edited by CRC. 290.
- Galaviz, R.J.R. 2009. Análisis del sistema de producción ovina asociada a la agricultura de temporal en el NorPoniente de Tlaxcala. Tesis Doctorado. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.
- Galaviz-R. J. R., Vargas-L S., Zaragoza-R. J. L. Bustamante-G. A., Ramírez-B E. Guerrero-R, J. de D., Hernández S. 2011. Evaluación territorial de los sistemas de producción ovina en la región nor-poniente de Tlaxcala. *Rev. Mex. Cienc. Pecu.* 2(1): 53-68.
- Galaviz-R. J. R., Zaragoza-R. J. L., Corona-J. V. 2011. Alimentación para Ovinos en la Región Nor-poniente de Tlaxcala. INIFAP-Tlaxcala. Folleto Técnico No. 46. Pág. 14-15.

- Gracia E. (1981). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen: para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Impreso en Mexico. 219 páginas.
- González M. S. S. S/F. Aprovechamiento de Esquilmos y subproductos de la alimentación del ganado. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. Subsecretaría de Desarrollo Rural. Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural. <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/ficha-saapt/Aprovechamiento%20de%20esquilmos.pdf>
- González R. F. J., Zaragoza R. J. L., y Martínez H. P. A. 2015. Potencial forrajero de cuatro cereales de grano pequeño. III Congreso Internacional y XVII Congreso Nacional de Ciencias Agronómicas. Abril 22 al 24. Universidad Autónoma Chapingo. 133-134.
- Hancock W. D. (2009). What is nutritional value of corn fodder/stover [stalks, and left over grain after harvesting]? What is it worth? The University of Georgia Cooperative Extension. Collage of Agricultural and environmental Sciences and Family and Consumer Services. CSS-F040. 2 pages.
- Jones C., K. Olson-Ruts, and C. P. Dinkins. 2009. Nutrient uptake timing by crops to assist with fertilizing decisions. Montana State University Extension. Bulletin EB0191. 8 p.
- Jurado-G. P., Lara-M. C. R., Sierra-T. J. S. 2013. Guía técnica para la producción de avena forrajera en chihuahua. México. 15 pp.
- Kuhlman T and J. Farrington. 2010. What is Sustainability? Sustainability 3436-3448; doi:10.3390/su2113436. ISSN 2071-1050. www.mdpi.com/journal/sustainability.
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable. 2012. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaria General. Secretaria de Servicios Parlamentarios. Última Reforma DOF 12-01-2012. 68 p.
- Lithourgidis S. A., I.B. Vasilakoglou, K.V. Dhima, C.A. Dordas, M.D. Yiakoulaki. 2006. Forage yield and quality of common vetch mixtures

- with oat and triticale in two seeding ratios. *Field Crops Research* 99: 106–113.
- Llera-F., Cruz-V. 2014. Influencia del ambiente en el rendimiento de forraje y grano de triticale. 53ª Reunión Científica de la SEEP. Pastos y Pac 2014-2020. Guadajira, Badajoz, España.
- Niño-A. A de J. 2006. Efecto de la aplicación de abonos orgánicos sobre el rendimiento de forraje de triticale (x Triticosecale Wittmack) en la Región Lagunera. Tesis de Grado. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.
- Nutrient Requirements of Small Ruminants (NRC_SR) Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. 2006. Animal Nutrition Series. Committee on Nutrient Requirements of Small Ruminants. Board on Agriculture and Natural Resources. Division on Earth and Life Studies. National Research Council of the National Academics. The National Academic Press. Washington, D.C. 362 pp.
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Gobierno de la República. 184 p.
- Ramírez-S. O. 2007. Efecto del sistema de siembra y estado de madurez sobre producción y calidad nutricional de siete variedades de avena (*Avena sativa*). Tesis de grado. UACH. Chihuahua, México.
- Ramírez-O. S., Domínguez-D. D., Salmerón-Z. J. J., Villalobos-V. G., Ortega-G. J. A. 2013. Producción y calidad del forraje de variedades de avena en función del sistema de siembra y de la etapa de madurez al corte. *Rev. Fitotec. Méx.* Vol. 36 (4): 395-403.
- Salmerón-Z. J. J. 2001. Teporaca: nueva variedad de avena para temporal, resistente a royas y grano de alto peso específico. *Rev. Agricultura Técnica en México* Vol. 27, Núm. 2 p. 175-176.
- S.A.R.H. (1980); Relación de Análisis Bromatológicos por Estado. Dirección General de Aprovechamiento Forrajero. México.

- SIACON-SIAP. (2011). SIACON 1980- 2011 [en línea]. Distrito Federal, México: SIAP [Consulta: 22 de agosto 2016]. Base de datos disponible en: [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=286:ia con&catid=62:portada&Itemid=428](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=286:ia%20con&catid=62:portada&Itemid=428).
- Simon R. 1988. What is globalization?: Four Possible answers. Kellogg Institute. The Helen Kellogg Institute for International Studies. Working Paper No. 261. https://kellogg.nd.edu/sites/default/files/old_files/documents/261.pdf
- Tratado de Libre Comercio de América del Norte S/F. http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/treaties/es/nafta/trt_nafta.pdf
- Zaragoza R. J. L. y Martínez H. P. A. 2015. Valor nutricional del ebo en el heno de avena. III Congreso Internacional y XVII Congreso Nacional de Ciencias Agronómicas. Abril 22 a 24. 135-136
- Zaragoza R.J. L., P. A. H. Martínez and E. M. Villaseñor. (2015). Forage quantity and quality of oats-common vetch mixture at different seeding proportions. XXIII International Grassland Congress. IGC 2015. November 20 – 24, New Delhi, India.

10

La cría de caprinos en México: de la dependencia externa a un plan de mejora integrado al desarrollo pecuario nacional

Samuel Vargas López¹, Ángel Bustamante González¹,
Glafiro Torres Hernández², Juan Gustavo Vanegas
Olmos³, José Luis Zaragoza Ramírez⁴ y Arturo Ángel
Trejo González⁵

Introducción

En México, la forma de criar cabras y el producto obtenido varían de una región a otra. La producción comercial de cabras tiene el mayor nivel de intensificación y automatización de la producción de leche, con el fin de aumentar la productividad y rentabilidad. La forma más simple de producción se presenta con los pequeños productores en condiciones extensivas, donde la cabra es un medio de subsistencia y de vida para las familias de áreas con limitaciones agroecológicas y económicas para la producción agropecuaria. De la cría de cabras dependen 2.5 millones de personas (SAGARPA, 2017a), quienes crían 8,724,946 cabezas de caprinos, y producen 39,826 toneladas de carne y 16,1167,000 litros de leche (SIAP, 2017).

Para mejorar la cría de caprinos en México, como parte del sector pecuario, en el Artículo 88 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable se establece que los apoyos para incrementar la productividad, la formación

1 Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

2 Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

3 Representante de la Sociedad de Producción de Leche Coronada SPR de RL, León. Gto.

4 Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo.

5 FES Cuautitlán, UNAM.

y consolidación de una empresa rural complementarán la capacidad económica de los productores para realizar inversiones. Como se observa, las políticas nacionales están más orientadas a la descentralización de las actividades de desarrollo y al impulso de aquellos productores rurales con potencial competitivo. Es así, como los productores comerciales con potencial competitivo realizan inversiones para aumentar sus beneficios (FAO, 2010), y esto se ha convertido en la base del desarrollo del sector caprino en México. Sin embargo, esta filosofía de trabajo no es de utilidad en sistemas de producción de caprinos a baja escala, por que como lo señalaron Torres-Vázquez *et al.* (2010) "la importación de material genético no garantiza por sí misma, un progreso genético adecuado, y refuerza la idea de invertir en el desarrollo de programas eficaces de selección para los caprinos productores de leche en México".

A nivel internacional existen dos enfoques más conocidos para abordar el desarrollo de la actividad caprina. El primero, corresponde a los países desarrollados, donde los avances están determinados por la ciencia, la educación y la formación del personal, con amplia experiencia en planes de mejora, manejo, agregación de valor y de beneficio a productores (Danchin-Burge *et al.*, 2012; Montossi *et al.*, 2013). El segundo se aplica en países en desarrollo como Brasil (Facó *et al.*, 2011), Kenia (Bett *et al.*, 2011; Amayi *et al.*, 2016), Irán (Mueller *et al.*, 2015) y Uganda (Onzima *et al.*, 2017), cuyos planes de desarrollo tienen el propósito de mejorar el germoplasma que demandan los productores.

Con un contexto nacional e internacional rico en experiencias acerca de los planes de cría de caprinos es necesario analizar la situación que tienen los planes de cría de cabras en México y sus coincidencias o diferencias con los planes de cría a nivel internacional, como un escenario donde se relaciona a la introducción de material genético comercial con el desarrollo del sector caprino local.

Los sistemas de producción de caprinos

El objetivo de los sistemas de cría de caprinos en México es la producción de leche y carne. En la producción de leche de cabra (millones de litros) los estados importantes, según el SIAP (2017) son; Coahuila (45.2), Guanajuato (44.0), Durango (25.7), Jalisco (7.7), Chihuahua (7.2), Zacatecas (6.1), Michoacán (4.0) y San Luís Potosí (4.0). Los principales estados productores de carne (miles de ton) son: Zacatecas (4.6), Coahuila (4.0), Puebla (4.0), Oaxaca (3.8), Guerrero (3.7), San Luís Potosí (3.1) y Michoacán (2.4). Los sistemas de producción más importantes son las empresas caprinas comerciales de tipo intensivo para producir leche de cabra y las de menor importancia, pero los más abundantes, son de los productores a pequeña escala. En estas últimas empresas, las decisiones responden a las condiciones agroecológicas locales, disponibilidad de forraje, nivel de tecnología de producción, experiencia ganada con el tiempo y uso de saberes tradicionales.

Las características del rebaño y productivas también son influenciadas por la orientación productiva y la región. Para la Comarca Lagunera, Escareño *et al.* (2011) mencionan que el tamaño promedio del rebaño es de 68 cabras; los rebaños más grandes son en sistemas intensivos (102 cabras) que en sistemas con niveles de intensificación media (44 cabras) o baja (71 cabras). Las producciones promedio para cabras Saanen es de 933 kg de leche, con 3.2% de contenido de grasa, 2.8% de proteína y 4.2% de lactosa (Torres-Vázquez *et al.*, 2010). En las cabras para carne, Sánchez de la Rosa *et al.* (2006) registraron 1,066.9 g/d de leche para cabras Nubia, 856.1 g/d en Criollas y 745.0 g/d en Blancas celtibéricas. La productividad depende de la disponibilidad del recurso forrajero y la habilidad de los productores para proporcionar alimentos complementarios (Merlos-Brito *et al.*, 2008).

Los esfuerzos para la integración de la cadena productiva de caprinos son importantes; en este sentido, en 2010 el Consejo Mexicano de

Criadores de Ganado Caprino publicó un directorio nacional de productores de quesos y dulces derivados de leche de cabra. Para otras regiones no se tiene una organización de la cadena productiva, pero los productores no tienen dificultades para la comercialización de la leche (Escareño *et al.*, 2011). En la rentabilidad de la producción de caprinos, Rebollar-Rebollar *et al.* (2012) registraron que el costo de producción de cabras en el sistema extensivo fue menos de la tercera parte del ingreso por venta. En tanto, Martínez-González *et al.* (2013) reafirman que para tener un sistema de producción de caprinos rentable se requiere que las cabras dependan del pastoreo, contar con tierras, disponer de agostaderos y reducir la carga animal. Un problema para articular la cadena de leche de cabra es la marcada estacionalidad de la producción por efecto del fotoperíodo, que se acentúa con la introducción de cabras europeas, lo que ocasiona una reducción en la producción de leche y sus derivados que en los meses de octubre a diciembre.

Productos con Denominación de Origen

A nivel internacional, los productos de caprinos se etiquetan como productos agrícolas y alimenticios, como son: a) los que se vinculan o producen, transforman y elaboran en una zona geográfica determinada y b) los que se elaboran con materias primas tradicionales o métodos tradicionales de producción. Es en este último que se puede considerar la influencia de razas autóctonas (Dias y Mendes, 2017). En Francia, la mayoría de la leche de cabra se transforma en quesos de alta calidad asignándole la Denominación de Origen Protegida (Larroque *et al.*, 2014). En nuestro país no se reconoce a los productos por su origen. En el caso del queso, en el mercado nacional el etiquetado sólo incluye "elaborado con leche de cabra" y en algunos casos se indica el tipo de procesamiento, pero se hace poco uso del etiquetado para diferenciar los productos por territorio o que procede de una cabra en especial. Así por ejemplo, en Guanajuato para los quesos elaborados con leche de cabra

la etiqueta indica "quesos frescos estilo francés de buena calidad" (IICA-COFUPRO, 2010). Esto evidencia el poco interés que existe por rescatar lo tradicional y se aprecia la influencia del exterior en el etiquetado de los productos locales.

En 2007 se buscó tener una denominación de origen de la cajeta, un dulce regional mexicano, que se elabora desde el Virreinato, con leche de cabra al 100%; para esto se reunieron las principales empresas productoras de cajeta a nivel regional, pues se tenía una fuerte competencia por la venta de "manjar o dulce de leche" que se importaba de Sudamérica, sólo que elaborado con leche de vaca. El proyecto no prosperó por el poco interés de la mayoría de los participantes, lográndose únicamente el establecimiento de una Asociación Civil "Círculo Cajetero Mexicano", con tres productores de Cajeta, como primer paso para buscar una Marca Colectiva y, posteriormente, la Denominación de Origen.

Enfermedades transfronterizas de las cabras

Con el comercio internacional de cabras se ha fomentado la propagación de enfermedades y en este caso se les denominan enfermedades transfronterizas a aquellas que afectan la movilización nacional e internacional de ganado. A nivel internacional se describe como enfermedades transfronterizas a la peste de los pequeños rumiantes, la fiebre aftosa, la viruela caprina, la fiebre del Valle del Rift, brucelosis, linfadenitis caseosa, la paratuberculosis y la fiebre Q (Brown, 2011; Windsor *et al.*, 2017). A nivel nacional Díaz *et al.* (2005) realizaron un análisis de cada enfermedad y su nivel de incidencia. Estos autores indican que las enfermedades enzoóticas que están en el territorio nacional de importancia por sus efectos en la producción, comercio internacional, salud pública y de notificación inmediata en caprinos son: ántrax, brucelosis, enfermedad de aujescky y rabia.

Las enfermedades más estudiadas en México, por su efecto en la productividad del rebaño, son brucelosis y la artritis encefalitis caprina

(AEC). En AEC, Nazara *et al.* (1985) señalaron que una forma para evitar su difusión a cabras criollas y disminuir la prevalencia es evitando la introducción de cabras que sean seropositivas. Para Martínez *et al.* (2005), la AEC se propaga con el semen de machos reproductores seropositivos utilizados en inseminación artificial, por servicio de monta directa, por intercambio de sementales o por préstamos. Algunos ranchos comerciales con orientación al mercado señalan en sus sitios web que dan calostro con calentamiento térmico o usan leche pasteurizada para prevenir AEC y así tratar de contar con un hato certificado como libre de brucelosis. Sin embargo, Pittavino *et al.* (2014) señalan que para controlar la AEC actualmente, la única posibilidad es eliminar a las cabras infectadas y a su descendencia. Como medida general de control de enfermedades en los rebaños, García-Juárez *et al.* (2014) recomiendan una campaña de vacunación permanente y contar con un laboratorio certificado para la identificación de los animales infectados. Para prevención y erradicación de las enfermedades de las cabras a nivel nacional existe el servicio de laboratorios de salud animal, pero es indispensable el monitoreo de las enfermedades transfronterizas y prevenir su propagación. Para los productores a pequeña escala se debe promover el enfoque de manejo holístico para prevenir las enfermedades, iniciando con medidas de control a partir de los factores predisponentes y así reducir los costos de los tratamientos.

Los proveedores a nivel interno y externo

A nivel nacional existe un amplio número de proveedores de pie de cría de cabras comerciales para leche y para carne. La información que los proveedores tienen de las cabras es esencialmente de tipo cualitativo, mientras que la información cuantitativa (productiva) es prácticamente nula e imprecisa. Por ejemplo, indican que su programa de mejoramiento les permite obtener crías de la más alta calidad genética y garantizan la

reproducción de ejemplares altamente productivos. También, se encontró información que indica que tienen experiencia de la mejora genética y conocimientos para fabricar quesos como en Francia, que han invertido en infraestructura y que son exportadores de pie de cría a Centro y Sudamérica. La demanda de pie de cría de cabras comerciales para el 2017 se constató en el sitio de la revista "México Ganadero", en donde había cinco solicitudes de información para la compra de lotes de cabras mejoradas. Por lo que las cabras de los sistemas intensivos tienen demanda, sin embargo, es necesario reforzar la validación de la información del producto de alguna manera antes de comprar. En este mismo sentido, Gurría (2014) mencionó la adquisición de semen de la más alta calidad para el mejoramiento genético e inseminar a 45 mil cabras y proporcionar financiamiento de 350 millones de pesos a los pequeños y medianos productores de caprinos para planes de mejora. La introducción de los caprinos de razas comerciales por este tipo de programas a los sistemas tradicionales es de alto costo para los productores y no tiene sentido, por no estar justificada con la información científica generada en el país que tenga un impacto positivo en la producción y en el bienestar de los productores, y tampoco se realizan evaluaciones y seguimiento en campo de lo que sucede con los caprinos introducidos en las unidades de los productores a pequeña escala. Lo ideal es tener un programa nacional de desarrollo de caprinos que incluya la caracterización y preservación de los recursos genéticos pecuarios locales.

Aunque las razas o genotipos locales tienen menor productividad al compararse con genotipos exóticos, los locales están adaptados a los sistemas agroecológicos y requieren menos insumos que las razas seleccionadas para una alta producción. Esto lo han logrado los genotipos locales a través de muchos años de selección natural, generado a la vez una considerable diversidad genética (Phocas *et al.*, 2016). En relación a lo anterior, Dumont *et al.* (2013) propusieron dos principios de tipo agroecológico en un plan de mejora: a) reforzar la resiliencia de los sistemas

al aumentar la diversidad de los recursos vegetales y animales y su complementariedad e interacciones dentro de los sistemas, y b) preservar la biodiversidad en los agroecosistemas al incluir a la biodiversidad local.

Experiencia en planes de cría de caprinos

Las experiencias en planes de cría de caprinos más importantes se encuentran en los países desarrollados, pero la mayoría de cabras lecheras está en los países en desarrollo. Los programas de cría más documentados se encuentran en Europa, en tanto Brasil tiene planes de mejora de las poblaciones de caprinos locales y comerciales y otros países de África y Asia están incursionando en el establecimiento de planes de cría participativos.

Para el plan de cría de caprinos en Francia, Danchin-Burge *et al.* (2012) mencionaron la utilización de la transferencia de embriones, inseminación artificial y según Larroque *et al.* (2014), las selecciones genómicas están en marcha. Los programas franceses de cría de caprinos combinan la elección entre ancestros, apareamientos seleccionados, con base a registro de leche, registro zootécnico, estaciones de prueba de machos y pruebas de progenie (Institut de l'Élevage, 2014). Sus programas de selección incluyen la evaluación de la productividad, la calidad de la leche, conformación de la ubre y la adaptación. Los reproductores proceden de las mejores cabras con más de 1,200 kg de leche por año y utilizan el conteo de células de la leche, como un indicador indirecto de la resistencia a la mastitis; sin descuidar la adaptación al pastoreo, mejorar la longevidad y optimizar el tiempo de ordeño y la capacidad de cría. El programa de selección de pie cría en Noruega establece los siguientes criterios (Blichfeldt, 2014): a) análisis de datos cuantitativos sobre producción de leche, b) la cría de rebaños caprinos financiados centralmente, c) amplia población del núcleo base, d) cooperación entre los agricultores del núcleo, e) registro eficaz de las características relevantes, f) intensiva selección de machos, g) extensivo uso de inseminación

artificial y transferencia de embriones y h) un criterio de selección principal.

Para los países en vías de desarrollo, se ha señalado que un programa de mejoramiento exitoso y sostenible de razas de cabras indígenas debe obedecer a criterios de interés como la resistencia a enfermedades y a las tensiones ambientales, junto a los objetivos de producción (Onzima *et al.*, 2017). En la producción, es de interés una mayor tasa reproductiva, mayor tasa de crecimiento, mayor producción de leche y mayor peso de la lana de las cabras, como se indicó para el caso de Irán (Mueller *et al.*, 2015). En Kenia los objetivos de cría incluyeron el rendimiento de leche, el peso vivo, el peso a la madurez, cabritos destetados por cabra y la tasa de supervivencia, en un sistema de cría de núcleos abiertos (Amayi *et al.*, 2016). En el caso de Brasil, posiblemente por ser cabras de tipo introducido, su programa de mejora genética utiliza centros de recolección de semen y se distribuyen en los rebaños participantes para evaluar en la progenie el rendimiento total de leche, proteína, grasa, largo de lactancia y la edad al primer parto (Facó *et al.*, 2011).

En el análisis que realizaron Leroy *et al.* (2017) de la participación de los grupos de interés en la conservación de los recursos genéticos en los diferentes países se encontró que, generalmente hubo una mayor participación de los ganaderos y sus organizaciones en los países desarrollados; los países en desarrollo se dividen en dos grupos: los de escasa y alta participación. El nivel de participación de las asociaciones o cooperativas de criadores se correlacionó positivamente con el alcance general de las actividades de los recursos genéticos en el país y de requerir el apoyo público, especialmente en las primeras etapas del desarrollo.

Para el caso de México, la mejora genética es mencionada por vendedores de pie de cría, sin embargo, se contradice con la información internacional. Por ejemplo, en el caso de Francia se indica que los reproductores se seleccionan de aquellas hembras con producción de más de 1,200 litros de leche por lactancia (Institut de l'Élevage, 2014), cuando en México según la información de los ranchos, ya están vendiendo pie de

cría con esos niveles de producción, lo cual no es posible que tengan un avance genético mayor que de donde importan el germoplasma; por lo que no está claro como realizan sus evaluaciones genéticas en estos ranchos y hasta qué nivel de producción pueden llegar.

Lo más común que se observa en nuestro país es la desintegración vertical entre grandes y pequeños productores para un plan de cría de caprinos. Los productores comerciales tienden a una maximización de sus beneficios, pero no garantizan la calidad del pie de cría que están vendiendo. También, a raíz de la introducción de caprinos mejorados se han presentado nuevas enfermedades, las cabras son más enfermizas que las anteriores y más propensas a la pérdida de ubres, por lesiones y mastitis; además de que la cantidad de sólidos y grasa han disminuido notablemente en la leche, por no pagarse actualmente calidad de la leche. Lo anterior, se fomenta porque todos los apoyos para la adquisición de sementales y pie de cría obligan a comprar ganado de registro en explotaciones con distintivos de alguna Asociación Nacional de Registro y no se certifica que la granja esté libre de enfermedades como CAEV. Además, de que las asociaciones producen ganado estabulado y con buenas condiciones de manejo, en tanto, los productores tradicionales en su inmensa mayoría utilizan libre pastoreo.

Ante lo que se realiza en México, la literatura indica que un plan de mejora al menos se debe considerar características de interés de tres tipos: las de producción, morfológicas (conformación) y las de adaptación o resistencia al ambiente. En las características productivas generalmente es el mercado el que asume el costo y el que determina la mejora genética. Un ejemplo para este tema fue mencionado por Facó *et al.* (2011) para Brasil: si se vende leche fresca, uno de los caracteres a mejorar es el rendimiento lechero. En México, donde la mayoría de los productores vende queso, se debe mejorar el rendimiento de queso; si la venta es de cabritos se debe mejorar el peso y la edad a la venta o la tasa de procreo, según sea el caso. La contradicción se presenta cuando el productor elabora queso y su preocupación es mejorar el rendimiento de

leche, cuando el criterio más importante son litros de leche utilizados para elaborar un kg de queso.

En la conformación corporal de las cabras se ha trabajado el mejoramiento de las características de la ubre, como depósito para almacenar la leche, como una determinante en la habilidad del pastoreo y facilidad de ordeña. Es común que en los sistemas intensivos son deseables las cabras con tetas en la posición y tamaño para la ordeña mecánica, mientras que estas características de la ubre son diferentes cuando la ordeña es a mano. Si en una región marginada se introducen cabras de los sistemas intensivos lo más apropiado es que también se introduzca la ordeña mecánica y un plan de alimentación, en lugar del pastoreo tradicional. Para los sistemas de cabras en pastoreo se debe considerar el carácter profundidad de la ubre, ya que cuando estas son muy colgadas dificultan el desplazamiento de las cabras y las lesiones en ubres generalmente significan causa de desecho.

La falta de adaptación de las cruces de cabras a los ambientes difíciles (clima, enfermedades, disponibilidad de alimento), ligado al contexto socioeconómico, ponen en duda la sostenibilidad de los cruzamientos en algunas regiones o para los planes de mejora genética (Madalena *et al.*, 2002). Sin embargo, también se ha encontrado que cuando las condiciones locales lo permiten, los cruzamientos repercuten en incrementos importantes de la producción animal, como también en los ingresos del productor, de acuerdo a un ejemplo de bovinos lecheros en el trópico (Rochinsky *et al.*, 2015). En las cabras para carne, los cruzamientos de cabras locales con sementales Boer y Nubios en un sistema semi-extensivo (Merlos Brito *et al.*, 2008), los resultados indicaron beneficios considerables de estos cruzamientos en el aspecto productivo, ya que las ganancias de peso y características cuantitativas de la canal fueron superiores en los cabritos cruzados comparados con los cabritos locales, aunque no se evaluaron los aspectos de tipo económico del sistema de cruzamiento y la sostenibilidad del sistema a largo plazo.

La organización de productores e instituciones para la integración de mercados

México cuenta con los recursos que pueden promover un programa de desarrollo de caprinos participativo que consolide a la caprinocultura nacional y mejore el bienestar de los productores. La información revisada indica la existencia de una considerable cantidad de organizaciones e instituciones relacionadas con el sector caprino. De las organizaciones de productores más importantes se citan al Consejo Mexicano de Criadores de Ganado Caprino, la Federación de Caprinocultores del Altiplano Mexicano con 214 socios (SAGARPA, 2017b), Caprinocultores Unidos de Guanajuato, con 15 socios que dan servicio a 50 productores (IICA-COFUPRO, 2010) y la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Caprino de Registro (Torres-Vázquez *et al.*, 2010) y la Unión Regional de Caprinocultores de la Laguna (Escareño *et al.*, 2011). Aréchiga *et al.* (2008), plantearon que el propósito de estas organizaciones es vender a un mejor precio y evitar al intermediario, así como ver reflejados los intereses de los caprinocultores en las políticas públicas de apoyo a la ganadería de forma específica y concreta, para facilitar la inclusión de esta especie en los programas de apoyo a la ganadería.

En las asociaciones profesionales se encuentra la Asociación Mexicana de Producción Caprina, que involucra a instituciones, técnicos, investigadores y productores relacionados con la producción caprina. Las instituciones que participan son la SAGARPA a nivel nacional, las Secretarías de Desarrollo Rural de los estados, Universidad de Guanajuato, UNAM, Colegio de Postgraduados, Fundaciones Produce, INIFAP, Universidad de Recursos Naturales y Ciencias Aplicadas de Austria y al Centro Internacional de Investigaciones Agrícolas en Zonas Áridas (ICARDA). La organización de los distintos actores en el sector caprino en el país se encuentra muy desarticulada y con un trabajo mínimo, incipiente y sin avances considerables (Aréchiga *et al.*, 2008).

Conclusiones

Con el análisis realizado de la cría de caprinos en México y su relación con el desarrollo a nivel internacional, se establecen como conclusiones las siguientes:

La cría de caprinos en México es una actividad dinámica en sus poblaciones de cabras y orientada al mercado, en donde los esfuerzos de los productores por un lado están consolidando una industria caprina en sistemas intensivos y por el otro, en los productores más marginados la crianza de cabras es parte del modo de vida de las familias. A nivel internacional, los países desarrollados tienen planes de cría de caprinos consolidados con el uso de tecnología avanzada para la mejora genética y también, existen experiencias en los países en vías de desarrollo para la conservación de sus recursos genéticos caprinos con la participación de productores. En México no hay un plan de cría de caprinos locales, existen únicamente esfuerzos aislados de caracterización y la evaluación de la productividad de las poblaciones de cabras locales; la política nacional para aumentar la productividad es el uso de genotipos comerciales, sin la evaluación del impacto en las poblaciones de cabras locales, ni el seguimiento y certificación para la producción del pie de cría. Los planes de mejora genética participativos constituyen una oportunidad para definir el objetivo de mejora, producir con base al territorio y desarrollar marcas colectivas de productos con el uso de cabras locales.

Literatura citada

- Amayi, A.A., Okeno, T.O., Gicheha, M.G. & Kahi, A.K. 2016. Breeding systems for genetic improvement of dairy goats in smallholder production systems in Kenya. *Small Ruminant Research*, 144, 176-183.
- Aréchiga, C.F., Aguilera, J.I., Rincón, R.M., Méndez de Lara, S., Bañuelos, V.R. & Meza-Herrera, C. A. 2008. Situación actual y perspectivas de

- la producción caprina ante el reto de la globalización. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 9(1):1-14.
- Bett, R. C., Kosgey, I. S., Kahi, A. K. & Peters, K. J. 2011. Definition of breeding objectives and optimum crossbreeding levels for goats in the smallholder production systems. *Small Ruminant Research*, 96(1), 16-24.
- Blichfeldt, Thor. 2014. Sheep and goat breeding in Norway. InterNorden 2014. Consultado octubre 2017: http://www.nsg.no/get-file.php/1367480/_NSG-PDF-filer/Om%20NSG/InterNorden/2014/Thor%20Blichfeldt%20_%20Sheep%20and%20Goat%20breeding%20in%20Norway.pdf
- Brown, Corrie. 2011. Transboundary diseases of goats. *Small Ruminant Research*, 98:21–25
- Danchin-Burge, C., Allain, D., Clément, V., Piacère, A., Martin, P. & Palhière, I. 2012. Genetic variability and French breeding programs of three goat breeds under selection. *Small ruminant research*, 108(1), 36-44.
- Dias, Claudia & Luis Mendes. 2017. Protected designation of origin (PDO), protected geographical indication (PGI) and traditional specialty guaranteed (TSG): A bibliometric analysis. *Food Research International*. Consultado octubre 2017. https://ac.els-cdn.com/S0963996917306440/1-s2.0-S0963996917306440-main.pdf?_tid=966b255c-a930-11e7-b8d3-0000aacb361&acdnat=1507141360_4dd013f609c330979faec64b9951b594
- Días Aparicio Efrén, Francisco Aguilar Romero y Jesús Vázquez Navarrete. 2005. Manual para el diagnóstico de enfermedades en ovinos y caprinos en México. Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal. 240 p. México, D.F.

- Dumont, B., Fortun-Lamothe, L., Jouven, M., Thomas, M. & Tichit M. 2013. Prospects from agroecology and industrial ecology for animal production in the 21st century. *Animal*, 7:1028-1043.
- Escareño Sánchez, Luís Manuel, Wurzinger, María, Pastor López, Francisco, Salinas, Homero, Sölkner, Johann & Iñiguez, Luís. 2011. La cabra y los sistemas de producción caprina de los pequeños productores de la Comarca Lagunera, en el norte de México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 17(SPE):235-246.
- Facó, O., R.N. Braga Lôbo, A.M. Guimarães Gouveia, M.P.S.L. Mattos de Paiva Guimarães, J. Ferreira Fonseca, T. Nogueira Maciel dos Santos, M. Andrade Alves da Silva & L.C. Vasques Villela. 2011. Breeding plan for commercial dairy goat production systems in southern Brazil. *Small Ruminant Research*, 98(1):164-169.
- FAO, 2010. La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura. Roma, Italia. Pp. 417-467. Disponible: <http://www.fao.org/docrep/012/a1250s/a1250s.pdf>
- García-Juárez G., J E. Ramírez-Bribiesca, M. Hernández-Vázquez, L.M. Hernández-Calva, E. Díaz-Aparicio & H. Orozco-Bolaños. 2014. Análisis de riesgos de la brucelosis en el estado de Tlaxcala. *Salud Pública de México*, 56(4), 355-362.
- Gurría T. F.J. 2014. Cuenta México con el hato caprino más grande de Latinoamérica. SAGARPA. <http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/2012/Paginas/2014B698.aspx#>
- IICA-COFUPRO, 2010. Programa de documentación de casos de éxito. Consultado octubre 2017: https://www.redinnovagro.in/docs/GuanajuatoCaprinos_Rosa.pdf
- Institut de l'Élevage. 2014. France, high quality goat genetic performance. Consultado octubre 2017. <http://en.france-genetique-elevage.org/Dairy-goats-breeds-selection.html>

- Larroque H., F. Barillet, G. Baloche, J.M. Astruc, D. Buisson, F. Shumbusho, V. Clément, G. Lagriffoul, I. Palhière, R. Rupp, C. Carillier, C. Robert-Granié & A. Legarra. 2014. Toward genomic breeding programs in French dairy sheep and goats Proceedings, 10th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production. Vancouver, Canada.
- Leroy G., R. Baumung, D. Notter, E. Verrier, M. Wurzinger & B. Scherf. 2017. Stakeholder involvement and the management of animal genetic resources across the world. *Livestock Science*, 198:120–128.
- Madalena, F. E., Agyeeman, K., Cardellino, R. C. & Jain, G. L. 2002. Genetic improvement in medium- to low-input systems of animal production, experience to date. *Proc. of the 7th World Congress on Genetics Applied to Animal Production*. August 19-23, 25 (08). Montpellier, France.
- Martínez Rodríguez, Humberto A., Ramírez Álvarez, Hugo, Tórtora Pérez, Jorge, Aguilar Setién, Álvaro, Garrido Fariña, Germán I. & Montaraz Crespo, Juan Antonio. 2005. Efecto del virus de artritis encefalitis caprina en el aparato reproductor de machos caprinos. *Veterinaria México*, 36(2): 159-176.
- Martínez-González, Enrique G., Muñoz-Rodríguez, Manrubio, Santoyo-Cortés, Vinicio H., Gómez-Pérez, Dolores & Altamirano-Cárdenas, J. Reyes. 2013. Lecciones de la promoción de proyectos caprinos a través del Programa Estratégico de Seguridad Alimentaria en Guerrero, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 10(2):177-193.
- Merlos-Brito, Mayra I., Rubén D. Martínez-Rojero, Glafiro Torres-Hernández, Ángel A. Mastache-Lagunas & Jaime Gallegos-Sánchez. 2008. Evaluación de características productivas en cabritos Boer x local, Nubia x local y locales en el trópico seco de Guerrero, México. *Veterinaria México*. 39 (3):323-333.

- Montossi, F.M. Font-i-Furnols, M. del Campo, R. San Julián, G. Brito & C. Sañudo. 2013. Sustainable sheep production and consumer preference trends: Compatibilities, contradictions, and unresolved dilemmas. *Meat Science*, 95: 772–789.
- Mueller, J. P., Ansari-Renani, H. R., Momen, S. S., Ehsani, M., Alipour, O. & Rischkowsky, B. 2015. Implementation of a Cashmere goat breeding program amongst nomads in Southern Iran. *Small Ruminant Research*, 129:69-76.
- Nazara, Simón de J., Francisco J. Trigo, Emilio Suberbie, & Víctor Madrigal. 1985. Estudio serológico de la artritis-encefalitis caprina en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 48:98-101.
- Onzima, R. B., Gizaw, S., Kugonza, D. R., van Arendonk, J. A. M., & Kanis, E. 2017. Production system and participatory identification of breeding objective traits for indigenous goat breeds of Uganda. *Small Ruminant Research* (en Prensa). Consultado 11 de febrero 2018. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448817302006>
- Pittavino, Marta, Luca Ferreri, Mario Giacobini, Luigi Bertolotti, Sergio Rosati & Ezio Venturino. 2014. A CAEV epidemiological model for goat breeding. *Applied Mathematics and Computation*, 227:156–163.
- Phocas, F., Belloc, C., Bidanel, J., Delaby, L., Dourmad, J.Y., Dumont, B., Ezanno, P., Fortun-Lamothe, L., Foucras, G., Frappat, B., González-García, E., Hazard, D., Larzul, C., Lubac, S., Mignon-Grasteau, S., Moreno, C.R., Tixier-Boichard, M. & Brochard, M. 2016. Review: Towards the agroecological management of ruminants, pigs and poultry through the development of sustainable breeding programmes. II. Breeding strategies. *Animal*. doi: 10.1017/S1751731116001051.
- Rebollar-Rebollar, Samuel, Hernández-Martínez, Juvencio, Rojo-Rubio, Rolando & Guzmán-Soria, Eugenio. 2012. Gastos e ingresos en la actividad caprina extensiva en México. *Agronomía Mesoamericana*, 23(1): 159-165.

- Roschinsky, R., Kluszczynska, M., Sölkner, J., Puskur, R. & Wurzinger, M. 2015. Smallholder experiences with dairy cattle crossbreeding in the tropics: from introduction to impact. *Animal*, 9:150-157.
- SAGARPA, 2017a. Otorga SAGARPA apoyos históricos a la caprinocultura nacional. Comunicado de prensa. Ciudad de México, 18 de enero de 2017. Consultado octubre 2017: http://sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/boletines/Paginas/JAC_0026-18.aspx
- SAGARPA, 2017b. Directorio de organizaciones económicas del estado de San Luis Potosí. Consultado octubre 2017: <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Publicaciones/Lists/Estrategia%20de%20Interlocucin%20con%20las%20Organizaciones/Attachments/27/slp.pdf>
- Sánchez de la Rosa, Irene, Martínez Rojero, Rubén D., Torres Hernández, Glafiro, Becerril Pérez, Carlos M., Mastache Lagunas, Ángel A., Suárez Espinosa, Javier & Rubio Rubio, Moisés. 2006. Producción de leche y curvas de lactancia en tres razas de cabras en el trópico seco de México. *Veterinaria México*, 37(4): 493-502.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP, 2017. Caprinos: Población ganadera 2006 – 2015. SAGARPA. Consultado octubre 2017. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165999/caprino.pdf>
- Torres-Vázquez, José Antonio, Mauricio Valencia-Posadas, Héctor Castillo-Juárez, Hugo H. Montaldo. 2010. Tendencias genéticas y fenotípicas para características de producción y composición de la leche en cabras Saanen de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 10(4):337-348.
- Windsor, P. A., Nampanya, S., Tagger, A., Keonam, K., Gerasimova, M., Putthana, V. & Khounsy, S. 2017. Is orf infection a risk to expanding goat production in developing countries? A study from Lao PDR. *Small Ruminant Research*, 154, 123-128.

Capítulo III.

Producción artesanal de origen ganadero

11

Producción de queso en Marcos Castellanos, Michoacán. Retos y oportunidades en escenarios cambiantes

José Alfredo Cesin Vargas¹, Adriana Patricia Bastidas Correa²,
Fernando Cervantes Escoto³, Benito Ramírez Valverde⁴ y
Mónica Andrea Agudelo López⁵

Introducción

La actividad quesera en México se caracteriza por su heterogeneidad en diversos sentidos: por un lado, la tecnología utilizada que, entre otros aspectos, esta cercanamente relacionada con la cantidad del insumo principal que procesa, ya sea leche fluida o alguno de los substitutos utilizados para reemplazarla; y, en otro sentido, por las condiciones socioeconómicas, culturales y ambientales del territorio en que se elabora.

El municipio de Marcos Castellanos es emblemático en la producción de leche y elaboración de derivados lácteos, así, con el objetivo de conocer las condiciones generales en las que se produce queso y determinar la problemática y perspectivas de los queseros, artesanales e industriales, y su resiliencia ante escenarios cambiantes, se aplicó un

¹ Unidad Académica de Estudios Regionales, Coordinación de Humanidades, UNAM.

² Consultora independiente.

³ CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo.

⁴ Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

⁵ CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo.

cuestionario estructurado a 68 de las 69 unidades de producción establecidas en el municipio, solamente negándose a responder la de mayor tamaño ubicada en la cabecera municipal, San José de Gracia.

Para responder, siquiera parcialmente, a las preguntas de la investigación y cumplir con el objetivo planteado se consideraron, al ser parte de una investigación de mayor alcance, cinco variables: i) crecimiento de las unidades de producción considerando la cantidad de litros de leche procesados al inicio de sus operaciones y los que transforman en la actualidad; ii) presencia de mano de obra familiar en las unidades de producción; iii) relevo generacional; iv) uso de leche en polvo en el proceso de producción, y v) si se cuenta con asistencia técnica.

Se encontró que, tanto para la quesería artesanal como para la industrial, hay nuevos actores incursionando en la actividad y que las más antiguas para el caso de la primera tiene 40 años funcionando y de tipo industrial 52, las queserías, actualmente industriales, han tenido un mayor crecimiento debido a que mediante cambios tecnológicos, incluso transformando insumos diferentes a la leche fluida han reducido costos de producción permitiéndoles incursionar en otros mercados, conservando o incluso incrementando la ganancia por unidad de producto comercializada. Entre las conclusiones se tiene que la quesería es una actividad tradicional, y paradójicamente dinámica y en conjunto con la ganadería lechera, se constituyen como las actividades económicas más importantes del municipio.

Panorama nacional de la producción de queso y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)

Con la firma del TLCAN se buscó constituir una de las regiones económicas más importantes para el libre comercio, aunque, como desde el inicio se preveía, profundamente desigual, con todos los problemas que ello implica, dadas las asimetrías de los tres países que la conforman, con más semejanzas culturales y, en términos generales, socioeconómicas

entre Canadá y Estados Unidos, que entre esos países anglosajones y México.

Uno de los inconvenientes que se señaló, por parte de los analistas mexicanos para la viabilidad del TLCAN, fue la exclusión de la movilidad de la mano de obra como parte de los acuerdos, restricción impuesta por los negociadores del lado estadounidense, principalmente por presiones de parte de los sindicatos, quienes veían los bajos salarios imperantes en México como una competencia desleal a la mano de obra de ese país, debido a que, desde su óptica, ofrecían ventajas comparativas a México. Además, debido a las diferencias de las condiciones laborales generales, más allá de los salarios, y paradójicamente haciendo crisis, y siendo una de las razones que motivó la renegociación del tratado, consecuencia del descontento de la parte más conservadora, y radical, de la política estadounidense, y que, al momento de escribir esto, ha generado un ambiente de incertidumbre en la economía mundial y especialmente grave en la región norte del continente americano.

En el caso mexicano, la liberalización de la economía, y particularmente la firma del TLCAN, tuvo resultados diferenciados, dependiendo del producto y de la región, en el caso del sector primario, sacrificado desde la negociación misma del TLCAN, resultaron ganadores los exportadores de frutas y hortalizas, en el caso de la ganadería aquellos que pudieron comercializar sus becerros en el mercado estadounidense, o aquellos que pudieron encontrar mercados alternativos, cumpliendo rigurosos requisitos, por ejemplo la exportación de cerdos al mercado japonés, resultando perdedores prácticamente el resto de los productores, desapareciendo explotaciones ganaderas. En el caso de la producción y comercialización de queso, en el período referido, se ha aumentado el consumo nacional aparente, pero principalmente con producto importado, la tasa de crecimiento de las importaciones es substancialmente mayor a la del crecimiento de la producción.

En un análisis de los resultados del TLCAN, al cumplirse 20 años de su implementación, desde la óptica de las políticas públicas, dirigidas a

la ganadería mexicana, se consideraba que los problemas no resueltos de productividad, competitividad, rentabilidad, de la normatividad ambiental, de inocuidad y de bienestar animal, son resultado de la ineficiencia de las políticas públicas y no de la apertura comercial (Pérez-Espejo, 2014), para el caso de la elaboración artesanal de queso, la legislación estuvo marcada por la promulgación de la NOM 243 en el año 2010, la cual es un reflejo fiel de los intereses y la guía ideológica de la política pública de corte neoliberal que han privado durante el período de análisis y que privilegian claramente la producción quesera de tipo industrial, y que son prácticamente imposibles de cumplir por las pequeñas queserías artesanales, principalmente por la tecnología que deberían incorporar a su proceso de producción, independientemente de las consecuencias que tendrían por el detrimento de las cualidades organolépticas de sus quesos.

En el mismo orden de ideas, las características de la quesería artesanal mexicana, durante el período de vigencia del TLCAN, tiene diversos matices, desde las heredadas del modelo anterior, producto de su propia inercia, y que como actividad tradicional forman parte de su estructura, en ellas se pueden considerar las fortalezas que han permitido su permanencia, y que algunas variedades de quesos mexicanos originarios del país no hayan desaparecido. Otro aspecto es que se incrementaron las variedades de quesos que se comercializan en el país y que el rango de calidades también tuvo un aumento significativo, así se pueden encontrar, en una apretada clasificación, productos elaborados en el país, pero principalmente de importación, destinados a un mercado gourmet con un alto precio y quesos o pseudoquesos de las más disímbolas calidades, también de elaboración nacional e importados, destinados al consumo masivo, este último apartado es el que representa el grueso del consumo nacional aparente.

Pero también la quesería artesanal mexicana se ha enfrentado a una nueva problemática a partir de 1994, producto de la apertura comercial, mediante el TLCAN, que incrementó el volumen importado de derivados

lácteos o no lácteos, pero comercializados como sustitutos de estos, generalmente, sin informar claramente al consumidor, de subproductos lácteos que son usados como insumos en la elaboración de productos que ingresan en el mercado a competir con los derivados lácteos, especialmente con los quesos, aunque también hay de insumos de origen no lácteo utilizados con el mismo fin, lo anterior, contribuye a confundir a un consumidor que carece de la información necesaria para decidir su compra.

Además de las importaciones de leche en polvo, destinada a la rehidratación, principalmente para el programa de abasto social del gobierno, y de derivados lácteos, o sucedáneos de los mismos, la importación de leche en polvo, para su uso industrial en la producción de derivados, e insumos, de origen lácteo o no, para su procesamiento en el país implicó una reconversión tecnológica que ha cambiado de fondo el concepto que se tenía de derivados lácteos, con estas acciones la industria facilita el manejo de los insumos, segmenta el mercado e incrementa su margen de ganancia.

Así, en el caso de los quesos, el consumidor genérico, aquel que adquiere productos de origen industrial, de producción masiva, y comercializados en las grandes cadenas minoristas, canales estrechamente vinculados a la distribución de este tipo de productos, generalmente desconoce el origen, lácteo o no, de los insumos con el que se elaboró el queso que adquiere.

En lo que respecta al consumidor, como actor de la cadena de quesos artesanales, se conoce poco del consumidor local de este alimento. En los análisis de las cadenas agroindustriales, producto de una investigación previa, se identificó que en algunas regiones donde es común la producción de quesos de imitación, los consumidores se confunden a la hora de elegir el queso. También se considera que la falta de información sobre la calidad y las condiciones de elaboración de los productos, provoca que el consumidor se guíe por el precio, casi como único criterio de selección, al momento de la compra. En otros casos, se reporta la falta

de conocimiento en consumidores jóvenes sobre los quesos genuinos, lo que supone también un problema de información, valorización, o un remplazó de los quesos artesanales por alimentos industriales en la dieta (Cesín *et al.*, 2018), muchos de estos productos análogos. Lo anterior también, de alguna manera es una pérdida para la gastronomía nacional debido a que se utilizan pseudoquesos como parte de los platillos tradicionales.

En México, de manera muy general, se produce queso en tres niveles: industrial, artesanal y casero, cada uno con su propia problemática y estrategias. En otros trabajos se ha demostrado como los quesos que se producen en México, en su mayoría pseudoquesos que se elaboran con materias primas diferentes a la leche fluida y, no necesariamente, el insumo principal es de origen lácteo, implicando un alejamiento de los ciclos productivos de leche de la ganadería nacional, así los cambios tecnológicos que se han incorporado a la industria quesera nacional permite ajustar su producción e inventarios a la época de mayor demanda, principalmente, las festividades de fin de año, que es cuando hay escasez de leche y, paradójicamente, es cuando hay mayor producción de queso en el país (Cesín *et al.*, 2018).

La quesería en Marcos Castellanos

Durante el siglo XX, principalmente durante su segunda mitad, la leche se convierte, paulatinamente, en un insumo industrial, dejando de ser un bien de consumo final, y, con ello, cambian también las formas tradicionales de producción de los derivados lácteos, siendo cada vez más importantes, por volumen, los elaborados industrialmente, en detrimento de los artesanales y domésticos. Aparejado a los cambios señalados, se desarrollan canales de comercialización en los que se insertan los alimentos industrializados, quedando, generalmente, excluidos los elabo-

rados en los otros sistemas de producción, siendo confinados, en su mayoría, a los mercados locales y con canales cortos de comercialización (Cesín *et al.*, 2018).

Además, durante los últimos años del siglo XX y los primeros del XXI se han desarrollado e incorporado en los diferentes niveles de producción, pero principalmente en el industrial, cambios tecnológicos que permiten el uso de diferentes insumos, de origen lácteo o no, que permiten el desarrollo de sucedáneos con bajos costos de producción y que buscan emular las características organolépticas de los derivados lácteos originales. Los fenómenos descritos, en una primera etapa privativos de la quesería industrial más tecnificada, con la simplificación de la tecnología y la disminución de sus costos ha podido ser adoptada por empresas de menor tamaño en distintas partes del país, es el caso del municipio de Marcos Castellanos en Michoacán y su cabecera municipal San José de Gracia, conocida en el ámbito quesero por la producción de análogos y, en algunos casos, por la producción o comercialización de insumos para la elaboración de este tipo de productos.

Es importante considerar que los términos artesanal y genuino no son sinónimos, lo artesanal está relacionado con una forma o modo de producir, caracterizado por una producción en pequeña escala, limitada inclusión de tecnología (son unidades de producción intensivas en mano de obra), no hay estandarización en los procesos, gran peso del conocimiento empírico, además del inicial, muchas veces transmitido intergeneracionalmente, y otros rasgos que la distinguen y que pueden ser de carácter regional. Por eso, puede haber quesos artesanales que no son genuinos, porque en ellos se adultera el queso original incorporando otros ingredientes, además de la leche fluida (Villegas, 2014) o, incluso, prescindiendo de ella, pero lo inverso parece ser cierto, los quesos genuinos son de elaboración artesanal, y es en este tipo de queserías donde se ha preservado el saber hacer y los productos.

Por otro lado, los quesos artesanales cuentan con múltiples características que los diferencian de otros tipos de quesos y que representan

una serie de oportunidades para sus productores y para las regiones en que se elaboran, su alta calidad sensorial, los tiempos de maduración que aún se conservan en algunos de ellos, lo atractivo de sus formas y sabores que se manifiestan en los quesos de cada región, en el convergen recursos y tradiciones. La genuinidad de los quesos mexicanos es “el resultado de su propia historia, cultura y saber- hacer” (Villegas-De Gante *et al.*, 2014).

En general, la ganadería lechera del municipio de Marcos Castellanos es, comparándola con la que se desarrolla en el resto de los municipios pertenecientes a la Ciénega de Michoacán, la que mayor número de cabezas de ganado posee y la que mayor impacto tiene en la economía local, considerando el número de explotaciones existentes, 591 identificadas. Además de que el pastoreo es el sistema de producción predominante, 77.6% de las unidades de producción, exclusivamente, bajo este esquema, y si se agrega el 17.4% que lo hace por semiestabulación, puede constatarse la prácticamente nula importancia de la ganadería estabulada en el municipio (Cesín *et al.*, 2017). Lo anterior, además, con las implicaciones que tiene con tipo de ganado, razas o cruza, y las características de rusticidad requeridas para que los animales puedan sobrevivir y cumplir sus funciones zootécnicas en un medio agreste.

Lo anterior, también tiene repercusiones en la calidad de leche y, por supuesto, en las características fisicoquímicas de los quesos elaborados con ella, en términos muy generales, con lo arriesgado que resulta una afirmación de este tipo y que, evidentemente, no es cierta para todas las ganaderías, se puede decir que es una leche con alto contenido en sólidos totales, grasa y proteína, pero que tiene algunos problemas sanitarios.

Tradicionalmente se ha considerado a la quesería una actividad rentable, que permite una capitalización paulatina, aunque entre sus inconvenientes es que se trata de una actividad de todos los días, por lo menos la tradicional aquella que transforma leche fluida y sin cadena de frío u otros métodos de preservación. Las establecidas en Marcos Castellanos

han crecido a través del tiempo, medido en la cantidad de litros de leche procesada por día (Cuadro 1), aunque el crecimiento ha sido desigual, algunas pudieron transformarse de artesanales a industriales, la minoría y las otras han conservado su status, lo anterior tiene diversas explicaciones, desde su ingreso en otros mercados, la comercialización sigue siendo un problema para muchas de las queserías artesanales hasta cambios en el modelo de producción que ha permitido abatir costos y, de esta manera, acelerar el crecimiento del negocio.

Cuadro 1. Litros procesados al inicio de operación de la quesería y en la actualidad

Tipo de unidad de producción		Litros procesados al inicio de la quesería	Litros procesados en la actualidad
Artesanal	Media	545.43	699.79
	N	47	47
	Desv. tip.	1620.89	746.59
Industrial	Media	680.00	4626.32
	N	19	19
	Desv. tip.	853.65	3726.16
Total	Media	584.17	1830.15
	N	66	66
	Desv. tip.	1436.97	2729.22

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Pese a esta problemática en la comercialización, la apropiación del producto como parte del territorio, inclusive adquiriendo un status importante como parte de su identidad, se convierten, por lo menos potencialmente, en un aspecto relevante para la comercialización de los quesos en el mercado de nostalgia, especialmente cuando se trata de productos artesanales, proceso favorecido por las visitas de migrantes al municipio, principalmente en las diferentes festividades.

Con respecto a lo anterior, se ha considerado que mientras la cadena industrial de alimentos evoluciona cada día con estrategias promocionales buscando diferenciación en el competido nicho de mercado, los pro-

ductos locales no lo hacen, se han quedado atrapados en relaciones informales de confianza (Sgarbi y Menasche, 2015), situación que bien encaminada puede ser, y en algunos casos indudablemente lo ha sido, una ventaja competitiva para este tipo de queserías.

En lo que respecta a la comercialización, ésta se convierte en una opción como actividad principal respecto al procesamiento, si separa la actividad comercial de la productiva, la primera trae mayores beneficios en términos económicos, y en la segunda el riesgo económico se incrementa, sumándose las presiones de normativización de los productos que exigen altas inversiones para su cumplimiento, como es el caso de la NOM 243 la que es incumplida por la mayoría de los queseros artesanales del país.

Generalmente, se considera que la mano de obra familiar es una de las fortalezas de la quesería artesanal, los sistemas de producción intensivos en mano de obra son sin duda importantes para un país, como es el caso de México, que requiere la generación de empleos formales.

Cuadro 2. Tipo de mano de obra

Tipo de unidad de producción		Tipo de mano de obra			Total
		Exclusivamente familiar	Contratada*	Ambas	
Artesanal	Recuento	32	3	12	47
	% de tipo de unidad de producción	68.1%	6.4%	25.5%	100%
Industrial	Recuento	1	10	10	21
	% de tipo de unidad de producción	4.8%	47.6%	47.6%	100%
Total	Recuento	33	13	22	68
	% de tipo de unidad de producción	48.5%	19.1%	32.4%	100%

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Sin embargo, las familias actúan empíricamente y de forma individual en la producción, haciendo frente a la cotidianidad, en una lucha desigual con los esquemas desleales de la producción industrial, cuando se meten al mismo nicho de mercado productos diferentes, ubicándolos como sustitutos cercanos, a pesar de los insumos diferentes, sucedáneos de la leche fluida, que se utilizaron para su elaboración.

Lo anterior, pone de realce la necesidad imperiosa de actuar en alianzas con instituciones que acompañen a los queseros de forma continua, mientras logran implementar buenas prácticas de manufactura, así temporalmente es necesario apoyo técnico, social, comercial y económico (mediante proyectos), además del establecimiento de políticas públicas pertinentes con la realidad nacional y que contribuyan a empatar los saberes locales con el conocimiento científico, considerando la cultura y tradición alimentaria promoviendo la producción de alimentos inocuos y nutritivos producidos de manera sustentable.

En la producción de tipo familiar (ver cuadros 2 y 3) se identifica un grado de informalidad respecto a la afiliación a los sistemas de salud, así como incertidumbre frente a los ingresos, o generación de puestos de trabajo para toda la familia. Por su parte, los empleos que se generan tras la industrialización continúan bajo relaciones de confianza y alta informalidad en la contratación.

Cuadro 3. Relevo generacional en las queserías de Marcos Castellanos

Tipo de unidad de producción		Relevo generacional		Total
		No	Sí	
Artesanal	Recuento	7	40	47
	% de tipo de unidad de producción	14,9%	85,1%	100%
Industrial	Recuento	1	20	21
	% de tipo de unidad de producción	4,8%	95,2%	100%
Total	Recuento	8	60	68
	% de tipo de unidad de producción	11,8%	88,2%	100%

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Otro problema detectado es que a pesar de la importancia de la que sería, industrial y artesanal, en Marcos Castellanos y que es de los municipios con menor marginación en el estado de Michoacán, los jóvenes encuentran en la migración una alternativa llamativa, de tal forma que el municipio cuenta con un índice de migración de 1.7512, catalogado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2010) como grado de intensidad migratorio muy alto, ocupando el lugar 21 entre los 113 municipios que conforman la entidad.

El recuento generacional hallado en la investigación, y la importancia de la política migratoria en la actualidad, invitan a promocionar y fortalecer la incorporación de los jóvenes a la actividad productiva, como estrategia de desarrollo municipal aprovechando, antes de que se revierta, el bono demográfico con que se cuenta.

Por otra parte, el municipio se ha convertido en un nicho de mercado para los distribuidores de materias primas para la producción de quesos análogos, así con estrategias que prometen incrementar las utilidades y facilitar el proceso productivo han cautivado a productores, además de los productores industriales, a los artesanales.

Por lo anterior, se debe considerar que la incorporación de innovaciones tecnológicas pertinentes se convierte en un factor relevante de la asistencia técnica, la cual debe velar por la conservación de las mejores características de los productos, principalmente evitando la perversión en los procesos que diferencian al producto artesanal de calidad, y que le permiten permanecer en el gusto de los consumidores y pasan a formar parte de su cultura gastronómica. Es importante resaltar la incorporación de los jóvenes en los procesos de asistencia técnica, considerando la actividad como una oportunidad de generación de ingresos, en la que los nuevos integrantes de la familia tienen el potencial de incorporar prácticas innovadoras en términos de comercialización, empaque o procesos, que los motive a continuar con la actividad.

Por lo cual, la vinculación institucional, con todos los programas de asistencia técnica, debería estar acompañada de una pertinencia tecnológica, que ponga en consideración el esquema tradicional de producción, y que conserve su calidad, en el marco de alimentos elaborados artesanalmente (Cuadros 4 y 5), si es el caso, evitando la perversión de los sistemas de producción mediante la adulteración de los productos o su elaboración con insumos de origen lácteo o no que demeriten sus cualidades organolépticas y nutritivas.

Cuadro 4. Uso de leche en polvo en la elaboración de queso

Tipo de unidad de producción		Uso de leche en polvo		Total
		No	Si	
Artesanal	Número de UP	40	7	47
	% de tipo de unidad de producción	85,1	14,9	100
Industrial	Número de UP	10	11	21
	% de tipo de unidad de producción	47,6	52,4	100
Total	Número de UP	50	18	68
	% de tipo de unidad de producción	73,5	26,5	100

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Cuadro 5. Asesoría técnica por tipo de unidad de producción

Tipo de unidad de producción		Asesoría técnica		Total
		No	Si	
Artesanal	Recuento	41	6	47
	% de tipo de unidad de producción	87,2%	12,8%	100%
Industrial	Recuento	10	11	21
	% de tipo de unidad de producción	47,6%	52,4%	100%
Total	Recuento	51	17	68
	% de tipo de unidad de producción	75,0%	25,0%	100%

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Conclusiones

El consumo de quesos en el país ha tenido un crecimiento en los años de vigencia del TLCAN, aunque la evidencia señala que el incremento más importante se ha dado mediante producto importado y de pseudoquesos, la tecnología para la producción de quesos y de análogos ha tenido un papel relevante en estos cambios.

El manejo de insumos diferentes a la leche fluida tiene repercusiones relevantes en el proceso productivo, les permite a las "queserías" un mejor manejo de inventarios al evitar el manejo de un producto altamente perecedero, también les permite ajustar sus niveles de producción emparejándolos con la demanda de sus productos, además de que reduce costos de producción al utilizar insumos de bajo costo. En síntesis, las repercusiones son amplias.

En el municipio de Marcos Castellanos coexisten queserías industriales y artesanales y también, en los dos casos, las que usan exclusivamente leche fluida y aquellas que elaboran quesos análogos. La forma de enfrentar escenarios inciertos para cada tipo de empresa dependerá de su capacidad de adaptación y de la manera en que encuentren fidelidad en los consumidores de sus productos, unas apostando a productos de precio reducido, otras a la calidad de sus quesos. La actividad quesera en el municipio muestra un dinamismo que ha permitido el desarrollo de empresas colaterales, por lo que, al parecer, podrán enfrentar los cambios que pueden presentarse en la era post TLCAN.

Literatura citada

- Cesín, Alfredo; Agudelo, Mónica; Bastidas, Adriana. 2018. Problemática y oportunidades de la producción de queso artesanal en México. En: Herrera, José; Chay, Alfonso; Casanova, Fernando; Piñeiro, Ángel; Márquez, Liliana; Santillán, Evelia; Arce, José. (Editores). Avances de la investigación sobre producción animal y seguridad alimentaria en México. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- Cesín, Alfredo; Cervantes, Fernando; Bastidas, Adriana. 2017. Ganadería lechera en el municipio de Marcos Castellanos, Michoacán, México. En: Cavallotti, Beatriz; Ramírez, Benito; Cesín, Alfredo; Ramírez, Javier (Coordinadores). Globalización, seguridad alimentaria y ganadería familiar. Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de Postgraduados, Juan Pablos Editor. México.
- Consejo Nacional de Población, CONAPO (2010). Anexo B. Índices de intensidad migratoria México–Estados Unidos por entidad federativa y municipio. Recuperado http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/intensidad_migratoria/anexos/Anexo_B1.pdf.
- Pérez-Espejo, Rosario. 2014. TLCAN, políticas públicas y ganadería en México. En: Cavallotti, Beatriz; Ramírez, Benito; Cesín, Alfredo; Ramírez, Javier (Coordinadores). La ganadería mexicana a 20 años del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Sgarbi, S., & Menasche, R. 2015. Valorização de produtos alimentares tradicionais: os usos das indicações geográficas no contexto brasileiro. Cuadernos de Desarrollo Rural, 12(75), 11–30. <http://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr12-75.vpat>
- Villegas, Abraham. 2014. Los quesos mexicanos genuinos en el contexto del TLCAN. En: Cavallotti, Beatriz; Ramírez, Benito; Cesín, Alfredo; Ramírez, Javier (Coordinadores). La ganadería mexicana a 20 años

del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo. México.

Villegas, Abraham; Cervantes, Fernando. 2017. De quesos mexicanos tradicionales y sus imitaciones. Universidad Autónoma Chapingo. México.

Villegas-de Gante, A., Cervantes-Escoto, F., Cesín-Vargas, A., Espinoza-Ortega, A., Hernández-Montes, A., Santos-Moreno, A., & Martínez-Campos, Á. R. 2014. Atlas de los quesos mexicanos genuinos. Biblioteca Básica de Agricultura; Colegio de Posgraduados; Universidad Autónoma Chapingo; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

12

Los mercados locales como baluarte de los alimentos artesanales. Un análisis sistémico de la comercialización en Jiquilpan, Michoacán, México

Adriana Patricia Bastidas Correa¹, Esteban Barragán López²,
Claudia Cabrera Hernández³ y José Alfredo Cesín Vargas⁴

Introducción

La riqueza gastronómica de México ha estado vinculada a su forma de comercialización, en la que los mercados locales, desde tiempos prehispánicos, han sido vitrina de los alimentos tradicionales, abriendo a su vez espacios a la interacción cultural y contribuyendo a la diversidad de los territorios, en términos de patrimonio cultural, productividad, turismo, entre otros.

Estos antecedentes, disponen un escenario, en el cual, los recursos y las tradiciones confluyen, generando un entorno favorable, que permite ser optimista en la potencialización de oportunidades y en la construcción colectiva de soluciones a las posibles problemáticas del comercio local frente a escenarios internacionales.

Lo anterior, demanda una lectura acertada de los problemas y oportunidades de cada territorio, y un consecuente planteamiento de estrate-

¹ Consultora independiente.

² El Colegio de Michoacán.

³ Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo.

⁴ UAER, Coordinación de Humanidades, UNAM.

gias, orientadas a mitigar los impactos ocasionados en parte por el incremento en el número de supermercados, como esquema de distribución dominante de alimentos industriales y que compiten de manera desigual con los mercados locales en términos de logística, infraestructura y estrategias de mercado, por mencionar sólo algunos aspectos. Este esquema, promovido por corporaciones transnacionales, ha generado patrones de consumo con tendencia a la homogenización de las dietas de los consumidores, y ha disminuido la adquisición de productos locales, afectando particularmente a pequeños procesadores de alimentos, sin capacidad de respuesta a esta dinámica acelerada, que salen del mercado y con ellos su producción, la que es remplazada por alimentos industriales de múltiples orígenes.

En este contexto, la interpretación del mercado de los alimentos artesanales ha tenido algunos desaciertos, al plantear estrategias comerciales que no consideran sus particularidades productivas, y que priorizan los mercados de exportación o la puesta en los anaqueles de los supermercados, poniendo en desventaja a los mercados locales.

Esta investigación tiene como objetivo analizar, bajo una mirada sistémica, la problemática y las oportunidades de los mercados locales como canales de comercialización de alimentos artesanales de origen animal.

La zona de estudio es el municipio de Jiquilpan, uno de los Pueblos Mágicos de Michoacán, con una superficie de 242.81 km² que representa el 0.41% del total del estado. En el trabajo de campo se consideró a productores, comercializadores, consumidores e instituciones, como actores relevantes del sistema.

Metodología

La investigación incluyó tres mercados locales: el mercado municipal Zaragoza y los tianguis realizados los viernes y domingos en Jiquilpan, Michoacán, en los cuales se ofertan alimentos cárnicos y lácteos elaborados artesanalmente: longaniza, queso de puerco, queso fresco, queso seco, crema, requesón, mantequilla y yogur.

Se recabó información de 23 comercializadores, 100 consumidores y 4 informantes clave, el muestreo de los primeros se realizó por conveniencia, método de elección no aleatoria de una muestra cuyas características son similares a la población objetivo (Casal y Mateu, 2003). Por su parte, los consumidores se seleccionaron al azar, abordándolos en los tres sitios de comercialización y en los dos supermercados ubicados en el municipio.

Como herramienta metodológica se recurrió al análisis estructural, inspirado en el enfoque sistémico, método prospectivo que facilita la identificación de las diferentes interrelaciones entre los factores que intervienen en un sistema, siendo la red de interrelaciones de las variables, la clave de la dinámica del mismo (Quintero y López, 2010; Arcade, Godet, Meunier y Roubelat, 1999).

Esta herramienta permitió integrar las observaciones de consumidores y comercializadores, identificando los problemas y oportunidades sobre los que se recomienda actuar para valorizar los alimentos artesanales y favorecer la permanencia de los comercializadores en los nuevos escenarios internacionales.

Previo al análisis estructural se caracterizó el sistema, lo que permitió identificar las variables y posteriormente analizarlas con el software libre MicMac⁵, el cual consta de tres pasos: inicialmente un inventario

⁵ Desarrollado por el Instituto de Innovación Informática para la Empresa a solicitud del Laboratorio de Investigación en Prospectiva y Organización LIPSOR y concebido por Michel Godet.

y descripción de variables, en el que se homologan las variables, eliminando las que son redundantes o no pertinentes al contexto de la investigación (Arcade *et al.*, 1999; Quintero y López, 2010). Posteriormente, se identifica el tipo de relación existente entre las variables, determinada ésta por la influencia o la dependencia con respecto a las otras, a partir del llenado cualitativo proporcionada por el software y denominada Matriz de Influencia Directa (MID), realizando el cruce por cada pareja de variables y asignando una calificación de 0 cuando no existe ninguna relación, 1 débil, 2 media, 3 fuerte y P cuando esta relación se considera potencial. La MID genera de forma automática la Matriz de influencia Directa Potencial (MIDP) (Godet y Durance, 2011). Finalmente, los datos son migrados automáticamente a un plano denominado plano directo y que representa los resultados en términos de influencia (eje ordenadas) y dependencia (eje de las abscisas) de cada variable (Godet y Durance, 2011).

La posición de las variables en el plano permite clasificarlas en: a) variables determinantes o de entrada, son principalmente explicativas del sistema y condicionan la dinámica del conjunto; b) variables clave, reto o de enlace, son inestables por naturaleza, cualquier acción sobre ellas tendrá repercusiones sobre las otras variables y un efecto sobre ellas mismas, afecta la totalidad del sistema; c) variables de resultado, su evolución se explica por los impactos provenientes de otras variables, principalmente de las determinantes y las clave; d) variables autónomas, son poco influyentes y poco dependientes, su impacto en el sistema estudiado es mínimo; y e) variables reguladoras, son aquellas que determinan el funcionamiento del sistema en condiciones normales (Godet *et al.*, 2011, Arcade *et al.*, 1999).

Análisis estructural: problemáticas y oportunidades del sistema de alimentos de origen animal

La identificación de las 10 variables incluyó las dimensiones: histórica, sociocultural, económica, organizacional y de redes, institucional y ambiental.

- **Variable 1.** Apertura de supermercados en Jiquilpan. A partir de la década de 1990, las corporaciones transnacionales, propietarias de los supermercados conquistan un poder sin precedentes, esto facilitado por la articulación coherente entre nuevas tecnologías de información, nuevas estructuras para el transporte de larga distancia y cambios en los marcos normativos institucionales que regulan los mercados nacionales e internacionales (Petersen, 2013).

En Jiquilpan, la apertura de los supermercados es reciente, teniendo presencia: Merza, abierto en el 2010; Soriana Express, inaugurado en el 2015; y Bodega Aurrerá, establecida en inmediaciones con el municipio de Sahuayo. Esta última, propiedad de la filial mexicana del corporativo detallista estadounidense Walmart, que tiene como gran negocio los alimentos, cubriendo toda la cadena alimentaria, su modelo económico le permite aplicar políticas comerciales, en la que los mayormente afectados son los pequeños y medianos agricultores y ganaderos (Montagut y Dogliotti, 2008).

El dominio de las grandes corporaciones, ha provocado cambios acelerados y los alimentos artesanales no han tenido cabida, encontrando obstáculos como los enumerados por Cesín y Bastidas (2016), que van desde las logísticas que implica la entrega, oportuna y en volumen, hasta inherentes a sus cualidades, empaque y vida en anaquel.

Si bien, no es claro para los comercializadores, el tipo y grado de afectación por la llegada de los supermercados, un 75% de ellos percibió algún cambio, entre los que mencionaron la posible salida de otros comercializadores y la disminución temporal de ventas. Consideran que la

calidad de sus productos y la preferencia de sus clientes, permanentes o temporales, como los migrantes que residen en Estados Unidos⁶ u otras ciudades y que visitan el municipio especialmente los meses de diciembre y enero, les permiten mantenerse en el mercado.

- **Variable 2.** Diferenciación de los alimentos de origen animal elaborados artesanalmente en Jiquilpan. La importancia que trae consigo la producción y comercialización de estos alimentos artesanales, ha sido resaltada por diferentes autores, Persiva (1997), por ejemplo, destaca que estos productos tienen carácter de patrimonio cultural y que influyen en la gastronomía tradicional, lo que hace conveniente su conservación y su utilidad como uno más de los instrumentos de fomento del desarrollo rural.

Los alimentos artesanales de origen animal producidos en Jiquilpan son valorados por comercializadores y consumidores, resaltando respectivamente su calidad y sabor. Sin embargo, como se observa en el cuadro 1, no hay una clara diferenciación de éstos con respecto a productos similares, como el queso Cotija y el queso tipo Cotija, este último es aquel que se produce fuera de la demarcación geográfica establecida para el queso Cotija Región de Origen, o los chongos zamoranos que son identificados con un municipio vecino, y la longaniza y el queso de puerco productos genéricos elaborados en diferentes lugares.

⁶ Jiquilpan cuenta con un índice de migración de 0.8194 catalogado como grado de intensidad migratorio alto por el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2010).

Cuadro 1. Características diferenciales percibidas por los consumidores de los cárnicos y lácteos artesanales de Jiquilpan, Michoacán

Características	Cárnicos (%)	Lácteos (%)
Ninguna	55	57
Sabor	25	22
Calidad	3	2
Frescura	7	13
Confiable	2	0
No sabe – no responde	8	6
Total	100	100

Fuente: Elaboración propia con base en datos de campo.

Particularmente, se indagó a los comercializadores sobre la importancia que se da al origen de los alimentos, particularmente a los que son elaborados en la región de Jiquilpan, encontrando que lo es para el 55%; no para el 20% e indiferente para el 17%.

Otro aspecto abordado, fue la importancia de la etiqueta en los productos locales, al respecto, los comercializadores consideran que es irrelevante, dado entre otros motivos: a que no es demandada por el consumidor, los volúmenes no lo ameritan, no es exigida en el mercado que atienden, y perciben que los productos con o sin marca se venden por igual. Si bien no utilizan marcas en la mayoría de productos, reconocen algunas ventajas que tendría el brindar mayor información al consumidor y que facilitaría el transporte del producto a los migrantes que los llevan fuera del país.

- **Variable 3.** Alimentos artesanales *versus* industriales. Son términos vinculados a la forma de elaboración, los primeros son manufacturados principalmente por grupos familiares y distribuidos, generalmente, en la región en que se elaboran, no requieren de alta tecnología, su producción se lleva a cabo a pequeña escala y generalmente se procesan en espacios anexos a la vivienda o dentro de ésta.

La percepción comparativa, entre los alimentos de origen artesanal e industrial, que adquieren los consumidores se aborda en el cuadro 2, de estos

consumidores, 96% consumen cárnicos: 27% artesanales, 13% industriales, y un 56% de ambos. Respecto a los lácteos el 100% de los consumidores los adquieren; un 29% artesanales, 16% industriales, y un 55% de los dos tipos.

Cuadro 2. Percepción de los consumidores sobre los alimentos de origen animal elaborados artesanal e industrialmente en Jiquilpan, Michoacán

Característica	Origen cárnico				Origen lácteo				
	Longaniza	Queso de puerco	Queso fresco	Queso seco	Queso Asadero	Requesón	Crema	Mantequilla	Yogur
Saludable	A*	A	A	A	A	A	A	A	A
Frescura	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Calidad	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Higiénico	I	I	I	I	I	A	I	I	I
Precio	A	I	A	I	I	A	A	I	I
Confiable	I	I	I	A	A	A	A	A	I
Presentación	A	I	I	I	I	I	I	I	I
Prestigio	I	I	I	I	A	I	I	I	I

*Artesanales (A), industriales (I).

Fuente: Elaboración propia basada en el trabajo de campo.

- **Variable 4.** Relación directa consumidor-productor. En un contexto local, es una relación relevante en términos de sostenibilidad, según Oshaug y Haddad (2002:3), “los consumidores no quieren sentirse vulnerables a la pérdida de tal oferta de alimentos y los agricultores de pequeña escala no quieren sentirse vulnerables al agotamiento de su fuente de sustento”, ambos tienen motivaciones para fortalecer la relación y mejorar la sostenibilidad del sistema alimenticio.

En esta interacción no se identificaron acciones deliberadas por parte de los comercializadores, algunos mencionaron que su estrategia principal es el servicio al cliente, sin embargo, no se reportaron planes que incrementen o mantengan el número de clientes. En cuanto a los consumidores, se encontró que el 56% dan prioridad de compra a los comercializadores ubicados en los mercados locales, de los cuales el 23% basa su compra en una clara identificación del comercializador.

- **Variable 5.** Infraestructura de comercialización local. La problemática y requerimientos de mantenimiento y conservación en términos de espacios y equipamiento, fue un tema recurrente planteado por los comercializadores de los mercados, dichos mercados se rigen por un reglamento que incluye derechos y deberes de los locatarios; sin embargo, hay un desconocimiento por parte de los mismos y de los funcionarios del ayuntamiento.

- **Variable 6.** Estrategias tradicionales de comercialización de los alimentos de origen animal elaborados artesanalmente. Los incrementos en la venta están vinculados con algunas tradiciones y temporadas, entre las que se cuentan la fiesta de la virgen de Guadalupe, la Cuaresma para los lácteos y la visita de los migrantes los meses de diciembre y enero. En el trabajo no se reportaron prácticas innovadoras en la comercialización, y se identificó una débil estrategia en temporadas de mayor consumo.

- **Variable 7.** Rentabilidad de la actividad a nivel productivo y comercial. Generalmente quien comercializa hace parte de la familia y en algunos casos es el productor, lo que permitió abordar los dos aspectos de la cadena. Para los entrevistados, la actividad comercial es más rentable que la productiva. Para favorecer los ingresos en la comercialización la práctica más común es la sustitución de alimentos artesanales por industrializados, o en el caso de los lácteos, vender análogos de bajo costo, como si fueran de origen lácteo. Con respecto a la producción, hay que considerar las presiones para cumplir la normatividad que exigen altas inversiones.

Con respecto a las utilidades se abordó en términos de cobertura de gastos básicos familiares y producción de excedentes, al respecto, todos coincidieron que el negocio cubre los costos y complementa los gastos familiares; sin embargo, resaltaron que existían épocas donde los ingresos eran menores por la baja en ventas. Se identificó la ausencia de prácticas contables en los establecimientos entrevistados, exceptuando dos de los comercializadores que llevan sus cuentas de forma organizada.

En cuanto a la generación de empleo, si bien la mayoría de la mano de obra es de tipo familiar, no existe una formalización en términos de prestaciones sociales, siendo un trabajo inestable y una desventaja frente a otras opciones de empleo.

- **Variable 8.** Cohesión entre los comercializadores. El mercado Zaragoza cuenta con una organización de locatarios, sin embargo, se reportó un bajo interés en la misma, desconocimiento de las actividades y concentración de liderazgo. Entre las causas del mal manejo se encontraron: la apatía, el egoísmo, los intereses personales sobre los comunes, la ausencia de objetivos que los unifique y la baja capacidad de gestión.

Respecto a las relaciones comerciales se encontró que el 25% realizan compras entre ellos, no se da un intercambio de productos o una compra de materia prima en conjunto. En cuanto al trato entre ellos es considerado amable y sin conflictos significativos, siendo su único evento común el día del mercado para las fiestas de la virgen en el mes de diciembre. Por su parte, el encargado de los mercados por el ayuntamiento al momento de la investigación, percibe a esta organización de locatarios como inoperante y con baja capacidad de comunicación entre ellos y con los funcionarios del ayuntamiento.

- **Variable 9.** Acompañamiento institucional a los productos locales. En el momento de la investigación no se contaba con un programa específico para el mejoramiento de los mercados por parte del ayuntamiento, su acompañamiento se da a través de un funcionario encargado de los mercados del municipio, el cual es considerado por los comercializadores como no institucionalizado y depende de la persona designada.

- **Variable 10.** Compromiso de consumidores y comercializadores frente a los impactos ambientales generados por las actividades productivas y comerciales. Se identificó desinformación y bajo interés respecto a los temas ambientales, siendo la recolección de basura el tema recurrente, considerado como ineficiente por los entrevistados.

El gráfico 1 ubica las 10 variables del sistema analizado en el Plano de Influencias Directas arrojado de forma automática por el software MicMac. Las variables que se ubicaron como claves están altamente relacionadas: El deterioro de las instalaciones del mercado municipal, el poco o inexistente equipamiento, la ineficiente distribución de agua potable y el mal manejo del agua de lluvia, fueron problemas recurrentes reportados por los comercializadores en el mercado municipal y en los tianguis, ubicando la variable infraestructura en la comercialización local en esta categoría.

La segunda variable clave identificada (gráfico 1) es la relación directa entre comercializadores y consumidores, la cual es directa si se considera que los comercializadores hacen parte en su mayoría de la unidad familiar que produce o son el productor, lo que acorta la cadena y disminuye el número de intermediarios. Esta relación directa consumidor-productor es valorada en México desde tiempos prehispánicos tal como lo menciona Escalona (2009:137) para los tianguis, considerados como "espacios donde se mantenían relaciones justas y honestas entre comerciantes-consumidores". Esta interacción no es ajena al mercado municipal, encontrando en Jiquilpan que 65% de los consumidores prefieren adquirir sus alimentos artesanales en los mercados locales, sobre los supermercados y tiendas de abarrotes.

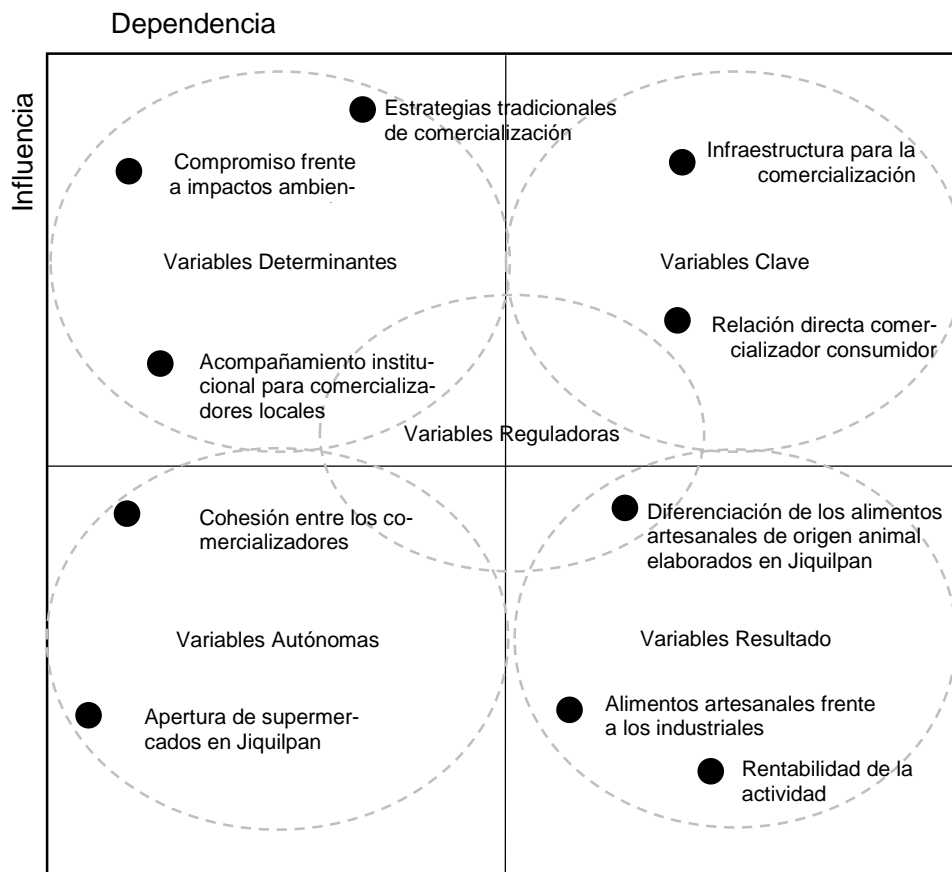


Gráfico 1. Plano de influencias/dependencias directas de las variables del sistema alimentos artesanales de origen animal en Jiquilpan, Michoacán

Fuente: Trabajo de campo.

En la relación consumidor–comercializador, es importante el reconocimiento de quien produce y vende el producto, que para el caso de análisis, es generalmente un integrante de la familia quien comercializa lo producido en su unidad familiar. Al respecto, el porcentaje de consumidores que toma la decisión de compra motivada por el reconocimiento

de su productor-comercializador en Jiquilpan está en 25% y 22% para productos de origen cárnico y lácteo respectivamente, generando una alerta que invita a incrementar este porcentaje, y para esto es fundamental mantener sus prácticas tradicionales, pero complementarlas con otras innovadoras que contrarresten o los blinde de las estrategias agresivas que tienen los supermercados en la actualidad.

Lo anterior, está relacionado con la tercera variable clave, estrategias tradicionales de comercialización, percibida por los comercializadores como la atención amable y de confianza con sus clientes.

Las dos variables reguladoras identificadas (gráfico 1): diferenciación de los alimentos artesanales elaborados en Jiquilpan, y acompañamiento institucional para los comercializadores locales. En los mercados internacionales la diferenciación es favorecida por algunos segmentos orientados al consumo de alimentos frescos, con materias primas orgánicas, elaborados por grupos poblacionales o localidades. La importancia de la producción y comercialización de los alimentos artesanales, ha sido resaltada por diferentes autores, Persiva (1997) por ejemplo, destaca que estos tienen carácter de patrimonio cultural y que influyen en la gastronomía tradicional, lo que hace conveniente su conservación y su utilidad como instrumento de desarrollo local. Por su parte, los alimentos de origen industrial, en un gran porcentaje, no tienen un origen definido, dándose una rápida masificación de los mismos (Petersen, 2013).

Con respecto al acompañamiento institucional, es el ayuntamiento la institución local que más injerencia tiene en el sistema, su impacto, está ligado especialmente a la infraestructura y autorización para el uso de espacios, pero no se percibe un apoyo a la promoción o integración de los productos artesanales a los programas de fomento.

Siguiendo el análisis del gráfico 1, como variables de resultado se ubican: los alimentos elaborados industrialmente frente a los elaborados de forma artesanal, y la rentabilidad de la actividad a nivel productivo y comercial. En lo que respecta a la primera variable, se encontró que el

consumidor considera a los alimentos artesanales de mejor calidad y mayor frescura, por su parte, los alimentos industriales son percibidos por los consumidores como más higiénicos, mejor presentados y con mayor prestigio. Considerando que esta variable se clasifica en la zona de resultados, los aspectos mencionados a la mejora, pueden abordarse en las estrategias diferenciales del producto.

Según Godet y Durance (2011), los resultados del análisis estructural pueden, en algunos casos, resultar intuitivos. Para el caso de la rentabilidad, en términos de retribución económica, responde a la estrategia de comercialización tradicional, siendo fundamental la decisión del consumidor. Es claro, que toda estrategia para intervenir en las variables clave de forma positiva, tendrá una respuesta en la rentabilidad de la actividad.

Como variables autónomas, se identificaron: Compromiso de los consumidores y comercializadores frente a los impactos ambientales derivados de las actividades productivas y comerciales, apertura de supermercados con sede en Jiquilpan, y cohesión entre los comercializadores. De estas tres variables, no resulta sorprendente la ubicación del compromiso de consumidores y comercializadores para con los impactos que la actividad genera en términos ambientales, fue evidente que no existe una conciencia responsable de los actores frente a esta problemática, tema que se comprueba también en otros espacios de la zona de estudio. Sin embargo, en el contexto del desarrollo local, cualquier iniciativa debe contemplar este ítem, la actuación sobre ésta variable favorecería un sistema más armónico con el desarrollo del municipio.

La segunda variable autónoma identificada, apertura de los supermercados en la localidad, es la que mayor tendencia de las tres presenta a una variable determinante, dada su ubicación en la parte superior del cuadrante. Las variables autónomas tienden a descartarse del análisis dado que sus cambios no afectan significativamente el sistema, la cercanía de estas variables a los ejes de influencia y dependencia pueden significar un efecto que se deba considerar (Arcade *et al.*, 1999).

Es importante resaltar que la variable autónoma apertura de supermercados sigue apareciendo con una influencia directa potencial que favorece a los alimentos de origen animal procesados de forma industrial, así como la influencia media que permanecería sobre la rentabilidad, la estrategia comercial y las relaciones del consumidor-comercializador, siendo el apoyo institucional, la única de las variables que podría influir en la apertura de nuevos supermercados, para lo cual, es fundamental que en las estrategias y políticas de desarrollo que se implementen en el municipio, se vinculen las relacionadas con los mercados locales y los alimentos de origen animal elaborados de forma artesanal.

Mora y Sumpsi (2004) destacan la importancia de las estrategias de comercialización orientadas a los mercados locales, como elemento fundamental a considerar en el marco de la formulación de estrategias, políticas y proyectos agropecuarios para el desarrollo rural en Latinoamérica. Resaltan a su vez, el peso de las grandes cadenas de distribución como rectores de los patrones de producción y de demanda convirtiéndose en un condicionante que limita el alcance de cualquier estrategia, el olvido de las estrategias de comercialización dadas en los mercados locales conduciría inevitablemente a la frustración de cualquier programa o proyecto de desarrollo rural.

Es el caso de la variable Cohesión entre comercializadores, la cual en el gráfico 1 se identifica como autónoma, en la interfaz generada por esta como plano de influencias directas potenciales, aparece como determinante. Un elemento a resaltar, es que estas variables condicionan el sistema, visto como potencial, que sumado a la participación pertinente de instituciones, también ubicada como determinante potencial, dinamizaría las demás variables. Jiquilpan es favorecido por la presencia de centros de investigación e instituciones académicas como el Instituto Tecnológico de Jiquilpan, la Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) a través de un CIIDIR y de la UNAM que tiene en Jiquilpan a la Unidad Académica de Estudios Regionales.

La potencialidad que tienen las variables de cohesión de comercializadores y de apoyo institucional, deben ser vistas en la estrategia a plantear de manera simbiótica, donde existan canales de comunicación efectivos y preferiblemente continuos, conscientes de los períodos gubernamentales, los que se convierten en un obstáculo a esta continuidad.

Cifras clave del sistema

En este análisis estructural se han presentado diferentes cifras que vale la pena resaltar, acompañadas de las variables clave, que permiten ver como los mercados locales, y las relaciones entre consumidor-comercializador, han favorecido la permanencia de los alimentos procesados artesanalmente en un contexto de globalización. Se mostró, cómo sólo el 26% de los consumidores que se ubican en Jiquilpan, Michoacán, prefieren adquirir los alimentos de este tipo en los supermercados y un 64.5%, prefieren adquirirlos en los mercados locales, que sumados al 5.5% que compra en las tiendas de abarrotes, representan una preferencia de 70% de estos espacios locales sobre los supermercados, sistema de distribución dominante de mercado globalizado.

Asimismo, la preferencia de los productos elaborado de forma artesanal sobre los elaborados industrialmente, de tal forma que un 98% de consumidores adquieren productos de origen animal procesados (96% de origen cárnico y 100% de origen lácteo), mercado altamente potencial, si se considera que de éstos, 55.5% adquieren tanto alimentos de origen animal elaborados artesanalmente como industrialmente (56% de origen cárnico y 55% de origen lácteo), un 28% consume exclusivamente aquellos elaborados artesanalmente (27% de origen cárnico y 29% de origen lácteo), mientras que el menor porcentaje 14.5% adquieren los alimentos elaborados industrialmente en los supermercados (13% para los de origen cárnico y 16% los de origen lácteo).

Entre los aspectos cualitativos, está el convencimiento sobre la permanencia de los comercializadores, el cual soportan en un continuo

mantenimiento de la calidad de sus productos y del buen servicio a sus clientes, reconociendo la existencia de clientes frecuentes, motivados por el producto y la atención. Sin embargo, por parte de los consumidores, se encontró que el 25% de aquellos que adquirirían alimentos elaborados artesanalmente de origen cárnico y el 22% de origen lácteo, un porcentaje que invita a ser potencializado, para favorecer aún más la presencia de los productores-comercializadores de este tipo de alimentos en el actual entorno de mercado.

Conclusiones

- Las familias que representan los comercializadores y a su vez productores de los alimentos artesanales de origen animal, en los mercados locales de Jiquilpan, actúan empíricamente y de forma individual, haciendo frente a la cotidianidad, en una lucha desigual con los esquemas de comercialización global, poniendo de realce la necesidad imperiosa de actuar en alianzas con instituciones que los acompañen de forma pertinente y apoyen técnica, social, comercial y económicamente.
- En la construcción de capital social, es fundamental fortalecer la interacción consumidor-comercializador, promoviendo el reconocimiento del segundo, generalmente representado por un grupo familiar, para esto es fundamental mantener las prácticas tradicionales y complementarlas con otras, innovadoras, que contrarresten las estrategias agresivas que tienen los supermercados, promoviendo el reconocimiento con que cuentan los productos de origen animal.
- Con respecto a los consumidores, con su preferencia hacia los alimentos procesados de forma artesanal, son quienes contribuyen en mayor proporción a la permanencia de los productos analizados en los mercados locales, y por ende motivan a los productores-comercializadores a continuar con la actividad. Dar

prioridad al consumidor local, a partir del fortalecimiento de las relaciones directas, así como con la armonización de los espacios de oferta, demanda acciones planeadas sobre sus necesidades, gustos y motivaciones, fortaleciendo su decisión de compra con información oportuna y constante sobre los beneficios adicionales que dan a su localidad al adquirir un producto elaborado en la región.

- Los productos locales, y en especial los alimentos elaborados de forma artesanal, se enfrentan a los alimentos industrializados, que a su vez tienen una relación directa con los supermercados, principal distribuidor y promotor de estos productos, ahora bien, estos productos, empiezan a ser una alternativa para la diversificación de oferta en los mercados locales, especialmente en las cremerías, poniéndolos en el mismo espacio y con tendencia a un posible cambio de los mercados locales, de tal forma que a la amenaza inicialmente planteada de la llegada de los supermercados, se suma la incorporación de alimentos elaborados industrialmente al portafolio de productos.

Literatura citada

- Arcade, S., Godet, M., Meunier, F., y Roubelat, F. (1999). *Análisis estructural con el método MICMAC, y estrategia de los actores con el método MACTOR*. Washington, Estados Unidos de América: Millennium Project del American Council for the United Nations University.
- Casal, J., y Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev.*, 1(1), 3-7.
- Cesín, A. y Bastidas, A. (2016). Productos Locales de Origen Animal. Puebla, 2014. En Ciencia, Tecnología e Innovación en el Sistema Agroalimentario de México. En Martínez, D., y Ramírez, J. (Edit), *Hacia un enfoque integral de la producción, la dieta, la salud y la cultura en*

- beneficio de la sociedad*. Texcoco (1a ed.): bba Biblioteca Básica de Agricultura. Editorial del Colegio de Postgraduados.
- Consejo Nacional de Población, CONAPO (2010). Anexo B. Índices de intensidad migratoria México - Estados Unidos por entidad federativa y municipio. Recuperado http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/intensidad_migratoria/anexos/Anexo_B1.pdf
- Escalona, M. (2009) Los tianguis y mercados locales de alimentos ecológicos en México: su papel en el consumo, la producción y la conservación de la biodiversidad y cultura. (Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba España). Recuperada <http://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/3516>.
- Godet., M. y Durance., P. (2011). *La perspectiva estratégica para las empresas y los territorios*. Fondation prospective et innovation. 53 84.
- Montagut, X., y Dogliotti, F. (2008). *Alimentos globalizados: soberanía alimentaria y comercio justo* (2º ed). Barcelona, España: Icaria Editorial.
- Mora, J., y Sumpsi, J. M. (2004). *Desarrollo rural: nuevos enfoques y perspectivas*. Proyecto regional de cooperación Técnica para la formación en economía y políticas agrarias y de desarrollo Rural en América Latina. Food and Agriculture Organization (FAO).
- Oshaug, O. y Haddad, L. (2002). Nutrición y Agricultura. *En: Nutrición: La Base para el Desarrollo, resumen 6 de 12*. Ginebra. Comité permanente de nutrición del sistema de las Naciones Unidas. Recuperado <http://www.bvsde.ops-oms.org/texcom/nutricion/Nutricion-es6.pdf>
- Persiva, E. (1997). Producción alimenticia artesanal: patrimonio socio-cultural y modelo agrario. *Revista de desarrollo rural y cooperativismo agrario*, (1), 233-248.
- Petersen, P. (2013). Construcción de mercados un desafío para la agricultura campesina". *LEISA Revista de agroecología*, 29 (2). 1-3.

LA GANADERÍA
ante escenarios complejos

Quintero, P., y López, M. (2010) Análisis estructural: un apoyo para el modelado con dinámica de sistemas. *Avances en Sistemas e Informática*, 7(3). 153-161.

13

La calidad integral de los quesos mexicanos tradicionales

Abraham Zacarías Villegas de Gante¹

Introducción

En la actualidad, en los mercados alimentarios de las sociedades modernas coexisten alimentos muy procesados, producto de modernas tecnologías de elaboración, junto con alimentos tradicionales elaborados generalmente a escala artesanal y con una tecnología poco intensiva en capital y más basada en un saber empírico. En México es evidente la existencia de los dos tipos de alimentos, siendo los tradicionales fruto del mestizaje alimentario de los pueblos originarios y de los aportes de la cocina española durante la Conquista, y posteriormente; son la expresión, como dice Taibo I (1992), del "encuentro de dos fogones".

Entre los alimentos tradicionales más notables, cuya raíz se halla en ese mestizaje, se encuentran los quesos genuinos, de procedencia española, pero que fueron diferenciándose y "mexicanizándose" con el paso del tiempo; desde el siglo XVI hasta la actualidad. Estos quesos típicos forman parte de la riqueza gastronómica de nuestro país, pero debido a las tendencias innovadoras propiciadas por las nuevas tecnologías, al desconocimiento de los propios quesos por parte de los consumidores y a la falta de su valorización económica y sociocultural, enfrentan un riesgo de extinción gradual, cuyos efectos negativos se dejarían sentir claramente en las cadenas agroalimentarias que los producen; es decir, en el sector lechero, agroindustrial y comercial.

¹ Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo.

Precisando, se considera a los quesos mexicanos genuinos como aquéllos elaborados solamente con leche fluida, de vaca o cabra, y que incorporan unos cuantos ingredientes permitidos para su hechura (v. g. cuajo y sal), apegados a los procesos tradicionales de elaboración y que han tenido presencia local o regional que data de décadas o siglos.

De este tipo de productos, algunos ya estudiados científica y tecnológicamente por lo menos la última década, se reconocen unas 40 variedades; algunas de difusión meramente local, otras de alcance regional, e incluso algunas de difusión nacional. En el catálogo destacan, por ejemplo el Cotija Región de Origen, el queso Chihuahua (menonita y no menonita), el queso crema de Chiapas, el queso de poro de Tabasco, el quesillo de Oaxaca, el queso asadero de Aguascalientes, etcétera (Villegas *et al.*, 2014).

Existen rasgos que distinguen a los quesos industriales de los quesos tradicionales, elaborados éstos generalmente a nivel artesanal. Sobre la calidad de ambos tipos de productos es necesario educar a los consumidores, a los medios de difusión y a los líderes de opinión para que distingan la diferencia. Estos productos representan diferentes *formas* de producción.

Los quesos industriales tienen fama de presentar buena calidad, pero el significado del término "calidad" debe ser interpretado cuando se habla de quesos tradicionales frente a los quesos industriales. Por su lado, los quesos industriales son nutritivos (v.g. proporcionan proteína, grasa butírica y microcomponentes nutricionalmente valiosos); además son "manejables" (por su porción, presentación, identificación, etcétera) y por su precio, lo que los hace adecuados para mercados masivos (en México se dice "populares"). Estos productos son estandarizados (la leche de proceso se ajusta en proteína y en grasa, por ejemplo), muestran una calidad consistente, continúa en el tiempo, y son productos frescos y de sabores suaves. Los quesos industriales son generalmente producidos a gran escala, por grandes empresas, que en cualquier lugar del mundo elaboran casi siempre el mismo producto.

Por el contrario, los quesos tradicionales, genuinos, son productos de *nicho*, elaborados generalmente a mano y producidos en ranchos, granjas o queserías rurales y semiurbanas. Estos productos tienen una fuerte vinculación con el territorio de origen (dicen los europeos mediterráneos, el *terroir*), esto es a la orografía, paisaje, arquitectura rural y recursos humanos; son productos tradicionales (por tanto, anclados en la historia), y reflejan una cultura y un estilo de vida de las comunidades locales. Los quesos tradicionales, como otros alimentos de este tipo, no solamente expresan nostalgia, sino revelan la interacción "simbiótica" entre recursos humanos, la cultura de las comunidades y la naturaleza (Licitra, 2010). Estos quesos se caracterizan por diferentes e intensos *flavores* (sabor-aroma) y su razonablemente alta variabilidad, aún entre una misma variedad de queso; esto se puede ejemplificar con un parmesano italiano, o con un queso molido oreado de diferentes zonas del país.

De lo expresado anteriormente, vale la pena aclarar que en este texto se entiende por queso industrial un producto todavía elaborado con leche fluida de vaca, cabra u otra especie en México. Pero no se considera quesos industriales a los productos fabricados con leche fluida "extendida" con polvos proteicos, aunque sean lácteos, y "rellenados" completa o parcialmente con grasa vegetal en sustitución a la original grasa butírica. Estos productos, ciertamente industriales, no pueden ser considerados quesos, sino productos de imitación, que son los que realmente abundan en los mercados para gran consumo.

Metodología

Los objetivos generales de esta investigación, realizada en el lapso de varios años, fueron: identificar varios quesos tradicionales mexicanos en su lugar de origen; caracterizarlos, *grosso modo*, como productos tradicionales, y a las cadenas agroalimentarias que les dan origen; explorar la

calidad integral de algunos de ellos. De los resultados obtenidos, se presenta información muy concisa y particular, como ejemplos.

La investigación, la cual continúa, se ha desarrollado fuertemente durante al menos un lustro; ha sido de tipo observacional, no participativa, sociotécnica y transversal. Se han estudiado las cadenas productivas (la producción de leche, elaboración del queso, y su comercialización), en su lugar de origen; se ha aplicado un muestreo dirigido. A los quesos de las muestras se les ha practicado un análisis fisicoquímico y sensorial. Para un número pequeño de casos se ha estudiado la calidad simbólica del queso.

Desarrollo

a) El concepto de calidad integral en un queso tradicional

El concepto de "calidad" es vago porque puede tener múltiples significados (i.e; es polisémico) entonces, aplicado en alimentos, es conveniente precisarlo, porque pueden concebirse varias definiciones. Una que parece muy funcional, para un queso, es la siguiente: "la calidad de un queso es el conjunto de atributos de diferente índole (de composición, nutricionales, fisicoquímicas, sanitarias -entre ellas las microbiológicas-, sensoriales, funcionales, económicas, simbólicas, estéticas, etcétera) que tiene un queso y que permiten cubrir las expectativas de un consumidor." Esta es una definición que puede llamarse de "*calidad integral*", o "*calidad integrada del alimento*", en este caso del queso (Villegas y Cervantes, 2017).

Ya que se considera al consumidor, la calidad del alimento, en este caso del queso, tiene mucho que ver con el "perfil" de quien lo prueba, evalúa, valoriza y adquiere (o compra). Es, entonces, un concepto muy subjetivo, y refleja el valor de uso que el consumidor le otorga al producto, de acuerdo con la "representación mental" que construye el sujeto que lo

adquiere y prueba. Es decir el consumidor puede apreciar y valorizar diferentes rasgos del producto en sí mismo, como queso, pero también cualidades relacionadas con la forma de producirlo su entorno físico y cultural e historia. En la figura 1 se representa, esquemáticamente, la noción de calidad integral del queso, descomponiendo ésta en calidades específicas, de distinta índole.

A continuación, se explicará, concisamente, algunos tipos de calidad específica presentados en la figura 1.

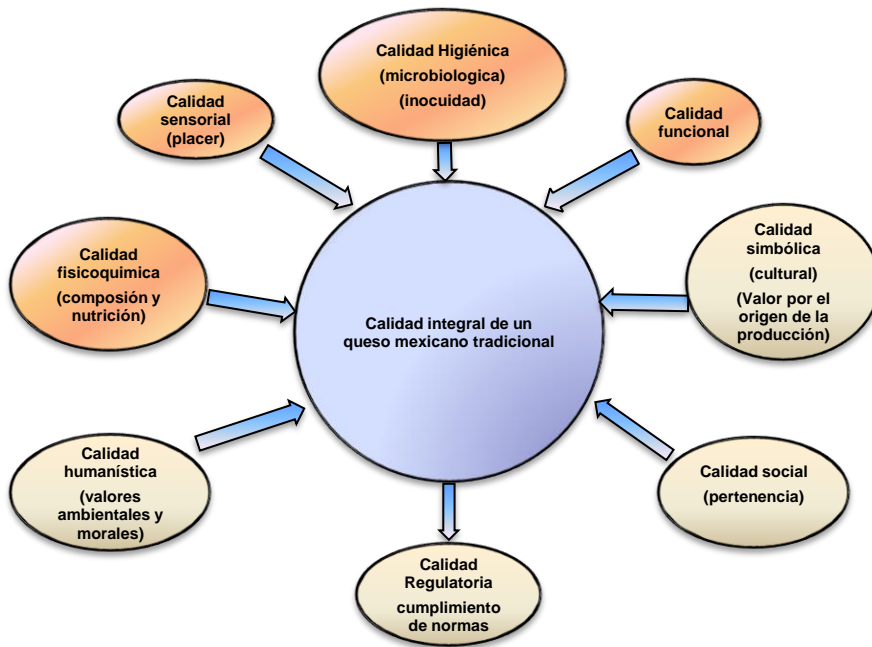


Figura 1. Componentes de la calidad integral de un queso tradicional

Fuente: Prigent-Simonin y Hérault- Fournier (2005); Peri (2006).

b) Calidad composicional

De entre los 40 quesos genuinos mexicanos que se han catalogado, solamente una parte ha sido objeto de un estudio de caracterización básica, que incluye su calidad composicional y fisicoquímica. Dentro de la composición proximal (o bromatológica) de un queso generalmente se considera el contenido de agua, el de proteína total, de grasa, de cenizas (minerales) y de sal; a veces se considera también la concentración de calcio. Como parámetros fisicoquímicos se reporta el pH de la pasta y la actividad de agua (a_w).

En particular, sobre quesos tradicionales mexicanos locales, en el cuadro 1 se presenta información de una muestra de cuatro de esos quesos tradicionales mexicanos, poco conocidos; de entre ellos destaca un queso, que posee una marca colectiva y que tienen potencialidad para expandirse en el mercado: el queso crema de Chiapas.

Cuadro 1. Composición básica (Proximal de una muestra de cuatro quesos mexicanos tradicionales con calidad vinculada al origen) %, en peso, en base humedad)

Queso	Humedad (%)	Grasa (%)	Proteína (%)	NaCl (%) sal	Ca (%)
Bola de Ocosingo Chiapas (núcleo)	47.85 ± 7.5	37.37 ± 2.53	28.81 ± 8.35	3.99 ± 1.30	0.61 ± 0.20
Queso Crema de Chiapas	45.46 ± 4.0	26.32 ± 4.12	19.47 ± 3.41	3.44 ± 0.74	0.15 ± 0.05
Adobera de la Sierra de Amula, Jalisco	47.24 ± 1.98	25.76 ± 1.65	18.87 ± 1.50	3.08 ± 0.34	0.72 ± 0.15
Asadero de Aguascalientes	51.84 ± 5.05	14.07 ± 3.18	38.35 ± 3.74	3.37 ± 0.29	0.42 ± 0.03

Fuente: Villegas *et al.*, 2015.

Como se observa en el cuadro 1, existen quesos frescos, v.g. el queso asadero de Aguascalientes, y madurados, v.g. el queso bola de Ocosingo; por su tipo de pasta, se identifican los de pasta tajable, como el queso adobera, y *filatas*, fundibles, como el asadero. También, de menor contenido de humedad, como el queso de crema de Chiapas, y de mayor

humedad como el queso asadero; nótese también la variabilidad entre tipo de queso en el contenido de sal y de calcio.

c) Calidad microbiológica

Un aspecto fundamental de la calidad de los quesos es el relacionado con lo sanitario y con la inocuidad del producto; es decir, con la ausencia de riesgo para la salud del consumidor que los ingiere. Calidad e inocuidad están relacionadas, sobre todo con la presencia de microorganismos patógenos, generadores de enfermedades; entre ellas se puede citar a la tuberculosis, la brucelosis, la salmonelosis y otras infecciones e intoxicaciones gastrointestinales.

También para la inocuidad se debe considerar las sustancias extrañas que pudieran poner en peligro la salud del consumidor (v.g. antibióticos, residuos de pesticidas, metales pesados, etcétera). Es obvio que una leche contaminada con agentes como los mencionados entraña un peligro, ya que en el queso pueden concentrarse y permanecer activos.

Los quesos mexicanos genuinos, gran parte de ellos elaborados por la industria artesanal, gozan de prestigio y aprecio por su origen, genuinidad y sus características sensoriales. Quizá el único aspecto negativo que se les atribuye es que no son totalmente garantes de inocuidad, ya que una buena parte de ellos se elabora con leche cruda (llamada coloquialmente “bronca”).

Cuadro 2. Calidad microbiológica de algunos quesos mexicanos tradicionales

Nombre del queso	BMA, log ₁₀ UFC.g ⁻¹	BAL, log ₁₀ UFC.g ⁻¹	Coliformes totales log ₁₀ ufc.g ⁻¹	Coliformes fecales NMP.g ⁻¹	Referencia
Tipo Manchego mexicano	6.31	6.41	4.21	3.66	Palacios, 2006
Añejo de Zacazonapan	2.96	N.R.	2.55	N.R.	Hernández, 2007
Cotija Región de Origen (Sierra de Jalmich)	6.2	5-6	De<1 a 2.6	<10	Quirasco, 2008
Crema de Chiapas	4.6	N.R.	0	N.R.	Aparicio, 2011
De Poro	6.4	N.R.	N.R.	<3	Martínez, 2011
Bola de Ocosingo	7.2	7.6	<1	<3	Escobar <i>et al.</i> , 2012
Asadero de Aguascalientes	6.26	N.R.	3.6	<3	Salas, 2013

BMA: Bacterias Mesófilas Aerobias (cuenta total) BAL: Bacterias ácido-lácticas.

En el cuadro 2 se presenta información de la calidad microbiológica general de una muestra de quesos mexicanos tradicionales.

Como se observa en el cuadro 2, en la cuenta de bacterias mesófilas aerobias (BMA, cuenta total) se tienen desde quesos con escasa cuenta bacteriana (v.g. el añejo de Zacazonapan) hasta quesos con alta cuenta bacteriana como el queso tipo manchego mexicano, lo cual puede explicarse por factores como el contenido de humedad; también es notable la baja cuenta de BMA en el queso crema de Chiapas, que se explicaría también por el bajo pH de la pasta, y su maduración.

También del cuadro 2, aunque con pocos datos disponibles, se observa la elevada carga de bacterias ácido lácticas (BAL), que varía de cerca de un millón de UFC por gramo hasta varias decenas de millón de UFC/g; este hecho debe considerarse normal en un queso fermentado, como es la mayoría de los quesos registrados en el cuadro. Asimismo, destaca que en la mayor parte de los quesos referidos la cuenta de coliformes es muy baja y que incluso siendo elaborados con leche cruda, la mayoría cumple con la normatividad mexicana en este aspecto.

En la calidad fisicoquímica de un queso tradicional se destaca fuertemente la variable pH. El pH desciende gradualmente al desarrollarse la fermentación láctica en la pasta (o incluso en la leche de proceso) por las bacterias ácido lácticas (BAL); esta variable constituye un factor de microentorno de gran efecto seleccionador de la microbiota de un queso de leche cruda. Beresford *et al.* (2001) han mostrado que pHs menores de 4.5 en la cuajada, o pasta de un queso, la tornan hostil para la existencia y multiplicación de poblaciones microbianas ácido-sensibles, como las coliformes y las enteropatógenas. En este sentido, hay que señalar que existen quesos mexicanos muy ácidos, como el queso crema de Chiapas, el queso poro de Tabasco y el queso bola de Ocosingo, cuyo pH varía entre 3.8 y 4.5, los cuales son inocuos.

En realidad, el pH, junto con una actividad de agua baja (*aw*) y el contenido de sal alto (v.g mayor de 3% en peso en base húmeda) constituye "barreras" contra la multiplicación microbiana de microflora objetable (v.g. coliformes y enteropatógenas). Estas variables junto con la lucha microbiana de poblaciones de microflora nativa en la pasta quesera, por vía de bacteriocinas y otros metabolitos inhibidores, contribuyen a la inocuidad de varios quesos mexicanos tradicionales elaborados con leche cruda en México, por décadas o siglos.

d) Calidad sensorial

La calidad sensorial de un queso está determinada por su apariencia (aspecto que incluye el color, la uniformidad, el tamaño, la forma, la presencia de fisuras, ojos en la pasta, presencia de mohos, etc.), su olor, su gusto/ aroma (*flavor*) y su textura (i.e, dureza, cohesividad, "desmoronabilidad", elasticidad, adhesividad, etcétera).

El primer rasgo del queso con el que un consumidor se encuentra es la apariencia (aspecto), y a veces éste constituye el único criterio de compra, corriendo el riesgo de que el producto no sea agradable por su *flavor* o textura; por eso es recomendable hacer la degustación de una

muestra. Así, por ejemplo, un quesillo de Oaxaca o de Chiapas deberá tener una forma boluda (esférica, cuasi-esférica o ligeramente ovoide) en la que se distinga la "correa" de pasta elástica con la que fue elaborada la pieza (de unos 100 g hasta más de un kilogramo), de color casi siempre blanco, en ocasiones amarillento o marfil; la integridad de la pieza, la forma, así como la diferenciación de la correa y el color ya dan una idea de la frescura del producto.

Sin embargo, en este caso, como con otros quesos, para conocer su olor, *flavor* y textura es necesario hacer una degustación o catación: tomar una muestra de la pieza, cortarla convenientemente y apreciar sus atributos por medio de los sentidos del olfato, del gusto, del tacto (bucal y digital), e incluso del oído (v.g. si rechina o "cruje").

El gusto del queso, así como el olor y el aroma (percibido por vía retronasal) es producido por diversas moléculas de distinta naturaleza química que estimulan a las células del epitelio olfativo y a las que constituyen los bulbos (o botones) gustativos, localizadas en las papilas linguales.

Se ha reconocido, generalmente, que el aroma de un queso está asociado a compuestos muy volátiles (de bajo peso molecular, v.g. ácidos y alcoholes de cadena carbonada corta), en tanto que el gusto se relaciona más con compuestos hidrosolubles de bajo y mediano peso molecular (v.g. ácidos orgánicos, aminoácidos, oligopéptidos, etc.).

Las numerosas, variables y distintas moléculas responsables del aroma y sabor de un queso son el resultado del metabolismo de la microflora (microbiota) que puebla la pasta, sea nativa (procedente de la leche cruda o el ambiente de elaboración y maduración) o inoculada como cultivo láctico. La diversidad microbiana tiene que ver con la gama de compuestos químicos sápidos y aromáticos producidos, desde la hechura hasta la maduración (durante días, meses, o años) del queso.

Pero existen otras fuentes de sustancias generadoras de aroma/sabor, por ejemplo las propias de la leche, más numerosas cuando es cruda

y procede de vacas alimentadas en libre pastoreo (en praderas naturales o introducidas, donde pueden comer gran variedad de plantas y hierbas); asimismo, las reacciones bioquímicas catalizadas por enzimas de los microorganismos lisados ("rotos") y las enzimas nativas de la leche, o la incorporadas (como la renina y de otros cuajos), dan origen a moléculas que contribuyen al *flavor* del queso.

Con respecto a la textura, ésta se puede percibir con la vista (v.g. la aspereza o lisura de la superficie) y confirmarla luego con los dedos al ejercer una fuerza de tensión, compresión o corte. Después, al colocar una porción (bocado) del material en la boca, manipularlo, mezclarlo con saliva y prepararlo para su deglución, se perciben varios atributos texturales del alimento; porque la textura es una propiedad compleja del material, formada a su vez por otros atributos relacionados.

Así, al masticar un pedazo de queso se puede manifestar, por ejemplo, su dureza o blandura (que indica la fuerza requerida para deformar el material), su elasticidad (la propiedad de recuperar su forma al cesar la fuerza), su adhesividad ("pegajosidad" propiedad de pegarse a los dientes o paladar), su fibrosidad, "arenosidad", lisura (tersura); incluso sus propiedades texturales percibidas con el oído, como el "rechinido", como en ciertos quesos de pasta hilada (v.g. Oaxaca y quesillo) muy "hulosos".

Los atributos sensoriales de un queso, esto es su calidad organoléptica, incluyen la percepción y evaluación de la apariencia, el color, el olor, el sabor, el aroma y la textura del producto.

e) La Calidad Simbólica y otros tipos de calidad

Se podría hablar de otros rasgos de la calidad, aludidos en la definición de la *calidad integral* de un queso (lo económico, estético, funcional, etc.); sin embargo, actualmente ya es muy importante también considerar la calidad simbólica del alimento, la cual tiene que ver con aspectos muy subjetivos que el consumidor valora; en el queso, por ejemplo, su lugar

de origen (v.g. si es producido en la montaña, en praderas, en las zonas tropicales, etc.), el tipo de ganado que produce la leche y el sistema de producción lechera (v.g. si las vacas están estabuladas o pastan en "libertad"), las razas de vacas de las que procede la leche, el proceso con que se elabora el producto (v.g. muy industrial o artesanal).

Un rasgo de calidad que ha sido poco abordado y que atañe a lo simbólico es la propia genuinidad del producto, su autenticidad. Esto, considerando los siguientes atributos de un queso genuino: 1) su elaboración con pura leche fluida; 2) la incorporación del mínimo de ingredientes permitidos, y 3) el apego a procesos tradicionales.

Naturalmente, los productos que incorporan leche en polvo y otros extensores proteicos, aunque sean de origen lácteo, así como otros aditivos no tradicionales, quedarían excluidos.

Es decir, estos productos no tendrían un rasgo de calidad simbólica clave, muy apreciado todavía por muchos consumidores mexicanos: su autenticidad.

Los atributos de calidad simbólica en los alimentos se valorizan cada día más en los países del orbe, y precisamente los quesos artesanales mexicanos son ricos en estos rasgos de calidad. Esto puede constituir un elemento para valorizarlos mejor en la economía de mercado actual y, en consecuencia, tienen que ver con su preservación y su existencia a futuro.

Como se ha reiterado, ante la complejidad del perfil de los consumidores en los mercados actuales, muy influidos por la globalización y los medios de información, es conveniente considerar distintos rasgos cualitativos que se integran en la noción de calidad integral de un alimento, como el de un queso tradicional. Entre éstos, además de los ya tratados en el rubro de calidad simbólica, existen otros que a menudo no se consideran, como los de la calidad regulatoria, los de calidad humanística y los de calidad social. En ese sentido, la figura 1, inspirada en Prigent-Simonin y Hérault-Fournier (2005), y en Peri (2006), puede ser muy útil.

En la figura 1 entonces, como novedosa, se registra la **calidad humanística**, relacionada con los valores aplicados en la producción de alimentos, como un queso genuino, que tienen relación con la preservación (sustentabilidad) de los ecosistemas en donde se elabora y con las buenas prácticas de manejo de los animales (v.g. bienestar animal de las vacas lecheras).

Asimismo, la **calidad social** se refiere a la satisfacción que el alimento produce al cumplir las expectativas del estatus social o de procedencia cultural del consumidor; por ejemplo las de ser "conocedor" (*connaisseur*) de ese alimento particular.

De la figura 1, resulta evidente también la importancia de destacar la **calidad funcional** del alimento, relacionada con su empleo en la cocina, o en el consumo. En un queso, por ejemplo la propiedad de ser rallado, de ser untado o de fundirse y extenderse al aplicarle calor, o ser cocinado, en platillos particulares muy apreciados (como las pizzas y los "antojitos" mexicanos, como las quesadillas), en donde se utiliza como ingrediente.

Ciertos rasgos de calidad referidos también en la figura 1 se relacionan con el cumplimiento que el alimento, en este caso el queso, tiene que satisfacer según normas establecidas por la legislación local, nacional o internacional vigente, o establecidas por las propias empresas, en un entorno regulado institucionalmente (**calidad regulatoria**). Tales normas pueden tener relación con la calidad microbiológica, la vida de anaquel y el etiquetado del producto.

Por lo demás, la figura 1 no incluye todos los rasgos de calidad que puede tener un alimento tradicional, como un queso; faltarían, por ejemplo, los de tipo económico (v.g. el precio y la disponibilidad) y estético (sobre todo, los concernientes a los productos ya empacados).

Conclusiones

El valor simbólico de los quesos tradicionales, que se construye socialmente, puede permitir crear mercados de "nicho" con los cuales favorecer el desarrollo de las cadenas productivas que les dan origen, colaborando así a las economías locales de los territorios de procedencia de estos quesos y favoreciendo su preservación como bienes alimentarios de gran significado identitario.

La dimensión simbólica de la calidad de un queso evidentemente tiene relación con lo que Fischler (1995) afirma: "desde hace mucho tiempo, desde las ciencias sociales se ha insistido en el hecho de que la alimentación humana comporta una dimensión imaginaria, simbólica y social. Es un lugar común: nos nutrimos de nutrimentos, pero también de lo imaginario".

Retomando esta idea, ya es tiempo de que en México abordemos el tema de la calidad del queso y de otros alimentos tradicionales de manera más holística, considerando así no solamente los atributos del queso mismo (intrínsecos, medibles), sino otras dimensiones socioeconómicas y culturales que tienen que ver con su elaboración, difusión y preservación como patrimonio cultural alimentario del país, que debe protegerse y defenderse.

Es conveniente, así, ampliar la noción de calidad de un alimento, particularmente de un alimento tradicional, con un enfoque como el que proponen Peri (2005), Muschick (2004) y Espeitx (1996); esto es de calidad integral.

Literatura citada

Aparicio M. S. (2011). Evolución de la microflora bacteriana total y coliforme y detección de patógenos en queso crema de Chiapas. Tesis

- en Ingeniería agroindustrial. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Beresford T.P.; N.A. Fitzsimons N. L. Brennan Y T.M. Cogan (2001). Recent Advances in Cheese Microbiology. En: *International Dairy Journal*. Volume 11, Issues 4–7, 11 July 2001, Pages 259-274.
- Espeitx E. (1996). Los nuevos consumidores o las nuevas relaciones entre campo y ciudad a través de los productos de la tierra. *Agricultura y Sociedad*, 83–116.
- Escobar R. M., Pérez E. D., Mejía R. F., Ávila V. D. A., Arvizo M. V. y Nava G. J. (2012). Microbiological profile of two artisanal Mexican cheese during manufacturing process (Abstract). *J. Food Protect*: 75 (Supplement 1): 136.
- Hernández M. C. (2007). Caracterización de queso añejo de Zacazonapan, Estado de México. Tesis de Maestría en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Licitra G. (2010). World wide traditional cheeses: banned for business. En *Dairy Science Technology*. 90. Pp. 357-374.
- Martínez V. H. S. (2011). Exploración de la microbiota coliforme y patógena de queso de poro de Balancán, Tabasco. Tesis en Ingeniería Agroindustrial. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Muchnik J. (2004). Identidad territorial de los alimentos: alimentar el cuerpo humano y el cuerpo social. En: *Congreso Internacional Agroindustria rural y territorio ARTE*. ARTE. Toluca, México.
- Palacios V. S. (2006). Caracterización microbiológica de diversos tipos de quesos elaborados en el Valle de Tulancingo, Hidalgo. Tesis en Ingeniería de Alimentos. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Tulancingo, Hidalgo.
- Peri C. (2006). The universe of food quality. *Food Quality and Preference*, 17, 3–8.

- Pringent-Simonin A. Héroult-Fournier C. (2005) The role of trust in the perception of the quality of the local foods products with particular reference to direct relationships between producer and consumer. *Anthropology of Food Issue 04*. (May, 2005).
- Quirasco B. M. (2008). Conferencia: "El queso Cotija, caracterización integrada. ¿Realmente está dentro de los mejores del mundo?". Facultad de Química. UNAM. México (abril, 2008).
- Salas S. S. I. (2013). Caracterización sociotécnica del queso asadero de Aguascalientes. Tesis de maestría en ciencia y tecnología agroalimentaria. Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Chapingo, Edo. México, México
- Villegas de G. A. Cervantes Escoto, F. Cesín V. A., Espinoza O. A., Hernández M. A., Santos M. A. Martínez C. A. R. (2014). *Atlas de quesos mexicano*. Ed. Mundi-Prensa. México. –Colegio de Postgraduados. México.
- Villegas de G. A.; Santos M. A. y Cervantes E.F. (2015). Los quesos mexicanos Tradicionales. Ed. Juan Pablo SA-UACH. (En prensa)
- Villegas de G. A. y Cervantes Escoto, F. (2017). De quesos mexicanos tradicionales y sus imitaciones. Ed. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México, México.

14

Uso de *social hotspots date base (shdb)*, como apoyo para realizar un análisis de ciclo de vida social (acv-s), en el sector de los lácteos artesanales mexicanos

Cristina Salas Vargas¹, Luis Brunett Pérez², Carlos Manuel Arriaga Jordán² y Valentín Efrén Espinosa Ortiz³

Introducción

La fabricación masiva de productos alimenticios, el crecimiento poblacional e insuficientes políticas públicas para el fomento y protección del medio ambiente, han originado el interés de estudiar diversos temas orientados a la sustentabilidad. Estudios actuales deben generarse integrando los temas ambientales, económicos y sociales (Norris *et al.*, 2012).

La evaluación de la sustentabilidad tiene como objetivo ayudar a la toma de decisiones de los productores, consumidores, políticos para un manejo adecuado de los recursos naturales, aspectos económicos y de las condiciones sociales.

El análisis del ciclo de vida ACV (LCA, por sus siglas en inglés), es una metodología que estudia los aspectos ambientales, las cargas de energía y los impactos potenciales *hotspots* (Roy *et al.*, 2009) a lo largo

¹ Alumna del Programa de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad Autónoma del Estado de México, tavs182_@hotmail.com

² Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de México, lbrunett@hotmail.com (Autor de correspondencia).

³ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, veoe1@hotmail.com

de la vida de un producto o servicio. Su base radica en realizar el ciclo completo (de la cuna, a la tumba) de un proceso o producto, considerando las entradas y salidas (extracción y procesamiento de materias primas, producción, transporte y distribución, uso, reutilización y mantenimiento, reciclado y disposición final), correspondientes de las materias primas que se utilizan para la generación de un producto o servicio, hasta los desechos que se generan y su posible reutilización (Aguirre *et al.*, 2012). Actualmente, se amplía el proceso de análisis al considerar de la cuna a la resurrección, como una condición para estudiar los diferentes usos que puede tener un producto o servicio al terminar su vida útil.

Esta metodología se encuentra estandarizada por la serie de normas *International of Organisation Standardization (ISO) 14040* (Berlín, 2002), lo cual le ha permitido ser reconocida por la FAO como una metodología de evaluación para la sustentabilidad (Opio *et al.*, 2013).

La metodología de ACV se generó en la década de los sesenta, y se ha actualizado a partir de los años noventa a la fecha; el análisis de ciclo de vida es una importante herramienta para los estudios de sustentabilidad ambiental. De este concepto se han derivado dos metodologías de estudio: el Ciclo de Vida de Costos (LCC por su sigla en inglés), propuesto para evaluar los impactos económicos de un producto (Norris, 2001), mientras que el Análisis de Ciclo de Vida Social ACV-S (S CLA, por sus siglas en inglés), su interés es la identificación de "social hotspots" (puntos críticos: procesos unitarios ubicados en una región donde ocurre una situación que puede considerarse un problema, un riesgo o una oportunidad, en relación con un tema social de interés) (Norris *et al.*, 2012), para orientar la toma de decisiones de consumidores y productores, así como un aporte para la responsabilidad empresarial. Siendo su pilar de esta metodología "la dignidad y el bienestar humano" (se entiende por dignidad principio humano esencial de los valores de autonomía, de seguridad, de igualdad y de libertad a la realización de la persona en todos sus aspectos y bienestar humano como: satisfacción con la vida, satisfacción de las necesidades humanas básicas, desarrollo humano, felicidad

y utilidad (Paragahawewa *et al.*, 2009; Norris *et al.*, 2014; Declaración de los Derechos Humanos, 2018).

Análisis de Ciclo de Vida Social (ACV-S)

El objetivo del ACV-S es promover la mejora de las condiciones sociales y del desempeño económico de un producto a lo largo de su ciclo de vida (Jørgensen *et al.*, 2012).

Diversos investigadores propusieron el estudio de un ACV-S dentro del campo de estudios del ACV (O'Brien *et al.*, 1996; Dreyer *et al.*, 2006), publicando en 2009 "*Guidelines for S-LCA of products*". Esta guía metodológica es un referente para la identificación de los actores sociales (*stakeholders*: se entiende como "los grupos o individuos que pueden o son afectados por los objetivos organizacionales de una empresa" (UNEP Setac Life Cycle Initiative, 2009) presentes en una cadena productiva, los indicadores sociales que los afectan y la identificación de subcategorías de cada actor social. El ACV-S trabaja con los mismos lineamientos del ACV- Ambiental normados por las ISO 14040- 14044, adaptados a los aspectos sociales (Parent *et al.*, 2010) (Cuadro 1).

Otra afirmación más es que el ACV-S es una "técnica que apunta a evaluar los aspectos sociales y socioeconómicos del producto y sus potenciales impactos positivos y negativos a lo largo de su ciclo de vida" (Benoît Norris, 2014).

Cuadro 1. Comparación de las fases para realizar un Análisis de Ciclo de Vida Ambiental y Social

ISO, 14040	ACV ambiental	ACV social
1. Definición del objetivo y alcance.	<p>Precisar objetivos.</p> <p>Límites del sistema, para su posterior identificación de entradas y salidas de materia prima.</p>	<p>Las metas y objetivos con una mirada de las empresas hacia su responsabilidad social de los <i>stakeholders</i> involucrados en el ciclo de vida del producto.</p> <p>El alcance se determina con respecto a la influencia que el fabricante del producto ejerce sobre las actividades de la cadena de productos.</p>
2. Análisis de inventario.	<p>Recopilación de las diferentes materias primas de un producto o servicio en su ciclo de vida.</p>	<p>Se centra en la conducta de las empresas hacia los <i>stakeholders</i> presentes en el ciclo de vida.</p> <p>Existen tres tipos de datos a incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividad variable - Relacionados a las condiciones sociales - Datos necesarios para comparar condiciones locales o internacionales.
3. Evaluación de impacto.	<p>Se debe identificar y caracterizar, previamente los compartimentos ambientales a incluir en el análisis y su relación con las etapas del ciclo de vida del producto.</p>	<p>En esencia los indicadores son usados para presentar los impactos para diferentes categorías de impacto recolectados en la fase de inventario.</p>
4. Interpretación.	<p>Conforme al paso anterior se debe identificar y evaluar las medidas de mejoramiento que permitan reducir aquellos impactos de mayor relevancia.</p>	<p>Identificación de las medidas de mejoramiento.</p> <p>Los impactos sociales de un producto aún no están bien direccionados por las guías metodológicas del ACV-S.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos Berlin, 2002; Parent *et al.*, 2010; Ekener y Moberg, 2013.

La *Social Hotspots Date Base* (SHDB): origen, característica y uso

La SHDB fue lanzada en 2009 con el apoyo del Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA), New Earth y otras instituciones, universidades y empresas norteamericanas como *Walmart Private Brands*, con el objetivo de crear un recurso de alto nivel informático para la evaluación de posibles riesgos sociales y oportunidades en los ciclos de vida de un producto.

a) Característica

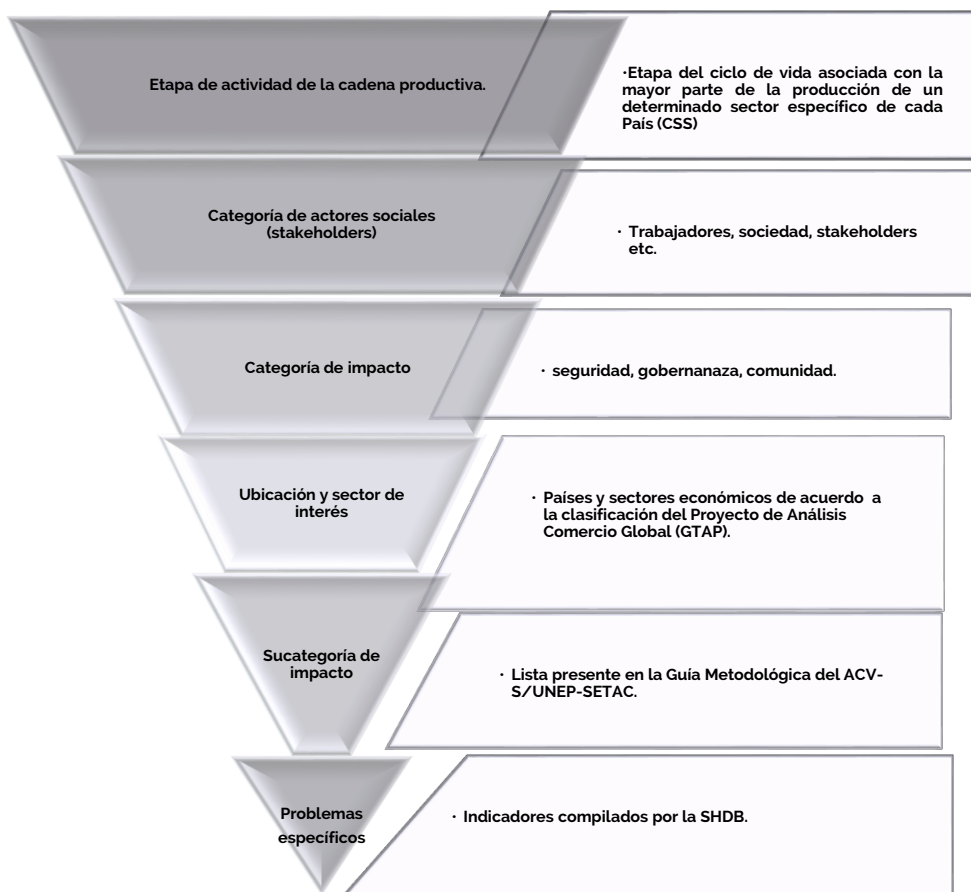
La SHDB es una base de datos genéricos, la cual se deriva del inventario de las entradas (*input*) y salidas (*output*) de un análisis de ciclo de vida, permitiendo crear modelos de los sistemas de un producto y mostrar un panorama de los posibles impactos sociales en todo el mundo a escala global con identificación geográfica (Ekener y Moberg, 2013). La SHDB tiene como elementos en su estructura las siguientes tablas que califican las categorías de productos (Cuadro 2).

Esta base de datos, es una adaptación de cómo se presenta la información en los principales softwares que manejan el ACV-Ambiental (Gabi, OpenLCA, Simapro, Umberto). Se diferencia de lo anterior, por el aporte de información geográfico que es necesario en los estudios de ACV-S, para estimar los riesgos sociales. Las instrucciones de uso y modelado se encuentran representados en el cuadro 3.

La base de datos tiene una organización de tres apartados, donde cada una tendrá la función de emitir datos como los indicadores a evaluar, comparación de regiones, modelaje de riesgos.

Los resultados se basan en tres diferentes modelos, que fueron utilizados para la obtención de los resultados presentes cuando se ingresa la información deseada a la base de datos.

Cuadro 2. Elementos de las tablas en el SHDB



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Ekener y Moberg, 2013.

b) Tablas de temas sociales

Está organizada por las categorías de impacto: comunidad, gobernanza, salud y seguridad, derechos humanos y derechos laborales. Estas tablas

incluyen datos de varios indicadores caracterizados por riesgos y oportunidad.

El SHDB, provee información de varias subcategorías de impacto recomendadas por la "*Guidelines for S-LCA*" UNEP/SETAC. En total se encuentran 138 indicadores para proporcionar 112 características por país seleccionado.

La base tiene datos mundiales y datos cualitativos basados en recursos informáticos estadísticos de cada país o de organismos internacionales como la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Banco Mundial, Organización Mundial de la Salud (OMS). Se incluye información geográfica como punto clave para la identificación de indicadores por región.

La forma de evaluar estas tablas, son con valores cuantitativos y características cualitativas como: nivel de riesgo, oportunidad, de muy alto a bajo.

c) Modelo Global IO (*Input-Output*)

El sistema de base de datos de *Hotspots* sociales (Norris *et al.*, 2012) se basa en el modelo de entrada / salida estático de 113 regiones del Proyecto de Análisis del Comercio Mundial, que contiene datos pertenecientes a 57 sectores económicos (Norris, Norris y Aulisio, 2014).

Este modelo se utiliza para generar una evaluación de la cadena de suministro de categoría de producto. Modela la cadena de suministro por sector específico de cada país, proporciona información de la participación aportada de un país por un monto definido comparado a otro país específico.

Cuadro 3. Funciones de modelaje en el SHDB

VISUALIZA	
Sobre un mapa colorea a los países dependiendo los riesgos de un problema en específico.	
INSTRUCCIONES Mapas de riesgo de problemas individuales 1. En esta sección se elegirá una de las categorías de impacto, por ejemplo, condiciones de trabajo. 2. Después se seleccionará el problema específico/ riesgo global como: Trabajo infantil y Pobreza- 3. Se seleccionará una problemática en específico: riesgo del trabajo infantil en niñas, o el riesgo total del trabajo infantil. Por último se seleccionará la cadena productiva a analizar o el nivel del país.	RESULTADOS La base de datos desplegará en su pantalla un mapa global, identificando a cada país con un color. Si se señala una zona geográfica en específico, se visualizarán los datos del riesgo estudiado.
ANALIZA	
Analiza los riesgos de la cadena de suministro para múltiples problemas.	
INSTRUCCIONES 1. Elección de una categoría de impacto. 2. A diferencia de la anterior sección, en esta hay una selección de hasta 5 países CSS, y se puede seleccionar una cadena diferente por cada país. 3. Posteriormente se seleccionará un tema, por ejemplo, si la categoría de impacto son derechos humanos, los temas a elegir pueden ser salud humana, o equidad de género. Por último, se elegirá una problemática: mortalidad, caracterización indígena etc.	RESULTADO Se desplegará una tabla con los resultados, donde por medio de barras y colores, se le asignará un nivel de riesgos de los temas y problemáticas seleccionados. Si se señala sobre la barra en donde se requiere identificar los datos particulares, aparecerá una lista en la pantalla dando las características de ese resultado.
COMPARA	
Utiliza los datos de cadenas cortas de suministros, usando los Índices de Hotspots Sociales*.	
INSTRUCCIONES 1. Selección de 5 países y los sectores que se quieren evaluar. 2. Se desplegará una tabla incluyendo todos los indicadores de categorías de impacto: comunidad, gobernanza, salud y seguridad, derechos humanos, derechos laborales (cada una se identificará por un color). 3. Aparecerá el país seleccionado y el sector elegido, y por medio de unas columnas aparecerán los resultados que comparan los riesgos de diversas problemáticas entre los países seleccionados.	RESULTADO Se podrá visualizar la anterior información también por medio de un mapa, de igual forma cuando se señale algún país, se desplegará los datos genéricos y nivel de riesgo de las categorías de impacto seleccionadas. Facilitará la comparación de los datos seleccionados.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Cavan D., 2018.

d) Modelo de horas de trabajo

Clasifica el país dentro de las cadenas de suministros por intensidad laboral. Las horas de trabajo se utilizan como una indicación de donde las personas están más involucradas en las cadenas de suministros.

Este modelo se usa en la Evaluación de Atributos del Ciclo de Vida (LCAA siglas en inglés), puede calcular la participación de una variable de actividad de la cadena de suministro (horas de trabajo), la cual puede verse afectada por indicadores, como trabajo infantil, o por el porcentaje de horas trabajadas en el sitio del estudio.

Estos factores de intensidad de hora laboral se utilizan junto con las caracterizaciones del nivel de riesgo social, para expresar los riesgos y oportunidades sociales en términos de horas de trabajo, por sector y país, en un nivel de riesgo dado en relación con cada uno de más de 100 indicadores diferentes. El resultado del modelo de horas de trabajo más las tablas de SHDB pueden ser usados para determinar si el nivel de riesgo e intensidad de trabajo es acorde al bienestar humano.

Uso

La SHDB provee una evaluación inicial de los hotspots sociales asociados con una categoría de producto, direccionando las problemáticas concernientes a las categorías de impacto. Esta base de datos ofrece solo información genérica* necesaria para plantear un análisis de ciclo de vida social.

En 2010 se publicó un estudio con la evaluación de 100 categorías de producto (Benoît *et al.*, 2010), a través de la base de datos SHDB para encaminar un ACV-S, priorizando la recopilación de datos con datos genéricos. Permite tener un panorama mundial o por país de alguna problemática social que queramos exponer. Ellos realizaron el procedimiento para generar sus datos de acuerdo con el cuadro 3.

Para la evaluación de sus datos refieren al Índice de Hostspots Sociales, esta sección proporciona una estimación de hotspots sociales

con mayor significancia, con la suma de los indicadores pueden determinar el riesgo social, de acuerdo con una tabla de equivalencia, transforman los resultados a los niveles de riesgos (automáticamente): bajo, medio, alto o muy alto y la selección está de acuerdo a la suma de todas las cuestiones sociales por categorías presentes en la SHDB.

En este trabajo se concluyó la complejidad de evaluar una cadena productiva por la existencia de numerosos hotspots y actores sociales involucrados en un sistema de producto. Sin embargo, la SHDB es una herramienta ideal para modelar un sector específico de forma rápida y eficiente para comenzar un estudio social, su estimación por medio de horas trabajadas es una forma de dar una tipificación del nivel de riesgo u oportunidad en la que se encuentra un producto o sistema dependiendo su región de producción.

Avances de investigación

Se realizó una prueba en la SHDB con el objetivo de ver los aportes que esta base tiene para nuestra investigación. Seleccionamos como cadena productiva el sector de lácteos, eligiendo Francia y España como países representativos de producción de quesos artesanales, Canadá como país importante de productos lecheros, Argentina como productor reconocido en producción de quesos y México como el país de estudio. La problemática que se eligió fue "derecho laboral y trabajo decente", el tema "trabajo infantil", en la pantalla de la base de datos se puede seleccionar la caracterización de la problemática, seleccionando una o más temas (Figura 1).

Analyzing Supply Chain Risks for Multiple Issues in "Labor Rights & Decent Work"

Choose 5 Country-specific Sectors (CSS) to Investigate

Country 1 Argentina	Sector 1 Dairy products
Country 2 Canada	Sector 2 Dairy products
Country 3 France	Sector 3 Dairy products
Country 4 Mexico	Sector 4 Dairy products
Country 5 Spain	Sector 5 Dairy products

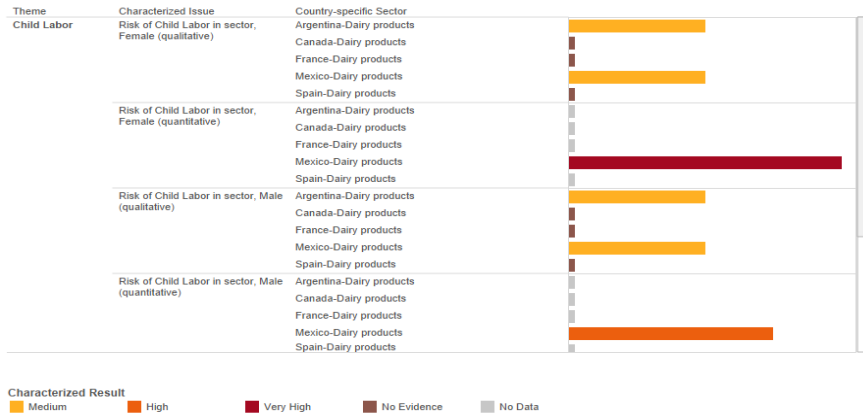
Choose one or more Themes

- Child Labor
- Forced Labor
- Freedom of Association, Collective Bargaining, Right to Strike
- Labor Laws
- Migrant Workers
- Poverty
- Unemployment
- Wage Assessment
- Working Time

Choose one or more Issues

- Risk of Child Labor in sector, Female (qualitative)
- Risk of Child Labor in sector, Female (quantitative)
- Risk of Child Labor in sector, Male (qualitative)
- Risk of Child Labor in sector, Male (quantitative)
- Risk of Child Labor in sector, Total (qualitative)
- Risk of Child Labor in sector, Total (quantitative)

Risk levels for chosen Countries-specific Sectors (CSS) and multiple issues.



HOW TO USE THIS PAGE: On this page you can look at the risk data for an unlimited number of issues for 5 Country-specific sectors in a supply chain. First choose the 5 countries and sectors of interest. Then, select one or more Social Theme(s) of interest. From there, you can select multiple issues to view the risks for. By panning over the bars in the chart, you can view the metadata for how the risk level was determined.

Figura 1. Simulación del sector lechero de cinco países en la SHDB

Fuente: SHDB, 2018.

Como se puede apreciar, esta herramienta nos permita una pronta comparación de la misma problemática entre diferentes países, mostrando en una primera impresión los niveles de riesgos en este caso el trabajo infantil. Por ejemplo, en el sector lechero el riesgo de labor para niños hombres es alto en México, un nivel medio se encuentra la labor en niñas, tanto en Argentina como México, en cambio en países europeos, no presentan evidencia de datos o la información es inexisten.

En este caso, estamos interesados en obtener datos más específicos del sector quesero artesanal en México. Entendemos que el panorama mostrado en la base de datos nos permite entender la realidad nacional, sin embargo, tenemos que ser críticos con este tipo de información.

Conclusión

La SHDB es una herramienta útil para establecer los principios de investigación de un ACV-S; presenta una amplia variedad de indicadores direccionando problemáticas de interés, las cuales pueden apoyar diferentes procesos para realizar un S-ACV con diferentes enfoques y teorías de corte social.

Sin embargo, la información es genérica, ya que presenta sólo datos a nivel nacional y es limitado para los fines geográficos específicos que pide el ACV-S.

Además de que la información se basa en estadística de fuentes nacionales. Así mismo, se concentra en la actividad nivel industrial, excluyendo la producción de pequeña escala o artesanal. Es por ello el interés de incursionar en la aplicación de la metodología de ACV S, a nivel artesanal de quesos, así como obtener los aspectos de impacto ambiental y desarrollar estrategias que mejoren su desempeño ambiental y social.

Agradecimientos

Se da un especial agradecimiento por el apoyo al proyecto "Estudio de los lácteos del norte del Estado de México a través de un S ACV estudio de caso de dos tipos de quesos" 4285/2017/CI UAEMEX, y al proyecto PAPIIT IN 309317 "Las organizaciones en la sustentabilidad de la cadena agroalimentaria de los lácteos" UNAM.

Literatura citada

- Aguirre Villegas, HA; Milani, FX; Kraatz, S; Reinemann, DJ. 2012 'Life cycle impact assessment and allocations methods development for cheese and whey processing', *American Society of Agricultural and Biological Engineers*, 55(2), pp. 613–627. doi: 10.13031/2013.41363.
- Benoît, C; Deana, N; Gregory, A. 2010 'Studying the Social Hotspots of 100 product categories with the Social Hotspots Database Catherine Benoît Norris*1 – Deana Aulisio2 – Gregory A. Norris3 *', pp. 1–12.
- Benoît Norris C. 2014 'Data for social LCA', *International Journal of Life Cycle Assessment*, 19(2), pp. 261–265. doi: 10.1007/s11367-013-0644-7.
- Berlin, J. 2002 'Environmental life cycle assessment (LCA) of Swedish semi-hard cheese', *International Dairy Journal*, 12, pp. 939–953. doi: 10.1016/S0958-6946(02)00112-7.
- Cavan, Dean. How to use the Social Hotspots Database Web Portal. YouTube. Consultado en marzo de 2018.
- Declaración de los Derechos Humanos. En: <https://dudh.es/>) Consultado en marzo 2018.
- Dreyer, LC; Hauschild, MZ; Schierbeck, J. 2006 'Societal Assessment (Subject Editor : David Hunkeler) A Framework for Social Life Cycle Impact Assessment', *International Journal*, 11(2), pp. 88–97. doi: 10.1065/lca2005.08.223.

- Ekener, PE; Moberg, Å. 2013 'Potential hotspots identified by social LCA - Part 2: Reflections on a study of a complex product', *International Journal of Life Cycle Assessment*, 18(1), pp. 144–154. doi: 10.1007/s11367-012-0443-6.
- Jørgensen, A; Dreyer, LC; Wangel, A. 2012 'Addressing the effect of social life cycle assessments', *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 17(6), pp. 828–839. doi: 10.1007/s11367-012-0408-9.
- Norris, CB; Aulisio, D; Norris, GA. 2012 'Working with the Social Hotspots Database - Methodology and Findings from 7 Social Scoping Assessments', in *Leveraging Technology for a Sustainable World*. doi: 10.1007/978-3-642-29069-5_98.
- Norris, GA. 2001 'Integrating life cycle cost analysis and LCA', *International Journal of Life Cycle Assessment*. doi: 10.1007/BF02977849.
- Norris, CB; Norris, GA; Aulisio, D. 2014 'Efficient assessment of social hotspots in the supply chains of 100 product categories using the social hotspots database', *Sustainability (Switzerland)*. doi: 10.3390/su6106973.
- O'Brien, M; Doig, A; Clift, R. 1996 'Social and environmental life cycle assessment (SELCA)', *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 1(4), pp. 231–237. doi: 10.1007/BF02978703.
- Opio, C. 2013 Greenhouse gas emissions from ruminant supply chains – A global life cycle assessment, Food and agriculture organization of the United Nations (FAO), Rome.
- Paragahawewa, U; Blankett, P; Small, B. 2009 'Social Life Cycle Analysis (S-LCA): Some Methodological Issues and Potential Application to Cheese Production in New Zealand', (June), p. 42. Available at: http://www.saiplatform.org/uploads/Library/SocialLCA-FinalReport_July2009.pdf.

- Parent, J; Cucuzzella, C; Revéret, J. P. 2010 'Impact assessment in SLCA: Sorting the sLCIA methods according to their outcomes', *International Journal of Life Cycle Assessment*. doi: 10.1007/s11367-009-0146-9.
- Roy, Poritosh; Nei, Daisuke; Orikasa, Takahiro; Xu, Qingyi; Okadome, Hiroshi; Nakamura, Nobutaka; Shiina, Takeo. 2009 'A review of life cycle assessment (LCA) on some food products', *Journal of Food Engineering*, pp. 1–10. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2008.06.016.
- Social Hot Date Base. <https://www.socialhotspot.org/>. Consultado Marzo 2018.
- UNEP Setac Life Cycle Initiative (2009) Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products, Management. doi: DTI/1164/PA.

Capítulo IV.
Tecnología y extensionismo
para la ganadería

15

Evaluación del componente extensionismo pecuario en la Ciudad de México (CDMX)

Georgel Moctezuma López¹, José Antonio Espinosa García² y
Martín Enrique Romero Sánchez³

Introducción

Dentro del proceso de PS&E (planeación, seguimiento y evaluación), esta última nos permite valorar de manera cuantitativa y cualitativa su importancia, y es una herramienta fundamental para los tomadores de decisiones y directivos el de continuar, modificar, redimensionar, posponer o bien cancelar los programas de desarrollo o de apoyos gubernamentales. Es conveniente recordar que, evaluar, como lo señala el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2017), es “señalar el valor de algo, o bien, estimar, apreciar, calcular el valor de algo”. Por otro lado, Granger *et al.*, 1995, señala que la evaluación es un juicio o una valoración del mérito, valor o calidad de la investigación, sea ella una propuesta, esté en desarrollo o haya sido concluida.

Cuando se realiza la evaluación, se alude a su relevancia, efectividad, eficiencia e impacto de la investigación. La relevancia se refiere a lo adecuado e importante de las metas y objetivos con relación a las necesidades establecidas de antemano y que se quieren cubrir. La efectividad mide el grado o nivel en que las metas se alcanzaron. La eficiencia se

¹ INIFAP, CENID COMEF moctezuma.georgel@inifap.gob.mx

² INIFAP, CENID Fisiología Animal espinosa.jose@inifap.gob.mx

³ INIFAP, CENID COMEF romero.martin@inifap.gob.mx

refiere a la efectividad entre el costo de la actividad y el impacto se relaciona con los efectos que se provocan a corto, mediano y largo plazo.

El extensionismo es un proceso de comunicación que conlleva transferencia tecnológica a una población rural (Russo, 2009). Algunos autores se refieren al mismo como un vínculo dinámico entre la investigación científica y la producción agropecuaria (Engel, 2000); mientras que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), dentro de su portal SERMEXICANO (2016) lo define como "*el servicio prestado por personal de las instituciones de educación y de investigación que facilita el acceso al conocimiento, la información y las tecnologías, a productores, grupos y organizaciones económicas rurales y a otros actores del sector agropecuario, pesquero y acuícola*". De acuerdo (CMDRS, 2015) el extensionismo holístico abarca toda la cadena de valor, bajo una visión innovadora. La importancia del extensionismo pecuario en la Ciudad de México (CDMX) radica fundamentalmente en el enorme mercado de casi nueve millones de habitantes (CONAPO 2015) que demandan una gran cantidad de productos alimenticios del sector ganadero.

La CDMX se localiza en el centro-sur del país, es el estado más pequeño, ya que cuenta con una superficie de 1,485 km², lo que representa el 0.08% de la superficie total del país, así mismo la participación de las actividades ganaderas dentro del PIB de la CDMX es irrelevante ya que solo alcanza niveles que van del 0.04% al 0.08% (INEGI, 2015). La división política compuesta por 16 delegaciones se muestra en el cuadro 1.

Las delegaciones en donde se realiza una mayor actividad de extensionismo pecuario son: Tlalpan, Milpa Alta, Xochimilco y Tláhuac, en donde la suma de la superficie alcanza prácticamente la mitad (50.3%) del territorio de la CDMX. Con base a datos de la COTECOCA (2014), la entidad cuenta con 16,300 hectáreas de superficie ganadera, ocupada por agostaderos y praderas dedicadas principalmente a la cría de ganado en pastoreo.

Cuadro 1. Delegaciones de la CDMX y superficie en km²

Nombre	Superficie	Nombre	Superficie
Álvaro Obregón	96.17	Iztapalapa	117.00
Azcapotzalco	33.66	Magdalena Contreras	74.58
Benito Juárez	26.63	Miguel Hidalgo	46.99
Coyoacán	54.40	Milpa Alta	228.41
Cuajimalpa	74.58	Tláhuac	85.34
Cuauhtémoc	32.4	Tlalpan	312.00
Gustavo A. Madero	94.07	Venustiano Carranza	33.40
Iztacalco	22.30	Xochimilco	122.00

Fuente: INEGI. 2014.

El programa extensionismo en la CDMX se dirigió principalmente en cinco cadenas de valor pecuarias: apícola, ovinos, porcinos, cunícula, y bovinos leche y una de acuícola.

Los productos como la leche, carne, miel y los derivados de la acuicultura son bienes que conforman opciones alimentarias en la Ciudad de México. De acuerdo con datos del SIAP (2016) y por el volumen de producción, la leche de bovino es el principal producto de la actividad pecuaria en la entidad, sigue en orden de importancia la carne en canal de porcino y de ovino y la miel es el producto que alcanzó menor producción.

Xochimilco es la delegación que destaca por ser el principal productor de miel, leche, ganado en pie y carne en canal de porcino, en Tlalpan predomina la producción de ganado en pie y carne en canal de ovino y segundo de porcinos.

El desafío del subsector pecuario capitalino es mantener y potenciar los ritmos productivos, sin olvidar la sostenibilidad y eficiencia de su sistema de producción ganadero. Algunas cadenas de valor pecuario, como la miel y la leche, tienen una tasa media de crecimiento anual (tmca) en el inventario de número de cabezas y número de colmenas con tendencias negativas (-1.74 y -2.146 respectivamente), sin embargo, en lo relativo a su producción, sus TMCA son de tendencia positiva (1.56 y 0.60) debido al aumento de la productividad por el desarrollo tecnológico.

(SIAP, 2016). Asimismo, el Gobierno del Distrito Federal, 2009 señala los principales problemas de cada una de las cadenas de valor pecuarias.

Las cadenas de valor de porcinos y ovinos son relevantes en razón de que su tasa media de crecimiento anual en el inventario ganadero al considerar un período de 10 años (2006-2015) fueron de 2.03 y 3.58 respectivamente. De igual manera, en cuanto a la producción de ganado en pie y carne en canal presentaron tasas de 0.94 y 3.30.

Como antecedente histórico, Reyes 2013, menciona que en 1933 se creó el Departamento de Fomento Agrícola, mismo que se transformó en 1948 en el Departamento de Extensión Agrícola con un personal de 48 técnicos. Asimismo, Aguilar *et al.*, 2005, señala que la década de los 50, el extensionismo se catalogó como una herramienta importante para promover el cambio rural; en las décadas de los 60 y 70 el interés del extensionismo cambió hacia la búsqueda de la eficiencia productiva, la cual se basó en la divulgación y aplicación de paquetes tecnológicos; en la década de los 80, la extensión agropecuaria la promovió Banco Mundial, mediante el manejo integral de cultivos, en el cual se trató de sustituir un modelo de alto uso de insumos por uno de alta eficiencia económica.

El objetivo del presente trabajo fue el de evaluar el programa de extensionismo pecuario dirigido a pequeños productores dentro de los niveles I y II de la CDMX, ejecutado por extensionistas y con el acompañamiento de universidades (Universidad Autónoma Chapingo) y centros de investigación (INIFAP), para a su vez presentarlo ante las autoridades federales de la SAGARPA y estatales del Gobierno de la CDMX.

Desarrollo del tema (metodología)

El proceso metodológico que se utilizó para la evaluación del componente extensionismo fue el de tomar en cuenta las acciones propuestas dentro del proyecto de Apoyo al Extensionismo Rural de la SAGARPA, en

el cual el INIFAP tuvo como actividad principal la de acompañamiento tecnológico, (Moctezuma *et al.*, 2017) la cual consistió de las siguientes fases:

Selección de los extensionistas, para la incorporación del personal técnico, la SAGARPA en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad de las Comunidades (SEDEREC) del Gobierno de la CDMX lanzaron una convocatoria abierta al público para recibir a los candidatos y por medio de un proceso de puntuación (*scoring*) se preseleccionaron a los técnicos para posteriormente, sumar el resultado de sus entrevistas y elegir a los mejores profesionistas pecuarios, así como a la coordinadora de extensionistas.

Selección de cadenas de valor, con el propósito de cuantificar y dimensionar la importancia de la actividad pecuaria dentro de la CDMX, se hizo la consulta del Plan Estratégico que elaboró la SAGARPA y SEDEREC con la conducción del INCA Rural, del cual se extrajeron las cadenas productivas pecuarias más relevantes de la CDMX que se consideraron dentro del proyecto de Apoyo al Extensionismo Rural de la SAGARPA.

Elaboración de las agendas de innovación y programas de trabajo de los extensionistas a nivel individual y por cadena, mediante un guion predeterminado y con la participación de la Universidad Autónoma Chapingo se realizaron una serie de talleres participativos con los extensionistas para definir las acciones que se consideraron en las agendas; éstas sirvieron de marco normativo a los técnicos para que cada uno de ellos integrara su programa de trabajo, mismo que debía estar alineado a la agenda de innovación de la cadena.

Socialización de las agendas de innovación, para esta actividad se realizaron talleres por cada una de las cadenas productivas pecuarias que se seleccionaron, los actores principales de éstos talleres fueron los productores líderes, productores cooperantes y productores acompañantes a los cuáles se les explicó en qué consistió y como se elaboró la agenda para que en una segunda fase hicieran su retroalimentación y

aportes, mismos que se incorporaron a las agendas de innovación para su validación y sobre todo, su apropiación.

Implementación de las innovaciones, se realizaron *in situ* bajo la supervisión directa de cada uno de los extensionistas responsables y con visitas periódicas a sus predios con la finalidad de observar cual fue la evolución de las innovaciones planteadas.

Recorridos de campo de supervisión, se realizaron visitas de supervisión por parte de las tres instituciones encargadas de ésta actividad: Centro de Extensión e Innovación Rural de la Universidad Autónoma Chapingo, el INCA Rural y el INIFAP, así como también del acompañamiento de funcionarios de la Delegación Estatal de la SAGARPA y de la SEDEREC del Gobierno de la CDMX.

Evaluación del componente extensionismo, para la valoración del programa, se utilizó una de tipo ex - post en la cual el interés se centró en verificar si los nuevos conocimientos y las recomendaciones tecnológicas correspondieron a las metas que se establecieron. Se diseñó un cuestionario para que fueran contestados por parte de los productores dedicados a la actividad pecuaria, con dos grupos de preguntas; uno relativo a preguntas cualitativas y el otro de tipo cuantitativo, en total de preguntas fue de 16, de las cuales 10 fueron cualitativas y cinco de tipo cuantitativo. El tamaño de la muestra se determinó de acuerdo a los estratos dentro del universo de productores; se aplicó muestreo aleatorio estratificado con tamaño de muestra de fijación proporcional (Gregoire and Valentine 2008) bajo la fórmula:

$$N = \sum_{h=1}^L N_h$$

En donde:

N = Población; L = Estratos y N_h = unidades de cada uno de los L estratos

Con lo anterior tenemos:

$$nh = n \left(\frac{N_h}{N} \right) = nW_h$$

En la cual:

nh = número de muestra del estrato; n = número de muestras; N = población y $n = nW_h$ = número de muestras ponderadas por estrato.

De lo anterior, la aplicación de los datos se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Distribución de datos de los productores participantes por cadena de valor en el componente extensionismo agrícola de la CDMX

Cadena	Mujeres	Hombres	Nh	Wh	nh	Media estrato	Wh media estrato	Varianza estrato	Varianza estratificada
Apícola	26	37	63	0.164	4	15.96	2.63	60.50	14.36
Acuícola	12	36	48	0.125	3	15.96	2.00	288.0	89.75
Bovino lechero	5	25	30	0.078	2	15.96	1.25	200.0	99.72
Cunicula	38	54	92	0.240	6	15.96	3.83	128.0	20.81
Ovinos	21	69	90	0.234	6	15.96	3.75	1152.0	191.47
Porcinos	15	45	60	0.156	4	15.96	2.50	450.0	112.19

N = 383, n = 24 con datos de la encuesta.

Resultados y discusión

Selección de extensionistas pecuarios. Con el objetivo de mejorar la eficiencia en la atención a las demandas de los productores ganaderos de la CDMX, y con base al presupuesto federal y estatal se contrataron a los técnicos por un período de 11 meses que comprendió de abril de 2016 a febrero de 2017, de acuerdo al cuadro 3.

Las cadenas pecuarias de la CDMX, más atendidas en cuanto a número de extensionistas que se asignaron, fueron la cunícula y ovinos, que juntas representaron el 46 %, en cuanto a la cadena de bovinos leche sólo fue atendida por un técnico. La distribución porcentual de extensionistas por cadena se observa en la figura 1

Cuadro 3. Extensionistas contratados por cadena de valor en la CDMX

Cadena productiva	Número de extensionistas
Abejas	2
Acuícola	2
Bovinos leche	1
Cunicula	3
Porcinos	2
Ovinos	3
Coordinadora	1
Total	14

Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto.

La participación de género dentro del componente extensionismo pecuario en la CDMX, es importante y relevante y se representa en la figura 2.

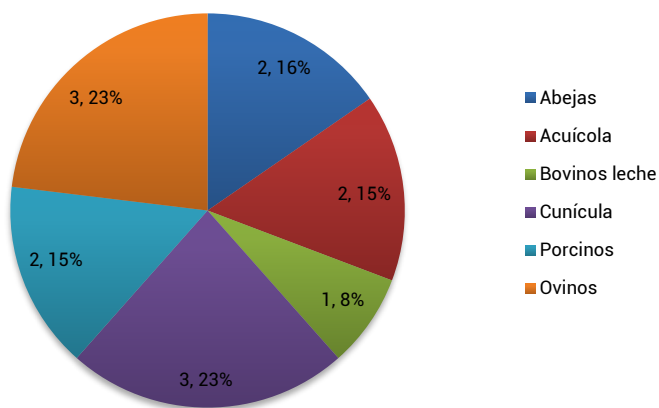


Figura 1. Número de extensionistas y su participación porcentual en la atención a cadenas de valor pecuarias en la CDMX

Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto.

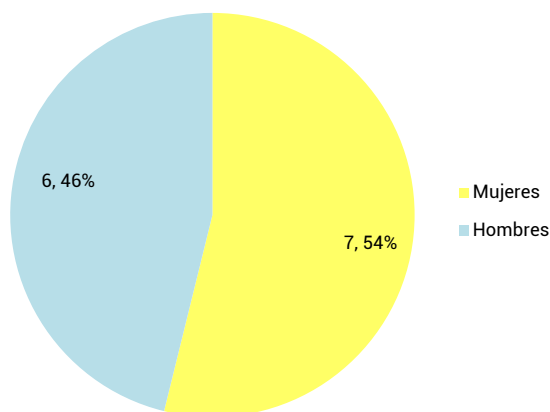


Figura 2. Participación de género en las cadenas pecuarias de la CDMX

Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto.

En el programa extensionismo pecuario en la CDMX, la participación de género es considerable ya que más de la mitad de los técnicos (54%) son mujeres, dentro del cual destacan por sus aportaciones y opiniones en el mejoramiento de las cadenas de valor pecuarias, así como en la implementación de las innovaciones tecnológicas propuestas por los extensionistas.

Con relación a los productores pecuarios participantes en el proyecto de Apoyo al Extensionismo Rural, se solicitó por parte de SAGARPA y SEDERC a los extensionistas la conformación de un padrón de por lo menos 30 ganaderos que estuvieran clasificados dentro de los niveles I y II de las reglas de operación del Componente Extensionismo para que se considerara su atención; con base a lo anterior el número de productores que se atendieron se muestra en el cuadro 4.

Las cadenas productivas cunícula y ovinos, contaron con el mayor número de productores y extensionistas asignados; la cadena bovinos

leche tuvo el menor número productores y fue atendida por a un sólo técnico. El total de ganaderos, de las distintas cadenas de valor, que se integraron al programa de extensionismo de la CDMX fue de 383.

Cuadro.4 Padrón de productores pecuarios clasificados por género y cadena de valor que se atendieron en el componente extensionismo de la CDMX

Cadena	Mujeres	Hombres	Total
Apícola	26	37	63
Acuícola	12	36	48
Bovinos leche	5	25	30
Cunicula	38	54	92
Ovinos	21	69	90
Porcinos	15	45	60
Total	117	266	383

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, la participación por género en el componente extensionismo pecuario de la CDMX, empieza a tener relevancia como se observa en la figura 3.

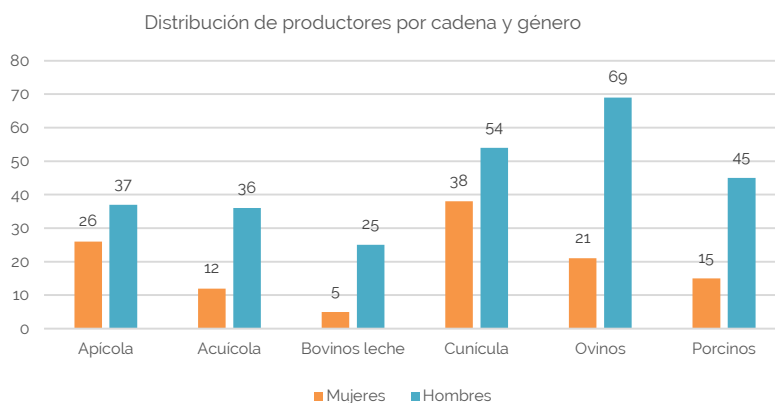


Figura 3. Composición de los productores por cadena pecuaria y género en el programa de extensionismo de la CDMX

Fuente: Elaboración propia.

En todas las cadenas de valor pecuarias, la participación de los hombres es mayoritaria, sin embargo, en algunas cadenas, como la apícola y cunícula, las mujeres representan el 41 % del total de productores; además, en la totalidad del padrón de productores, la participación de género fue de 30.54 %, lo cual es un reflejo de la importancia del papel de la mujer en el sector ganadero de la CDMX.

Evaluación de componente extensionismo, con base a las encuestas que respondieron los productores, se obtuvieron 24, de los cuales 18 correspondieron a productores líderes y 6 a productores cooperantes. El 95.83 % de los que respondieron la encuesta tuvieron conocimiento del modelo de Red de Extensionismo e Innovación (REI) mismo que le informó el extensionista. Por otra parte, el 91.67% de los productores participaron en algún evento de difusión, transferencia de tecnología o capacitación y todos los productores participaron en la implementación de alguna de las innovaciones pecuarias que fueron propuestas por los extensionistas del programa. Respecto a la experiencia de haber compartido experiencias con otros productores de la localidad, el 95.83% respondió de manera positiva y el número de productores pecuarios a los cuales se les pudo difundir el programa extensionismo (sólo de los 24 productores encuestados) en la CDMX fue de 204 ganaderos de las cadenas que se mencionaron anteriormente; lo anterior significa que de manera indirecta, el programa de extensionismo se multiplicó por 8.5 veces y en cuanto al deseo de continuar participando en el programa de extensionismo de la SAGARPA y SEDEREC, la totalidad de los encuestados tiene interés de que se dé continuidad al programa y sigan obteniendo el apoyo de la asesoría técnica pecuaria.

Para las preguntas de tipo cuantitativo, se utilizó una escala del 1 al 10, en la que 10 significó muy buena; 9 y 8 significó buena; 7 y 6 regular y 5 o menos se catalogó como mala. Las calificaciones se muestran en el cuadro 5.

En el anterior cuadro, la calificación más frecuente (moda) que resultó más alta (10) fue para la variable de los beneficios que se obtuvieron de las innovaciones implementadas y del mismo modo alcanzó el promedio más alto; en contraste, el modelo REI se valoró con el promedio más bajo.

Las principales innovaciones pecuarias que se implementaron con el programa extensionismo de la SAGARPA y la SEDEREC en la CDMX, bajo la supervisión de los extensionistas fueron las siguientes: técnicas de alimentación (preparación de dietas y optimización del forraje), manejo de abonos, implementación de buenas prácticas de producción, uso de medicamentos, control de plagas y enfermedades, elaboración de productos cárnicos, fabricación de cosméticos, curtido de piel, manejo e implementación de reproducción intensiva.

Cuadro 5. Valoración de los productores a las preguntas de la encuesta del componente extensionismo de la CDMX

Pregunta	Valor máx.	Valor mín.	Prom.	Moda
Cómo califica el modelo Red de Extensionismo e Innovación (REI)	10	8	9.17	9
Cómo califica las innovaciones implementadas	10	8	9.42	9
Cómo califica los beneficios que obtuvo de las innovaciones implementadas	10	8	9.63	10
Cómo califica la participación del extensionista en el modelo REI	10	8	9.42	9
Cómo califica la información que recibió con relación al extensionismo (socialización de agendas, giras tecnológicas, recorridos de campo, capacitaciones, charlas)	10	8	9.38	9

Fuente: Elaboración propia con datos de las encuestas.

Respecto a los beneficios que obtuvieron los productores pecuarios fueron: incremento y mejora en la producción, mayores rendimientos, reducción de plagas y enfermedades, menor mortalidad, transformación de

productos pecuarios para dar valor agregado, mejor presentación y calidad de productos finales al mercado, aprovechamiento de residuos y mejores ventas.

Conclusiones

El programa extensionismo en la CDMX se desarrolló en sus cuatro delegaciones del sureste: Milpa Alta, Tlalpan, Tláhuac y Xochimilco; y se dirigió principalmente en cinco cadenas de valor pecuarias: apícola, ovinos, porcinos, cunícula y bovinos leche y una acuícola. Para atender a las cadenas de producción pecuaria y acuícola se contrataron a 13 extensionistas, dentro del cual existió equidad de género. El total de productores pecuarios que se incorporaron al programa de Extensionismo fue de 383, en el cual participación de género fue significativa (30.54%). En las cadenas de valor apícola y cunícula, fue en donde existió mayor representatividad de género.

La leche de bovino fue el principal producto de la actividad pecuaria en la entidad; sin embargo, su cadena de valor fue la menos atendida en el programa.

Xochimilco sobresale por ser la delegación número uno en la producción de miel, leche y ganado en pie y carne en canal de porcino, y Tlalpan predomina por la producción de ganado en pie y carne en canal de ovino.

En la CDMX, las cadenas de producción de ovinos y porcinos tienen tendencia positiva, gracias al desarrollo de innovaciones tecnológicas empleadas por los ganaderos; en contraste las cadenas de producción de leche y miel que presentaron tendencias negativas.

El 91.67% de los productores participaron en algún evento de difusión, transferencia de tecnología o capacitación y todos los productores participaron en la implementación de alguna de las innovaciones pecuarias que fueron implementadas por los técnicos del programa.

A través de los 24 productores encuestados, el programa de extensionismo se pudo irradiar por 8.5 veces, esto es, se alcanzó a 204 ganaderos más.

Dentro de las valoraciones numéricas de la encuesta, el tema que alcanzó el mejor promedio (9.63) fue el de las innovaciones implementadas, en contraste con la calificación del modelo REI, que fue el que se valoró con el promedio más bajo (9.17).

Los principales beneficios que detectaron los productores pecuarios fueron: incremento y mejora en la producción, mayores rendimientos, reducción de plagas y enfermedades, menor mortalidad, transformación de productos pecuarios para dar valor agregado, mejor presentación y calidad de productos finales al mercado, aprovechamiento de residuos y mejores ventas.

Las innovaciones implementadas por los productores bajo la supervisión de los extensionistas fueron: técnicas de alimentación, manejo de abonos, implementación de buenas prácticas de producción, uso de medicamentos, control de plagas y enfermedades, elaboración de productos cárnicos, fabricación de cosméticos, curtido de piel, manejo e implementación de reproducción intensiva.

Las evaluaciones de los productores ganaderos de la CDMX en su totalidad manifestaron su deseo de continuar en el programa de apoyo a pequeños productores del componente de extensionismo, desarrollo de capacidades y asociatividad productiva de la SAGARPA y SEDEREC.

Literatura citada

Aguilar A. J., V. H. Santoyo C., J. L. Solleiro R., J. R. Altamirano C. y J. Baca del M. 2005. Transferencia e Innovación Tecnológica en la Agricultura. Lecciones y Propuestas. Fundación Produce Michoacán. Universidad Autónoma Chapingo. Centro Internacional de Estudios Sociales, Tecnológicos de la Agroindustria y Agricultura Mundial. Texcoco, Estado de México. México. 216 pp.

- Comisión Nacional de Población. 2015. Anuarios Estadísticos. CDMX. México.
- Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2014). Superficie Ganadera. http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/compendio_2016/archivos/02_agri-gan/D2_AGRIGAN04_02.pdf consultada en julio de 2017.
- Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable. (2015) Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural. http://www.cmdrs.gob.mx/sesiones/Documents/2015/2a_sesion/4_extencionismo.pdf, consultado en julio de 2017.
- Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. (2017). Madrid, España.
- Engel, P. 2000. Facilitando el desarrollo sostenible: ¿hacia una extensión moderna? Centro de Estudios y Gestión para el Desarrollo Rural Sostenible (CEDRO), Universidad de Concepción, Chile. Mimeo.
- Gobierno del Distrito Federal. (2009). Diagnóstico del Sector Rural en el Distrito Federal. <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/Documents/Evaluaciones/2008-2010%20Diagnostico%20Sector%20Rural.pdf> consultado en julio de 2017.
- Granger, A., Grierson, J., Quirino, T. R. y Romano L. 1995. Evaluación en la Administración de la Investigación Agropecuaria. Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR), Módulo 4 de la serie de Capacitación en Planificación, Seguimiento y Evaluación para la Administración de la Investigación Agropecuaria. Cali, Colombia.
- Gregorie, Timothy G., and Harry T. Valentine. 2008. Sampling Strategies for Natural Resources and Environment. Boca Raton, Fl. Chapman and Hall / CRC <https://www.crcpress.com/Sampling-Startegies-for-Natural-Resources-and-the-Environment/Gregoire-Valentine/p/book/9781584883708>. Consultado en julio 2017.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2007) Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015) PIB- Entidad Federativa, anual. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/tabulados.aspx> consultado en julio de 2017.
- Moctezuma L.G., Romero S. M.E., Galicia L.C.A. y Castillo C. A. L. 2017 Extensionismo Agrícola en la Ciudad de México (CDMX). Memoria XXX Congreso Internacional de Administración en Empresas Agropecuarias. San José del Cabo, Baja California Sur. México.
- Moctezuma L.G., Romero S. M.E., Galicia L.C.A., Espinosa G. J. A. y Castillo C. A. L. 2017 Agricultural and Aquaculture Extension Program Assessment in 2016 at Mexico City (CDMX). ECORFARM. Volume 3. Issue 4 – January – June – 2017. Nicaragua. 24 – 33 pp.
- Reyes O. S. 2013. El Servicio de Extensión Rural en México. Propuestas de Política Pública. Colegio de Postgraduados. Biblioteca Básica de Agricultura. Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. 156 pp.
- Russo, R. O. 2009 Capacidades y Competencias del Extensionista. Agropecuario y Forestal en la Globalización. Comunicación. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 86-91 pp.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SER MEXICANO (2014). www.extensionismo.mx/web1/index.php/contenido/119-extensionismo-rural consultado en julio 2017.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2015). Población ganadera 2006-2015 <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165998/bovlech.pdf> consultada en julio de 2017.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2016). Ganado en pie y carne de en canal por municipio y año. http://info-siap.siap.gob.mx/annpecuaio_siapx_gobmx/apecm-pio.jsp?id=3 consultada en julio de 2017.

16

Práctica de control del ganado externo en tierras de agostadero de una comunidad de la Mixteca oaxaqueña: desuso e implicaciones ecológicas

Angel Bustamante González¹, Samuel Vargas López¹,
Eliseo Patricio Rosales Bustamante² y Karina Velázquez Muñoz³

Introducción

La modernización, que postula que los países en vías de desarrollo deben transformar profundamente sus valores y estructuras sociales ha estado presente de manera explícita o encubierta en las políticas públicas de México, con notables repercusiones en los procesos de desarrollo de las comunidades rurales tradicionales, transformando sus instituciones, actividades económicas, valores culturales y sus relaciones sociales intra e intercomunitarias. Esta modernización no es unilineal y puede generar retrocesos y discontinuidades en las sociedades (Bula, 1994). En el sector agropecuario, los tomadores de decisiones diseñan políticas, programas y proyectos con esta visión modernizadora, tomando como grupos de referencia a los productores agropecuarios empresariales, con la perspectiva de transformar a los campesinos de subsistencia y pequeños productores en empresarios, bajo un discurso de transformarlos en emprendedores, capaces de competir con sus pares de los países industrializados. Las consecuencias económicas, sociales y ecológicas de esta

¹ Campus Puebla del Colegio de Postgraduados.

² Agrotecnología para el Desarrollo Comunitario S.C.

³ Departamento de Vida Silvestre y Recursos Naturales, Delegación Puebla de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

*Autor de correspondencia: angelb@colpos.mx

visión de desarrollo se han puesto de manifiesto de manera global y en estudios de caso, como el de la ganadería de Villa Guerrero, Jalisco, donde la ganadería tradicional, que era importante, no por su contribución comercial, sino por su contribución a la economía doméstica de subsistencia (Shadow, 1986), fue transformada en una ganadería comercial. Es interesante que Shadow (1986) menciona que esta ganadería tradicional de Villa Guerrero era de "praderas o agostaderos abiertos", en el sentido de que, aunque había algunas vallas de piedras separando las tierras de cultivo de las de pastoreo, el uso de cercas de alambres no se había generalizado. Con esto se creaba un sistema de libre acceso a los agostaderos y rastrojos de cultivos, sin que los propietarios de las tierras recibieran algún pago. Es simbólico que el autor citado anteriormente mencione que la primera acción importante para transformar el sistema tradicional ganadero a comercial consistió en el cercamiento de los agostaderos con alambre de púas, ejerciendo un mayor control sobre el pasto y el forraje.

En este escrito se aborda el tema de la transformación de un sistema de pastoreo abierto intercomunitario, a uno cerrado mediante cercos de alambre en la comunidad de Santo Domingo Tianguistengo, Oaxaca. En lugar de considerar esta transformación como un elemento modernizador, se contrasta sus implicaciones sociales y ecológicas para la comunidad de estudio y las comunidades vecinas. Si bien el cercado de las tierras con alambre de púas es de larga tradición en los Estados Unidos, donde son inclusive piezas históricas restos de los primeros alambres de púas usados en los ranchos ganaderos, y en los estados ganaderos del norte de México; en el centro-sur del país, debido en parte a la limitada capacidad de inversión de capital local, mucho del cercado de las tierras comunales y ejidales de pastoreo han sido financiadas parcial o totalmente por programas gubernamentales. Por ejemplo, en el programa de Apoyo a la Inversión en equipamiento e Infraestructura 2013, en el estado de Hidalgo, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural,

Pesca y Alimentación (SAGARPA) y la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO), entregaron a los productores de Huehuetla "500 rollos de alambre púa para construir cercados que protejan al ganado; lo anterior representó una inversión de cerca de 774 mil pesos, a fin de fomentar la productividad y la permanencia de los beneficiarios en sus actividades pecuarias, lo cual a su vez permitirá generar mayores ingresos y una mejor calidad de vida para los productores y sus familias" (SAGARPA, 2014).

La tesis sustentada en este escrito es que para una comunidad rural como Santo Domingo Tianguistengo, donde diversos factores han disminuido la importancia de la ganadería local y debido a que se tenían mecanismos locales de control intercomunitario de los recursos del agostadero, como es la práctica conocida localmente como "recogida", pudo evitarse el cercado de las tierras comunales, ya que los efectos ecológicos sobre la fauna silvestre son fuertes.

Metodología

El estudio fue de tipo cualitativo. Se realizaron entrevistas no estructuradas a cinco informantes clave de la comunidad. Los entrevistados fueron personas mayores de 50 años, con residencia constante en la comunidad. A ellos se les pidió que narraran lo que sabían de la práctica de "recogida" del ganado de las comunidades vecinas, que la comunidad de Santo Domingo Tianguistengo hacía, con énfasis en la descripción de la cómo se realizaba dicha práctica, cómo se organizaban, cuál eran las reglas que regían entre las comunidades involucradas y cuál era el propósito de la práctica. También se les preguntó cuáles eran los parajes donde se concentraba el pastoreo de ganado y la presencia del venado (tomada como una especie de fauna silvestre relevante para los pobladores locales y con movilidad importante en el paisaje); así como información sobre el cercado de las tierras de la comunidad. Con la información obtenida se analizaron las posibles consecuencias ecológicas y

sociales de la práctica de cercado y del abandono de la práctica de recogida de ganado.

Características de la comunidad de Santo Domingo Tianguistengo, Oaxaca

Santo Domingo Tianguistengo pertenece al municipio de Santiago Chazumba, Distrito de Huajuapán de León, en el estado de Oaxaca (Figura 1). Sus coordenadas extremas son $-97^{\circ} 43' 8''$ y $-49^{\circ} 44''$ Longitud Oeste; $18^{\circ} 12' 43''$ y $18^{\circ} 17' 6''$ Latitud Norte. El núcleo urbano se localiza a 1580 metros de altitud y tiene una población de 346 habitantes. El clima predominante es semicálido subhúmedo (A) C (w0); la vegetación es matorral crasicaule, chaparral y pastizal inducido, y una orografía accidentada con presencia de montes y cañadas, con pendientes del 15% al 45%.

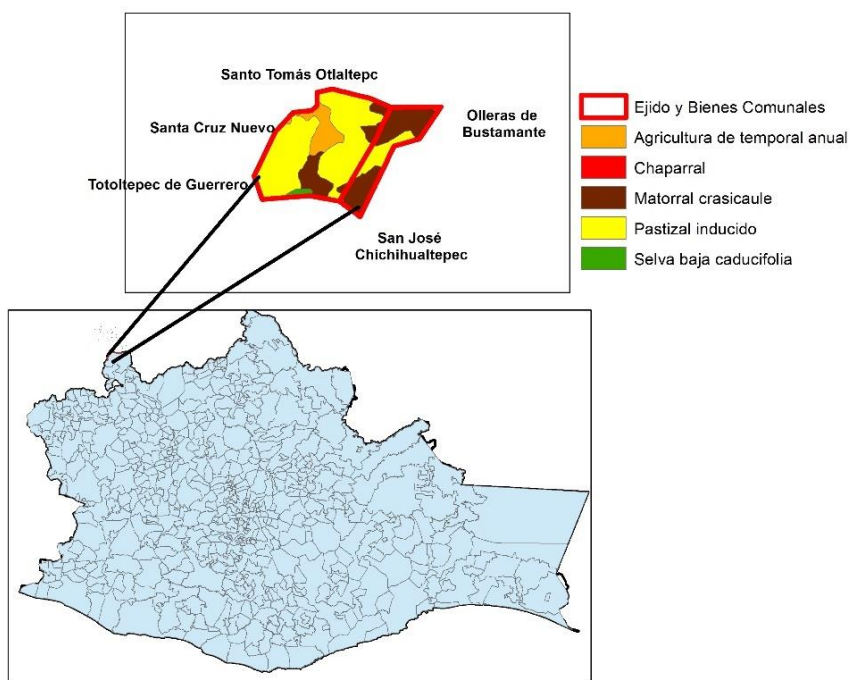


Figura 1. Localización de los terrenos de la comunidad de Santo Domingo Tianguistengo, Oax.

Recursos del agostadero y su aprovechamiento

La comunidad de Santo Domingo Tianguistengo, Oaxaca, cuenta con 1266.8 ha de ejido y 3663.9 ha de terrenos comunales (Figura 2). Toda la tierra del régimen ejidal es monte, usado para el pastoreo, caza y extracción de leña y otros productos forestales no maderables; son tierras de uso común. En cambio, las tierras de los bienes comunales están divididas en una zona de monte y otra de parcelas agrícolas. En la temporada de cultivo, de junio a diciembre, el ganado (bovino, equino y caprino) pasta en la zona de montes comunal y ejidal. Cuando termina la cosecha, el ganado pasta en la zona baja, en las rastrojeras de cultivos y pastos

aledaños. Las parcelas funcionan como propiedad privada para la producción de cultivos agrícolas, pero como de uso común para el pastoreo cuando no hay cultivo; situación que cambia cuando las parcelas agrícolas son cercadas con alambre de púas, muchas veces con cultivos de pitayo, en cuyo caso tienen las características de propiedad privada.

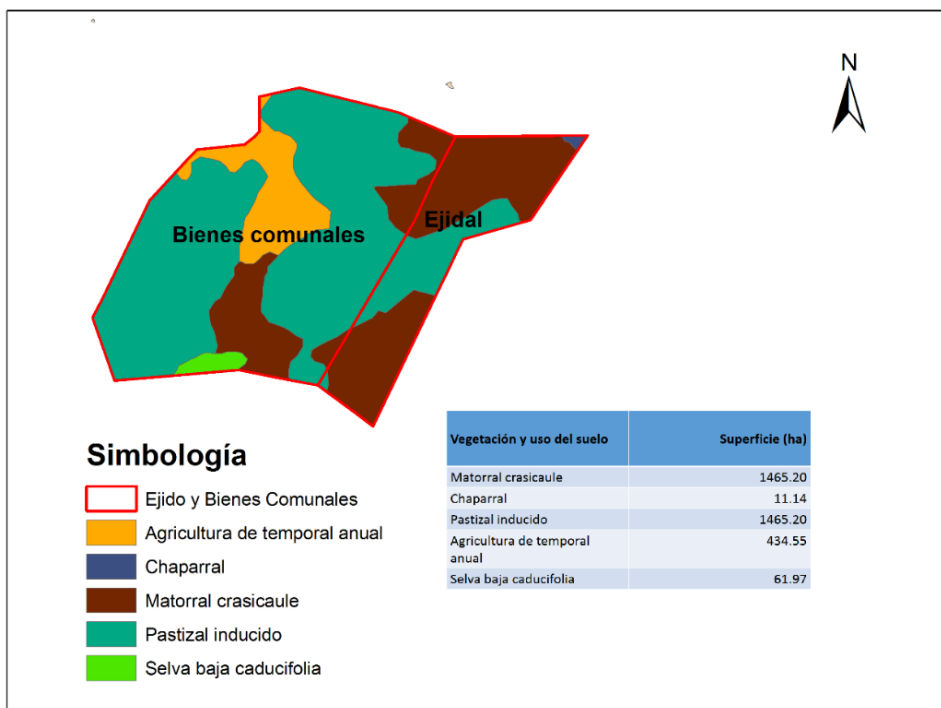


Figura 2. Tierras de agostadero ejidal y de bienes comunales en Santo Domingo Tianguistengo, Oaxaca

Santo Domingo Tianguistengo y sus comunidades vecinas comparten límites administrativos de las zonas de monte, de agostadero, y en el pasado era común que el ganado de una comunidad, sobre todo bovino,

pastara en los terrenos de la comunidad vecina. En el caso de la comunidad de estudio, comparte límites con las comunidades de Santo Tomás Otlaltepec, Santa Cruz Nuevo y Totoltepec de Guerrero, del estado de Puebla; con las comunidades de Olleras de Bustamante y Chichihualtepec, del estado de Oaxaca (Figura 1). En los límites entre las comunidades se identificaron parajes de concentración de pastoreo, que son las zonas en donde se presenta el mayor flujo de ganado bovino, y equinos.

El sistema convencional es de libre pastoreo en el agostadero. Cuando no había cercado de alambre de púas el ganado tenía libre tránsito de las tierras de una comunidad a otra. Era responsabilidad del dueño de los animales el supervisar que los animales no invadieran los terrenos de la comunidad vecina. Además, en el caso de Santo Domingo Tianguistengo se tiene una policía de campo o rural, encargada de supervisar periódicamente las tierras de monte para evitar el robo del ganado e identificar la presencia de ganado de otras comunidades. Cada comunidad de la región tiene un "fierro" particular (Figura 3), que es conocido por las otras comunidades, por lo que es fácilmente identificable la presencia de animales de otras comunidades. También, dentro de cada comunidad se tiene un registro en los bienes comunales o en el ejido de marcas en las orejas de los animales correspondiente a cada comunero o ejidatario. Con esto, se sabe en cada comunidad a quien pertenece determinado animal.



Figura 3. Fiero que identifica el ganado de la comunidad de Tianguistengo, Oaxaca

La recogida de ganado como mecanismo de control del recurso del agostadero

“Los recursos de propiedad común son sistemas de administración en los cuales los recursos son asequibles a un grupo de tenedores de derechos que tienen poder para enajenar el producto del recurso, pero no el recurso mismo” (Forni, 2000). Lo anterior aplica al manejo de los agostaderos comunales. La presencia de animales de otras comunidades pastando en las tierras de una comunidad, como es el caso de Santo Domingo Tianguistengo, se considera un usufructo ilegal del recurso. Así que cada comunidad considera que tiene el poder de enajenar el producto (ganado) y castigar la infracción cometida. El mecanismo tradicional de control intercomunitario del pastoreo en las tierras de agostadero comunales es la práctica conocida localmente como recogida de ganado o simplemente “recogida”.

La tragedia de los comunes postulada por Hardin (1968), si bien puede ocurrir en situaciones particulares de la Mixteca Oaxaqueña, es evitada, por lo menos parcialmente, por las regulaciones locales de acceso y uso a los terrenos de uso común. En el caso de los recursos del agostadero, cada comunidad considera que sólo sus miembros tienen derecho a utilizarlos y han desarrollado mecanismos, como la recogida de ganado, para evitar que estos recursos sean utilizados por otras comunidades. La recogida de ganado es una práctica común de las Mixtecas Oaxaqueña y Poblana. Consiste en que una o dos veces al año se capture al ganado de otras comunidades que se encuentran pastando o ramoneando en los agostaderos de la comunidad. Es una práctica que tiene componentes de organización, normativos, de participación y económicos.

Las autoridades agrarias (ejidales o comunales) deben decidir cuándo realizar la recogida de ganado. Generalmente, la decisión se toma en la noche, unas horas antes de que se lleve a cabo, ya que debe realizarse sin que haya posibilidad de que algún miembro de la comunidad pueda avisarle a familiares que viven en las comunidades vecinas. Alrededor de las cinco de la mañana, las autoridades agrarias y los ejidatarios y comuneros recorren las tierras comunales y ejidales de agostadero para localizar y capturar el ganado bovino y equino que es de otra comunidad y que se encuentra pastando en estas tierras. El ganado es trasladado a sitios destinados para su encierro en el centro de la comunidad. Se avisa a las autoridades de los pueblos vecinos que se tiene ganado con el fierro de su comunidad y con las marcas en las orejas de cada animal. Los dueños del ganado deben acudir a pagar la multa fijada por la comunidad. Si en un plazo de 30 días no se reclama algún animal, la comunidad tiene el derecho de venderlo o darle el fin que considere pertinente. Esta práctica ha sido una estrategia de regulación del pastoreo y de ejercer el derecho de propiedad de las tierras comunales y ejidales. Sin embargo, el uso de cercas de alambre de púas se ha extendido en las

comunidades de la región, promovidas por programas gubernamentales y ha inducido el desuso de esta práctica.

La información obtenida en las entrevistas indicó que los programas gubernamentales que incentivan el uso de cercas de alambre de púas en los límites territoriales de las comunidades de la región han hecho que la práctica no sea necesaria ya. Esto, que a primera vista parece ser de beneficio para la comunidad, ya que se evita el trabajo de vigilancia y captura del ganado foráneo, tiene implicaciones ecológicas, ya que la presencia de cercas crean parches ecológicos, sobre las que poca atención se ha puesto.

Cercado de las tierras comunales de agostadero y sus implicaciones

En la década de los años 80s del siglo pasado se inició el cercado de los límites de las tierras comunales y ejidales (Figura 4). Fue un proceso gradual que duró 20 años. El financiamiento fue de programas gubernamentales (CONAZA, SAGARPA, municipales) y recursos de la comunidad (de la Feria regional de la Pitaya y otras fuentes). Se requirió 31470 m de alambrado (31.470 km), con un costo estimado de \$409,110, considerando estimaciones de CONAFOR (2011) y actualizado a precios de 2012.

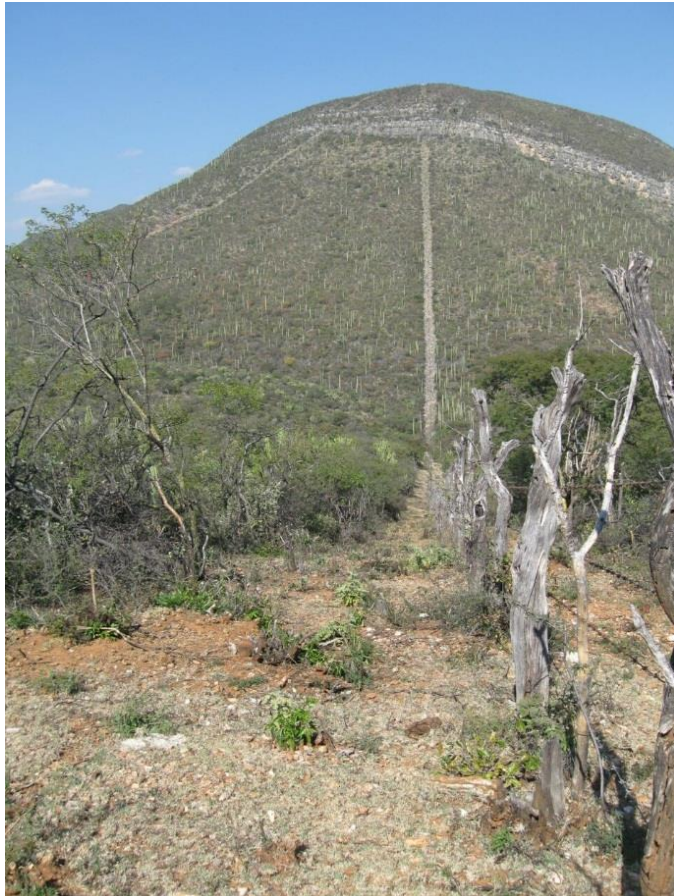


Figura 4. Cercado y límite de los terrenos de agostadero de Tianguistengo, Oaxaca

El alambrado de los montes del ejido y de los bienes comunales implicó menor trabajo y tiempo para vigilancia del monte. También, el desuso de la práctica de "recogida del ganado". Como consecuencia, se ha tenido menos conflictos con las comunidades vecinas por el uso del

agostadero, aunque las comunidades vecinas siguen utilizando la práctica, debido a que el ganado, aun con el alambrado, ocasionalmente se pasa a los terrenos de las comunidades vecinas. Con el alambrado se tiene un mayor control del acceso a los recursos del agostadero. Esto puede considerarse un efecto benéfico.

Por otro lado, el alambrado de púas ha interrumpido corredores ecológicos, principalmente de mamíferos. En la figura 5 se muestran tres rutas importantes de movimiento regional del venado cola blanca, mismas que fueron alteradas por el alambrado.



Figura 5. Interrupción de corredores biológicos del venado cola blanca

Una consecuencia no percibida ni documentada es el aislamiento (Figura 6) del ganado bovino. Cuando el ganado tenía libre tránsito entre los terrenos de las comunidades de la región, había intercambio genético mayor. El alambrado de los terrenos genera hatos comunitarios aislados, lo que, al igual que para la fauna silvestre, genera mayor consanguinidad.



Figura 6. Aislamiento del ganado doméstico

Conveniencia del cercado de tierras ante las transformaciones sociales de la comunidad

La ganadería caprina en Santo Domingo Tianguistengo, Oaxaca, con referencia a la década de los años 80s del siglo pasado, decreció en un 95% y la bovina y equina disminuyó en un 50%. Por lo tanto, la importancia de la ganadería en los medios de vida de los ejidatarios y comuneros es menor comparado con la que tuvo en el período de 1950 a 2000. Por otro lado, la mayoría de los ejidatarios y comuneros son personas con más de 50 años de edad. En Santo Domingo Tianguistengo se ha dado un proceso de emigración y, como en la mayor parte de la Mixteca, muchas de las viviendas están deshabitadas y son ocupadas solamente en épocas de vacaciones. Debido a la disminución de la población a su envejecimiento, las tierras de agostadero y agrícolas son poco utilizadas. En es-

tas circunstancias, el tener alambrados los montes, desde una perspectiva de control de los recursos comunes, es benéfico, porque implica menos actividades de vigilancia del monte. Desde una perspectiva ecológica, si el monte es poco usado para pastoreo y para extracción de leña, sería más conveniente la no presencia de cercos de púas, para que no se interrumpa los corredores biológicos de la fauna silvestre.

Conclusiones

Mientras que para las regiones ganaderas de México, la modernización, con prácticas como el cercado de púas, lleva a una ganadería más intensiva y comercial; la tendencia de la ganadería en Santo Domingo Tlanguistengo, Oaxaca, es hacia su disminución y prácticamente extinción de algunas especies como los caprinos. Como consecuencia, el uso del agostadero, con prácticas como el pastoreo en las áreas comunes, ha disminuido drásticamente. Por esto, debe revisarse la conveniencia del cercado de los montes, por las consecuencias ecológicas que genera. Si bien, actualmente no se tienen las condiciones para mantener prácticas de tradicionales de control del agostadero más ecológicas, como la "recogida de ganado", deben explorarse alternativas. Un modelo puede ser el utilizado en comunidades del Tenzó, en el estado de Puebla, donde las comunidades que tienen tierras de pastoreo extensas y poca carga animal hacen un arreglo con propietarios de animales de comunidades vecinas para el pago de cierta cantidad para hacer uso del agostadero. Como reflexión final cabe preguntar: ¿Será que, como pasa hoy con el movimiento de remover las grandes represas en los ríos, algún día habrá una iniciativa de quitar los alambrados para restaurar la conectividad ecológica del paisaje?

Literatura citada

- Bula, J.V. 1994. John Rawls y la teoría de la modernización. Una retrospectiva analítica, Cuadernos de Economía XIV (21): 67-83.
- CONAFOR. 2011. Evaluación de los costos de establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales comerciales. 71 p.
- Forni, N. 2000. Common property regimes: origins and implications of the theoretical debate. Land Reform, FAO, Rome.
- Hardin. G. 1968. The Tragedy of Commons. Science 162: 1243-1248.
- SAGARPA. 2014. La Sagarpa Delegación Hidalgo y la SEDAGRO en la entidad entregaron incentivos dentro del programa "Apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura 2013". <http://sagarpa.gob.mx/Delegaciones/hidalgo/boletines/Paginas/2014B041.aspx>
- Shadow, R. 1986. Impacto socioeconómico de la ganadería comercial en la zona norte de Jalisco, Relaciones VIII (29): 45-84.

17

Efecto de la implementación del ensilado de maíz y pastoreo continuo intensivo en la estructura de costos y la intensidad del trabajo en sistemas de producción de leche en pequeña escala en el noroeste del Estado de México

Fernando Próspero-Bernal¹, Felipe López-González¹
y Carlos Manuel Arriaga-Jordán²

Introducción

En la actualidad, la agricultura en pequeña escala está en una posición de hacer frente a los problemas de oferta de alimentos a precios accesibles a la población. El desarrollo competitivo y sostenible de estos sistemas de producción representa una oportunidad para aliviar algunos problemas del campo mexicano (pobreza, vulnerabilidad e inseguridad alimentaria) (FAO-SAGARPA, 2012). Los sistemas de producción de leche en pequeña escala (SPLPE) juegan un rol relevante en el desarrollo rural y alivio a la pobreza del sector rural (FAO, 2010); dado que generan oportunidades de ocupación en las propias zonas rurales para las familias productoras y vecinos de las comunidades donde se encuentran, lo que ayuda a disminuir la migración y hace atractiva la producción agropecuaria al generar ingresos diarios por la venta de leche superiores a los que podrían obtener en otras actividades (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007). En México los SPLPE representan el 78% de las unidades especializadas

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México.

² e-mail: cmarriagaj@uaemex.mx

en producción de leche del país (INEGI, 2007); y aportan el 37% de la producción nacional (Hemme *et al.*, 2007).

El Estado de México ubicado en el altiplano central es el estado más poblado de México, alberga el 13.5% de la población nacional y ocupa solo el 1.14% de la superficie del país, lo que es contrastante al ser el séptimo productor de leche a nivel nacional. El noroeste del Estado de México (Distrito Jilotepec) es la cuarta región con mayor producción de leche, y el municipio de Aculco produjo más de 55 mil litros de leche por día, ubicándose como el quinto municipio en importancia en producción en el Estado de México (SIAP-SAGARPA, 2018).

Además, es una región reconocida por la producción de quesos frescos tradicionales fuertemente ligada a la producción de leche, por lo que el estudio de estos sistemas de producción tiene relevancia de índole económica, social y ecológica por ser parte activa de la economía y la generación de empleo en esta zona rural representativa de muchas áreas del altiplano central de México (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007; Fadul-Pacheco *et al.*, 2013).

Los SPLPE tienen su mayor debilidad en la rentabilidad y eficiencia económica al depender en gran parte del año de la compra de insumos (Alfonso-Ávila *et al.*, 2012; Martínez-García *et al.*, 2015), lo que hace que los costos de alimentación sean el rubro de mayor erogación económica en estos sistemas de producción, llegando a representar el 70 % de los costos totales de producción (Espinoza-Ortega *et al.*, 2007). Además, Fadul-Pacheco *et al.* (2013) y Próspero-Bernal *et al.* (2013) en evaluación de la sostenibilidad de estos sistemas de producción identificaron que el eslabón de mayor debilidad está en la escala económica, por la baja eficiencia en los procesos de producción.

Pincay-Figueroa *et al.* (2016) y Próspero-Bernal *et al.* (2017) reportan que los sistemas convencionales en la región de estudio basan las estrategias de alimentación en el corte y acarreo de praderas cultivadas,

suplementación con concentrado comercial, granos de maíz y pajas (maíz, avena, trigo).

Trabajos realizados en el altiplano central de México identifican que la implementación del pastoreo intensivo de praderas en las estrategias de alimentación (Arriaga-Jordán *et al.*, 2002; Heredia-Nava *et al.*, 2007; Hernández-Ortega *et al.*, 2011; Pincay-Figueroa *et al.*, 2016) y la integración de ensilado de maíz a las dietas (Thomson *et al.*, 1998; Anaya-Ortega *et al.*, 2009) tienden a disminuir los costos de alimentación y promueven la disminución del uso de insumos externos por la producción de forrajes de calidad dentro de las propias unidades de producción.

Prospero-Bernal *et al.* (2017) reportaron que la producción de forraje en los SPLPE es un elemento potenciador que permite a las unidades de producción aumentar la rentabilidad por la disminución en la dependencia de insumos externos en la alimentación del ganado, lo que contribuye a la resiliencia, además de permitir elevar el nivel de sostenibilidad por el uso eficiente de los recursos locales.

El uso de innovaciones en los sistemas de producción debe estar orientado a incrementar el nivel de sostenibilidad de los sistemas de producción (Moreti *et al.*, 2016) e incrementar la calidad de vida de las familias productoras (Ahmed *et al.*, 2004; Vilain *et al.*, 2008). La mano de obra familiar (MOF) es un elemento clave en la rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción en pequeña escala (Posadas-Domínguez *et al.*, 2014), por lo que el aprovechamiento eficiente de este recurso de las familias productoras permite mejorar áreas de los sistemas de producción que no se atienden por falta de tiempo, mediante la mejora en la organización interna de estos sistemas de producción (Ahmed *et al.*, 2004).

En ese sentido, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto que tiene la implementación de las innovaciones en las estrategias de alimentación del ganado (pastoreo de praderas y uso de ensilados de maíz durante la época seca) sobre la mano de obra familiar y contratada en cuanto a intensidad de trabajo y sobre los costos de producción en los

sistemas de producción de leche en pequeña escala en el noroeste del Estado de México.

Área de estudio

El trabajo se llevó a cabo en el noroeste del Estado de México, en el municipio de Aculco, ubicado entre las coordenadas 20° 06' y 20° 17' Norte y 99° 40' y 100° 00' Oeste, a una altura de 2460 msnm, clima templado subhúmedo, con una época de lluvias que va de mediados de mayo a mediados de octubre, con heladas en invierno, temperatura anual promedio de 13.5°C y una precipitación anual de 800 mm.

El período de evaluación fue de enero a diciembre de 2015, en unidades de producción de leche en pequeña escala participantes en un proyecto de investigación que propuso las dos innovaciones en las estrategias de alimentación (ensilado de maíz en época seca y el pastoreo continuo intensivo en lugar de corte y acarreo de praderas). La investigación se realizó bajo un enfoque de investigación participativa rural donde se involucra a los productores en los objetivos del trabajo con la finalidad de lograr mayor interés por parte de los productores y mejorar la veracidad de la información recolectada; lo que se traduce en resultados confiables (Conroy, 2005).

Unidades de producción

Se evaluaron 12 unidades de producción de leche en pequeña escala divididas en 4 grupos por el tipo de estrategia de alimentación que implementaron: Manejo convencional (MC) consistente en un sistema de corte y acarreo de praderas, con un uso de pajas como forraje complementario en la época seca y altas cantidades de alimentos concentrados comerciales (Pincay-Figueroa *et al.*, 2016); implementación de ensilado de maíz (EMz) incorporado durante la época seca como forraje complementario a las praderas de corte y concentrados; pastoreo continuo intensivo

(PCI) donde se implementó el pastoreo de praderas en lugar del corte y acarreo; y ensilado de maíz más pastoreo continuo intensivo (EMz+PCI) que fueron las unidades de producción que implementaron las dos innovaciones propuestas por el proyecto.

Análisis económico

Se realizó mediante la metodología de presupuestos parciales de Wiggins *et al.* (2001), que permite examinar el impacto de los cambios en una empresa, observando solo aquellos costos y retornos que varían en el transcurso de un ciclo productivo. Las variables económicas que se evaluaron fueron, ingresos totales (venta de leche, animales e ingresos extras) vs egresos totales (compra de insumos, pago de servicios, pago de mano de obra, familiar y contratada) con la finalidad de obtener un margen de ganancia por litro de leche.

Análisis de la mano de obra

Según Posadas-Domínguez *et al.* (2014) la mano de obra es un elemento clave a tomar en cuenta en la rentabilidad de las unidades de producción. Además, la FAO (2010) indica que el trabajo de los miembros de la familia es un elemento que permite la subsistencia de estas unidades de producción. Por lo tanto, es importante valorizar la mano de obra familiar. Según McDermott *et al.* (2010) la mano de obra familiar permite contribuir al desarrollo social y cultural de las zonas rurales, dado que generan ocupación e ingresos en actividades que muchas veces no podrían ser realizadas de no existir este tipo de sistemas de producción.

El estudio aquí reportado contabilizó por separado la mano de obra utilizada en los procesos de producción, tanto contratada como familiar. La unidad de medida fue jornales, que consiste en una jornada laboral por individuo en la zona de estudio la cual tiene una duración de 8 horas

y un pago (o costo de oportunidad en el caso de la fuerza de trabajo familiar) de \$ 150.00 mn (Comunicación personal de productores y jornaleros), contabilizando el tiempo de trabajo que es invertido en cada una de las actividades realizadas en torno a los procesos en las unidades de producción (ordeña, limpieza, alimentación del ganado, manejo, sanidad, entre otros).

Análisis estadístico

Se hizo una prueba de Shapiro-Wilk para identificar la normalidad de los datos. Dado que los datos presentaron una distribución normal, se realizó un Análisis de Varianza para identificar diferencias para las variables de características de las unidades de producción, variables económicas y de mano de obra, que se complementó con una prueba de Tukey para identificar diferencias entre grupos para cada variable en la que se identificaron diferencias significativas ($p \leq 0.05$), se utilizó el paquete estadístico SPSS v 21 (Field, 2013).

Resultados y discusión

a) Características de las unidades de producción

En relación con las características de las unidades de producción (UP), no se identificaron diferencias en superficie de praderas, vacas en ordeña y vacas secas, rendimiento por vaca al día. Además, el precio por litro de leche fue similar en todos los grupos.

Existieron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en superficie total, y altamente significativas en superficie destinada al cultivo de maíz ($p \leq 0.01$); ya que las unidades de producción que no incorporaron innovaciones son de menor tamaño. Se observó una tendencia en la cantidad de vacas, encontrando el hato de mayor tamaño en el grupo de unidades

de producción MC; lo que representó también en una diferencia estadística ($p \leq 0.05$) en la producción anual de leche. Dado ese mayor volumen de leche vendida por la tendencia en mayor tamaño de hato, el grupo MC mostró igualmente una tendencia ($p < 0.06$) de mayor ingreso diario por venta de leche, aunque sin diferencias ($p > 0.05$) con el grupo EMz+PCI (Cuadro 1).

Los grupos MC y EMz+PCI son similares a lo descrito por Val-Arreola *et al.* (2006) que identifica un hato de 13 vacas en el altiplano central de México, además, estos datos son acordes a los reportados por Espinoza-Ortega *et al.* (2007) y SAGARPA (2010) quienes reportan tamaños de hato de 3 a 35 vacas más sus remplazos.

Respecto al análisis económico se identifica una tendencia a aumentar el ingreso por venta de leche en el grupo MC, sin embargo, no existen diferencias estadísticas entre estos dos grupos. La tendencia se da por un hato de mayor tamaño para el grupo MC, debido a que no existen diferencias en el rendimiento de leche por vaca por día (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características de las Unidades de producción por grupo

	MC	EMz	PCI	EMz+PCI	EEM	Valor p
Superficie total (ha)	3.92 ^b	6.67 ^{ba}	6.08 ^b	11.67 ^a	1.00	0.011 *
Superficie maíz (ha)	2.42 ^b	5.33 ^{ba}	3.92 ^b	9.67 ^a	0.94	0.008 *
Superficie en pradera (ha)	1.50	1.33	2.17	2.00	0.17	0.260
Vacas en Ordeña	17.9	8.4	6.2	11.9	1.80	0.080
Vacas Secas	3.6	1.2	1.0	2.7	0.49	0.206
Rendimiento por vaca (l/día)	14.6	14.4	15.3	14.9	0.47	0.921
Producción anual (l)	90.004 ^a	42.880 ^b	33.734 ^b	65.209 ^a	8.440	0.050 *
Precio/litro (\$)	\$ 5.52	\$ 5.61	\$ 5.39	\$ 5.43	0.06	0.546
Ingresos/día (\$)	\$ 1,363.43	\$ 661.14	\$ 499.91	\$ 975.80	129.92	0.059

MC Manejo convencional, EMz Estrategia ensilado de maíz, PCI Estrategia Pastoreo Continuo Intensivo, EMz+PCI Estrategia ensilado de maíz y pastoreo continuo intensivo.

* $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$. ^{ab} $p \leq 0.05$.

En virtud del mayor volumen de leche vendida, los ingresos totales son mayores en el grupo MC, teniendo ingresos totales superiores en 46, 58 y 26 % respecto a los grupos EMz, PCI y EMz+PCI, existiendo diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$). Sin embargo, es importante notar que igualmente existen egresos totales mayores en el grupo MC, donde el grupo MC representa 58, 75 y 55 % de mayores egresos que los grupos EMz, PCI y EMz+PCI respectivamente (Cuadro 2). Destaca en el grupo MC el monto y proporción de egresos que representa la compra de alimentos para el ganado.

Cuadro 2. Características económicas por grupo de unidades de producción

	MC	EMz	PCI	EMz+PCI	EEM	Valor p
Ingresos por Venta de leche (\$)	\$ 469,992	\$ 225,952	\$ 173,037	\$ 330,061	44423	0.056
Venta de animales (\$)	\$ 36,066	\$ 36,866	\$ 30,333	\$ 32,443	7402	0.992
Ingresos extras (\$)	\$ 10,000	\$ 14,000	\$ 13,600	\$ 24,000	5697	0.881
Ingresos Totales (\$)	\$ 516,058 ^a	\$ 276,819 ^{ab}	\$ 216,970 ^b	\$ 386,504 ^{ab}	41345	0.020^c
Compra de alimento (\$)	\$ 275,056 ^a	\$ 81,188 ^b	\$ 54,684 ^b	\$ 132,696 ^{ab}	29037	0.005^c
Pago de servicios (\$)	\$ 28,522	\$ 20,851	\$ 14,902	\$ 15,474	2855	0.329
MOC (\$)	\$ 19,066.67	\$ 9,056.67	\$ 13,166.67	\$ 11,466.67	4327	0.901
MOF (\$)	\$ 88,968 ^a	\$ 63,875 ^{ab}	\$ 20,531 ^c	\$ 29,656 ^{bc}	8853	0.001^c
Total MO (\$)	\$ 108,035 ^a	\$ 72,931 ^b	\$ 33,697 ^c	\$ 41,122 ^{bc}	9405	0.000^c
Egresos totales	\$ 411,614 ^a	\$ 174,971 ^b	\$ 103,284 ^b	\$ 189,293 ^{ab}	38693	0.003^c
Margen de ganancia	\$ 104,443	\$ 101,847	\$ 113,686	\$ 197,211	16251	0.090
Margen/litro de leche (\$)	\$ 1.22 ^b	\$ 2.22 ^{ab}	\$ 3.44 ^a	\$ 3.23 ^a	0.32	0.016^c

MC Manejo convencional, EMz Estrategia ensilado de maíz, PCI Estrategia Pastoreo Continuo Intensivo, EMz+PCI Estrategia ensilado de maíz y pastoreo continuo intensivo.
* $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$ (ANOVA test). ^{abc} $p \leq 0.05$ (Tukey test).

Se presentaron diferencias estadísticas ($p \leq 0.05$) en los egresos por mano de obra total, que representó el 26, 42, 32 y 21% de los costos totales para los grupos MC, EMz, PCI y EMz+PCI respectivamente. El grupo

MC es el de mayor erogación por concepto de Mano de Obra Total, teniendo un costo mayor en 33, 69 y 62% respecto a los grupos EMz, PCI y EMZ+PCI.

Según Vilain *et al.* (2008) el uso de la mano de obra está estrechamente relacionado con la carga laboral relacionada con las prácticas de manejo en los sistemas de producción, donde el grupo PCI fue el que menos costo tiene en mano de obra.

La mano de obra familiar es un elemento que cuando no es considerado como costo económico en las unidades de producción tienden a incrementar los ingresos por litro de leche vendido (Posadas-Domínguez *et al.*, 2014), pero se considera que debe siempre adjudicarse un costo económico al trabajo familiar a fin de tener una visión completa del funcionamiento económico de los sistemas de producción, además de para poder comparar diferentes sistemas o situaciones productivas.

Como se ha mencionado, en este estudio se demostró que la mayor erogación que realiza el grupo de MC es en la adquisición de insumos para la alimentación del ganado, llegando a ser estos de 70, 80 y 52% mayores respecto a los grupos EMz, PCI y EMZ+PCI, lo que coincide con Val-Arreola *et al.*, (2006) que menciona que las unidades de producción que logran hacer un uso eficiente de sus recursos tienen la capacidad de proveer una mayor proporción de la ración a partir de alimentos producidos en la propia finca, lo que disminuye los costos de producción.

Se presentaron diferencias significativas en la producción y compra de insumos para la alimentación del ganado (Cuadro 3). La integración de un sistema cultivo-ganado crea sinergias en los sistemas de producción dado que proporciona beneficios en la rentabilidad y sostenibilidad (Russelle *et al.*, 2007).

Cuadro 3. Proporción de alimentos para ganado producidos y comprados y uso de mano de obra forrajes por grupo

	MC	EMz	PCI	EMz+PCI	EEM	Valor p
Alimento Producido (%)	40 ^p	63 ^a	65 ^a	66 ^a	3.94	0.021 [†]
Alimento comprado (%)	60 ^b	37 ^a	35 ^a	34 ^a	3.94	0.021 [†]
Jornales MOC	127	60	88	76	28.85	0.901
Jornales MOF	593 ^a	426 ^{ab}	137 ^c	198 ^{bc}	59.02	0.001 [†]
Jornales totales	720 ^a	486 ^{ab}	225 ^c	274 ^{bc}	62.70	0.000 ^{***}

MC Manejo convencional, EMz Estrategia ensilado de maíz, PCI Estrategia Pastoreo Continuo Intensivo, EMz+PCI Estrategia ensilado de maíz y pastoreo continuo intensivo.

* p≤0.05; **p≤0.01, ***p≤0.001 (ANOVA test). ^{abc}p≤0.05 (Tukey test).

La proporción de alimentos producidos al interior de las unidades de producción del grupo MC es solo del 40% requiriendo comprar el 60% de alimentos; lo que explica los altos montos por este concepto, y la estructura de costos en este grupo.

Por su parte, los grupos que implementaron las estrategias propuestas basadas en ensilado de maíz como complemento para la época seca, el pastoreo continuo intensivo de las praderas, o la implementación de ambas innovaciones, producen arriba del 60% de sus necesidades de alimento, lo que impacta en los montos y volúmenes de compras y en la estructura de menores costos de alimentación.

En estudios sobre estrategias de alimentación para sistemas de producción de leche en pequeña escala, los trabajos de Heredia-Nava *et al.* (2007), Pincay-Figueroa *et al.* (2016) reportan una reducción en los costos de alimentación con aumento en márgenes de ganancia de 38% y 15% respectivamente en SPLPE con la implementación de pastoreo continuo intensivo a las estrategias de alimentación.

La mano de obra familiar es un elemento clave en los sistemas de producción en pequeña escala (FAO, 2010) dado que es responsable de la gestión, manejo e innovaciones a integrar en sus unidades de producción. En el presente estudio los grupos que implementaron innovaciones en las estrategias de alimentación de sus hatos vieron disminuida de

forma gradual la intensidad de trabajo dentro de la unidad de producción, no se presentaron diferencias estadísticas en la mano de obra contratada. Sin embargo, es en los jornales requeridos de la fuerza de trabajo familiar la que presentó diferencias.

El grupo MC fue el que tuvo la mayor intensidad de trabajo con 593 jornales de trabajo familiar al año. En comparación, el grupo PCI que implementó el pastoreo de praderas requirió solamente el 30% de la mano de obra que ocupa el grupo de MC. Además de la gran reducción en las necesidades de trabajo, este grupo produce con el 65% de los requerimientos de alimentos para el ganado en sus unidades de producción, lo que se refleja en márgenes de ganancia de 2.82 veces mayores que el grupo MC.

La integración de ambas innovaciones EMz+PCI también tuvo una menor demanda de trabajo familiar, con cerca de 300 jornales al año menos que el grupo MC. La sola implementación del EMz redujo 167 jornales requeridos para la operación de las unidades de producción, aunque el análisis estadístico no lo detectó como significativo. Sin embargo, esa diferencia numérica significa que el grupo MC tuvo 39% mayor necesidad de trabajo familiar en sus unidades de producción.

La integración de innovaciones en las estrategias de alimentación (EMz y PCI) resultó ser un elemento clave en los SPLPE en el altiplano central de México, no solo al incrementar la rentabilidad en las unidades de producción, sino al permitir la reducción en la intensidad del trabajo.

Vilain *et al.* (2008) mencionan que toda unidad de producción sostenible debe permitir el aumento en la calidad de vida de la familia productora, y la disminución de la intensidad de trabajo es un elemento para evaluar en el ámbito socioeconómico de la sostenibilidad. Stroorvogel *et al.* (2004) mencionan que, como parte de una evaluación desde un sentido holístico de los sistemas de producción, el principal elemento a considerar es la calidad de vida de los productores y sus familias, ya que de

esta calidad de vida depende la continuidad de las unidades de producción (resiliencia).

Una descripción de un sistema sostenible es la capacidad para mantenerse firme en el sector a través del tiempo (Jongeneel y Slangen, 2013). En este punto es donde entra el concepto de resiliencia, el cual según Perrings (1998) indica la habilidad de un sistema para permanecer en el sector al cual este inmerso a través del tiempo, y que sea capaz de conservar su estructura y funcionalidad expresada en la capacidad de recuperación y continuar, teniendo una menor vulnerabilidad.

Conclusiones

La incorporación en las estrategias de alimentación del ganado de las innovaciones propuestas, ensilado de maíz como forraje para la época seca y del pastoreo continuo de praderas durante todo el año, resultó ser un elemento clave para aumentar la rentabilidad de las unidades de producción de leche en pequeña escala y en mejorar la calidad de vida al incrementar los ingresos por litro de leche vendido, en 2.82 veces mayores en el grupo PCI respecto al grupo MC, además de disminuir la intensidad de trabajo familiar entre un 72 a 66 % en los grupos PCI y EMz+PCI respectivamente.

Además de la mayor rentabilidad de las unidades de producción la disminución en los requerimientos de trabajo familiar que genera la incorporación de las innovaciones evaluadas, libera tiempo a los miembros de la familia productora que pueden emplear para generar ingresos tanto fuera de la unidad de producción, así como para realizar una mejor gestión de su unidad de producción ya sea para aumentar la producción de alimentos para los hatos, lo que disminuye la dependencia externa, o bien para explorar opciones de diversificación de actividades en la unidad de producción (Vázquez-Olvera, 2017).

Además, el uso eficiente de los recursos naturales dentro de la unidad de producción permite tener forraje de alta calidad a bajo costo, lo que permite disminuir la dependencia de insumos externos. Lo anterior es particularmente relevante dado que por los efectos atribuibles al cambio climático se han presentado fluctuaciones e incrementos en los precios de los insumos tanto a nivel local como global, principalmente el costo de los concentrados comerciales, que en la alimentación convencional en la región de estudio son utilizados en grandes cantidades.

Agradecimientos

Se agradece a los productores que colaboran en los proyectos de mejoramiento participativo de sistemas de producción de leche en pequeña escala, del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR) de la Universidad Autónoma del Estado de México, y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México por el financiamiento al proyecto "Evaluación de la Sostenibilidad de los Sistemas de Producción de Leche en Pequeña Escala", Clave 129449 CB-2009.

Referencias bibliográficas

- Ahmed A. M. H., Ehui S. and Assefa Y., 2004. Dairy Development in Ethiopia. International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- Alfonso-Ávila A.R., Wattiaux A.M., Espinoza-Ortega A., Sánchez-Vera E. y Arriaga-Jordán C.M., 2012. Local feeding strategies and milk composition in small-scale dairy production systems during the rainy season in the highlands of Mexico. *Tropical Animal Health and Production*. 44, 637–644.
- Anaya-Ortega J. P., Garduño-Castro G., Espinoza-Ortega A., Rojo-Rubio R. y C. M. Arriaga-Jordán (2009): Silage from maize (*Zea mays*), annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) or their mixture in the dry season

- feeding of grazing dairy cows in small-scale dairy production systems in the Highlands of Mexico. *Tropical Animal Health and Production*. 41, 607–616.
- Arriaga-Jordán C.M., Albarrán-Portillo B., Espinoza-Ortega A., García-Martínez A. y Castelán-Ortega O.A., 2002. On-farm comparison of feeding strategies based on forages for small-scale dairy production systems in the Highlands of Central Mexico. *Experimental Agriculture*, 38, 375-388.
- Conroy C., 2005. Participatory livestock research: a guide, (ITDG Publishing, Netherlands).
- Espinoza-Ortega A., Espinosa-Ayala E., Bastida-López J., Castañeda Martínez T y 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, 241–256.
- Fadul-Pacheco L., Wattiaux M.A., Espinoza-Ortega A., Sánchez-Vera E. y Arriaga-Jordán C.M., 2013. Evaluation of sustainability of smallholder dairy production systems in the highland of Mexico during rainy season, *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 37, 882–901.
- FAO, 2010. Status of and Prospects for Smallholder Milk Production – A Global Perspective. Por Hemme T. y Otte J. Roma, Italia: FAO.
- FAO-SAGARPA, 2012. Agricultura familiar con potencial productivo en México. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación, México.
- Field, A., 2013. Discovering statistics using IBM SPSS Statistics, Fourth Ed., (SAGE Publications, London, UK).
- Hemme, T. et al., 2007. IFCN Dairy Report, 2007. International Farm Comparison Network, (IFCN Dairy Research Center, Kiel, Germany).
- Heredia-Nava, D., Espinoza-Ortega, A., González-Esquivel, C.E., and Arriaga-Jordán, C.M., 2007. Feeding strategies for small-scale dairy systems based on perennial (*Lolium perenne*) or annual (*Lolium*

- multiflorum*) ryegrass in the central highlands of Mexico, *Tropical Animal Health and Production*, 39: 179 – 188.
- Hernández-Ortega, M., Heredia-Nava, D., Espinoza-Ortega, A., Sánchez-Vera, E. and Arriaga-Jordán, C. M., 2011. Effect of silage from ryegrass intercropped with winter or common vetch for grazing dairy cows in small-scale dairy systems in Mexico, *Tropical Animal Health and Production*, 43: 947-954.
- INEGI, 2007. Censo Agrícola, ganadero y forestal 2007. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, online: <http://www3.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/219> (Access in February 1 2015).
- Jongeneel y Slangen, 2013. Sustainability and resilience of the dairy sector in a changing world: A farm economic and EU perspective. In: *Sustainable Dairy Production*. Ed. de Jong P., Editions First, Wiley-Blackwell, United Kingdom.
- Martínez-García C. G., Rayas-Amor A., Anaya-Ortega, J. P., Martínez-Castañeda F. E., Espinoza-Ortega A., Prospero-Bernal F. y Arriaga-Jordán C. M., 2015. Performance of small-scale dairy farms in Mexico during dry season under traditional feeding strategies. *Tropical Animal Health and Production*, 47, 331-337.
- McDermott, J.J., Staal, S.J., Freeman, H.A., Herrero, M. and Van de Steeg, J.A., 2010. Sustaining intensification of smallholder livestock systems in the tropics, *Livestock Science*, 130: 95-109.
- Moretti, M., De Boni, A., Roma R., Fracchiolla, M. and Van Passel, S., 2016. Integrated assessment of agro-ecological systems: The case study of the “Alta Murgia” National park in Italy, *Agricultural Systems*, 144: 144-155.
- Perrings, C. (1998): Resilience in the dynamics of economy-environment systems, *Environment and Resource Economics*, 1: 503-520.
- Pincay-Figueroa, P. F., López-González, F., Velarde-Guillén, J., Heredia-Nava, D., Martínez-Castañeda, F. E., Vicente, F., Martínez-Fernández,

- A. and 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: 349 – 363.
- Posadas-Domínguez R. R., Arriaga-Jordán C. M. y 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.
- Prospero-Bernal F., Albarrán-Portillo B., Espinoza-Ortega A. y Arriaga-Jordán C. M., 2013. Evaluación de la sostenibilidad de sistemas de producción de leche en pequeña escala en la época de secas en el noroeste del estado de México. En: Olea Márquez de Prado L. et al. (Eds.) *Los pastos: nuevos retos, nuevas oportunidades*, pp. 561 -568. Badajoz, España: Sociedad Española para el Estudio de los Pastos.
- Prospero-Bernal., Martínez-García C.G., Olea-Pérez R., López-González F. y 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.
- Russelle M.P., Entz M.H. y Franzluebbers A.J., 2007. Reconsidering Integrated Crop–Livestock Systems in North America. *Agronomy Journal*. 99, 325–334.
- SIAP – Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera, 2018. http://infosiap.siap.gob.mx/anpecuario_siapx_gobmx/ProduccionMunicipio.do.
- Stroorvogel J. J., Antle J. M., Crissman C. C. and Bowen W., 2004. The tradeoff analysis model: integrated bio-physical and economic modeling of agricultural production systems. *Agricultural Systems* 80(1):43-66.
- Thomson L. A., Davis K. L., McGrath J. M., Hainsworth R. J. y Clough J. C. (1998): Impact of feeding maize silage on dairy production. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*. 60: 50-51.

- Val-Arreola D., Kebreab E. and France J., 2006. Modeling Small-Scale Dairy Farms in Central Mexico Using Multi-Criteria Programming, *Journal of Dairy Science*, 89, 1662-1672.
- Vázquez-Olvera, A.S., 2017. La cunicultura como actividad complementaria en sistemas de producción de leche en pequeña escala que implementan pastoreo de praderas cultivadas en el noroeste del Estado de México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Vilain, L., Boisset, K., Girardin, P., Guillaumin, A., Mouchet, C., Viaux, P. and Zahm, F., 2008. La méthode IDEA: indicateurs de durabilité des exploitations agricoles: guide d'utilisation (troisième édition actualisée), (Educagri éditions, Dijon).
- Wiggins S., Tzintzun R., Ramírez M., Ramírez R., Ramírez F.J., Ortiz G., Piña B., Aguilar U., Espinoza-Ortega A., Pedraza A.M., Rivera-Herrejón G. y Arriaga-Jordán C.M., 2001. Costos y Retornos de la Producción de Leche en Pequeña escala, en la Zona Central de México. La Lechería como empresa. Cuadernos de Investigación. Cuarta época/19. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

Esta obra se terminó de reproducir en los talleres de
Rotvara en, Avenida Emiliano Zapata, Calle Real Alcazar
Esquina, Ara 3, C.P. 56386, Chicoloapan de Juárez, Méx., el
mes de febrero de 2020.

Tiraje: 300 ejemplares.