

La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes

Volumen 1

La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes

Volumen 1

Coordinadores:

Beatriz A. Cavallotti Vázquez, Benito Ramírez Valverde
Francisco Ernesto Martínez Castañeda, Carlos F. Marcof Álvarez
Alfredo Cesín Vargas



Gobierno del Estado de Michoacán



Gobierno del Estado de Michoacán



Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología



UACH



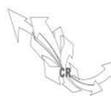
Dirección General de Difusión Cultural y Servicio



Departamento de Zootecnia



C.I.I.D.R.I.



Centros Regionales



Campus Puebla



U.N.A.M.



Unidad Académica de Estudios Regionales



U.A.E.M.



Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, U.A.E.M.



U.M.S.N.H.



Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia.



Fidelcomisos Instituidos en Relación con la Agricultura



El Barzón Nacional



Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.



GRUPO INTERVET D&D



Asociación Latinoamericana de Sociología Rural



Institut National de la Recherche Agronomique, France



Universidad Federal Rural de Pernambuco



Universidad de la República, Uruguay



Facultad de Agronomía, UdelAR



Facultad de Ciencias Sociales, UdelAR

Editor: Carlos F. Marcóf Álvarez
Diseño y formación de interiores: Gloria Villa Hernández
Diseño de Portada: María Bernardette Arroyo Gaona. COECYT-Michoacán

Primera edición, México, 18 de mayo de 2011.

Derechos reservados © 2011
Universidad Autónoma Chapingo
Departamento de Zootecnia
Carretera México-Texcoco, km 38.5,
Chapingo, México.
Tel: 01 (595)952-1532
Fax: 01 (595) 952-1607

ISBN: 978-968-839-588-2 Obra completa, vol. 1 y 2
ISBN: 978-968-839-586-8 Vol. 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 compiladores o de las instituciones titulares de los derechos de autor.

Impreso y hecho en México.

COMITÉ CIENTÍFICO:

Baldomero Alarcón Zúñiga (UACH), Adolfo G. Álvarez Macías (UAM-Xochimilco), Ricardo D. Améndola Massiotti (UACH), Carlos A. Apodaca Sarabia (UACH), Rosa E. Barajas Ochoa (UAM-Azcapotzalco), Luis Brunett Pérez (UAEM-Centro Universitario Amecameca), Artemio Cadena Meneses (UACH), M. del Rosario Campos Hernández (UACH), Beatriz A. Cavallotti Vázquez (UACH), Fernando Cervantes Escoto (UACH), Alfredo Cesín Vargas (UNAM), Michelle E. Chauvet Sánchez (UAM-Azcapotzalco), Marta Chiappe Hernández (UdelaR-Uruguay), Jesús Conejo Nava (FMVZ-UMSNH), Rubén Esquivel Velazquez (UACH), Hilda Flores Brito (UACH), Gustavo García Uriza (UACH), Manuel Ángel Gómez Cruz (UACH), Henrique de Barros (UFRPE-Brasil), María del C. Hernández Moreno (CIAD-Sonora), Thierry Linck (INRA-SAD, Francia), Carlos A. López Díaz (UNAM), María A. Mata Mendoza (UACH), Carlos F. Marcof Álvarez (UACH), Francisco E. Martínez Castañeda (ICAR-UAEM), Ángel R. Martínez Campos (ICAR-UAEM), Isidoro Martínez Beiza (FMVZ-UMSNH), Elvira Mazcorro Velarde (UACH), Rosario Pérez Espejo (UNAM), Benito Ramírez Valverde (CP-Campus Puebla), Blanca A. Rubio Vega (UNAM), Enrique Serrano Gálvez (UACH), Rita Schwentesius Rindermann (UACH), Carlos Nelson Schiavo (UdelaR-Uruguay), Antonio Suset Pérez (EPPFIH-Cuba), Manuel J. Tena Martínez (FMVZ-UMSNH), Rafael Tzintzun Rascón (FMVZ-UMSNH), Daniel Val Arreola (FMVZ-UMSNH), Samuel Vargas López (CP-Campus Puebla), Abraham Villegas de Gante (UACH), Emma Zapata Martelo (CP-Montecillos).

DIRECTORIO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Dr. Aureliano Peña Lomelí

Rector

Dr. Héctor Lozoya Saldaña

Director General de Investigación y Posgrado

Dr. José Guadalupe García Muñiz

Director General de Difusión Cultural y Servicio

Dr. Carlos A. Apodaca Sarabia

Director del Departamento de Zootecnia

Dr. J. Reyes Altamirano Cárdenas

Director del CIESTAAM

Dr. Manuel Ángel Gómez Cruz

Director CIIDRI

Dr. Juan José Flores Verduzco

Director Centros Regionales

Dr. Ángel Rebolgar Alviter

Subdirector CRUCO

COLEGIO DE POSGRADUADOS, CAMPUS "PUEBLA"

Dr. Félix V. González Cossio

Director General del Colegio de Posgraduados

Dr. Filemón Parra Inzunza

Director, Campus Puebla

CONSEJO ESTATAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (COECYT-MICHOACÁN)

L. E. Pedro Mata Vázquez

Director General

INSTITUTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RURALES.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Dr. Eduardo Gasca Pliego

Rector

Dr. Carlos M. Arriaga Jordán

Director ICAR

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Dr. Salvador Jara Guerrero

Rector

M.C. Orlando A. Vallejo Figueroa

Director Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Contenido

Prólogo	13
Capítulo 1	
LA INTERNACIONALIZACIÓN DEL CAPITAL Y LA INDUSTRIA GANADERA	
Pecuaria en la Amazonia: una actualización sobre la controversia “desarrollo x sostenibilidad”	19
<i>Henrique de Barros, Patricia Ribeiro y Rosineide Vieira</i>	
Estratégia de internacionalização da indústria da carne no Brasil	35
<i>Gessuir Pigatto, Giuliana Aparecida Santini, Erima Ferreira Batista, Franciny do Carmo Martins Tavares y Pamela Cristina de Godoy</i>	
Descentralización y transformaciones territoriales. La visión municipal para el desarrollo rural y agropecuario en Cuba	49
<i>Antonio Suset Pérez y Ernel González Mastrapa</i>	
Las empresas transnacionales avícolas en México a partir de la globalización: caso Coahuila	81
<i>Esther Martínez Villarreal, Francisco Martínez Gómez, Gilberto Aboites Constance Douglas y Alessandro Bonanno</i>	
Encadenamiento productivo y competitividad en el sector lechero	97
<i>Belem Dolores Avendaño Ruiz, Iliana Enriqueta Montaña Méndez y Ana Isabel Acosta Martínez</i>	
Capítulo 2	
GANADERÍA, IMPACTO AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO	
Background and overview on the contribution of dairy nutrition to addressing environmental concerns in Wisconsin: phosphorus, nitrogen (ammonia) and methane	111
<i>M. A. Wattiaux, M. J. Aguerre and J. M. Powell</i>	
Dos enfoques ambientales en ganadería: calidad del agua y quema de metano	141
<i>Rosario Pérez Espejo</i>	
Estimación de la emisión de gas metano en la ganadería bovina y ovina chilena	153
<i>Óscar Mercado, Luis Sáez, Renato Muñoz, Michel Leporati y Mario Maino</i>	
Gases de efecto invernadero (GEI) en el sistema de producción lechera en pequeña escala	167
<i>Noé Zúñiga-González, Luis Brunett Pérez, y Rosa Elena Martínez Olvera</i>	

Validación de la técnica de cámara dinámica para la determinación de gas metano generado por excretas porcinas <i>Verónica Espinosa Muñoz, Ángel Roberto Martínez Campos y Francisco Ernesto Martínez Castañeda</i>	179
Emisiones de gases de efecto invernadero en tres sistemas de producción ganaderos de invernada de Uruguay <i>Pablo Modernel Hristoff, Valentín Picasso y Laura Astigarraga</i>	187
Gestión ambiental del fósforo y nitrógeno en unidades de producción lechera <i>Lisandro Atilio Montiel Ramos, Luis Arturo García Hernández, Fernando Borderas Tordesillas y Luis Brunett Pérez</i>	193
Cálculo del consumo de energía en la producción de leche en pequeña escala en los municipios de Amecameca y Ayapango, Estado de México <i>Jesús José Puente Berumen, Luis Brunett Pérez, Enrique Espinosa Ayala Ofelia Márquez Molina</i>	201
Efectos del cambio climático en la superficie potencial del cultivo de alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) en el Estado de México: una aproximación del impacto económico <i>José Luis Jolalpa Barrera, Georgette Moctezuma López, Magaly Montserrat Pérez Díaz y Antonio González Hernández</i>	211
Impacto de las olas de calor sobre la productividad de vacas lechera con acceso a sombra artificial en Salto (Uruguay) <i>Celmira Saravia, Laura Astigarraga, Elize van Lier y Óscar Bentancur</i>	221
Capítulo 3	
GANADERÍA FAMILIAR: SEGURIDAD ALIMENTARIA E INGRESO	
Ganadería familiar y alimentación de familias rurales pobres en el estado de Puebla, México <i>Benito Ramírez Valverde y José Pedro Juárez Sánchez</i>	237
Evaluación y perspectivas de las estrategias de integración de la agricultura familiar a las cadenas pecuarias en Sonora <i>María del Carmen Hernández Moreno, Araceli del Carmen Andablo Reyes y Antonio Alberto Ulloa Méndez</i>	249
La ganadería familiar en la Montaña de Guerrero <i>Miguel Ángel Casiano Ventura, Samuel Vargas López</i>	265
Importancia de los sistemas campesinos de producción porcina para la familia rural <i>Mauricio Perea Peña, Ernesto Sánchez Vera y Francisco Ernesto Martínez Castañeda</i>	277
Factibilidad de la producción de leche orgánica en el sistema familiar <i>Sara Cortés Paredes, Valentín Efrén Espinosa Ortiz, Luis Brunett Pérez, Luis Arturo García Hernández, Randy Alexis Jiménez Jiménez y Arturo Alonso Pesado</i>	285

Impacto socioeconómico de la producción familiar de carne de conejo de la zona sur oriente del Estado de México	299
<i>Enrique Espinosa Ayala, Humberto Alfredo Soto Castilla, Luis Brunett Pérez, Omar Ernesto Terán Varela, y Ofelia Márquez Molina</i>	
Programas sectoriales enfocados al desarrollo sustentable de la cunicultura familiar	309
<i>Omar Ernesto Terán Varela, Enrique Espinosa Ayala, Luis Brunett Pérez, Ofelia Márquez Molina, Ranulfo Pérez Garcés y Humberto Alfredo Soto Castilla</i>	
Calidad de vida y tecnología en comunidades borregueras de la zona rural de San Juan Teotihuacan, Estado de México	321
<i>José Cortés Zorrilla, Hermenegildo Losada Custardoy, Juan Rivera Martínez, Francisco Olvera Ramírez y Juan Vargas Romero</i>	
Características productivas e indicadores de sustentabilidad de granjas porcinas campesinas en Texcoco	331
<i>Francisco Ernesto Martínez-Castañeda y Manuel Fonseca Juan</i>	
Relevancia del huevo ranchero para la seguridad alimentaria de familias campesinas poblanas	343
<i>J. Santos Hernández Zepeda, Ricardo Pérez Avilés, Sonia Emilia Silva Gómez, Constantino Gil Juárez y María Elena Ramos Cassellis</i>	
Capítulo 4	
PRODUCCIÓN Y RELACIONES DE GÉNERO	
Las relaciones de género en establecimientos familiares ganaderos del sur del Uruguay	353
<i>Marta B. Chiappe Hernández</i>	
¿La feminización de la profesión veterinaria significa el abandono del área de producción animal?	371
<i>Carlos Antonio López Díaz y Gabriela García Beltrán</i>	
En la ganadería bovina de doble propósito: ¿mujeres contra corriente?	379
<i>Rosa Elena Riaño Marín</i>	
Relaciones de género y la producción porcina familiar neo-urbana en Texcoco, México	389
<i>Francisco Ernesto Martínez Castañeda y Cristina Chávez Mejía</i>	
Análisis con perspectiva de género en familias que participan en programas de apoyo al sector rural en dos comunidades de la delegación Xochimilco, México D.F.	397
<i>Ana Laura Maldonado Pineda, Leticia Gómez García y Jorge Francisco Pino Hermosillo</i>	

Capítulo 5	
PRODUCCIÓN ARTESANAL Y SOCIEDAD	
Los quesos mexicanos artesanales: su problemática frente a la normatividad	407
<i>Abraham Villegas de Gante y Adalberto Gómez Cruz</i>	
El Queso Crema de Chiapas: una aproximación a su caracterización socio-técnica	421
<i>Carlos Alejandro Suárez Morales y Abraham Villegas de Gante</i>	
Estrategias para el rescate y la conservación de los quesos mexicanos genuinos	435
<i>José Fernando Grass Ramírez y Fernando Cervantes Escoto</i>	
Redes sociales y de valor del Queso Crema de Chiapas: avances en su esquematización	441
<i>Jazmín Enríquez Sánchez y Manrubio Muñoz Rodríguez</i>	
Impacto ambiental y su efecto en la elaboración de productos agroalimentarios tradicionales: el caso del queso de Tompeate	455
<i>Maritza Jiménez Villanueva, Baciliza Quintero Salazar, Octavio Dublán García y Felipe Carlos Viesca González</i>	
Distribución geográfica de la producción y comercialización del chorizo verde en el Valle de Toluca: base para obtener un sello de calidad territorial	467
<i>Mario Fernández Zarza, Baciliza Quintero Salazar, Octavio Dublán García y Felipe Carlos Viesca González,</i>	

Prólogo

El surgimiento de situaciones inéditas y nuevos problemas e interrogantes, crearon las condiciones para que en los últimos años la investigación sobre la cuestión ganadera se enriqueciera con nuevas temáticas o bien atendiendo áreas de trabajo que, hasta hace poco, estaban relegadas.

La hiperconcentración de capital y su contraparte, el incremento de la pobreza en el mundo acompañada de la hambruna de mil millones de personas constituye, indiscutiblemente, un área de interés central para todos aquellos que buscan desarrollar propuestas viables y pertinentes.

La cuestión ambiental ya es un tema ineludible toda vez que es evidente el impacto del cambio climático en la producción de alimentos así como el deterioro y, en algunos casos, el agotamiento de los recursos naturales imprescindibles para la supervivencia de la humanidad.

El incremento del comercio de productos alimentarios entre los diferentes países creó nuevos escenarios desde el punto de vista económico y social pero además despertó la necesidad de vigilar y mejorar las condiciones sanitarias en que se generan, procesan, conservan y empaacan estos productos. Ello demandó abordar temas como la inocuidad en los alimentos y la identificación de origen además de la protección y en algunos casos el rescate de productos tradicionales ante la imposición de los hábitos y preferencias de consumo global.

Sin lugar a dudas, los anteriores componen los ejes centrales a partir de los cuales se desprenderán una vasta gama de estudios sobre el sector agroalimentario y como parte de él, la producción ganadera y sus derivados.

Este libro reúne un conjunto de artículos científicos presentados en el 3er. Congreso internacional y 12do. Nacional de Investigación Socioeconómica y Ambiental de la Producción Pecuaria, realizado en el Centro de Convenciones y Exposiciones de la Ciudad de Morelia, Estado de Michoacán, México, los días 18, 19 y 20 de mayo de 2011.

Forma parte de un proyecto iniciado en el año 2000 por investigadores del Departamento de Zootecnia, con el apoyo del CIESTAAM y el Comité de Difusión de la Cultura de la Universidad Autónoma Chapingo. Posteriormente, otras áreas de la universidad y otras instituciones se incorporaron al proyecto, particularmente, de manera muy destacada el Colegio de Posgraduados, Campus Puebla.

En esta ocasión, concurrieron los esfuerzos de 13 instituciones para realizar este congreso. Es así que cooperaron para la consecución de este fin el Gobierno del Estado de Michoacán a través de Secretaría de Desarrollo Rural y el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología; la Universidad Autónoma Chapingo; el Colegio de Postgraduados, Campus Puebla; la Universidad Nacional Autónoma de México (Unidad Académica de Estudios Regionales, Jiquilpan, Michoacán); la Universidad Autónoma del Estado de México (Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales); la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia); Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agronomía (FIRA); El Barzón Nacional; Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD); Asociación de Universidades Grupo Montevideo; Asociación Latinoamericana de Sociología Rural; Institut National de la Recherche Agronomique-Systèmes d'Action pour le Développement, France; Universidad Federal Rural de Pernambuco; Universidad de la República, Uruguay (Facultad de Ciencias Sociales y Facultad de Agronomía).

Participaron investigadores de varios países y de diferentes estados de la república mexicana.

El Comité Científico estuvo integrado por 41 connotados especialistas de más de 10 instituciones nacionales e internacionales.

Los trabajos se distribuyeron en dos tomos; en el primero se aborda la internacionalización de capital y la industria ganadera, impacto ambiental, cambio climático, ganadería familiar y seguridad alimentaria, relaciones de género, y producción artesanal. En el segundo, los trabajos tratan fundamentalmente de ganadería y territorio.

Las investigaciones realizadas en el estado de Michoacán cuentan con un espacio relevante es esta obra lo cual reviste gran importancia para las instituciones estatales en virtud de que aporta información que puede coadyuvar a la elaboración de un diagnóstico actual sobre la ganadería en el estado y con ello

estrechar vínculos con el sector productivo y los ámbitos de toma de decisión, aportando insumos y alternativas viables a través de la difusión de los resultados de los proyectos de investigación.

Finalmente, agradecemos a todos los que de una u otra manera hicieron posible la realización de este congreso. Además, agradecemos muy especialmente, a la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Miguel de Hidalgo, al Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, al Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México que, conjuntamente con el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Michoacán, aportaron los recursos necesarios para que se publicaran ambos textos.

Esperamos que esta publicación sea de interés para los lectores y que contribuya a generar alternativas para mejorar la calidad de vida de los productores y de la población en su conjunto.

L.E. Pedro Mata Vázquez
Director del C.O.E.C.Y.T del
Estado de Michoacán.

Capítulo 1

LA INTERNACIONALIZACIÓN
DEL CAPITAL Y LA INDUSTRIA GANADERA

Pecuaría en la Amazonia: una actualización sobre la controversia “desarrollo x sostenibilidad”

Henrique de Barros¹, Patricia Ribeiro¹ y Rosineide Vieira²

Introducción

La llamada ‘pan Amazonia’ es un territorio de cerca de 7,5 millones de km², correspondiente a 43% de la superficie de la América del Sur (figura 1). Su extensión alcanza 3.400 km de oriente al occidente y 2.000 km de norte al sur. Su dimensión es equivalente a 72% del territorio chino, que abriga 1,3 mil millones de personas, o dos veces el territorio de India, adonde viven 1,15 mil millones.

El Norte de Brasil contiene la fracción más grande de la Amazonia, con una extensión de 5,2 millones de km², lo que representa 67% del total de la pan-Amazonia.



¹Universidad Federal Rural de Pernambuco, Brasil.

²Fundación Joaquin Nabuco.

Este territorio extremadamente rico en recursos naturales de interés económico tiene una población de 23 millones de habitantes en 2010, 70% de los cuales viviendo en zonas urbanas, bajo un proceso de urbanización que se ha acelerado en los últimos diez años. De la población amazónica, 70% o unos 17 millones viven en territorio brasileño.

Este trabajo busca revisar algunas interpretaciones recientes sobre el proceso de desarrollo amazónico, en particular el frente impulsado por el derribo y quema de la foresta tropical y reemplazada por rebaños de ganado, que han sido y se mantienen como un factor de avance del proceso de ocupación amazónica desde mediados del siglo XX. La mayoría de las interpretaciones enfocadas están marcadas por la pasión en favor de un uso sostenible que resguarde las funciones ecológicas que han sido irremediablemente afectadas por la destrucción del ambiente original. Algunas visiones expresan la tensión entre empresas capitalistas y productores familiares; en todas, el Estado permanece como el actor a ser condenado por la situación actual y por un eventual cambio de escenario, para el bien, o para el mal.

20



Figura 1. Países incluidos en la Pan Amazonia

Fuente: <http://www.amazoniaitinerante.110mb.com/projetodevida.pdf>

Finalmente las conclusiones incluyen consideraciones sobre la necesidad de actualizar la discusión sobre el papel del Estado en el proceso de desarrollo reciente de Brasil y quizá de América Latina. Factores como la demanda social como orientadora del nuevo papel del Estado deben ser considerados, así

como la pérdida de espacio de la visión ambientalista más radical, en favor de una postura negociada y sometida por instrumentos de poder del Estado popular desarrollista desde la primera década de este siglo XXI.

La responsabilidad del Estado en el avance de la pecuaria en Amazonia

En la perspectiva del Greenpeace,

O Brasil tem papel fundamental a cumprir para **salvar o planeta dos efeitos das mudanças climáticas**. Para isso, deve zerar o desmatamento até 2015, por meio de metas ambiciosas de redução, aliando uso responsável dos recursos naturais e conservação da biodiversidade com geração de emprego e renda. A compreensão das mudanças no uso da terra é fundamental para que **o governo possa** ampliar a governança, **controlar a expansão da pecuária**, da agricultura e de outros setores e decidir quais as melhores maneiras de reduzir e eliminar o desmatamento. (GREENPEACE, 2009) (Grifo del autor)

La situación sugiere que la salvación del planeta dependería de la solución, por parte del Estado, de la contradicción que desafía la sociedad moderna: conservar la biodiversidad manteniendo la generación de empleo y renta y al mismo tiempo impidiendo o limitando la expansión de la economía agropecuaria tradicional.

Estudios recientes señalan la correlación positiva entre los precios de la carne y de la soya y la deforestación en Mato Grosso, una de las principales áreas de producción agropecuaria de la Amazonia brasileña, como se muestra en la figura 2 (Hargrave, 2009).

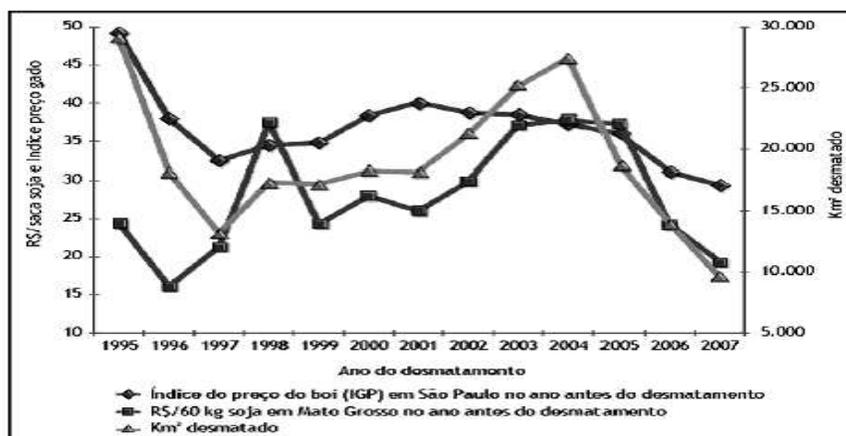


Figura 2: Tasa de deforestación anual comparada a los precios de la soja y del ganado

Fuente: (Hargrave, 2009)

22

Es interesante observar que los precios del ganado no parecen tener un efecto muy significativo sobre la apertura de tierras a lo largo de la década de los 1990. Ese argumento es coincidente con una investigación del Banco Mundial sobre la expansión pecuaria en Amazonia en 2005. Allí se observaba que la diferencia entre el precio de las tierras entre el Sur de Brasil y la Amazonia justificaba parte de la expansión pecuaria en dirección al Norte del país (Banco Mundial, 2003).

Otros estudios señalan el papel de los gobiernos en Brasil, desde los militares en la década de los 70's hasta el gobierno popular desarrollista del Presidente Lula, para apresurar la ocupación 'económica' de la Amazonia. Las políticas "integradoras" de los años 70's tenían como argumento la ocupación de las fronteras, frente a una supuesta amenaza a la seguridad nacional. Inversiones en carreteras federales, como la Belem-Brasilia, la Cuiabá-Porto Velho, la Cuiabá-Santarem y la Porto Velho-Manaus, han sido los principales vehículos de la apertura de territorios para la pecuaria, seguidas por la soja desde los años 1990, formando el 'gran arco de fuego' desde el sur en dirección a la frontera occidental y desde el oriente, en dirección a la región central del Pará y del Amazonas (figura 3).

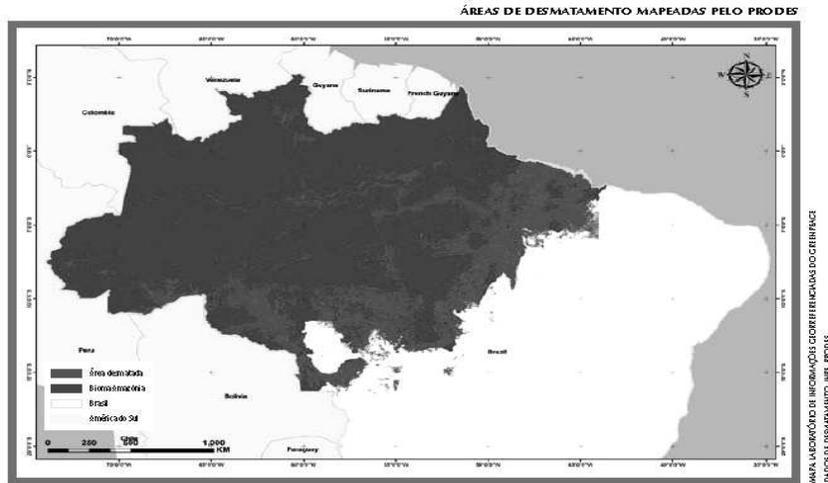


Figura 3: Amazonia en Brasil: Área desmontada en los últimos 40 años

Las políticas de apertura de los frentes pioneros en los años 1970 y 1980, han sido asociadas a grandes empresas agropecuarias e industriales, la mayoría de base urbana, para quien la Amazonia no representaba más de que una mera especulación en el mercado de tierras para proteger sus ganancias de una inflación galopante. Así, por más de veinte años se lograba una primera convergencia de intereses entre el Estado neoliberal y la demanda social de la época.

Los procesos de expansión de la pecuaria nunca fueran socialmente lineares. Las grandes empresas muchas veces siguieron por detrás de los frentes pioneros de pequeños poseros sin tierra. Este fue el caso de la frente oriental desde Maranhao hacia el sur de Pará, en la frontera del actual estado de Tocantins. En el frente occidental, la carretera federal 364 Cuiabá-Porto Velho ha sido el camino de apertura de tierras de Rondonia, asfaltada bajo un controvertido apoyo del Banco Mundial a fines de la década de 1980.

Desde el siglo XIX, las políticas del Estado para la Amazonia han sido marcadas por la controversia y la indefinición. Grandes contingentes de nordestinos afectados por las sequias y pauperizados por los latifundios han sido estimulados por gobiernos imperiales y republicanos a instalarse en las áreas más remotas y desposeídas para producir el látex y la castaña para los mercados internacionales. En los años 70's, el proyecto federal de los militares para el

desarrollo del Nordeste incluía la construcción de la Carretera Trasamazónica, que tiene su marco cero en Picos, en el corazón del semiárido nordestino.

La carretera, así como una serie de asentamientos de Reforma Agraria a lo largo de las carreteras amazónicas, fueron pensados como instrumentos de una política de reducción de la presión poblacional sobre el semiárido nordestino, con el objetivo teórico de aumentar el producto de la agricultura reduciendo el número de trabajadores (Becker, 2001). Una vez más se lograba una convergencia de intereses entre Estado, latifundio e industria. El latifundio, liberado de presiones sociales, alcanzaría el punto para encajarse en el proceso de modernización que lo transformaría en asociado del actual agronegocio. Concebida en 1970, la estrategia fue retardada por las crisis de la deuda en comienzos de los años 1980, seguida de la redemocratización en 1985 y por el avance de los movimientos sociales hasta fines de los años 1990. Hoy, la estrategia se revitaliza con la expansión de la soya en los estados de Piauí y Maranhão.

Demanda social y políticas del Estado para la Amazonia

- 24 El argumento central de este trabajo es que las demandas sociales presionan al Estado a cumplir su destino político más primario. El carácter conflictivo de esas demandas ha llevado al Estado a buscar crecientes niveles de negociación, pero favoreciendo siempre los intereses más bien organizados y representando fracciones sustanciales del capital financiero.

El proceso de ocupación de la Amazonia ha sido parte de esta relación política de adquisición y mantenimiento de poder a lo largo de las cuatro últimas décadas. Como recién señaló Leonardo Boff:

La mayoría de los gobiernos hace políticas públicas a favor del pueblo, como el programa Hambre Cero, o apoyando la agricultura familiar o fortaleciendo los grupos de base, pero muchas veces tienen que conceder, para mantener la estabilidad, muchas cosas que ellos mismos critican, pero que pertenecen a la lógica del capital, que es hegemónico y que impone su fuerza. Especialmente el agro negocio, que avanza sobre los bosques y deforesta (Boff, 2011).

La aceleración del proceso de ocupación ha sido representada desde la década de los 1980 por una inversión de los flujos migratorios tradicionales nordeste - sureste para sureste – centro- oeste y sur - norte. Las demandas sociales en el periodo pos- gobiernos militares han sido caracterizadas por la

reducción de la inflación, la retomada del crecimiento del empleo industrial, desacelerado por la crisis internacional de la deuda y por el fortalecimiento del dialogo entre movimientos sociales y Estado. Para esa agenda la Amazonia contribuirá en múltiples aspectos:

- En la expansión de la oferta de alimentos para el mercado interno, en particular la carne, liberando áreas tradicionales del sur e sureste para la expansión de la ganadería lechera, demandada por las clases de renta más baja.
- Para la expansión de la agricultura de soya para exportación, esencial al equilibrio de la balanza de pagos, cargada por los costos de la deuda externa (Fearnside, 2002).
- Para el alivio de la presión sobre la tierra en las demás regiones. La expansión pecuaria se hará, como decimos, por detrás de las frentes pioneras de pequeños poseros pero no sin serios conflictos que dejaron miles de muertos y heridos (Oliveira, 2001; Fearnside, 2003).
- El ritmo de crecimiento de la población de la Amazonia se acelera a partir de los 60's, superando largamente al conjunto del país, configurando una demanda creciente por servicios urbanos, como se señala en el cuadro 1. A partir de 1994, la entrada definitiva de Brasil en el proceso de ajuste estructural se dará al precio de una aceleración del uso integral de los recursos naturales de Amazonia, en particular la tierra para la agropecuaria y las aguas para la hidroelectricidad y el transporte hidroviario.
- Las demandas de reducción de costos de los productos de exportación, soya y carne, junto con el abastecimiento y la mejora de las condiciones de vida de las ciudades emergentes, serán atendidas por el asfaltado de varias rodovias federales, como la Transmazonica y la Cuiabá – Santarém, entre otras.

Cuadro 1. Región Norte y Brasil. Tasas de Crecimiento de Población(%, anual). 1940/2000

Períodos	Región Norte			<i>Brasil</i>		
	Urbanos	Rurales	Total	Urbanos	Rurales	Total
1940/50	3,6	1,8	2,3	3,8	1,6	2,3
1950/60	5,5	2,7	3,6	5,5	1,6	3,2
1960/70	<u>5,5</u>	2,4	<u>3,6</u>	5,2	0,7	<u>2,9</u>
1970/80	<u>6,6</u>	3,4	<u>4,7</u>	4,5	-0,6	<u>2,5</u>
1980/91	<u>5,4</u>	2,0	<u>3,9</u>	3,0	-0,7	<u>1,9</u>
1991/00	<u>4,8</u>	-0,5	<u>2,9</u>	-	-	<u>1,3</u>

Fuente de datos básicos: IBGE. *Censos Demográficos*.

26

La demanda social por la tierra se ha tornado compleja al largo de los años en Amazonia. Estudios recientes en áreas de conflictos en el sur de Pará han señalado aspectos relevantes del proceso de ocupación reciente que exponen las dificultades que enfrenta el Estado para regular la ocupación en la región y frenar la destrucción forestal (Fearnside, 2003). En particular:

- Los flujos migratorios para la región son continuos desde la década de los 70's y han sido acelerados en los últimos años por gobiernos municipales que empujan los migrantes para fuera de sus territorios en dirección al interior de la Amazonia.
- El gobierno ha reducido las parcelas de Reforma Agraria a lo largo del tiempo, creando una fragmentación capaz de comprometer la viabilidad de las actividades agropecuarias. Las pequeñas parcelas estimulan el derrumbe en mayor escala para aprovechamiento de las tierras vírgenes. Las pequeñas parcelas sufren con las dificultades de adquisición de equipos más grandes, obligando a asociaciones entre productores, en general con poco éxito.
- El proceso de ocupación de nuevas tierras ha sido cada vez más medido por los movimientos sociales, que eligen propiedades forestadas en lugar de otras ya ocupadas con pastizales. Los equipos para recuperar un área de pastizal para la agricultura imponen costos superiores al simples derrumbe de la foresta. Además, la venta de la madera sacada

de las áreas vírgenes se suma como un incentivo adicional para los asentados³.

- El sistema de financiamiento bancario para los asentados no asegura que el pago sea cumplido. En estos casos, la opción es la 'transferencia de derechos' de propiedad para pequeños o grandes propietarios, sin que la legislación sea capaz de cohibir ese proceso (Fearnside, 2003).

La expansión pecuaria en Amazonia como expresión de la controversia desarrollo x sostenibilidad

Según datos de IBGE (2005), el rebaño bovino de la Amazonia Legal creció de 26,6 millones de cabezas hasta cerca de 64 millones entre 1990 y 2003, resultado de una tasa media de crecimiento anual de 7%. En el resto de Brasil, el rebaño pasó de 120 millones a 131 millones en el mismo período – representando una tasa media de crecimiento anual de 0,67%; una tasa 10 veces inferior que en la Amazonia. Esto se reflejó en la participación de la pecuaria de la Amazonia en el rebaño nacional, de 18% en 1990 y 33% en 2003 (Arima, Barreto, & Brito, 2005).

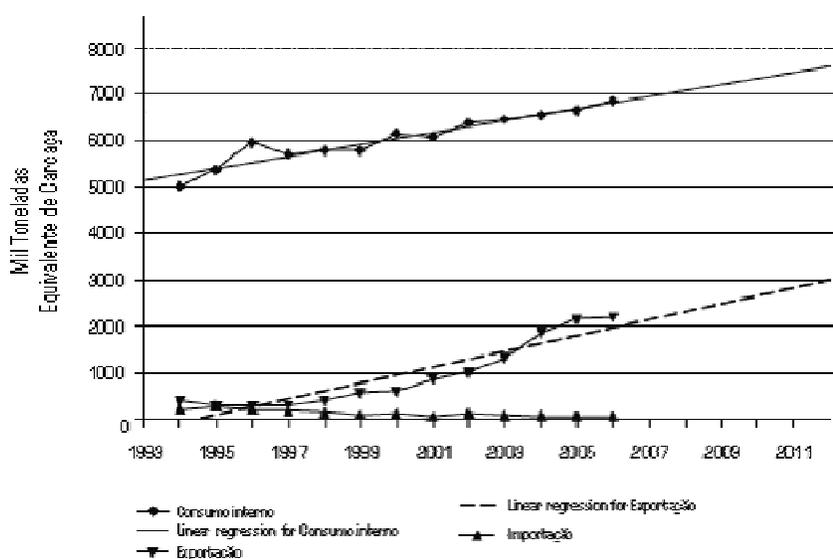
La formación de pastizales para la expansión ganadera ha sido largamente reconocida como la principal fuente de derrumbes forestales en Amazonia, con una inmediata consecuencia sobre el incremento de las emisiones de carbono a la atmosfera (Rivero, Almeida, Ávila, & Oliveira, 2009; GREENPEACE, 2009; Arima, Barreto, & Brito, 2005; Banco Mundial, 2003).

Estudios econométricos recientes han buscado adicionar más rigor a la determinación de las variables más relevantes asociadas al proceso de derrumbe forestal entre 2002 y 2007. Los resultados indican una sensibilidad positiva de la deforestación a las fluctuaciones de la carne y la soya, como fue mencionado anteriormente.

En el caso de la carne, es notable el crecimiento de la demanda interna, movida por la mejora de la distribución de renta desde la estabilidad monetaria introducida por el Plan Real (Rivero, Almeida, Ávila, & Oliveira, 2009). En el caso de la soya, la demanda internacional no deberá reducirse en los próximos

³ Han sido observados casos en que los pequeños productores firman acuerdos con los grandes propietarios para que la madera de los grandes sea incluida en sus cuotas anuales de derrumbe y así oficializada junto a los controles federales. (Fearnside, 2003)

años, estimulada por la ampliación de mercados asiáticos y por la creciente producción de agrocombustibles.



28

Figura 4: Brasil: evolución del consumo interno y exportaciones de carne, 1990-2006

Fuente: ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne, cf. Rivero, Almeida, Ávila, & Oliveira, 2009.

Pero no solamente los mercados pueden ser considerados como incentivos a la producción amazónica: entre las variables relevantes del modelo se encuentran también los créditos oficiales para la agricultura empresarial.

Entre los años 1989 a 2002, un monto equivalente a 5,8 mil millones de dólares ha sido destinado al crédito rural en la Amazonia, sin contar el Estado de Mato Grosso. De ese total por lo menos 40%, o unos 2,4 mil millones han sido destinados directamente a la actividad pecuaria. El origen de los recursos incluyen los Fondos Constitucionales establecidos por la Constitución de 1988 para financiar el desarrollo de la Amazonia y del Nordeste. Los préstamos son concedidos a costos de interés subsidiados y permiten acceso a grandes y pequeños productores, nacionales o extranjeros, incluso por la vía de asociaciones, en los casos en que no hay título de la tierra (Arima, Barreto, & Brito, 2005).

En la perspectiva del Banco Mundial, el incremento de la deforestación en la Amazonia ha exhibido una peculiar resistencia a factores como la reducción de incentivos o ampliación de los controles policiales en los últimos años. Ese crecimiento sería el resultado de las diferencias de ganancias obtenidas por los productores en Amazonia frente a otros estados de Brasil. La alternativa propuesta incluiría la oferta de subsidios a nivel internacional para desestimular los pecuaristas a seguir deforestando la Amazonia (Banco Mundial, 2003).

Otras propuestas incluyen la recuperación de pastizales abandonados, además de incentivos a la pecuaria por pequeños productores familiares. En 1995 se estimaba que 14% de las tierras de Amazonia, o 6,8 millones de hectáreas eran no aprovechadas (Arima, Barreto, & Brito, 2005).

Durante el periodo popular desarrollista 2002-2010 las contradicciones se acentúan en torno a la Amazonia y de la cuestión del desarrollo en general. La Orientación Estratégica de Gobierno 'Um Brasil para Todos', divulgada en 2003 apuntaba como prioridades nacionales el crecimiento sustentable dinamizado por el mercado de consumo de masa, por las inversiones y por la elevación de la productividad. Las implicaciones de esas pautas de acción para la Amazonia no podrían pasar desapercibidas. (Costa, 2005)

En la perspectiva socialista más crítica del gobierno, la presencia de la Ministra Marina Silva ha servido tan solamente para *“neutralizar pressões internacionais e do conjunto do movimento ambiental contra a devastação ecológica no país”* (Choma, 2008). Durante su gestión, se aceleran los índices de deforestación, empujados por la liberación de los plantíos de soya transgénica y la expansión cañera para el etanol en el resto del país. Se suman proyectos de leyes para reducción de la reserva legal de bosques a ser preservada en Amazonia de 80 a 50% de las propiedades y de “gestión de forestas públicas” por el sector privado.

En el escenario internacional, el fracaso de la conferencia del clima en Dinamarca, en 2009, refuerza la tendencia actual de priorización de las demandas sociales de corto plazo frente a las demandas de las generaciones futuras, representada por los cambios climáticos y la degradación o agotamiento de recursos naturales.

Consideraciones finales

En este punto parece oportuno revisar los dilemas asociados con la atención de las demandas sociales relacionales con la Amazonia en los años recientes:

- Desde los años 1970, la amazonia se presenta como una promesa de Eldorado para una parte importante de la sociedad de Brasil. Las tasas de crecimiento muy superiores a las del país, son indicativos para una parte significativa de migrantes en las últimas cuatro décadas.
- Entre las actividades más desarrolladas se encuentra la producción pecuaria, reconocida largamente como la más rentable del país. Al mismo tiempo, la pecuaria, así como el agronegocio en general, ha logrado responder a demandas de abastecimiento urbano que han contribuido para reducir presiones inflacionarias y atender compromisos externos del país. La gran agricultura ha agregado prestigio al gobierno que seguramente está por detrás de la conquista del tercer mandato por su partido.
- La realimentación de los flujos migratorios ha creado demandas sociales que no pueden ser ignoradas por los gobiernos de cualquier tendencia política. Como resultado, la Amazonia ha recibido aportes de modernización infraestructural que deberán realimentar cada vez más el crecimiento de su red urbana.
- Desde meados de los años 1980, las respuestas a la destrucción del medio natural han sido pálidas y poco coherentes. La Constitución de 1988, al lado de la introducción de avances en los derechos de la mujer y de los trabajadores, introduce el Fondo Constitucional del Norte, responsable por el financiamiento de la deforestación que abrirá camino a la expansión pecuaria en los últimos 20 años.
- Programas de apoyo a los productores familiares han sido frenados por los controles de las instituciones financieras. Por otro lado, se ampliaron y perfeccionaron los aportes a la tecnología agrícola de elevada productividad, además de los incentivos a la erradicación de enfermedades del ganado, como la fiebre aftosa.

El futuro de la producción pecuaria parece brillante cuando se considera la expansión de los mercados interno y externo y la 'flexibilización' de los controles ambientales, en debate en el legislativo de Brasil. A nivel externo, la crisis financiera y las presiones sobre la demanda de alimentos ha cambiado las prioridades en relación al medio ambiente, priorizando el interés de las poblaciones presentes en detrimento de las generaciones futuras⁴. En 2009, el G-8,

⁴ Es notable y seguramente racional que el interés por el medio ambiente aflore en los períodos de crecimiento económico, como en los inicios de las décadas de 1970 y 1990.

formado por gobiernos de las siete más grandes economías más Rusia, actualizaba las prioridades para la agricultura del periodo de crisis. La centralidad de la producción agrícola se sumaba al incremento de la productividad de los países en desarrollo, la integración de mercados, sin cualquier mención a la sostenibilidad social o ambiental.

Entretanto, a nivel interno el debate y la controversia parecen estar lejos de una conclusión. Lo que parece incontestable es que el escenario de crisis deberá cada vez más transferir las decisiones sobre la expansión destructiva para los niveles locales de gobierno⁵. En ese sentido, el progreso social de Amazonia deberá influenciar cada vez más una postura frente a la naturaleza en favor de la preservación de funciones ecológicas originales de los bosques y de las aguas, aunque restringidas a unidades de preservación discontinuas. El carácter de ciudadanía amazónica es un factor reclamado por cerca de 30 millones de personas y deberá cada vez más transferir la responsabilidad política de la gestión de los recursos a sus beneficiarios más directos.

Bibliografía

31

- Arima E., P. Barreto & M. Brito. 2005. *Pecuária na Amazônia: tendências e implicações para a conservação ambiental*. Belem: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia.
- Banco Mundial. 2003. Margulis, Sergio (Coord.) *Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira*. Brasília: Banco Mundial.
- Becker B. 2001. Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários?.
- Boff L. 2011. *Leonardo Boff: "no hay otra alternativa que el socialismo"*. Acceso em 06 de março de 2011, disponível em Uniao Campo Cidade e Floresta:
<http://uniaocampocidadeefloresta.wordpress.com/2011/02/28/leonardo-boff-%E2%80%9Cno-hay-otra-alternativa-que-el-socialismo%E2%80%9D/>
- Choma J. 2008. *Marina Silva: 'vitrine ambiental' do governo deixa Ministério*. Acceso em 09 de fev de 2011, disponível em Jornal Opinião Socialista

⁵ Es interesante observar que un estudio econométrico ha identificado la variable 'sanciones locales' como un factor de inhibición de las quemadas en Amazonia. (Hargrave, 2009)

Edição nº 339 De 22 de maio a 4 de junho de 2008:

http://www.pstu.org.br/jornal_materia.asp?id=8534&ida=2

- Costa F. 2005. Questão agrária e macropolíticas para a Amazônia. *Estudos Avançados, vol.19 no.53 São Paulo Jan./Apr.*, 131-156.
- Fearnside P. 2002. O Cultivo da Soja: como ameaça pra o meio ambiente na Amazônia. *Simpósio Internacional Amazônia 500 anos*. Belem.
- Fearnside P. 2003. Questões de posse da terra como fatores na destruição ambiental na Amazônia brasileira: o caso do sul do Pará.
- GREENPEACE. 2009. O rastro da pecuária na amazonia: mato grosso, o estado da destruição.
- Hargrave J. 2009. Economic causes of deforestation in the brazilian amazon: empirical evidence from the 2000's. *VIII Encontro da sociedade brasileira de economia ecológica*. Cuiabá - Mato Grosso - Brasil.
- IBGE. 2005. *INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE*. Fonte: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t>.
- Lima M. D. & P. May. 2009. A EXPANSÃO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA NO SUL DO AMAZONAS E SUA RELAÇÃO COM O INCREMENTO DO DESMATAMENTO NAS ÁREAS DE CERRADOS E CAMPOS NATURAIS. *Anais da ECOECO*.
- Mesquita B. A. 2010. Conflitos Territoriais na Amazônia na “Era do Capital”. *ANPPAS*.
- Nogueira M., J. Avila, M. Croco & R. Monte-Mor. 2009. CRÉDITO E DEMASTAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL. *VIII ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA*. Cuiabá - Mato Grosso - Brasil.
- Oliveira A. 2001. *A longa marcha do campesinato brasileiro: movimentos sociais, conflitos e Reforma Agrária*. Fonte: Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142001000300015&lng=en&nrm=iso>. access on 06 Mar. 2011.
- Rivero S., O. Almeida, S. Ávila & W. Oliveira. 2009. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazonia. *Nova econ. vol.19 no.1 Belo Horizonte* .
- Sathjer D., R. L. Monte-Mor & J. A. Carvalho. 2009. As redes para além dos rios: urbanização e desequilíbrios na Amazônia brasileira. *Nova Economia*, 11-39.

Apéndice

Algunos datos sobre producción pecuaria y de soja en Amazonia

Cuadro 2. Evolución del rebaño bovino en Amazonia: 1990-2008

Evolução do rebanho bovino na Amazônia Legal					
Região/Ano	1990	1995	2000	2005	2008
Brasil	147.102.314	161.227.938	169.875.524	207.156.696	202.287.191
Amazônia Legal	26.258.366	37.498.692	47.535.707	74.589.450	71.954.009
Rondônia	1.718.697	3.928.027	5.664.320	11.349.452	11.176.201
Acre	400.085	471.434	1.033.311	2.313.185	2.425.687
Amazonas	637.299	805.804	843.254	1.197.171	1.312.352
Roraima	-	282.049	480.400	507.000	476.200
Pará	6.182.090	8.058.029	10.271.409	18.063.669	16.240.697
Amapá	69.619	93.349	82.822	96.599	95.803
Tocantins	4.309.160	5.544.400	6.142.096	7.961.926	7.392.515
Maranhão	3.900.158	4.162.059	4.093.563	6.448.948	6.816.338
Mato Grosso	9.041.258	14.153.541	18.924.532	26.651.500	26.018.216

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal

Cuadro 3. Evolución de la producción de soja en Amazonia: 1990-2008

Evolução da soja na Amazônia Legal					
Região/Ano	1990	1995	2000	2005	2008
Brasil	11.584.734	11.702.919	13.693.677	23.426.756	21.252.721
Amazônia Legal	1.602.975	2.451.353	3.158.368	7.008.094	6.588.693
Rondônia	4.640	4.500	11.800	75.275	99.206
Acre	-	-	-	55	50
Amazonas	-	-	1.060	2.256	200
Roraima	-	-	-	13.000	8.000
Pará	-	-	2.225	68.410	71.060
Amapá	-	-	-	-	-
Tocantins	30.120	20.237	57.919	355.300	329.508
Maranhão	15.305	87.690	178.716	372.074	421.520
Mato Grosso	1.552.910	2.338.926	2.906.648	6.121.724	5.659.149

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

Fuente: (Mesquita, 2010)

Estratégia de internacionalização da indústria da carne no Brasil

Gessuir Pigatto, Giuliana Aparecida Santini, Erima Ferreira Batista, Franciny do Carmo Martins Tavares y Pamela Cristina de Godoy¹

Introdução

Após alcançar 58,5 milhões de toneladas em 2007 e 2008, um crescimento de 14% em relação ao início da década, a produção de carne bovina no mercado mundial vem se reduzindo, com previsão de alcançar 56,6 milhões em 2011, uma queda de 3,5% em relação ao pico de produção. Os quatro principais produtores, como Estados Unidos (EUA), Brasil, União Européia (UE) e China ainda são responsáveis por 60,4% da produção mundial, entretanto, apenas o Brasil deve registrar crescimento da produção em 2011, quando comparado com a produção de cinco anos atrás. Enquanto o país aumentou a sua produção, os outros três *players* devem registrar uma queda de 6,2%, puxado por uma queda de 12% da produção chinesa (USDA, 2010:18).

O aumento da produção e a queda na demanda possuem impactos diretos na comercialização internacional da proteína. Ainda inferiores aos números de 2007, as exportações mundiais em 2011 devem voltar ao patamar de 2008, com um volume negociado de 7,4 milhões de toneladas. O Brasil (maior exportador mundial, com previsão de 1,8 milhão de toneladas) e Índia (725 mil toneladas) são os principais responsáveis pela recuperação das exportações mundiais. Brasil, Austrália, EUA e Índia são os quatro maiores exportadores mundiais de carne bovina, com 65% do mercado mundial.²

Mesmo sendo responsável por quase 25% das exportações mundiais de carne, as empresas brasileiras possuem grandes dificuldades de acesso a alguns dos principais mercados consumidores do mundo. Dessa forma, a partir

¹UNESP - Univ Estadual Paulista, Campus Experimental de Tupã.

² Em 2000, os quatro maiores exportadores mundiais eram, respectivamente, Austrália, EUA, UE e Canadá, e respondiam por 62% das exportações.

da segunda metade da década de 2000, essas empresas passaram a ter uma participação mais ativa no processo de internacionalização das atividades produtivas e econômicas relacionadas ao mercado internacional de carnes.

Uma estratégia encontrada pelas empresas brasileiras para ter acesso aos principais mercados do mundo tem sido a aquisição de indústrias em países produtores que não enfrentam resistência para exportação (Uruguai, Argentina, Austrália), e nos grandes mercados consumidores (EUA e Europa). Essas aquisições ou parcerias têm como objetivo conhecer melhor o mercado consumidor e buscar uma alternativa para atender mercados que não podem ser abastecidos diretamente pelas exportações feitas a partir do Brasil. Nesse contexto, este artigo tem como objeto principal analisar o processo recente (de 2005 a 2009) de internacionalização das empresas frigoríficas de carne bovina do Brasil. De modo específico, os objetivos do trabalho são: i) análise do panorama mundial do mercado de carne bovina (capacidades e restrições); ii) analisar as estratégias de internacionalização utilizadas pelas empresas frigoríficas brasileiras, tão bem como as vantagens buscadas pelas mesmas por meio desse processo.

36

Metodologia

O principal método utilizado para a realização deste trabalho foi um levantamento bibliográfico de caráter qualitativo, que segundo Marconi e Lakatos (2004:20) abrangem toda a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, para se obter um embasamento teórico e a definição de conceitos empregados na pesquisa. Esse levantamento foi realizado por meio de artigos científicos e livros que trouxessem contribuições teóricas (da área da Economia e Estratégias Internacionais, para compreensão do processo de Internacionalização das empresas brasileiras) e também contribuições setoriais, específico ao setor de carnes.

A finalidade desse modo de pesquisa é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito sobre determinado assunto. A pesquisa bibliográfica não é uma mera repetição do que já fora dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras (Acevedo e Nohara, 2006:53).

O Método Quantitativo, de acordo com Richardson *et al.* (1999) apud Marconi e Lakatos (2004:25) é caracterizado pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informação, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas. Para o levantamento e coleta de dados seto-

riais (quantitativos e qualitativos) foram utilizados como base de dados, artigos de jornais; periódicos; informações de trabalhos realizados por instituições específicas, como United States Department of Agriculture (USDA), Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC), Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais (ICONE) etc. Além destas, as informações das próprias empresas, obtidas por meio de relatórios trienais e anuais foram cruciais para a análise das estratégias de internacionalização das mesmas.

O processo de internacionalização das empresas

Uma das alternativas encontradas pelas empresas para fazer frente à maior concorrência do mercado mundial, nas últimas décadas, tem sido o desenvolvimento da estratégia de Internacionalização. Esta estratégia refere-se ao movimento de expansão da economia pelo envolvimento das empresas em atividades além de seu país de origem, visando a construção da vantagem competitiva focada na ampliação do alcance geográfico. Essa abordagem, elaborada inicialmente a partir da teoria econômica, considerava a dotação de fatores de produção - principalmente mão-de-obra e recursos naturais - o elemento determinante para as trocas comerciais entre os países.

37

Ao longo dos séculos, a incorporação de novos elementos, como as economias de escala, economias de escopo, fatores do lado da demanda, diferenciação do produto, tecnologia, dentre outros fatores, passaram a melhor explicar o processo de internacionalização. O enfoque econômico expandiu-se assim, das explicações do comércio internacional propriamente dito para a compreensão das multinacionais e das transnacionais com o ambiente local (Jarrillo e Echerraga, 1991; Chietty, 2003 apud Versiani, 2006:223)³.

De acordo com Porter (1989:121), existem muitas diferenças entre competir no mercado internacional e no mercado interno que devem ser consideradas no desenvolvimento de uma estratégia competitiva internacional. Estas diferenças estão relacionadas principalmente ao fator custo, às características próprias dos mercados externos, às posições dos governos de outros países,

³ A empresa multinacional é caracterizada como a subsidiária que desenvolve seu próprio negócio e estratégias de marketing para obter sucesso em determinado país (algumas dessas estratégias podem ser comuns para países de uma mesma região); a empresa transnacional desenvolve estratégias integradas entre as filiais, de modo a aumentar a sinergia, envolvendo não só compartilhamento de funções de marketing, mas inclusive de pesquisa e desenvolvimento (P&D) em países fora da matriz (HITT, IRELAND e HOSKISSON, 2008).

aos recursos disponíveis e à capacidade da empresa em supervisionar concorrentes estrangeiros.

À medida que a empresa se expande em novos mercados geográficos, ela é também capaz de tirar proveito dos conhecimentos e das capacidades desenvolvidas nos mercados de origem e da incorporação da nova experiência com mercados internacionais, originando ganhos a partir do aprendizado (Almeida *et al.*, 2007:15). Complementar a esses benefícios originados pela internacionalização, Hitt, Ireland e Hoskisson (2008:35) discutem que a principal razão para a execução dessa estratégia é o potencial que os mercados internacionais têm de gerar novas oportunidades, como uma demanda por determinado produto que possa ser atendida com as operações locais. Essas oportunidades trazem benefícios aos produtores, que podem ser: ampliação do tamanho do mercado; maiores investimentos sobre os principais investimentos de capital ou sobre os investimentos em novos produtos e processos; economias de escala, escopo e aprendizado etc.

38

Outras razões buscadas pelas empresas - e que estão relacionadas ao desenvolvimento de estratégias mais complexas de internacionalização, como a realização de operações/ atividades produtivas externas - estão concentradas nos objetivos de: ultrapassar barreiras tarifárias e/ou não-tarifárias; ajustar-se às regulamentações do mercado local; reduzir barreiras de entrada (minimização de barreiras de acesso a mercados desejados ou já cativos); disponibilizar de fontes internacionais de financiamento; reagir ao comportamento da concorrência; fortalecer a base financeira, possibilitando novos investimentos e desenvolvimentos tecnológicos; ter acesso à rede de fornecedores; desenvolver tecnologia; estar próximo ao cliente para ajustar a especificação do produto, melhorar a logística de fornecimento ou realizar serviços de assistência técnica; obter vantagens locais (acesso a insumos ou proximidade a mercados consumidores); e aumento da especialização (Hitt, Ireland e Hoskisson, 2008:23).

Apesar de todas essas razões favoráveis, atualmente as empresas brasileiras como um todo enfrentam grandes dificuldades para se internacionalizar, ou mesmo, para elevar o volume de suas exportações. Estas dificuldades incluem, por exemplo, a percepção desfavorável que os consumidores internacionais possuem sobre a qualidade dos produtos e marcas brasileiras (Machado; Liboni, 2004:10).

Nesse sentido, uma alternativa de penetração no mercado externo bastante utilizada pelo setor alimentício brasileiro e, especificamente, o setor cárneo, tem sido o investimento direto estrangeiro (IDE). O IDE é realizado

quando as empresas investem ou adquirem fábricas, equipamentos ou outros ativos fora de seu país de origem. As aquisições são responsáveis por proporcionar acesso rápido a um novo mercado e por proporcionar às empresas que a realiza, a expansão internacional mais rápida e maior em relação às outras estratégias. Em termos de vantagens, pode-se dizer que as estratégias de internacionalização por meio do IDE trazem benefícios locais, como a maior competitividade por meio da força de trabalho e o desenvolvimento de novos conhecimentos e capacidades para aumentar a competitividade internacional (Lu e Beamish, 2001:12).

Resultados

Panorama mundial do mercado de carne bovina

A demanda por carne bovina caiu 0,5% em 2010 e deve ficar praticamente estável em 2011 (queda de 0,1%). Apesar disto, a última década acumula um crescimento superior a 12% no consumo mundial, com destaque para o crescimento brasileiro (18,7%) e indiano (37%), contrapondo-se à queda de 27% no Japão, 15% no México, 10% na Argentina e 5% na UE (USDA, 2010:19).

O comportamento da demanda mundial de carne bovina se aproxima do comportamento observado na oferta da mesma proteína, para o período, com uma substituição por parte dos consumidores da carne bovina pela carne de frango e suína. Questões relacionadas ao nível de renda da população, preço da carne e qualidade de vida ajudam a explicar esse comportamento. No caso dos países desenvolvidos, a questão da qualidade de vida e o atual nível de renda possuem maior impacto na queda da demanda, enquanto nos países de menor desenvolvimento e de nível de renda, o preço do produto torna a carne de frango a principal proteína no cardápio.

Após uma queda de quase 1% na economia mundial, em 2009, o FMI prevê um crescimento de 3,8% para 2010 e acima de 4% para os anos seguintes, até 2015. Com isso, esperara-se uma recuperação da renda e do poder de compra da população, com impacto direto no consumo de proteínas animais. Favorece o fato do crescimento ter maior intensidade em países que não fazem parte do grupo de países mais desenvolvidos (Europa, EUA, Ásia) e, com isso, tendem a transferir aumento de renda prioritariamente para o consumo de alimentos, com destaque justamente para a proteína animal.

Para o Brasil e EUA, o mercado interno ainda é o principal responsável pela absorção da produção, porém, o mesmo deve apontar comportamentos

distintos em 2011. No caso brasileiro, o mercado interno ajuda a explicar o bom desempenho da produção brasileira, frente aos demais produtores mundiais, nos últimos anos. O menor custo de produção ajudou o país a manter e a ganhar novos mercados entre os países importadores, entretanto, enquanto a produção brasileira de 2011 deverá ser 1,1% maior do que a de 2007, as exportações ainda estarão quase 20% abaixo do recorde de 2007. A diferença está sendo absorvida pelo mercado interno, que deverá crescer 6,5% no mesmo período (USDA, 2010:18). No caso dos EUA, apesar das exportações representarem apenas 8,5% da produção mundial, a previsão de crescimento das exportações que vem se configurando desde 2007 ajudam a sustentar a produção que, mesmo caindo 4,6% em 2009, é menor que a queda observada no consumo do país, 9,5% em relação a 2007.

40

Após registrar quedas consecutivas desde 2007, as importações mundiais de carne bovina retornam o ritmo de crescimento em 2010 (6,8 milhões de toneladas) e 2011 (7,1 milhões) (USDA, 2010:19). Os números, ainda inferiores aos de 2007, representam um importante sinal para os grandes exportadores. Entretanto, o crescimento das importações mostra uma mudança nos portos de destino da carne bovina. Em 2010, dos cinco principais importadores, EUA, Rússia, Japão, UE e Coreia do Sul, apenas a Rússia e a Coreia do Sul devem registrar crescimento nos volumes importados. A Coreia do Sul deve ultrapassar o México e se tornar o quinto principal destino das exportações mundiais de carne bovina. Desses mercados, apenas a Rússia não possui fortes restrições à importação de carne bovina, porém, constantemente usa do fato de ser um grande importador para renegociar e diminuir os preços pagos pelo produto importado.

Para 2011, com exceção do México, todos os países devem voltar a registrar crescimento nas importações de carne bovina. O destaque positivo vem dos países da Ásia e do Oriente Médio. Coreia do Sul, Vietnã, Irã, Hong Kong e Egito devem registrar, em 2011, um crescimento de 33,5% nas suas importações, quando comparado a 2008. Conjuntamente, essas cinco economias devem importar em 2011, 1,37 milhão de toneladas, superando os EUA (USDA, 2010:19).

Para o Brasil, esse crescimento é importantíssimo, uma vez que Irã, Egito e Hong Kong estão atrás apenas da Rússia como principais importadores de carne bovina brasileira. A posição competitiva do país nesses mercados, assim como nos demais países da Ásia, África e Oriente Médio é resultado da estrutura de baixo custo que o setor possui. Entretanto, preocupações sobre a febre aftosa em alguns estados brasileiros têm limitado o potencial de

exportação do produto nacional. Consequencia disso, é que a Coreia do Sul é atendida principalmente pela Austrália, que também abastece o Japão e os EUA, aproveitando-se da sua qualidade sanitária.

É importante destacar, principalmente em função da estratégia das empresas brasileiras, o comportamento das exportações dos países sul-americanos⁴. Juntos, Uruguai e Paraguai ultrapassaram a Argentina no cenário internacional e, exportaram 700 mil toneladas de carne bovina em 2010, volume semelhante ao exportado pela Índia. Se somarmos esses países ao Brasil e à Argentina, os quatro países latino-americanos são responsáveis por 38% das exportações mundiais de carne bovina, ante apenas 18% no início da década. A participação significativa do Paraguai e do Uruguai no cenário internacional deve-se à estratégia de destinar a maior parte da produção para o mercado externo. No Uruguai, 68% da produção é destinada à exportação, já no Paraguai as exportações representam 40% dos abates.

Estratégias de internacionalização das empresas brasileiras

No início do processo, na metade da década de 2000, havia pelo menos 05 frigoríficos brasileiros visualizando a oportunidade de crescimento por meio do processo de internacionalização: JBS/Friboi, Marfrig, Miverva, Bertin e Independência. Entretanto, em decorrência de problemas com alterações no preço da matéria-prima, acrescido de fatores econômicos, o frigorífico Independência solicitou recuperação judicial no ano de 2009, e o Bertin foi socorrido por uma fusão com o grupo JBS. Assim, os principais atores nesse processo de internacionalização das empresas frigoríficas brasileiras se resumem aos grupos JBS, Marfrig e Minerva.

O Grupo Marfrig vem diversificando suas atividades, se transformando em uma empresa de alimentos com atuação nos setores de pecuária de corte, frango, suínos e ovinos. A empresa é uma dos maiores grupos de alimento da América Latina, com capacidade diária de abate de 31 mil cabeças de bovinos/dia, cerca de 10,4 mil ovinos/dia, 3,7 milhão de aves/dia, 10,4 mil suínos/dia, 50 mil perus/dia e 330 mil toneladas/mês de produtos industrializados e processados (MARFRIG, 2010:05).⁵

⁴No Uruguai as empresas brasileiras detêm 36% dos abates, na Argentina essa participação é de aproximadamente 16%.

⁵Estrutura produtiva: 31 plantas de abate de bovinos (24 no Brasil; 4 no Uruguai e 5 na Argentina); 20 de abate de aves (14 no Brasil, 03 nos EUA e 03 no Reino Unido); 1 de abate de peru no Brasil; 4 de abate de cordeiros (1 no Chile, 1 no Brasil e 2 no Uruguai); 4 de abate de suínos

Em seu processo de internacionalização, a empresa adquiriu em 2006 o grupo argentino AB&P, especializado em carne de gado angus, preferida pelos americanos e europeus. No mesmo ano, a empresa adquiriu dois frigoríficos no vizinho Uruguai. As empresas adquiridas Tacuarembó e Elbio Perez Rodrigues permitiram ao grupo brasileiro acesso a um dos principais mercados do mundo, os EUA. Ao contrário do Brasil, as empresas instaladas no Uruguai têm permissão para exportar carne bovina in natura para os EUA, por ser área livre de febre aftosa sem vacinação, além de possuírem uma participação significativa nas quotas europeias (GATT e HILTON). Tão importante quanto o acesso ao mercado dos EUA, essas aquisições são estratégias importantes para a empresa, no que diz respeito ao alcance de mercados que leva em conta a aprovação do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) no momento de abrir o seu mercado ao produto. Além dos países do Nafta (Canadá e México), este é o caso de Japão, Taiwan e Coréia do Sul.

42

Em 2007, a empresa adquiriu as ações do frigorífico argentino Quickfood, um dos maiores exportadores de carnes da Argentina e também dono da marca Paty, que no país virou sinônimo de ‘hambúrguer’, com uma participação de 50% a 60% do mercado argentino. O controle das empresas argentinas garante às empresas brasileiras um acesso diferenciado ao mercado europeu. Ao contrário da carne brasileira, que tem direito a exportar apenas 5 mil toneladas/ano dentro da Cota Hilton, as empresas argentinas exportam 28 mil toneladas/ano.

No início de 2008, o Marfrig também adquiriu a CDB Meats (Reino Unido), que atua na importação e distribuição de alimentos com marca própria (Meteor, Concord e Caprice) e outras marcas para o varejo, o *food service* e para indústrias processadoras de alimentos no território europeu.

As maiores e mais importantes aquisições da empresa no exterior ocorreram a partir de 2008⁶. Naquele ano, o Marfrig adquiriu o grupo OSI com operações no Brasil e na Europa. A empresa, que atuava em frangos e bovinos, operava 15 plantas industriais, sendo o maior processador de carne de frango do Reino Unido e, por meio da marca Moy possuía 80% de participação de mercado em “empanados resfriados” e 75% em “assados” no Reino Unido.

no Brasil; 46 de produtos industrializados e processados (16 no Brasil, 3 no Uruguai, 5 na Argentina, 7 nos EUA, 1 no Chile, 7 no Reino Unido, 3 na França, 1 na China, 1 na Coréia do Sul, 1 na Austrália e 1 na Tailândia), couro (1 no Brasil, 1 na Argentina, 4 no Uruguai, 3 na África do Sul, 1 México) (MARFRIG, 2010:02).

⁶ Em 2009 o Grupo Marfrig adquiriu as operações da Seara, que pertenciam ao Grupo Cargill, e estavam entre os maiores produtores e processadores de frango do Brasil.

Além de plantas industriais e marcas conhecidas, a aquisição do grupo OSI permitiu ao grupo brasileiro acesso direto aos maiores varejistas do Reino Unido, como as redes Tesco e Sainsbury's. Apesar de não exportar para essas empresas diretamente do Brasil, em função das restrições comerciais existentes, a possibilidade da aproximação e conhecimento sobre o funcionamento dos canais de distribuição europeus permitiu condições de ganhos de competitividade para a empresa.

Em 2010 foi a vez de adquirir o grupo Keystone Foods, um dos líderes mundiais em produção de alimentos e serviços de distribuição para o setor de *food service*, tendo como clientes os grupos Campbell's, Subway, Conagra, Yum Brands e McDonald's. Para atender a todos os clientes, o grupo possui 27 centros de distribuição em 11 diferentes países, principalmente na Europa, EUA e Ásia.

A aquisição dos grupos OSI e Keystone Foods faz parte da estratégia da empresa de se aproximar o máximo possível do consumidor final dos mercados mais desenvolvidos, como Europa, EUA e Ásia. Como resultado das estratégias de crescimento adotadas pela empresa, em 2009 o grupo atingiu uma receita líquida de R\$ 9,6 bilhões de reais, registrando um crescimento superior a 55% em relação a 2008. A empresa abriu seu capital na bolsa de valores em 2007, sendo que em 2006 (último ano de capital fechado) o grupo havia faturado apenas R\$ 2,8 bilhões (MARFIRG, 2010:06).⁷

43

Entre as empresas brasileiras que operam no mercado de carne bovina, a que possui a estratégia de internacionalização mais agressiva é o grupo JBS/Friboi. Desde que adquiriu o grupo argentino Swift, em 2005, as aquisições não pararam mais e transformaram o grupo no maior produtor de carne bovina do mundo, com operações nos cinco continentes. A empresa possui 140 unidades de produção⁸, que lhe garante uma capacidade de abate diária de 90,3 mil cabeças/dia de bovinos, 48,5 mil de suínos; 7,6 milhões de aves, 27,5 mil de ovinos, o processamento de 1,4 mil toneladas de leite/dia e 26 mil peles de couro/dia (JBS, 2010:02).⁹

⁷ Entre 2005 e 2010 o Grupo Marfrig realizou 10 operações de compra no mercado internacional.

⁸ 65 de bovinos (44 na América Latina, 08 nos EUA, 03 na Europa e 10 na Austrália); 33 de aves nos EUA; 03 de suínos também nos EUA, 06 de cordeiros (05 na Austrália e 01 nos EUA); 07 de lácteos no Brasil e 26 de couro (Brasil, EUA, e China)

⁹ As operações lácteas e de couro passaram a fazer parte do portfólio do Grupo JBS a partir da fusão com o brasileiro Bertin.

Entre os anos de 2005 e 2006, as aquisições do grupo ficaram restritas a frigoríficos argentinos, sendo que apenas em 2007 é que o grupo iniciou ações mais agressivas e realizou operações nos EUA e Austrália (Swift), e Europa (50% da Inalca/Itália). Finalmente, em 2008, com as aquisições da Tasman (Austrália) e Smithfield (EUA), a empresa tornou-se o maior frigorífico de carne bovina no mundo e diversificou seu foco, com a entrada no setor de suínos no mercado norte-americano. O foco na proteína animal se completou com a aquisição, em 2009, do grupo norte-americano Pilgrim's Pride, um dos maiores produtores de frango do país.

A distribuição geográfica das plantas industriais do grupo permite que sejam atendidos todos os principais mercados consumidores do mundo, principalmente os mercados onde a carne brasileira ainda encontra dificuldades de acesso, como Japão, Coréia do Sul, EUA e Canadá. Enquanto as plantas localizadas no Brasil atendem principalmente a UE e a Rússia - que não possuem restrições sanitárias aos produtos brasileiros -, as plantas australianas abastecem o mercado da Coréia do Sul, e as plantas norte-americanas atendem os consumidores do México e Canadá.

44

Como resultado dessa estratégia de diversificação produtiva, associado ao forte processo de aquisições, o grupo tornou-se o maior produtor de proteína animal do mundo, com uma receita líquida, em 2009, de R\$ 55,2 bilhões, significativamente superiores aos R\$ 4,2 bilhões obtidos apenas quatro anos atrás (2006) (JBS, 2010:04)¹⁰.

Das empresas frigoríficas que buscaram o mercado de capitais como forma de obter recursos para financiar a expansão produtiva (tanto no mercado externo como no mercado interno), o Frigorífico Minerva foi o que apresentou o menor processo de internacionalização produtiva, com a aquisição de uma unidade industrial no vizinho Paraguai, com capacidade de abate de 700 bois/dia em 2008 e, em 2010, com a aquisição do Frigorífico Pul (no Uruguai), que deverá abater 1.400 bois/dia. O frigorífico optou por investimentos em aumento da capacidade produtiva, verticalização e agregação de valor em plantas industriais dentro do território nacional. Em função da estratégia escolhida de crescimento, o grupo Minerva se distancia dos dois maiores grupos nacionais em termos de receita, tendo obtido em 2009, uma receita líquida de R\$ 2,6 bilhões de reais (MINERVA, 2010:02).

¹⁰ Entre 2005 e 2010 o Grupo JBS realizou 19 operações de compra no mercado internacional, incluindo 2 operações realizadas pelo Grupo Bertin.

As aquisições de empresas localizadas em outros países, ou até mesmo a construção de plantas industriais nesses países, assegura e expande mercados para bens e serviços dessas empresas, além de fortalecer a competitividade das mesmas pela obtenção de economias de escala, efeitos de especialização de aprendizado e pelo fornecimento de uma maior base financeira para reinvestimentos e desenvolvimento tecnológico. Além das empresas, o país também ganha com esses investimentos, seja pelo fortalecimento das empresas locais e da marca “*made in Brasil*” no exterior, seja pelo aumento da remessa de lucros para o país.

Apesar dos ganhos com tecnologia, acesso a mercados, entre outros benefícios, o aumento do Investimento Direto Brasileiro (IDB) no exterior aumenta a saída de recursos financeiros do país, pressionando a Balança de Pagamentos. Além disso, com a produção e comercialização dos produtos a partir das novas plantas no exterior, também pode haver impacto na redução das exportações dessas empresas, uma vez que alguns dos mercados passarão a ser atendidos pelas novas plantas industriais. É possível que após um período inicial de queda das exportações, estas voltem a crescer por meio do comércio intra-firma, onde as estruturas existentes no exterior sirvam de canal de distribuição para produtos produzidos no país. O impacto positivo do investimento direto sobre a Balança de Pagamentos fica por conta da entrada de lucros enviados por essas empresas para o Brasil, e o acesso a financiamentos com taxas de juros mais atrativos. As empresas do setor de carnes que estão entre as mais internacionalizadas do país podem ser observadas na tabela 1.

45

Tabela 1. Internacionalização das Empresas Brasileiras do Setor Carne

Empresa	2009			2008			2007			2006		
	Ativos	Receitas	Empregos	Ativos	Receitas	Empregos	Ativos	Receitas	Empregos	Ativos	Receitas	Empregos
JBS*	21,7	85,0	64,0	55,9	84,0	65,4	59,2	81,0	64,6	-	-	-
Marfrig***	23,2	53,1	36,0	26,2	47,5	29,2	13,0	32,6	33,7	9,4	6,3	0,0
BRF**	4,0	9,1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bertin *	-	-	-	7,0	23,7	5,5	-	-	-	-	-	-
Perdigão **	-	-	-	11,0	13,4	0,9	23,2	6,6	0,2	25,4	8,2	0,1
Minerva	-	-	-	0,8	0,0	6,0	-	-	-	-	-	-
Sadia **	-	-	-	1,2	0,0	0,6	2,0	10,2	1,1	0,6	6,8	0,4

* A partir de 2009 os dados já refletem a aquisição do Grupo Bertin pela JBS.

** A partir de 2009 os dados já refletem a fusão dos grupos em uma terceira empresa.

*** Os dados não refletem operações realizadas em 2009 e 2010, como a aquisição da Keystone pela Marfrig.

Fonte: Felix e Johnson (2009, 2010).

Conclusões

Em função da dificuldade de reverter as restrições de acesso da carne brasileira a alguns dos principais mercados consumidores do mundo, as empresas brasileiras começaram a alterar suas estratégias de expansão. Em paralelo ao aumento das exportações, a partir das plantas industriais instaladas no Brasil, onde o custo de produção está entre os mais baixos do mundo, essas empresas iniciaram um forte processo de internacionalização, por meio da aquisição de empresas em mercados consumidores e mercados exportadores.

A opção pela construção de novas plantas e criação de novas marcas levaria tempo e necessitaria de investimentos, o que repercutiria em um tempo maior para a expansão nos novos mercados. A aquisição de plantas industriais já instaladas não eleva a capacidade de oferta do mercado, o que permite a manutenção das estratégias de preço.

46 O acesso ao mercado consumidor, principalmente nos mercados da Europa, América do Norte e Ásia ocorreu em um primeiro momento com a aquisição de ativos nesses mercados, ou em países com acesso mais facilitado aos mercados consumidores. A aquisição de empresas já estabelecidas no mercado, com marca reconhecida pelo consumidor, elimina etapas do processo de internacionalização das empresas brasileiras. O cenário econômico tornou diversos ativos atraentes para empresas que possuem condições de obter financiamentos junto a agentes financeiro, internos ou externo. A iniciativa adotada por algumas das principais empresas brasileiras, como a JBS e Marfrig mostra que existe interesse nesse tipo de operação.

Essa estratégia, iniciada em 2005, tornou as empresa brasileiras referências internacionais no setor, e donas de parcela significativa do parque industrial dos principais exportadores mundiais de carne, como Argentina, Austrália, Paraguai, Uruguai e EUA, além de forte presença no mercado consumidor norte-americano e europeu, como Itália e Inglaterra.

A consolidação da posição brasileira no mercado internacional dependerá do resultado das estratégias de internacionalização adotadas pelas empresas brasileiras, associada às ações tomadas no âmbito da solução dos entraves às exportações. A opção de eliminar os entraves ao acesso direto do mercado brasileiro depende, não apenas de ações internas, mas, de acordos comerciais que enfrentam severas restrições.

Bibliografia

- Acevedo C. R., J. J. Nohara. 2006. Monografia no curso de administração. São Paulo: ed. Atlas.
- Almeida A. (org.). 2007. Internacionalização de empresas brasileiras: perspectivas e riscos. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Felix A., K. Johnson. (Editores). 2009. Valor Especial: multinacionais brasileiras. Valor Econômico, outubro de 2009.
- Felix A., K. Johnson. (Editores). 2010. Valor Especial: multinacionais brasileiras. Valor Econômico, setembro de 2010
- Hitt M. A., R. D. Ireland, R. E. Hoskisson. 2008. Administração Estratégica. Tradução Eliane Kanner, Maria Emilia Guttilla e All Tasks. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning.
- JBS S.A. 2011. Divulgação de Resultados 2007, 2008, 2009, 2010. Disponível em: <<http://www.jbs.com.br/ri>>. Acesso em jan. 2011.
- Lu J. W., P. W. Beamish. 2001. The internationalization and performance of SME's. Strategic Management Journal, n. 22, 2001, p. 565-586.
- Machado, A. J., L. B. LIBONI. 2004. Estratégias de internacionalização e os canais de distribuição: o caso da indústria calçadista de Franca. In: VII Semead. Seminários em Administração FEA-USP. São Paulo, 10 e 11 ago 2004.
- Marconi M. de A., E. M. Lakatos. 2004. Metodologia Científica. 4ª ed. São Paulo: Ed. Atlas.
- MARFRIG GROUP. 2010. Divulgação de Resultados 2007, 2008, 2009, 2010. Disponível em: <<http://www.marfrig.com.br/ri>>. Acesso em jan. 2011.
- MINERVA S.A. 2010. Divulgação de Resultados 2007, 2008, 2009, 2010. Disponível em: <<http://www.minerva.ind.br/ri/index.htm>>. Acesso em jan. 2011.
- Porter M. E. 1989. Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior. 17ª ed. Rio de Janeiro: Campus.
- USDA. United States Department of Agriculture. 2010. Livestock and poultry: world markets and trade. Foreign Agricultural Service/USDA, october, 2010. Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf> Acesso em Nov. 2010.
- Versiani A. F. 2006. O aprendizado organizacional na internacionalização de empresas: casos na indústria calçadista brasileira. São Paulo, 2006. 306p. Tese (Doutorado) – Departamento de Administração. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, USP.

Descentralización y transformaciones territoriales. La visión municipal para el desarrollo rural y agropecuario en Cuba

Antonio Suset Pérez¹ y Ernel González Mastrapa²

Introducción

En los últimos años comenzaron a gestarse nuevas propuestas en el ámbito del desarrollo rural sostenible y del desarrollo local, paradigmas que surgen como consecuencia de las transformaciones en marcha y por la inviabilidad de las estrategias de desarrollo implementadas en las últimas décadas en el contexto latinoamericano, por diversas causas: políticas –auge de las estrategias neoliberales-; tecnológicas –crisis del paradigma centrado en la agricultura convencional y revitalización de saberes y prácticas propios de la agricultura campesina-; crisis ambiental; insuficiencia agroalimentaria; entre otros procesos que impactan en las formas tradicionales de concebir la agricultura y su papel en la sociedad actual.

En el escenario actual de aumento de la pobreza, carestía y escasez de los alimentos, inseguridad social, migraciones y degradación ambiental a nivel mundial, es necesario asegurar que los actores que intervienen en el desarrollo sean capaces de transformar las prácticas vigentes que permitan la gestión un modo de vida sostenible y unas mejores estrategias de subsistencia, esencialmente en el medio rural.

Al considerar la complejidad de la situación, uno de los desafíos más dramáticos que debe enfrentar la humanidad es la concentración de más del 50% de la población en zonas urbanas con la consiguiente despoblación y exclusión de las rurales. Ello hace que al potenciar los esfuerzos hacia el desarro-

¹ Estación experimental “Indio Hatuey”. Universidad de Matanzas. Cuba.

² Departamento de Sociología de la Universidad de la Habana. Cuba.

llo se refuerce el significado e importancia del sector agropecuario, lo local y la familia rural.

Con respecto a Latinoamérica las políticas neoliberales impuestas, fundamentalmente desde los años 80', no han sido capaces de resolver los problemas de la pobreza, de la inequidad, y de la naturaleza excluyente del proceso de desarrollo rural. En el caso de Cuba, a partir del triunfo de la Revolución Cubana en 1959, se implementaron medidas encaminadas a lograr la redistribución inmediata de los ingresos, a favor de los trabajadores y los grupos marginados, la eliminación del desempleo y las diferencias territoriales, conjuntamente con la elevación del nivel de vida del pueblo; aspectos que unido a la política única dirigida por el Estado, constituyeron el primer rasgo de desarrollo humano reconocido para la nación cubana.

50

Las transformaciones tenían la finalidad de respaldar la diversificación de las formas de organización y producción, cuestión que allanó el camino hacia la comprensión de la importancia y viabilidad del desarrollo en los diferentes territorios del país. Ello permitió la implementación de estrategias descentralizadas, a nivel de territorio y municipio, como ocurrió en zonas rurales y en el sector agropecuario. De ahí que en la actualidad se den pasos oportunos para otorgarle al municipio un papel protagónico en la toma de decisiones desde la visión de los actores locales y sus entidades productivas. A tales efectos se fueron creando paulatinamente, al interior del país, diferentes instituciones y organismos para dar respuesta con sus funciones, a las demandas territoriales.

En este trabajo se exponen primeramente algunos elementos teóricos, sustento para el análisis de los aspectos de la evolución del desarrollo agropecuario y rural cubanos y se realiza una valoración de la perspectiva territorial como vía de descentralización para las transformaciones del sector agropecuario articulado a la gestión local de gobierno.

Algunos referentes teóricos conceptuales

La descentralización como mecanismo de desarrollo territorial en América Latina

La historia de la descentralización en América Latina, está estrechamente ligada al incremento de las competencias municipales en la ejecución del gasto social, particularmente el destinado a la promoción y asistencia social. En la región, los procesos de descentralización, tanto política como económica, aparecen como una contratendencia respecto a una propensión, predominante

anteriormente, a centralizar decisiones políticas y económicas en los gobiernos nacionales (Finot, 2002:144).

A mediados de los 80` se redactaron nuevas constituciones comunales en muchos países latinoamericanos (Uruguay, Chile, Argentina, México, Brasil, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, entre otros). Así comenzaron a gestarse procesos de descentralización y municipalización desde la visión de los gobiernos locales. En este contexto se daba también el fortalecimiento de la exclusión social (Kay, 2006; Rubio, 2006; Jürgen, 2006); como consecuencia de las políticas estatales de sustitución de importaciones y las neoliberales impuestas. Con relación a la descentralización, Campos (2005) y Jürgen (2006) refieren que se destaca una masiva democratización de ciudades y comunas. Aparejado a ello, los movimientos sociales y cierta revitalización de las democracias en la región, con la finalización de las dictaduras militares y el autoritarismo estatal, contribuyeron a la territorialización de la gestión de gobierno y la recampesinización de los movimientos rurales.

La descentralización beneficiaba a la mayoría de las partes implicadas en el proceso de reforma del estado: a) los gobiernos centrales verían disminuidas sus cargas, pero no necesariamente su poder en tanto establecieran los mecanismos de control sobre las transferencias; b) los gobiernos intermedios y locales, al asumir nuevas competencias y administrar más recursos, ganaban capacidad de gestión y gobernabilidad sobre el territorio; c) los ciudadanos ganarían mayores y mejores servicios, y d) las organizaciones sociales (sectoriales, territoriales) y las Organizaciones No Gubernamentales de Desarrollo (ONGD) también verían una oportunidad de crecimiento (Clemente, 2003:31).

51

La descentralización ha sido, en la mayoría de los casos, una necesidad sentida y demandada por las sociedades latinoamericanas, en la perspectiva de configurar posibilidades de rediseño estatal a través de una redistribución del poder político y de los recursos que posibiliten plantear una oferta pública que responda a la demanda social. En este marco, la descentralización se encuentra en el medio del debate sobre su eficiencia en el combate a la pobreza (Pabón, 2003:229). Las experiencias a lo largo de la región muestran que es importante considerarla como un proceso que no genera automáticamente, ni de manera rápida, una erradicación de este flagelo sistémico.

Pabón (2003) sostiene que la descentralización implica considerar un sistema de equilibrio y coordinación entre niveles territoriales (lo micro, lo meso y la macro), toma en cuenta otros aspectos también poco tangibles y de difícil

resolución en el tiempo asociados al fortalecimiento de identidades locales y la constitución de una arquitectura política con visión estratégica.

La perspectiva de desarrollo rural sustentable a nivel territorial y local

“No hay globalidad que valga si no hay localidad que sirva”.

Fuentes, 2002

En la actualidad la globalización, como resultado del proceso de desarrollo, tiene una doble faz: 1) supone la creación de un único espacio mundial de interdependencias, flujos y movibilidades, ámbito de la nueva economía y cultura global; 2) comporta la creación de territorios preexistentes, una nueva división del trabajo internacional e interregional y una nueva geografía del desarrollo con regiones ganadoras y perdedoras (Bervejillo, 1995:9). Actualmente gana en importancia el territorio y la planificación desde este como alternativa de resistencia y persistencia de grupos poblacionales, culturas, estrategias de vida y alternativas de prácticas productivas.

52

Las nuevas reglas del mundo globalizado permiten apreciar la necesidad de flexibilidad y participación como principios centrales de la gestión y la producción, cuestiones mejor manejadas en espacios menos amplios como el territorio o las localidades rurales. Shejtman y Berdegué (2004) plantean que a pesar de los movimientos sociales entre distintas categorías de campesinos y trabajadores rurales, no se han alcanzado aún las bases para el ejercicio de una ciudadanía activa, en tanto participación, en Latinoamérica; en este caso entendida, según refieren González y De Cambra (2004), como integral y pluridimensional de la población en el complejo proceso de construcción de su vida individual y colectiva.

Con la participación el ser humano no solo es objeto, sino también sujeto, es objetivo y agente esencial del desarrollo. (...) La participación social y la equidad territorial nos permiten adentrarnos en el debate sobre la descentralización, la participación y el desarrollo local y la redefinición del desarrollo (González y De Cambra. 2004:51).

Las nuevas tecnologías aplicadas a los productos, los procesos y la gestión posibilitan una producción fundamentalmente flexible y espacialmente dispersa, a la vez que altamente coordinada e integrada (Bervejillo, 1995:11). De ahí que la nueva relación entre lo global y lo local permite otorgar mayor relevancia a los territorios, considerando éstos no solo en términos geográficos

sino como los espacios en que las distintas instituciones y agentes participan y se interrelacionan con el objetivo de lograr una mejor calidad de vida para su población (Costamagna, 2005:4).

Gómez (2007) propone una definición de territorio, como *proceso de territorialización*, que implica un dominio (aspecto económico-político) y una apropiación (aspecto simbólico-cultural) de los espacios por parte de los grupos humanos. Shejtman y Berdegué (2004) sostienen que el desarrollo territorial rural debe combinar adecuadamente lo urbano y lo rural en un contexto de desarrollo sostenible, en armonía con el medio ambiente y los recursos naturales, con la incorporación de la innovación tecnológica y nuevas actividades productivas, incluso de naturaleza no agrícola, donde se reconozca la competitividad.

En el contexto del territorio, el desarrollo institucional tiene el propósito de estimular y facilitar la interacción y la concertación de los actores locales entre sí y entre ellos y los agentes externos relevantes y también de incrementar las oportunidades para que la población pobre participe del proceso y de sus beneficios (Shejtman y Berdegué, 2004:22).

Al considerar los planteamientos anteriores, el territorio debe ser visualizado como una matriz de organización e interacciones sociales y no como un espacio abstracto o receptáculo de actividades. Aquí los aspectos extraeconómicos desempeñan una función esencial y se sitúan en la base misma del funcionamiento de la economía real (Albuquerque, 1999:3). De ahí que ante la incertidumbre y los escenarios cambiantes, las fuerzas sociales, culturales, institucionales, históricas, geográficas y medioambientales deban ser consideradas.

Costamagna (2005) refiere que el territorio con sus capacidades, fortalezas y debilidades se convierte entonces en un factor clave para el desarrollo de la sociedad, a partir de que su propia historia, sus valores, cultura, educación y estructura institucional pueden ser activadores y accionar a favor del crecimiento, o también pueden demorarlo por no anticipar y enfrentar los cambios y las oportunidades con las que se relaciona. Aquí también se reconoce el importante papel que desempeñan los aspectos asociados con la identidad, los cuales, como plantea Arocena (2004), se dan en el escenario del territorio y no en los espacios de trabajo. Los temas vinculados a la cultura e identidad son importantes para el logro de sentido de pertenencia por lo que los territorios constituyen espacios decisivos de desarrollo; es por ello que la

identidad socioterritorial constituye un factor clave de la movilización de energías colectivas a favor del desarrollo local o regional.

Para Albuquerque (2001) el análisis de los mecanismos territoriales del desarrollo es un enfoque necesario para reinventar las políticas públicas y la captura de información sobre los hechos económicos, a fin de incluir los elementos de identidad territorial de los sistemas productivos. A pesar de ello el territorio no puede desarrollarse de espaldas a la globalización y esta supone lógicas espaciales y transnacionales que lo afectan.

En realidad el carácter diferencial de la estrategia de desarrollo económico local es reconocer que el territorio también cuenta, que en el territorio se produce la coordinación-descoordinación de las acciones de todos los agentes económicos y que, por tanto, la visión estratégica desde lo local es relevante para el desarrollo económico (Vázquez Barquero, 1993:166).

Por otra parte Barreiro (2002) define el desarrollo local como un proceso orientado como resultado de la acción de los actores o agentes que inciden, con sus decisiones, en el desarrollo de un territorio determinado, las cuales no solamente se toman a este nivel, sino que las tomadas en niveles superiores tienen incidencia en el desarrollo de un territorio dado. La superioridad o preeminencia de las decisiones de los actores locales, por sobre otras decisiones que no responden a los intereses locales, es lo que define un proceso de desarrollo local. Moyano (2008) sostiene que a pesar de que la agricultura tiene un papel relevante como soporte del medio rural, no es suficiente para mantener un tejido social vivo y dinámico en muchas zonas rurales, de ahí que se deben utilizar otros recursos endógenos y exógenos para revitalizar áreas donde la actividad agraria encuentra dificultades para su pleno desarrollo.

Una de las estrategias que se visualizan como viables consiste en la iniciativa de impulsar un desarrollo rural desde el territorio. Romero (2006) plantea concebir el desarrollo desde la sociedad rural, para que los propios pobladores establezcan sus principales prioridades, a partir de los procesos de participación, como beneficiarios, y donde la perspectiva de género y la ambiental sean principios esenciales. Al respecto se reconoce la participación, el empoderamiento y la solidaridad, como básicos para el logro de resultados que posibiliten la autogestión y el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias rurales (Selener *et al.*, 1997:3).

Link (2006) sostiene que el territorio constituye un espacio de dimensiones humanas, con connotaciones comunitarias, donde imperan la confianza y el interconocimiento y que no muestran ni asperidades ni contradicciones

relevantes para el acceso a las riquezas y el control de los procesos productivos. Aquí vale mencionar la participación como proceso a través del cual se facilita el protagonismo y el control de los individuos o grupos de estos sobre las iniciativas, las decisiones y los recursos que los afectan para la gestión de las transformaciones requeridas en el impulso al desarrollo.

Desde la perspectiva del desarrollo rural y territorial sustentable los elementos considerados permiten dar cuenta, en el análisis, de los aspectos que limitan o favorecen la gestión del desarrollo a nivel territorial y local, a la vez que facilitan identificar las potencialidades, de capitales físicos, sociales, humanos y productivos. Por otra parte, ayudan en el entendimiento de la influencia de la globalización y los factores externos en la gestión del desarrollo local. A pesar de que se considera lo económico como esencial, se valora la identidad, la confianza y la solidaridad como potenciadores para el accionar y la transformación de la realidad rural y de los ecosistemas a este nivel.

De lo que se trata es de la preocupación ética y académica de enriquecer la perspectiva del desarrollo rural sostenible a partir de la equidad y la sostenibilidad con visión de género y de territorio, que se relaciona con la atención a la cotidianidad de las personas, pasando por la integración de las instituciones y los diferentes sectores en las localidades rurales, y su contexto productivo, que mejore el funcionamiento del gobierno y la calidad de vida de los pobladores y trabajadores a nivel local.

55

Los actores y el capital social como sustento del desarrollo a nivel local

Si bien no se ha enfatizado en los aspectos relacionados con el capital social en el contexto rural latinoamericano, este reviste notable importancia por el papel que desempeña en la dinámica cotidiana en que se relacionan los actores al margen de lo instituido.

Para comprender los procesos de desarrollo local hay que partir del actor local como categoría fundamental; se afirma que sin actor local no hay desarrollo posible, por lo que su constitución está estrechamente vinculada a su identidad y supone generar importantes transformaciones en su sistema de representaciones, que le permitan implementar estrategias como agente protagónico del desarrollo local a este nivel. En este punto se considera al actor local como el articulador de los tejidos sociales de la localidad.

El actor-agente de desarrollo local cuidará el equilibrio del medio natural, someterá las iniciativas de desarrollo al interés local, tratará de adaptar las

tecnologías a las características de los sistemas locales de producción (Aroceña, 2004:7).

El capital social implica el conocimiento del comportamiento de los actores a partir de que interactúan intercambiando información y saberes; estos elementos facilitan la colaboración y utilización de oportunidades emanadas de la existencia del conocimiento individual y de grupo, en las localidades, como garantía para actuar en las transformaciones necesarias, sobre la base de elementos identitarios.

Coleman (1990), considera el capital social como los recursos socio-estructurales que constituyen un activo de capital para el individuo y facilitan ciertas acciones de estos al estar inmersos dentro de una estructura. De ahí que este sea productivo, al posibilitar el logro de ciertos fines que no serían alcanzables en su ausencia. Putman (1993) lo define como los aspectos de las organizaciones sociales, tales como las redes, las normas y la confianza, que facilitan la acción y la cooperación para beneficio mutuo; en este caso señala que el trabajo en conjunto es más fácil en una comunidad que tiene una reserva abundante de capital social. Evidentemente ello implica una gran penetración en la gestión de la cotidianidad en todos los ámbitos de la vida comunal.

56

De lo anterior se deriva que el capital social constituye un medio a través del cual es posible acceder a otros tipos de capital y, en última instancia, los resultados de la posesión de este se reduce a la posesión de capital económico a través de la confianza. Forni *et al.* (2004) refieren que cuanto mayor es el grado de confianza en una comunidad, mayor es la probabilidad de cooperación, y la cooperación a su vez refuerza la confianza, por lo que se genera y se acumula en las redes sociales.

Lo expuesto es perceptible en el medio rural, donde por sus características se hace más nítido su reconocimiento; de todas formas y como ya se ha planteado, el capital social con el que cuentan los grupos sociales es decisivo a la hora de pasar del plano formal al real (Riella y Vitelli, 2006).

El análisis del capital social permite comprender cómo los productores y los pobladores rurales enfrentan las problemas cotidianos de manera formal o informal, asociados al proceso productivo y a las estrategias de complemento de ingresos y garantía de los alimentos; también es útil para entender cómo se gestiona la cotidianidad mediante las redes que se generan al margen de lo establecido. En la práctica social del contexto productivo agropecuario y las localidades, en el contexto cubano, existen evidencias que demuestran que el

funcionamiento de la estructura productiva y social es limitado, por lo que para que se logren acciones y resultados se deben combinar los aspectos relacionados con la propia organización de la estructura y otros asociados a los principios del capital social.

La participación y la gestión, aspectos dinamizadores para las transformaciones territoriales

La participación y la gestión pública tienen gran importancia en las transformaciones que se requieren a nivel territorial y también son de utilidad para la efectividad de los cambios en el contexto rural. Fracasso (2000) sostiene que la participación social puede constituir un elemento dinamizador de las prácticas normales de ordenamiento territorial, a partir de la incidencia en la toma de decisiones, fundamentalmente para el manejo de los recursos naturales y la gestión del desarrollo comunitario. Para Martín (2004) y Brenes *et al.* (2009) es un proceso de interacción que aumenta la eficiencia y la motivación, genera buenas relaciones laborales, conduce a una mejor comunicación organizacional e impulsa la participación, el control, la gestión y la distribución del poder.

Se plantea que los aspectos relacionados con la cultura y la producción material son elementos en los que se sustenta la participación. Al respecto González y De Cambra (2004) argumentan que la participación activa sustenta la democracia cultural en el complejo proceso de construcción de la vida individual y colectiva de la población, cuestión de importante valor en el contexto rural.

La participación de los individuos en las decisiones de la sociedad rural es clave para garantizar su plena expresión y desenvolvimiento, a través de un conjunto de canales que posibilitan compartir el poder y la toma de decisiones (Francés y García, 2002:4) y sobre todo gestionar la vida económica y productiva.

La participación de las personas en los distintos ámbitos privados, públicos, formales e informales es fundamental para el desarrollo humano. La cultura de la participación se construye sobre la base de la experiencia y su valoración social depende de factores como la regularidad de la participación, el nivel de respuesta de la comunidad, la relación entre esfuerzos y resultados y el respeto mutuo entre los participantes. (Malgesini, 2005:118).

Un aspecto asociado a la participación es la gestión pública de los procesos, la cual según (CEPAL, 1999; Ramió, 2001 y Pons, 2001) ha cobrado gran importancia en las últimas décadas a partir de la expansión del neoliberalismo,

la globalización y la informatización de la sociedad, esencialmente por su impacto en la limitada eficacia y eficiencia en relación con el papel del Estado en la solución de las demandas de la sociedad; aquí también se reconoce que la limitada participación social obstaculiza la gestión pública e igualmente las limitaciones en la gestión se sustentan en la insuficiente participación.

La gestión pública requiere, en los actuales procesos de globalización, de determinadas condiciones: una población con un alto nivel cultural que le permita la participación y la asimilación del progreso científico-técnico, la flexibilidad de sus políticas económicas y otras para introducir cambios en su estructura económica, y el acceso a suficientes cantidades de recursos financieros para el financiamiento de estos procesos, entre otras condiciones (Pons, 2001:7).

58 Albi *et al.* (1997) definieron la gestión como un conjunto de reglas y decisiones dirigidas a incentivar y coordinar acciones, cuyo carácter público condiciona la obtención de metas colectivas y se desenvuelve en el marco de restricciones jurídico-políticas peculiares. De esa manera conciben que la gestión pública ha de concentrarse en dos componentes básicos: la economía de medios y la efectividad de resultados. Al respecto, la gestión de gobierno a nivel territorial, con relación a Cuba, está concebida desde su reglamentación con esta óptica, aunque en la práctica social existen componentes que la distorsionan, los cuales pasan por limitaciones para la integralidad de los procesos y para la articulación de los diferentes actores de la sociedad.

La participación y la gestión son de utilidad a partir de que con la variabilidad con que se representan, igualmente se manifiestan en las dinámicas de los procesos productivos, en el caso de la primera, y en la lógica de intervención del gobierno, tanto en la canalización de información como en la relación con otros actores dentro del contexto municipal cubano, referido a la gestión.

Reflexiones preliminares

Lo expuesto hasta el momento da cuenta de que el enfoque territorial está relacionado con los movimientos sociales en el campo latinoamericano, como forma de resistencia al saqueo y la exclusión. También la expansión del empleo rural no agrícola constituyó un elemento para entender la complejidad de una visión territorial.

El desarrollo territorial en América Latina se caracterizó por un énfasis economicista, cuestión que no ha sido superada, y que se opone al papel de la

agricultura como elemento sustantivo para la garantía de la soberanía alimentaria, la equidad, la sustentabilidad y la democracia. En este sentido, en el contexto territorial rural es donde se puede construir el desarrollo sostenible con acciones hacia las dimensiones: social, ecológica y económica.

Existen evidencias que demuestran que la articulación de actores, una mayor interconexión entre las comunidades, la gestión de gobierno y sus entidades productivas, tienen implicaciones favorables para el desarrollo de los territorios, a la vez que puede facilitar una mayor incorporación de la fuerza laboral, incentivar la participación y la autogestión, promover la conservación medioambiental y favorecer un notable mejoramiento del estado de bienestar de las personas.

Aproximación al caso cubano desde el sustento teórico conceptual

El problema de la tierra antes del Triunfo Revolucionario

La Cuba colonial se caracterizaba por diferencias regionales marcadas en el desarrollo agropecuario y su inserción en el mercado internacional, conformándose una estructura agraria heterogénea, acentuada regionalmente por la gran propiedad azucarera y ganadera, mientras en otras regiones predominaba la pequeña y mediana explotación agrícola y la producción dirigida al mercado nacional o local –excepto en las producciones de tabaco y café (González, 2006)-, que dio lugar a formas campesinas, predominantes en estos cultivos.

El contexto agrícola se caracterizaba, según datos del Censo Agrícola de 1946, por la existencia en Cuba de 159 958 fincas con 9 077 086 ha, 111 278 fincas de hasta 25 ha cada una, o sea el 70% del total disponían únicamente de 11.26% del área total de tierras. Mientras 894 latifundios de más de mil ha cada uno, que constituían menos de 0.6% del total de fincas disponían de 35.21% del área total de tierra (Llano, 1985). El censo enumeró 53 693 trabajadores asalariados permanentes y 423 690 temporales, de los cuales 317 220 trabajaban entre uno y cinco meses, destacándose entre estos los que sólo trabajaron tres meses en el año, cifra que ascendía a 105 951. En el país imperaban las condiciones de subempleo en que vivía medio millón de obreros agrícolas, principalmente a causa de los períodos cíclicos de las zafras azucareras con largo *'tiempo muerto'* y motivado, además, por el poco uso de las tierras por los latifundistas.

La producción azucarera representaba de 25 a 30% del producto interno bruto y proporcionaba cerca del 80% del fondo total exportable, aunque se

daba la presencia simultánea de métodos capitalistas de explotación en los latifundios cañeros, arroceros y ganaderos con formas precapitalistas en la producción del café, tabaco, y frutos menores, mediante contratos de aparcería (Valdez Paz, 2003).

El desarrollo del proceso de concentración de la tierra y la forma capitalista de explotación de los latifundios convirtió a Cuba en un país agrario, pero no predominante campesino. Por las características mencionadas, la situación del campo cubano era considerablemente complicada, debido a factores como la propiedad de grandes extensiones de tierras en manos de latifundistas, precariedad de las condiciones de vida y trabajo de los pobladores agudizada por una total desatención de los gobiernos de turno hacia las zonas rurales, fundamentalmente, lo que se ponía de manifiesto en niveles deprimentes de nutrición, insalubridad y total deterioro de la calidad de vida.

El proceso de Reforma Agraria y las transformaciones socioeconómicas y productivas

60

Al considerar la situación expuesta en el acápite anterior, era lógico suponer que la aplicación de una reforma agraria verdadera terminaría con el latifundio y sus secuelas y traería, necesariamente, un cambio en la estructura económica del país (Llano, 1985 y Valdés Paz, 2003); de ahí la necesidad de eliminar la dependencia de Estados Unidos, cuestión que resultaba imposible sin la realización de una radical reforma agraria.

La Revolución Cubana enfrentó de forma rápida y radical el problema agrario con la Primera Ley de Reforma Agraria aprobada el 17 de mayo de 1959³; facilitó el surgimiento y extensión de nuevos cultivos y elevó la capacidad de consumo alimentario de los habitantes de las zonas rurales para consolidar otros renglones productivos (Llano, 1985); como resultados trascendentales logró la eliminación del latifundio, la creación de un fuerte sector estatal y cooperativo que permitió dirigir centralmente las producciones agrícolas fundamentales, culminó con el desempleo en el campo y permitió emprender en Cuba, también por primera vez, planes de desarrollo para la población, haciéndose notable su impacto en la ruralidad.

³ La Primera Ley de Reforma Agraria significó terminar con el latifundio y sentar las bases para el desarrollo agrícola, al tiempo que poseía un marcado contenido antiimperialista. A pesar de las medidas considerablemente radicales de esta Primera Ley, que estableció un límite máximo de 402 ha, se requería contrarrestar con mayor fuerza los reductos de la burguesía agraria, los cuales obstaculizaban los nacientes planes de desarrollo agropecuario del país.

Desde el punto de vista productivo, esta etapa se caracterizó por la creación de zonas de desarrollo agrario en las tierras expropiadas, Valdés Paz (2003) y Nova (2009) refieren que estas zonas fungieron como unidades administrativas de la reforma agraria y como centros de actividades de desarrollo agrario, económico y social. Cuestión que puede ser considerada como una primera visión de territorio y descentralización de las entidades agropecuarias.

El sector estatal surgió de los latifundios ganaderos, plantaciones azucareras, tierras vírgenes y otras confiscadas o rescatadas por el pueblo y en ningún momento sirvieron para alentar producciones de tipo capitalistas, tenían como base la propiedad de todo el pueblo y quedaba excluida la explotación del hombre por el hombre en 28—29 % de las tierras que integraban el sector estatal propiamente dicho (Llano, 1985).

En estas condiciones se promulga, el 3 de octubre de 1963, la Segunda Ley de reforma Agraria⁴ que extendió la propiedad estatal a un 70% de las tierras del país, finalizó con el sector capitalista de la economía, posibilitó la producción estatal en empresas socialistas y, con posterioridad, la creación de las Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA) y las Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS) a partir de 1977, entre otros cambios substanciales que mejoraron aceleradamente las condiciones de vida y trabajo en el campo.

61

Durante esta etapa los principales cambios estuvieron enfocados a la organización del sector agropecuario, creación de instituciones de investigación y enseñanza, formación de técnicos, agrónomos y especialistas para llevar a cabo las transformaciones que se requerían en el agro y el entorno rural cubanos (Rodríguez, 1979). Como aspectos reales de las transformaciones a las que se hace referencia se encuentra: la creación de las granjas del pueblo y granjas estatales con grandes extensiones de tierras y se comienzan planes especializados con cambios tecnológicos para la producción ganadera en las diferentes zonas del país. Como aspectos fundamentales. Los cambios implicaron un incremento del uso de fertilizantes, pesticidas y sobre todo maquinaria y materiales de construcción, lo cual generó el comienzo de un modelo de desarrollo similar al de los países de Europa y a tono con los paradigmas que imperaban entonces.

⁴ Esta Segunda Ley de Reforma Agraria disponía la nacionalización y, por consiguiente, la adjudicación al Estado cubano de todas las fincas rústicas con una extensión superior a 67 ha y 10 áreas de tierra.

Con respecto al bienestar de las personas, a partir de los años 60', resultado de las políticas de la Revolución encaminadas a mejorar las condiciones de vida en las zonas rurales, se crearon comunidades con la infraestructura mínima necesaria con atributos urbanos, que si bien favoreció a la población rural, también propició la evolución de un nuevo sujeto social que, desde entonces, se fue desprendiendo paulatinamente del arraigo a determinados comportamientos que conformaban su identidad y cultura local. Este hecho condicionó una marcada tendencia urbana y expectativas de mejores condiciones de vida a partir del consumo.

Cuba también abrazó con fuerza la agricultura de altos insumos, con el consiguiente e indiscriminado uso de agroquímicos, la introducción acelerada de tecnologías y los sistemas de producción a gran escala (Martín, 1999). En este período se consolidan los programas iniciados en la etapa anterior, las transformaciones implementadas implicaron una alta concentración de recursos, incluso humanos, con la finalidad de elevar los rendimientos agrícolas e incrementar la productividad. Paralelamente a este proceso se mantuvo la presencia, en el agro cubano, del sector campesino con prácticas productivas tradicionales aunque también utilizaron tecnologías y prácticas derivadas de la Revolución Verde que entonces entraba en auge.

62

El contexto internacional y su influencia en el sector agropecuario cubano

En las diferentes etapas en que se daban los cambios en el sector agropecuario, influyó el contexto internacional, con notables impactos en nuestra economía, sustentada fundamentalmente en el sector agrícola. La trama internacional se caracterizaba por la aplicación generalizada de innovaciones: creación y uso de maquinaria agrícola, ampliación del consumo de insumos químicos industriales, sistemas de cría y engorde de animales de elevado rendimiento que estimularon fuertes cambios en la práctica agrícola (Recarey, 2003).

La modernización agrícola acarreó el uso de tecnologías de altos insumos importados de la Unión Soviética. El costo de la técnica agrícola soviética era superior a la media mundial, lo que introdujo un aumento de los costos de producción y en la aceleración de las importaciones de los bienes intermedios, piezas de repuestos y combustibles (González *et. al.*, 2004).

La agricultura de consumo interno y la exportadora entraron en contradicción al tenerse cierta preferencia por la exportación, provocando una peligrosa contracción del consumo interno. Esta priorización junto con la caída de

los precios relativos externos, privilegiaron la importación de alimentos frente a los de producción nacional.

En el período al que se hace referencia existieron condiciones objetivas que favorecieron la inserción de nuestro principal renglón exportable históricamente, el azúcar de caña. En este escenario influyó la aplicación de tecnologías y estrategias de cultivo del modelo clásico, expresión del paradigma convencional de agricultura tal y como se desarrolló en Estados Unidos, la ex-Unión Soviética y otros países desarrollados (Averhoff y Figueroa, 2001). Por razones objetivas también, este fue el camino seguido por Cuba.

La agricultura convencional ocupó el espacio que las fuerzas productivas requerían en su momento, pero sus impactos negativos fueron notables y considerablemente peligrosos desde el punto de vista ambiental. El paradigma convencional tendió al incremento de los costos en la medida que el aumento de los insumos y sus precios intentaban contrarrestar la baja fertilidad de los suelos erosionados, así como la pérdida de los controles naturales de las plagas (Funes-Monzote, 2009). Por otra parte, impulsó la dependencia de Cuba a las importaciones. En el plano social tuvo mucho que ver con el éxodo de los campesinos hacia las ciudades, como consecuencia, entre otras cuestiones, de la sustitución del trabajo humano por el mecanizado (Averhoff y Figueroa, 2001). De esta manera, la productividad y el crecimiento, considerados en principio como positivos, progresistas y universales rompen con los puntos de equilibrio de la naturaleza, deteriorando su capacidad regeneradora y convirtiéndose en agentes de la actual crisis de sustentabilidad.

63

La perspectiva del Desarrollo Territorial en Cuba

A partir del triunfo de la Revolución cubana, como se mencionó anteriormente, se comenzaron a implementar medidas radicales destinadas a transformar la precaria situación de la realidad social, con especial atención a los grupos sociales en desventaja y a las zonas rurales. Desde sus inicios, se pretendió dar un impulso a la producción de alimentos por la vía del desarrollo agropecuario, al tiempo que se finalizó con el sector capitalista de la economía y se posibilitó la producción estatal en empresas socialistas, entre otros cambios sustanciales que mejoraron aceleradamente las condiciones de vida y de trabajo en el país.

Todo ello viabilizó un desarrollo que tuvo como limitaciones no darle suficiente valor ni considerar las variables de tipo sociocultural que intervienen

en los procesos productivos, suponer que se trataba de impulsar el crecimiento y que la distribución de los recursos obtenidos sería casi natural, al no considerar lo importante de la participación real de los trabajadores y pobladores, fundamentalmente en la toma de decisiones con relación al territorio (Suset, 2004:32).

Si bien no ha habido una política específica, estructurada y explícita de distribución espacial de la población, de hecho esta estaba contenida en la política general adoptada por el país y en las sectoriales correspondientes. El objetivo último era y es lograr ámbitos territoriales en los cuales todos los ciudadanos pueden realizar plenamente todas sus potencialidades personales y colectivas. Al respecto, y a diferencia de la generalidad de los países latinoamericanos, Cuba comenzó a defender la territorialidad en la gestión del desarrollo desde los inicios del proyecto político popular e inclusivo propuesto por la Revolución. Una de las estrategias implementadas en este sentido fue la creación del Instituto de Planificación Física, cuya función fue la planificación del desarrollo territorial, urbano e industrial del país. Como objetivo tuvo la extensión del desarrollo económico a las diferentes zonas, con la ubicación espacial de los planes, con vistas a darle un carácter planificado y científico a la toma de decisiones y también para superar las desigualdades territoriales y las existentes entre campo-ciudad (CIEM, 1997:6).

64

Con relación a lo anterior pueden identificarse cuatro programas que han desempeñado un papel determinante en la conformación del interés por el espacio territorial-local: la transformación de la producción agropecuaria, la industrialización, la distribución territorial de los servicios sociales y la constitución de los Órganos del Poder Popular en los límites de una nueva división política administrativa que significó la intención de la descentralización del aparato estatal en todas sus instancias, la concentración de la mayoría absoluta de las actividades económicas y sociales bajo la administración de las instancias inferiores del aparato estatal, es decir de las instancias municipales [...] ⁵

En los últimos veinte años, el esfuerzo del Estado y del Gobierno ha ido en pos del fortalecimiento de estos eslabones territoriales, desarrollándose en particular el nivel provincial en las ramas industriales y de los servicios superiores y el nivel municipal en la presentación de los servicios intermedios y básicos. En este sentido en el V Congreso del PCC se estableció que la economía territorial debería asumir un papel cada vez más activo en la búsqueda

⁵Discurso pronunciado por Raúl Castro, Matanzas, 1974.

e instrumentación de soluciones relacionadas con el desarrollo local, en particular a partir de los recursos, la cultura y la tradición de cada territorio. De igual forma complementarían las actividades nacionales sobre la base de las mismas premisas⁶.

Lo anterior no se da de manera espontánea, para ello se debe facilitar la operatividad en la gestión a nivel local, fundamentalmente con relación a lo económico, lo productivo y lo identitario.

La creación de los consejos populares⁷, la reorganización de la agricultura (aún en proceso) con la creación de unidades de producción cooperadas dotadas de amplio margen de autonomía operativa en su reglamentación, la apertura de los mercados agrarios locales, la incorporación de ciertas actividades de servicio y artesanales, el fomento de industrias locales de pequeña escala, la implantación progresiva de un sistema tributario, la introducción de tecnologías alternativas para la reducción del gasto energético y material, la gestión ambiental y el fortalecimiento de la administración municipal, entre otras, son líneas estratégicas de desarrollo que encuentran las mejores condiciones para su materialización en los territorios ya estructurados.

Las cuestiones expuestas, a pesar de que están amparadas en la legislación, en la práctica social no han logrado los impactos contundentes proyectados; sin embargo, desde la academia y la investigación existen referentes que apuntan hacia el reconocimiento de la relevancia del territorio como opción de desarrollo. En este sentido, en el municipio comienza el espacio local, el espacio de lo cotidiano, de las relaciones interpersonales, de la diversidad, donde se produce y reproduce la vida y donde se alcanzan o no los niveles de satisfacción de individuos y grupos (Guzón, 2006:67).

En el caso cubano hay algunos análisis realizados por diversos autores, relacionados con la perspectiva del desarrollo local, fundamentalmente a partir de los años noventa. Espina (2006) refiere que la crisis y la reforma de los noventa hicieron emerger con gran fuerza la relevancia del escenario territo-

⁶ Resolución económica V Congreso PCC (octubre de 1997).

⁷ La creación de los consejos populares, la más reciente y descentralizada forma de gestión y control de la actividad estatal en el territorio, constituye un órgano de Poder Popular local de carácter representativo al interior de las demarcaciones municipales, que apoya a la Asamblea Municipal del Poder Popular en el ejercicio de sus atribuciones, con el propósito de acercar a la población a los procesos de gestión. Esta estructura quedó respaldada en el año 2000 por la ley 91. Fue publicada en la Gaceta Oficial de la República de Cuba, julio, No. 6, edición extraordinaria.

rial-local como espacio de heterogenización social, de expresión de desventajas y desigualdades y de toma de decisiones estratégicas.

Hernández (2004) plantea que para la implementación del desarrollo económico local, en el caso cubano, se deben considerar varias cuestiones básicas:

1. La ruptura radical con la postura paternalista del nivel nacional de gobierno, que basa el control de los recursos desde dentro de la localidad, y no su provisión desde el nivel nacional.

2. La explotación máxima de las capacidades internas, la promoción del 'desarrollo endógeno' a partir del uso de las potencialidades de las instituciones locales, los recursos físicos del área y el capital humano disponible.

3. La evasión de un diseño o planificación externa de la economía local, asumir que una correcta comprensión de los problemas y estrategias no puede ser elaborada por entidades externas a la localidad.

4. El salto desde lo local a lo internacional, sobrepasando el nivel nacional. Apoyar la idea de la apertura del sistema socioeconómico de la localidad, mediante el vínculo directo con actores y mercados internacionales.

66 5. El establecimiento como prioridades económicas de aquellas que atañen a los beneficiarios directos, considerando la discusión y reevaluación de las estrategias nacionales por los actores locales.

6. La reducción de la intervención gubernamental y la inserción de nuevos actores no estatales; en este caso la función del Estado debe tender a facilitar, creando un ambiente adecuado para que los temas estrictamente económicos vinculados con las localidades, sean delegados a éstas.

Los elementos expuestos tienen como componente sustantivo la descentralización administrativa, ya que como afirma Hernández (2000), el fracaso de las antiguas estrategias de desarrollo ha tenido como causa la excesiva centralización y burocratización. La presencia de la territorialidad en la reforma cubana se presenta como la posibilidad de un desarrollo local con matices no liberales, de un diseño centrado en la equidad como derecho de la ciudadanía y como eje articulador de la política social. El diseño de que se trata enfatiza la descentralización administrativa, la participación comunitaria mediante proyectos locales de transformación, la diversificación de los agentes económicos y la economía mixta y cooperativa, pero manteniendo la hegemonía de la propiedad estatal y el reforzamiento de los programas sociales sobre la base de los servicios públicos comunitarios.

El análisis de Espina (2006) puntualiza que la perspectiva del desarrollo local asume la idea del territorio como factor estratégico y, para el caso cubano, se integra a la concepción de desarrollo del país, donde el Estado conserva su capacidad redistributiva y de control sobre la economía, lo que le permite atenuar desventajas, atender situaciones extremas y estimular opciones innovadoras.

En el estudio realizado por Deere *et al.* (1998) en tres municipios cubanos,⁸ predominantemente agropecuarios, se analizan las diferentes formas y las particularidades en la evolución de las transformaciones territoriales a partir de las características físicas, socioeconómicas y culturales, los tipos de producción y de prácticas productivas, entre otros aspectos. El estudio hace referencia a la diversidad de actores, de interacciones e instituciones presentes en los territorios, que exige pensarlo y comprenderlo de manera articulada para su funcionamiento. Al respecto Deriche (2004) considera la localidad en su función estratégica y determinante desde la perspectiva sociocultural y socioeconómica, para la propia continuidad del proyecto socialista cubano⁹.

- La perspectiva del desarrollo local en Cuba, permite comprender la importancia del municipio como nivel básico para la toma de decisiones, visualiza la necesidad de articular actores y acciones desde una perspectiva descentralizada y diversa, al tiempo que reconoce la heterogenización a nivel local. También puede dar cuenta de la importancia y el aporte que pueden generar al territorio las entidades productivas de mayor aporte económico, y propicia el reconocimiento del papel del gobierno como actor clave en la gestión del desarrollo local, en la generación de estrategias e innovaciones que disminuyan la carga del Estado en la solución de los problemas. Por otra parte permite valorar cómo el sector agrícola puede dinamizar las economías locales y la influencia de la articulación de la estructura agraria a otros sectores y al gobierno local, en la garantía y seguridad alimentaria del municipio.

⁸ El estudio a que se hace referencia fue realizado en el marco de un proyecto de investigación internacional, en el que se compararon las transformaciones agrarias y las reformas económicas en países socialistas. Los municipios cubanos seleccionados fueron: Güines en provincia Habana, Santo Domingo en Villa Clara y Majibacoa en Las Tunas. Ver libro "Güines, Santo Domingo, Majibacoa. Sobre sus historias agrarias; Ed. Ciencias Sociales (ISBN: 959-06-0363-7).

⁹ Este planteamiento quedó recogido en el año 1995 en el Programa de Trabajo Comunitario Integrado de la República de Cuba, el cual tiene su escenario fértil en las condiciones del Estado cubano como resultado de la experiencia acumulada desde 1960.

La Legislación cubana con relación al gobierno, los municipios y el sector agropecuario

La Constitución de la República, ley 59 del Código Civil, capítulo XII referido a los órganos locales del Poder Popular, en su artículo 103, reconoce que las Asambleas del Poder Popular en los límites de sus respectivas demarcaciones, están investidas de la más alta autoridad para el ejercicio de sus funciones estatales, para lo cual ejerce gobierno (Gaceta Oficial de la República de Cuba, 2000). El artículo también menciona que las administraciones locales constituidas en las asambleas, dirigen las entidades económicas, de producción y servicios de subordinación local; para ello se apoyan en los consejos populares y en la iniciativa y amplia participación de la población. Estos últimos a su vez se constituyen en ciudades, pueblos, barrios, poblados y zonas rurales, igualmente investidos de autoridad para el desempeño de sus funciones y representan a los órganos del Poder Popular municipal, provincial y nacional.

68 Los consejos populares deben coordinar las acciones de las entidades existentes en su área de acción, promueven la cooperación entre ellas y ejercen el control y la fiscalización de sus actividades en cumplimiento de sus funciones reglamentadas. Portal (2003) refiere que el surgimiento de los consejos populares en Cuba ha significado un logro relevante, que de implementarse y funcionar adecuadamente, como están concebidos, pueden traer resultados positivos en diferentes sentidos, tales como:

- El funcionamiento, desarrollo y perfeccionamiento de las comunidades.
- La coordinación e integración de las actividades, esfuerzos y recursos de los diferentes organismos, organizaciones e instituciones de la zona, en el logro de los objetivos más importantes para la localidad y el país, lo cual permite una mayor coherencia en sus acciones que contribuye a potenciar los resultados sobre la base del incremento de la efectividad.
- La solución de problemas concretos de las localidades, el mejoramiento de las condiciones materiales de vida y la creación, en sentido general, de mejores condiciones para la satisfacción de la población y de las familias.
- El mejor funcionamiento de los núcleos familiares y la formación y desarrollo de la personalidad de sus integrantes.
- El perfeccionamiento de la democracia, permitiendo una participación más directa de la población en la toma de decisiones y en la fiscalización

y control de la actividad de las entidades estatales, así como un mejor conocimiento por parte del gobierno, de las preocupaciones, intereses, necesidades e inquietudes de los pobladores a través de sus representantes directos (los delegados de las circunscripciones y los dirigentes de las organizaciones de masas que forman parte del Consejo).

- La amplia contribución (basada en este último aspecto) al perfeccionamiento del Estado.

Las limitaciones en el proceso descrito pueden producirse de la misma manera pero en un sentido inverso; el Consejo Popular puede no funcionar adecuadamente, no cumplir con sus objetivos y funciones, y no generar los efectos positivos referidos, e incluso generar efectos negativos.

Por otra parte, Valdés Paz (2003) plantea que a propuesta del Buró Político del Partido Comunista de Cuba (PCC) se realizó la reestructuración del sector agropecuario estatal, poseedor de más del 80% de las tierras del país, con la intención de alcanzar, entre otros, los objetivos siguientes:

- Reescalar la organización agropecuaria mediante empresas de menores dimensiones.
- Recuperar y elevar la producción agropecuaria.
- Elevar la eficiencia económica hasta alcanzar la rentabilidad del sector
- Aumentar la autosuficiencia del sector.
- Estabilizar e incrementar la fuerza laboral directamente vinculada a la producción.
- Constituir un nuevo modelo de incentivación al trabajo y a la producción

Para alcanzar los mencionados objetivos, la resolución del Buró Político del PCC¹⁰ reconoció atenerse a un conjunto de principios básicos y expresos:

- La vinculación del hombre al área como forma de estimular su interés por el trabajo y su sentido concreto de responsabilidad personal y colectiva.
- El autoabastecimiento del colectivo de obreros y su familia con esfuerzo cooperado, así como mejorar progresivamente las condiciones de viviendas y otros aspectos relacionados con la atención al hombre.
- Asociar rigurosamente los ingresos de los trabajadores a la producción alcanzada.

¹⁰ Amparada en los Decretos-Ley No. 142 del 20 de septiembre de 1993; el Acuerdo 2708 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, Resolución No. 354/93 del Ministerio de la Agricultura (MINAG), Reglamento General de la Unidades Básicas de Producción Cooperativa.

- Desarrollar la autonomía de la gestión. Las unidades de producción propuestas deberían administrar sus recursos y hacerse autosuficientes en el orden productivo.

Como se aprecia, existen legislaciones bien definidas para el funcionamiento del gobierno municipal y para las entidades productivas, aunque su instrumentación no está concebida de manera articulada, lo cual limita el desempeño de los procesos a nivel de territorio; de ahí la importancia de considerar los aspectos que se recogen en la legislación para la ordenación de las transformaciones que se implementen.

Un aspecto relacionado con lo que se explica, y que se visualiza como alternativa y mecanismo viable de solución a la problemática que experimenta la producción agropecuaria, con su consecuente impacto en la dinamización de la economía y la reducción de importaciones, lo constituye la propuesta de transformaciones que se exponen en los Lineamientos de la Política Económica y Social enmarcados en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba¹¹. Las acciones deben estar orientadas hacia la atención de las causas que se relacionan con la necesidad de cambios sustanciales en la legislación vigente, en la reglamentación de las entidades productivas y en la articulación, en la práctica social, de los actores locales en los procesos productivos, la comercialización y la gestión; que garantice una operatividad funcional a nivel territorial-municipal de la economía. Por otra parte, se pone de manifiesto la necesidad de una proyección estratégica participativa que permita la implementación de planes operativos para el desarrollo agropecuario sostenible.

70

El municipio como espacio estratégico para la sostenibilidad del desarrollo agropecuario

En muchos países latinoamericanos el municipio conforma la estructura de decisión más importante a nivel territorial dado que, a este nivel, el Estado se organiza en un conjunto de entidades públicas, entre las cuales las más importantes tienen una base territorial, en este se concentran los poderes económi-

¹¹ En el Proyecto de Lineamientos sobre la Política Económica y Social del país, se reconocen 30 aspectos relevantes que se deben atender en función de la producción agropecuaria y los procesos agroindustriales. Es válido mencionar que en varios de los XII Lineamientos propuestos, se trata de alguna manera lo relacionado con la producción de alimentos, su comercialización y distribución, entre otros aspectos. Se sugiere ver el documento sobre proyecto de Lineamientos al VI Congreso del PCC.

cos, políticos, los centros de generación y distribución de información y los elementos de identidad sociocultural particular de cada territorio.

La sostenibilidad del municipio, como espacio físico y de interacciones sociales básicas, depende de la satisfacción de las necesidades elementales de sus habitantes sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Cualquier programa de desarrollo para la búsqueda de la sostenibilidad a nivel municipal, ha de seguir y cumplir en la medida de lo posible las siguientes recomendaciones según sostienen Cásares y Arca (2002):

- Utilizar de manera eficiente sus recursos, ahorrar agua y energía y tender a la utilización de recursos renovables, con un ritmo inferior al de su regeneración.
- Reducir, reutilizar y reciclar los residuos.
- Aplicar mecanismos para minimizar la contaminación desde el origen.
- Constituir un conjunto equilibrado, con barrios diversificados y multifuncionales que favorezcan las interrelaciones sociales y minimicen los desplazamientos.
- Conservar y potenciar la biodiversidad y preservar los ecosistemas y un entorno paisajístico que garantice una mejor calidad de vida.
- Planificar y gestionar adecuadamente su suelo, compatibilizando el desarrollo del municipio con la conservación del paisaje y garantizando una adecuada integración de los diversos usos del territorio.
- Fomentar una estructura económica diversificada que garantice mayor estabilidad socio-económica, reduzca los desplazamientos de las personas y disminuya el transporte de bienes.
- Dotar de una cobertura amplia y equitativa a las necesidades sociales básicas de sanidad, educación, acceso a una vivienda digna, y a un trabajo remunerado. Desarrollar programas de integración social de los sectores marginados.
- Garantizar el acceso a la información a todos los ciudadanos e implantar sistemas para promover su participación en la toma de decisiones

71

Considerando lo expuesto, el municipio se perfila con potencialidades de capacidad de planificación y de promoción de iniciativas locales en pos del desarrollo socioeconómico con impactos positivos en la mejora de la cotidianidad de sus pobladores y trabajadores; también constituye una reserva ilimitada en la solución de sus problemáticas por vía del auto esfuerzo.

El principal desafío que enfrentan los municipios para elaborar programas efectivos de desarrollo, es el de saber cómo diseñar y aplicar sistemas de gestión capaces de fomentar y conciliar los tres grandes objetivos que en teoría llevarían al desarrollo sustentable: el crecimiento económico, la equidad (social, económica y ambiental) y la sustentabilidad ambiental.

El desarrollo sustentable es fusión de los tres objetivos y no se logra privilegiando a alguno en desmedro de los demás. Por lo tanto, los actores deben contribuir simultáneamente al crecimiento económico, la equidad y la sustentabilidad ambiental, mediante la transformación productiva, la prestación de servicios sociales y la conservación de los recursos naturales (Dourojeanni. 2000). Para ello se requiere considerar los aspectos prácticos que se enumeran a continuación:

72

1. Utilización del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación como herramienta principal para impulsar las tareas de desarrollo y elevar, a través de la gestión del conocimiento, la capacidad innovadora de los territorios.
2. Elevar la capacidad organizacional e institucional de los gobiernos municipales.
3. Diversificación productiva y creación de nuevas empresas o negocios, como forma de mejorar la soberanía alimentaria y crear nuevas fuentes de empleo.
4. Creación de un sistema de información territorial y de redes de cooperación empresarial para organizar los procesos de producción-comercialización
5. Aumentar la productividad del trabajo utilizando formas para vincular los salarios a los resultados del mismo.
6. Utilizar las tierras ociosas o insuficientemente explotadas con uso de tecnologías de bajos insumos
7. Educación ambiental para lograr el manejo adecuado de los recursos naturales
8. Que el gobierno municipal lidere cualquier programa de desarrollo creando los mecanismos para ello.

Los nuevos roles del Municipio en Cuba

A partir de la reestructuración económica iniciado el *Período Especial* se experimenta en el país la innovación local por iniciativa propia ante la caída del campo socialista y el colapso de la planificación nacional. En este contexto se

realizan notables cambios en la estructura agraria nacional a partir la creación de las UBPC, la reestructuración agroindustrial azucarera, entre otros aspectos, para garantizar la soberanía alimentaria en el nuevo contexto, tanto externo como interno.

Este proceso fue acompañado por un gradual cambio de paradigma con la presencia de la agricultura orgánica, la agroecológica, la convencional y la mixta, donde se privilegia la combinación en los sistemas productivos. Con la entrega de tierras, iniciada desde 1993 con la creación de las UBPC¹², se contribuyó a la ampliación de la producción local de alimentos por vía de la parcela y la finca. En esta etapa, se propone la idea de la agricultura urbana con la finalidad de garantizar alimentos frescos, básicamente hortalizas y condimentos, para la población local, mejorar la calidad de la alimentación sin importar insumos y estimular el consumo nacional; esta propuesta también incluyó la producción de arroz popular y de frutas con los productores parceleros.

Posteriormente se introduce el concepto de agricultura suburbana, Cruz y Sánchez (2001) sostienen que constituye una visión territorial, municipalizada, de abastecimiento de diversos productos agropecuarios de producción local, lo cual sustituye importaciones, emplea básicamente insumos nacionales y preferentemente locales bajo el paradigma orgánico, agroecológico o mixto que explota ganadería o agricultura o la combinación de ambas como vía de garantía de insumos.

Al proceso anterior le sigue la municipalización de la agricultura que se concibe a partir de la creación de las delegaciones municipales y la entrega de tierras, en esta ocasión amparada en la Ley 259¹³, y la planificación de las ne-

¹² Amparada en los Decretos-Ley No. 142 del 20 de septiembre de 1993; el Acuerdo 2708 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, Resolución No. 354/93 del Ministerio de la Agricultura (MINAG), Reglamento General de las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC).

¹³ El Decreto-Ley 259, publicado en la Gaceta Oficial, julio del 2008; autoriza la entrega de tierras estatales ociosas en concepto de usufructo a personas naturales o jurídicas, para ser utilizadas en forma racional y sostenible de conformidad con la aptitud de uso del suelo para la producción agropecuaria. El usufructo concedido es por un término de hasta diez años y podrá ser prorrogado sucesivamente por términos de hasta diez años para las personas naturales y por el término de veinticinco años para las personas jurídicas que podrá ser prorrogable por otros veinticinco años. Este usufructo concedido es a título personal, independientemente de que otros familiares o personas se incorporen al trabajo de la tierra, obliga al usufructuario a desarrollar la actividad fundamental para la cual fue entregada y le da derecho a su disfrute, uso y a percibir los frutos de ésta, así como a realizar las obras, reparaciones e instalaciones necesarias para la conservación y aprovechamiento de las tierras. El usufructo concedido es intransferible y no puede ser cedido o vendido a terceras personas.

cesidades locales, provinciales y nacionales; combinando nuevas formas de planificación con las viejas formas, con la presencia de balance local (para consumo a nivel territorial) y el balance provincial o nacional (para el consumo en la provincia o la nación). Lo que se explica está relacionado básicamente con las zonas o áreas en que se produce y también con la distribución de las producciones a la población.

En este escenario el municipio asume un nuevo rol: en el reparto de tierras, en la planificación de las producciones agropecuarias locales, en el control y supervisión de los mercados locales y en la descentralización de la política de precios a nivel local. El gobierno municipal y provincial fijan las tarifas de acuerdo a las condiciones del mercado y hacen más flexibles el sistema. Por otra parte, hay una diversificación de los productores, predominan las formas cooperativas y privadas con presencia de un mayor número de parceleros, se amplía el movimiento de agricultura urbana y hay una incipiente industrialización de la producción local, la cual se valoriza en circunstancias en que hay excedentes significativos.

74

La comercialización se realiza de manera diversificada, con el control estatal sobre la producción y con la transformación del papel de la empresa estatal agropecuaria en empresas de servicios técnicos. En este proceso está pendiente la creación de mercados territoriales de insumos para la agricultura, la flexibilidad en el empleo de fuerza de trabajo contratada en la producción campesina y cooperativa y se introduce el impuesto al ingreso monetario.

Un nuevo modelo, de producción-comercialización y consumo de productos agrícolas, se está gestando con la participación de los gobiernos provinciales y municipales y una intencionalidad de adaptar la agricultura cubana a las condiciones existentes en los diferentes territorios del país; sustituir importaciones, propiciar el autoabastecimiento y la seguridad agroalimentaria a nivel territorial y la búsqueda de nuevas formas de realización de la producción con mayor participación del mercado y compromiso social, o sea, una combinación de mercado y compromiso social de los productores de proveer alimentos a instituciones educacionales, de salud, sistema de *Bienestar Social*, entre otros.

Conclusiones

El enfoque teórico conceptual analizado, privilegia los aspectos socioeconómicos y ambientales. En este sentido sirve de sustento y facilita la comprensión de la viabilidad de la alternativa de desarrollo rural sustentable con visión te-

territorial y articulación de actores, aspecto que sugiere superar la visión global y desarticulada.

La producción agropecuaria en Latinoamérica y específicamente en el caso cubano, se visualiza con gran valor y como sustento en la construcción de alternativas de desarrollo rural integral con visión territorial y local.

La centralidad del Estado cubano continúa y se aprecia la relación centralización-descentralización en coexistencia y en permanente tensión; también el desarrollo local dentro de una concepción y un contexto nacional e internacional íntimamente vinculado.

En la actualidad afloran diversas contradicciones a partir de que se identifica un período de despliegue del modelo y su ajuste. Se comienzan a producir sobreproducciones en determinados productos y territorios que no pueden ser aprovechadas, como sucede con las frutas. El sistema de acopio y transportación está en plena experimentación y se producen colapsos frecuentes por falta de transporte; al respecto no está resuelto el mercado de insumos; también los sistemas de estimulación y las tarifas vigentes deben ser cambiadas.

Existe un escaso desarrollo de la agroindustria en el espacio municipal, se hace referencia a la mini y micro industria de transformación como aspectos que deben ser potenciados en la nueva construcción de desarrollo rural articulado.

No está claramente definido el modelo tecnológico, aunque en la actualidad prevalece el mixto.

El modelo tecnológico, la experimentación, la innovación y la formación de profesionales en la agricultura y en los territorios con predominio de la producción agropecuaria debe dirigirse a potenciar la pequeña producción y las cooperativas, o sea, se debe ajustar el modelo de formación profesional hacia el trabajo en el ámbito de las fincas campesinas, sistemas productivos integrales con lógicas agroecológicas y de utilización de bajos insumos y del desarrollo autogestionado de los municipios, para encontrar el justo acomodo a las condiciones cubanas.

La relación municipio-provincia-nación, en cuanto a un modelo agro productivo y de desarrollo rural, debe permitir acomodar las necesidades de las demandas locales también a las condiciones del país. El modelo de desarrollo rural y agrario cubano está abierto a la experimentación y al cambio pero aún se encuentra en su etapa de despegue.

Bibliografía

- Albi E., I. M. González-Páramo, G. López. 1997. Gestión pública. Fundamentos, técnicas y casos. Editorial Ariel, Barcelona, España; 9p.
- Albuquerque F. 2001. Desarrollo económico local y descentralización en América Latina. Análisis comparativo. CEPAL/GTZ Santiago de Chile, 333 p.
- Arocena J. 2004. "La tensión actor-sistema en los procesos contemporáneos de desarrollo". Ponencia presentada en el Seminario Internacional sobre la Agenda del Desarrollo en América Latina. Universidad Católica del Uruguay; 9 p.
- Averhoff A. y V. Figueroa. 2001. Sostenibilidad y desarrollo. Su viabilidad en el modelo agropecuario. En participación y desarrollo agrícola en Cuba. p 1-25. Universidad de La Habana.
- Barreiro F. 2002. *Desarrollo desde el territorio* (A propósito del desarrollo local). Instituto Nacional de Gobernabilidad, Barcelona. 23 p.
- Bervejillo F. 1995. Territorios en la globalización. Cambio global y estrategias de desarrollo territorial. Rev. PRISMA ILPES # 4 Univ. Católica del Uruguay pág. 1-44.
- 76 Brenes A., M. Bargueño, A. Casas y E. Pérez. 2009. "El aporte de la Educación Popular a los procesos de construcción de poder local". *En* José Luis Rebellato, intelectual radical. Extensión-EPPAL-NORDAN, Montevideo. p 93-108.
- Campos J. C. 2005. Descentralización y desarrollo local en Cuba. Grupo de Estudios Laborales. Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas, CIPS; 30 págs.
- Cásares J., J. C. Arca. 2002. *Gestión estratégica de la sostenibilidad en el ámbito local: la agenda 21 local*. Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química, Universidad de Santiago de Compostela. Revista Gallega de Economía, vol. 11, núm. 2 (2002), pp. 1-18. ISSN 1132-2799.
- CEPAL. 1999. Gestión de la información y de la tecnología de la información en el gobierno central y local. Serie Información y Desarrollo; CLADES, Santiago de Chile; 45 p.
- CIEM. 1997. Investigación sobre el desarrollo humano en Cuba. Ed. Caguayo S.A. La Habana; p. 1-23
- Clemente A. 2003. "Descentralización, participación y desarrollo en América Latina. ¿Otro paradigma perdido? *En*: La descentralización en América Latina. Logros y desafíos CEBEM, La Paz; 251 págs.

- Coleman J. 1990. *Foundations of Social Theory*, Belknap Press, Cambridge, Mass.
- Costamagna P. 2005. El territorio y las instituciones en las iniciativas de desarrollo económico local. Rev. CEPAL, Argentina. 12 p
- Cruz M. C y R. Sánchez. 2001. Agricultura y ciudad. Una clave para la sustentabilidad. Fundación Antonio Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre, La Habana.
- Deere C. D., E. González, N. Pérez. 1998. "La agricultura cubana en el 'Período Especial en Tiempo de Paz'. En Sociología y Sociedad en el contexto de la reestructuración Internacional. Univ. Habana p 126-149.
- Deriche Y. 2004. "Desarrollo comunitario: De la coordinación a la integración". En La Participación. Diálogo y debate en el contexto cubano. Centro de Investigación y Desarrollo de la Cultura Cubana "Juan Marinello", La Habana
- Dourojeanni A. 2000. Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable. CEPAL. División de Recursos Naturales e Infraestructura. Serie Manuales, No. 10 Santiago de Chile.
- Eguren F. 2006. Reforma agraria y desarrollo rural en el Perú. En: La cuestión rural en América Latina. Exclusión y resistencia social. Rev. ALASRU No. 4, Univ. de Chapingo, México; págs 185-204.
- Espina M. 2006. "Apuntes sobre el concepto de desarrollo y su dimensión territorial". En Desarrollo Local en Cuba. Editorial Academia, La Habana; págs 46-63.
- Jürgen H. 2006. Tiempos de cambios: Repensar América Latina. Ediciones Fundación Heinrich Böll. EL Salvador. 304 págs
- Kay C. 2006. Una reflexión sobre los estudios de pobreza rural y estrategias de desarrollo en América Latina. En: La cuestión rural en América Latina. Exclusión y resistencia social. Rev. ALASRU # 4, Univ. de Chapingo, México; págs 29-74.
- Finot I. 2002. Descentralización y participación en América Latina: Una mirada desde la economía. Revista CEPAL No. 78. Santiago de Chila; págs. 139-149.
- Forni P., M. Siles, & L. Barreiro. 2004 "¿Qué es el Capital Social cómo Analizarlo en contextos de Exclusión Social y Pobreza?," *JSRI Research Report #35*, The Julian Samora Research, Michigan State University, Michigan.

- Fracasso L. 2000. Planificación comunitaria y participación en los procesos de decisión: categorías de análisis y argumentos. Rev. Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9796], Nº 216.
- Francés F.J. y J. T. García. 2002. Estrategias instituyentes de participación en el contexto de la globalización: el concepto de empoderamiento. Publicado por el GEPYD, Universidad de Alicante; 18p.
- Funes-Monzote, F. 2009. Agricultura con futuro. La alternativa agroecológica para Cuba. Estación Experimental Indio Hatuey, Universidad de Matanzas, Cuba; 176 p.
- Gaceta Oficial de la República de Cuba. 2000. Ley 91 de los Consejos Populares; La Habana, Ministerio de Justicia. Edición Extraordinaria No.6, julio
- Gómez C. 2007. El territorio como reinención de la comunidad rural. Instituto de investigaciones Gino Germani, UBA/CONICET, Argentina; págs 1-16.
- González A., P. Fernández, A. Bu, C. Polanco, R. Aguilar, J. Dresdner y R. Taisin. 2004. La ganadería en Cuba: desempeño y desafíos. Instituto Nacional de Investigaciones Económicas. La Habana.
- 78 González E. 2006. El capital social del campesino tabacalero cubano. *En* Revista Catauro. Fundación Fernando Ortiz, La Habana.
- González E. y J. de Cambra. 2004. Desarrollo humano, cultura y participación: Notas para el debate. *En*: La participación. Diálogo y debate en el contexto cubano. Centro de Investigación y Desarrollo de la Cultura Cubana Juan Marinello, La Habana; pp 51-70.
- Guzón A. 2006. "Estrategias municipales para el desarrollo". *En* Desarrollo Local en Cuba. Editorial Academia, La Habana; págs 64-90.
- Hernández A. 2000. "¿De qué desarrollo local estamos hablando?". En Ciudad y cambio social en los 90'. Univ. Habana. p 75-88
- Hernández A. 2004. "Neoliberalismo y localismo, ¿una asociación posible de desmentir?". *En* La Participación. Diálogo y debate en el contexto cubano. La Habana, Centro de Investigación y Desarrollo de la Cultura Cubana Juan Marinello; págs 71-85
- Linck T. 2006. La economía y la política en la apropiación de los territorios. En Análisis Latinoamericano del medio rural. ALASRU, Núm. 3, México. Págs 251-286.
- Llano E. 1985. La reforma agraria cubana. En clases sociales y desarrollo rural. Editorial Nueva Imagen. México. p 121-160.

- Malgesini G.. 2005. Reflexiones sobre el concepto de participación social en el caso de las personas por procesos de exclusión. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. En <http://www.caritas.es/Componentes/ficheros/file>. Consultado el 27 de noviembre de 2010.
- Martín J. L. 2004. *“La participación en la economía. Algunas reflexiones para el debate”*. En *La Participación. Diálogo y debate en el contexto cubano*. Centro de Investigación y Desarrollo de la Cultura Cubana “Juan Marinello”, La Habana; págs 115-128.
- Martín L. 1999. Cambios Tecnológicos en la agricultura cubana. En *“Cambios Tecnológicos, Sustentabilidad y Participación”*. Equipo de Estudios Rurales, Universidad de La Habana. 274 p.
- Moyano E. 2008. Multifuncionalidad, territorio y desarrollo de las áreas rurales. Trabajo presentado en la XLVII Reunión Científica de la Sociedad de Estudios sobre los Pastos, Córdoba; 14 pág.
- Nova A. 2009. *“La agricultura en Cuba, actualidad y transformaciones necesarias”*. En: *Cuba: una mirada desde el 2008*. Editado en la Cátedra de estudios sobre Globalización Innovación y Problemas del Desarrollo Alejandro Durán; págs 15-36.
- Pabón E. A. 2003. *“Desafíos para la cooperación en los procesos de descentralización en América Latina”*. En: *La descentralización en América Latina. Logros y desafíos CEBEM, La Paz; 251 págs.*
- Pons H. M. 2001. Gestión pública: un acercamiento al concepto socialista. Centro de Estudios de Economía y Planificación. Ministerio de Economía y Planificación (MEP), C. Habana, Cuba; 35 p.
- Portal R. 2003. *Comunicación y Sociedad. Selección de lecturas*. Ed. Félix Valera, La Habana. 178 págs.
- Putnam R. 1993. *“The Prosperous Community: Social Capital and Public Life”*, *The American Prospect*. 13 p.
- Ramió C. 2001. Los problemas de la implantación de la Nueva Gestión Pública en las administraciones públicas latinas: Modelo de Estado y cultura institucional. *Revista del CLAD Reforma y Democracia* No. 21, Caracas, Venezuela; 28 p.
- Recarey M. 2003. *“De la extensión rural al desarrollo sustentable”*. En *Con las metas claras*. Ediciones INTA, Buenos Aires. p 204-212

- Riella A. y R. Vitella. 2006. Escuelas rurales y desarrollo territorial. Una reflexión para el caso Uruguayo (Inédito).
- Rodríguez C. R. 1979. Cuba en el tránsito al socialismo 1959—1963. Editora Política, La Habana
- Romero J. 2006. Diferentes miradas conceptuales del desarrollo rural en los últimos cincuenta años. En *Análisis Latinoamericano del medio rural*. ALASRU, Núm. 3, México. Págs 287-316.
- Rubio B. 2006. Exclusión rural y resistencia social en América Latina. *En*: La cuestión rural en América Latina. *Análisis Latinoamericano del medio rural*. Revista ALASRU No. 4 Universidad de Chapingo, México; págs. 1-14.
- Shejtman A. y J. A. Berdegué. 2004. Desarrollo Territorial Rural. *Rev. Debates y Temas Rurales* No. 1, RIMISP. Santiago de Chile. 46 p.
- Selener D., N. Endara, J. Carvajal. 1997. Guía Práctica: Sondeo Rural Participativo. IIRR, Quito 132 p.
- Suset A. 2004. La relación comunidad-entidad productiva ganadera y su incidencia en el desarrollo local. Estudio de caso en Palma Sola y Kindelán. Tesis presentada en opción al título de Maestro en Estudio del Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados, México. 166 p
- 80 Valdés Paz J. 2003. Procesos Agrarios en Cuba: 1959-1995. Edit. Félix Varela, La Habana. 252 p.
- Vázquez-Barquero, A. 2000. Desarrollo Endógeno y Globalización. *Revista EURE*, No. 079. Pontificia Universidad Católica de Chile. 28 págs.

Las empresas transnacionales avícolas en México a partir de la globalización: caso Coahuila

Esther Martínez Villarreal, Francisco Martínez Gómez,
Gilberto Aboites Constance Douglas y Alessandro Bonanno¹

Introducción

La avicultura es una actividad importante porque sus productos forman parte de la dieta diaria del mexicano y en las últimas tres décadas ha sido la actividad más dinámica del sector pecuario: en 1993 aportaba el 23.7% del PIB nacional del sector, mientras que en el 2008 el 38.5%; representando el 63.5% de la producción pecuaria (UNA 2010).

Dos tendencias caracterizan su comportamiento, de una parte el crecimiento sustancial en la segunda mitad del siglo XX y por la otra el aumento en la concentración de la producción, más específicamente después del TLCAN, resultado de lo cual se ha consolidado la presencia económica de tres grandes empresas, dos transnacionales (Tyson y Pilgrim's Pride) y otra nacional (Bachoco).

De acuerdo con la Unión Nacional de Avicultura, Bachoco, Tyson y Pilgrim's Pride abastecían cerca del 60% de la producción de carne de pollo y de ellas Bachoco representó más del 30% del mercado total, siendo además el principal productor de huevo rojo, lo cual significa que 19 empresas avícolas se repartían el resto del mercado que esas tres grandes dejaban (UNA, 2010).

Aunque la entrada de empresas transnacionales al campo mexicano data de los años cuarenta (Purina), a partir de los sesenta su comportamiento revela cambios importantes relacionados con la concentración en la oferta, sustentados en sistemas de producción más eficientes anclados en la integración vertical y horizontal de los procesos productivos y en los encadenamientos que participan de esa actividad, tales que permitieron economías de escala en

¹ Universidad Autónoma de Coahuila y Universidad Estatal de Sam Huston –Texas.

el proceso productivo y posicionamientos en el mercado nacional mediante la creación de nuevos mercados v.gr. pollo en piezas, congelado, pre cocido, cocinado y listo para comerse o huevos con contenidos proteicos diferentes, etc.

Las características que en cada región adquirió ese proceso es menester investigarlo y en este trabajo sólo se evidencia lo ocurrido en Coahuila, habida cuenta de la relevancia económica y tecnológica que representa en la avicultura, por concentrar buena parte de la producción de las progenitoras, eslabón central de la cadena productiva.

Para ello el documento se divide en tres secciones: la primera aborda la avicultura mexicana en el marco de la globalización; la segunda presenta una síntesis del desarrollo e importancia socioeconómica de las tres grandes empresas en Coahuila y, en la sección tercera se hace un recuento de los principales programas públicos que han apoyado a dicha actividad, para finalmente mostrar algunas conclusiones.

La avicultura mexicana en la globalización: 1980-2010

82

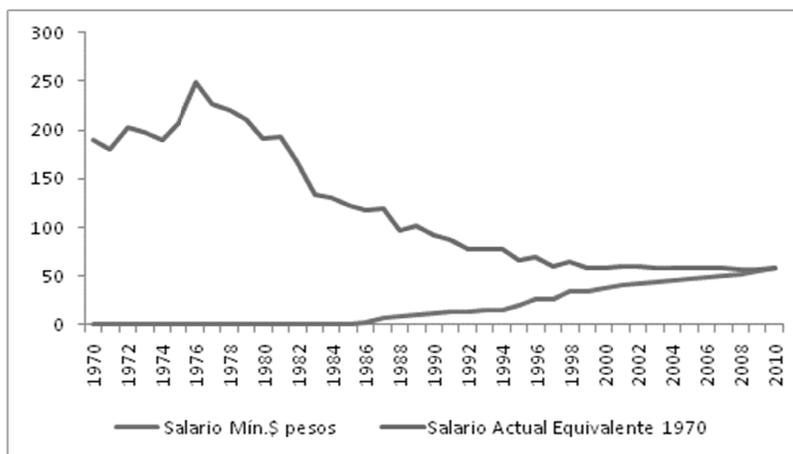
A raíz de la insolvencia económica del estado y de la crisis generalizada de la economía nacional, en los años ochenta se presentaron cambios en la política económica tendientes al ajuste y la apertura comercial, en el marco ideológico y cultural de la llamada globalización económica (Aboites *et. al.*, 2010).

La avicultura se vio afectada por diversas fuerzas, a saber, la penetración cultural de un modelo de consumo fincado en la ingesta de proteína de origen animal en sustitución de vegetales y la caída en el poder adquisitivo del salario (gráfica 1), de manera que era atractivo sustituir el consumo de carne roja por blanca, dado el diferencial favorable al precio en la carne de pollo al igual que resultó favorable aumentar el consumo de huevo y leche, por ser los alimentos con proteína animal de menor precio.

Esto era así por el alto índice de conversión que muestran las aves respecto del alimento consumido y la ganancia en peso.

Hay, por ende, elementos que explican por qué la tasa de crecimiento en la producción de pollo ha sido superior a la mostrada por res y cerdo desde 1980 hasta 2009, si bien el volumen total producido de pollo sólo a partir de 1997 superó al de res, mientras que al puerco lo superó desde 1991 (cuadro 1), señalando la creciente importancia de la producción avícola en el país, misma que va en sintonía con el consumo aparente, toda vez que el consumo de pollo desde 1983 superó al puerco y desde 1986 al de res.

GRAFICA 1. MÉXICO. Salario Mínimo 1970-2010



Fuente: Elaboración propia con base en la información de <http://www.mexicomaxico.org/Voto/SalMinInf.htm> (18 de marzo 2010)

Lo anterior significa que se dio la confluencia entre factores diversos que muestran la manera a través de la cual la globalización, como proceso socioeconómico, se presentó en las diversas realidades nacionales, pues a inserción del modelo de consumo, propio de los países desarrollados se fue gestando desde los años sesenta; Rodríguez y Ortiz (1983) lo refieren al hablar de la crisis del subsector agrícola como consecuencia de la sustitución de más de un millón de hectáreas de maíz por forrajes y granos destinados a la ganadería menor (pollos y puercos) a lo cual denominó “procesos de ganaderización”, así como el crecimiento de empresas avícolas regionalmente posicionadas, replicando modelos económicos estadounidenses en términos de la tecnología utilizada, de la organización empresarial y de la estructuración geográfica de los mercados, resaltando los procesos de integración vertical y horizontal, lo cual permitió economías de escala, reducción de costos y la concentración económica.

Por ejemplo, en 1945 Federico Martínez Castilla funda, en la ciudad de Monterrey, La Hacienda S.A. con plantas en Monterrey, México y Guadalajara; Alberto Gutiérrez en 1941 y 1942 empezó a mezclar el alimento para las aves que tenía en una pequeña granja familiar en Hermosillo, Sonora y al año si-

guiente instaló su primera planta de incubación, construyendo las Granjas Mezquital del Oro hacia 1946 (Aguirre 1989). Otro cambio fue el incremento en el tamaño de la parvada; si hasta los años cuarenta las granjas comerciales trabajaban con poco más de 3,000 aves, para 1950 las granjas avícolas más adelantadas trabajaban con más de cinco mil.

CUADRO 1. MÉXICO. Producción y precio en carne de res, puerco y pollo, 1980-1990

	Res	Precio por kg	Puerco	Precio por kg	Pollo	Precio por kg
1980	1,065,070	0.50	1,250,800	0.40	399,230	0.50
1985	979,574	0.60	1,293,222	0.58	588,572	0.470
1986	2,247,856	0.91	959,259	0.83	641,876	0.86
1987	1,272,583	1.84	914,573	1.89	646,426	2.00
1988	1,217,286	4.88	861,200	5.14	627,449	4.17
1989	1,182,780	7.18	728,870	6.14	611,032	5.42
1990	1,113,919	7.68	757,351	6.57	750,427	6.26
1995	1,412,336	10.58	921,576	9.65	1,283,867	7.17
2000	1,408,618	21.83	1,029,955	20.19	1,825,249	14.74
2005	1,557,797	30.14	1,102,940	26.70	2,436,534	17.94
2006	1,612,992	30.49	1,108,942	26.12	2,463,797	16.99
2007	1,635,040	30.80	1,152,003	25.68	2,542,493	19.45
2008	1,667,136	31.79	1,160,677	27.70	2,580,779	21.64
2009	1,704,983	32.26	1,162,398	28.89	2,636,485	22.87

Fuente: elaboración propia con base en la información del Servicio de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), de la SAGARPA.

84

Una de las características principales de esta actividad es aprovechar las crisis económicas como detonadores del crecimiento. Durante los años ochenta la devaluación del peso respecto al dólar ocasionó el repentino endeudamiento, en el contexto de una actividad económica volcada al mercado interno y justamente éste se hallaba en franca desaceleración (Villegas 2010); en tales circunstancias unas cuantas empresas aprovecharon la ocasión para reestructurar su organización y redefinir las estrategias de desarrollo, se introdujo de más tecnología de punta (por ejemplo, la automatización de los procesos por el uso generalizado de computadoras y las mejoras sanitarias), reduciendo sus costos y desplegando una estrategia de crecimiento de la demanda nacional a partir del diferencial del precio final en la carne frente a los bienes sustitutos (carne de res y cerdo).

Bachoco instaló nuevas plantas en Baja California y San Luis Potosí, compitiendo por mercados potencialmente importantes, dado el crecimiento demográfico en dichas entidades. Trasgo continuó con el posicionamiento en el mercado nacional, gracias a la introducción de presentaciones en frío y en piezas y procuró la apertura hacia mercados internacionales asegurando un flujo continuo de divisas, para enfrentar la caída generalizada en el mercado nacional. Por ejemplo, inició un joint venture con Tyson abriendo el mercado asiático.

Hasta los años ochenta las empresas respondían al mercado nacional y estaban concentradas en la mesa central y en el norte de México; sin embargo, en la década siguiente se aprecia una reconfiguración de las zonas productoras de carne, adquiriendo relevancia el occidente en detrimento del centro (figura 2), misma que se acentúa en la década siguiente, donde también se aprecia un crecimiento de las tres grandes: Bachoco, Tyson y Pilgrim's Pride.

En los años noventa el gobierno impulsó el TLCAN firmado en 1994; mediante el cual se orientó la economía hacia un proceso de apertura comercial y de desgravación, iniciado en los años ochenta con la entrada al GATT, ahora bajo el esquema de una libertad arancelaria programada de manera secuenciada, la que a partir del 2003 tendría tasa cero para los productos avícolas.

Así, se permitió la importación libre de aranceles, de insumos (alimentos) y de productos terminados (carne y huevo), no exenta de contradicciones, pues por ejemplo la desgravación de carne y huevo culminaba en el 2003, mientras que la desgravación del maíz lo haría en el 2008 de suerte tal que los avicultores mexicanos tenían que competir frente a los extranjeros en condiciones difíciles, con un más elevado precio del maíz.

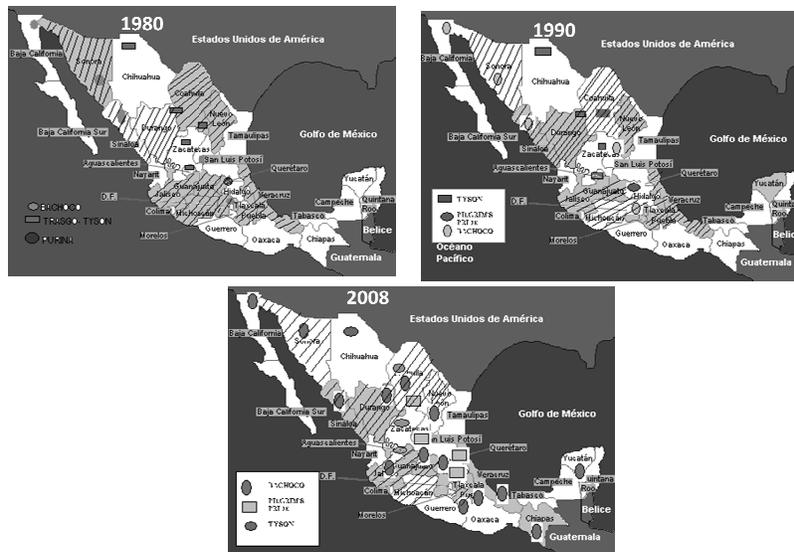


Figura 2. MÉXICO. Plantas y centros de distribución Bachoco, Tyson, Pilgrim's, 1980-2008

Fuente: Elaboración propia con base en la información SIAP-SAGARPA.

En esas circunstancias sólo las empresas que podían competir vía costos de producción con los Estados Unidos tendrían éxito; en realidad desde la firma del tratado se apostó a que solo las grandes compañías tendrían viabilidad, y eso si aceleraban sus procesos de producción y organización hasta hacerlos tanto o más eficientes que los del norte, lo cual suponía una mayor concentración industrial, ya que de lo contrario sería difícil alcanzar las economías de escala que operaban en Norteamérica.

Las negociaciones del TLCAN tuvieron la presencia personajes centrales de la industria, como los Robinson Bours (Bachoco) y los Villegas (Trasgo-Tyson). Durante los 90's hay un crecimiento explosivo de dichas empresas y una reducción de empresas económicamente menos posicionadas; en 1996 existían 210 empresas productoras de carne de pollo y en el 2009 solo quedaban 182 (UNA, 2010).

Por otra parte, es importante considerar que además de los factores propiamente económicos, el TLCAN propició la relevancia de otros mecanismos. Al respecto, Alonso (1997) señala algunos elementos con un impacto negativo en la avicultura nacional:

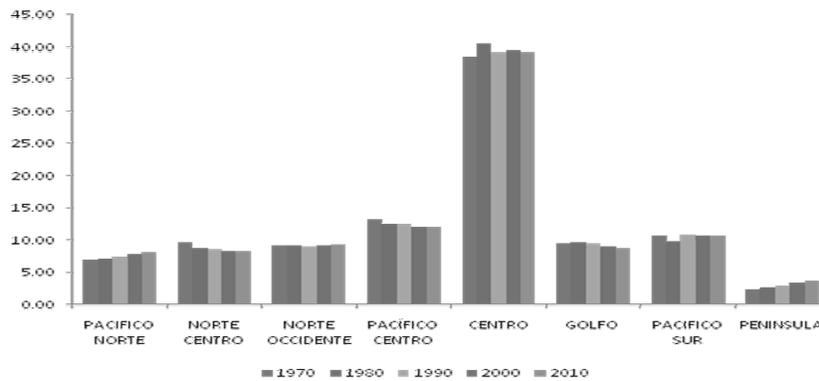
86

- La fijación de estándares de normalización por encima de los estándares internacionales, convirtiéndose en obstáculos no arancelarios para la pechuga nacional.
- El establecimiento de estándares de protección fitosanitaria por encima de los estándares internacionales, dando oportunidad para que Estados Unidos aplicara barreras no arancelarias.
- Aumento importante de productos avipecuarios.

La concentración en pocas empresas implicó diversas estrategias, además de la compra de empresas más pequeñas y/o a la construcción de nuevas plantas. Por ejemplo, Bachoco inició operaciones de consolidación en los estados de México, San Luis Potosí y Baja California. En cambio Pilgrim's Pride compró Purina (Querétaro) y Gallina Pesada (Coahuila) y otra empresa ubicada en San Luis Potosí. Lo anterior ejemplifica estrategias diferenciadas en el crecimiento de los corporativos avícolas.

En los años ochenta y noventa Bachoco se posicionó en entidades con alta concentración demográfica v. gr. Estado de México y San Luis Potosí y a inicios del siglo XXI se desarrolló en entidades con mayor importancia avícola, por ejemplo Jalisco, Veracruz y Guanajuato, con la clara convicción de posicionarse en el mercado nacional, tanto desde la perspectiva de la oferta como de la demanda.

GRAFICA 2. MÉXICO. Concentración poblacional por regiones 1970-2010



Fuente: Elaboración propia con base en la información de los Censos de Población 1970-2010. INEGI.

Pilgrim's aparece en la escena nacional en los 90's con la adquisición de la planta de PURINA en Querétaro, zona avícola y de alta densidad poblacional, es decir en el centro del país. Además, con posterioridad al TLCAN se posicionó en estados con ventajas tecnológicas; con la compra de Gallina Pesada en Coahuila aseguró el abastecimiento y producción de progenitoras, lo cual le permitió controlar la oferta de los pequeños productores.

87

Finalmente, Tyson arribó al país en los 80's mediante la asociación con Trasgo y basó su crecimiento en la compra de empresas existentes en la misma región donde surgió, como fue el caso de Nochistongo, y en el desarrollo de centros de distribución en Durango, Sonora y San Luis, manteniendo el control de la producción centrado en La Laguna, región limítrofe entre Coahuila y Durango.

Lo anterior explica la nueva geografía económica de la avicultura en el país, con la consolidación o pérdida de importancia de estados tradicionalmente productores y la aparición de otras entidades, proceso que refleja la consolidación de las grandes empresas y la disminución de otras locales.

Ahora bien, Bonanno y Douglas (1995) destacan que las transnacionales han tomado mayor relevancia, derivada de la gran movilidad de los capitales, producto del sistema financiero internacional favorecido por el auge tecnológico en las comunicaciones, lo cual, aunado a las políticas de apertura comer-

cial les permitieron mayor presencia mediante la inversión extranjera directa, fusiones y adquisiciones, ligado con cambios en las regulaciones locales. De hecho Douglas (Aboites *et al.*, 2007) narra cómo en Estados Unidos las regulaciones ambientales constituyeron un factor determinante en la localización de la industria avícola, ya que entre menor o más laxa sea la regulación, más atractiva es la situación para las compañías trasnacionales dedicadas al negocio de los pollos.

En México se tienen evidencias de la importancia del financiamiento como un mecanismo privilegiado para el desarrollo de la industria avícola. Trasgo surgió en 1952 en la Comarca Lagunera, en 1955 incorporó nuevas instalaciones, una planta de alimentos y tres incubadoras; para 1971 se fusionó con la empresa venezolana Protinal, surgiendo la Promotora Venezolana-Mexicana (PROVEMEX), lo que le permitió cambiar el modelo de crianza y producción y mejorar su posición en el mercado (Tyson 2010)².

En esta misma década se expandió al norte del país, mediante la apertura de centros de distribución en Torreón, Durango, Chihuahua, Saltillo, Zacatecas y Aguascalientes.

88

En 1982, Trasgo realizó negociaciones para maquilar pollo hacia Japón a través de la empresa CITHO, la cual a su vez ya distribuía productos de Tyson en Japón (Tyson 2010); a la fecha Tyson cuenta con siete ubicaciones, considerando oficinas de ventas, de distribución y plantas procesadoras y su presencia mayor es en el norte del país.

Por su parte, Bachoco surgió en 1952, con el apoyo de la Campaña de Repoblamiento Avícola, impulsada por el gobierno de Ruíz Cortines; en 1963, respondiendo a una estrategia de crecimiento económico, sustentado en la alianza realizada con Ralston–Purina (Hernández, 2001), creó nuevas granjas en Navojoa, Sonora; los Mochis y Culiacán en Sinaloa dirigidas principalmente a la producción de huevo para plato; así como la introducción de una estructura flexible en los setentas.

En 1971 diversifica su producción, incursionando en la crianza y postura comercial y en la engorda de pollos, principalmente en Sinaloa, dado que esa ubicación le permitía aprovechar las economías de escala al reducir los costos de producción derivado de la cercanía de tierras productoras de granos.

² (www.tyson.com.mx/Corporativo/Historia.html. 13 de octubre 2010).

En 1981 introdujo la venta de pollo, tipo mercado público (pollo entero), en la ciudad de México, que era el principal mercado nacional, compitiendo con Trasgo, Purina y las compañías locales.

En la década de los 90's Bachoco realizó su mayor expansión y reestructuración de operaciones en consonancia con las negociaciones del TLCAN, pero a diferencia de Trasgo que se apalancó en FIRA o Tyson que lo hizo utilizando recursos propios al igual que Pilgrim's, Bachoco lo hizo valiéndose de la Bolsa Mexicana de Valores. Su crecimiento se basó en la compra de otras empresas integradas en partes del proceso productivo de pollo y/o huevo o bien, con la construcción de nuevas granjas lo cual les permitió mantener y aumentar su posición en el mercado nacional. En 2007 creó nuevos centros de operaciones en el norte: Gómez Palacios, Durango y Monterrey, Nuevo León e inició exportaciones hacia China de patitas de pollo.

Finalmente, en 2009 subcontrató a la empresa estadounidense Cal Maine Foods para la venta de huevo en Texas, lo que se puede considerar como el inicio de su estrategia de transnacionalización.

Lo anterior, pone de manifiesto que la estrategia de Bachoco ha consistido en el posicionamiento regional de diferentes partes del negocio y en la penetración de los mercados regionales, diferenciado los mercados y apalancándose en el financiamiento producto de la venta de acciones.

89

Las tres grandes empresas avícolas en Coahuila

Como resultado del proceso de globalización y principalmente de las estrategias seguidas por empresas extranjeras para posicionarse en el mercado mexicano, Bachoco, Tyson y Pilgrim's Pride coinciden en Coahuila, que aunque solo participa significativamente en la producción de carne es fundamental en la avicultura nacional por concentrar el 45.42% de la producción de progenitoras (cuadro 3).

La concentración de este tipo de gallina es importante dentro de la cadena de producción avícola, por su alto valor genético, que permite la producción de huevos fértiles, de los cuales nacerán aves reproductoras para la producción de pollo de engorda.

El cuadro 3 muestra, que en el 2007 solo cuatro entidades concentraron el 90.61% de las progenitoras en producción, así como el 13.7% de progenitoras en crianza.

Cuadro 3. MÉXICO. Principales entidades con gallinas progenitoras y reproductoras para la producción de pollo, 2007

entidad	Total de existencias	progenitoras	progenitoras	reproductoras	reproductoras
		producción	en crianza	producción	en crianza
Jalisco	26.78	39.81	0.52	25.05	13.12
Coahuila	24.47	45.42	13.72	15.36	17.09
Guanajuato	12.82	5.32	19.34	17.93	10.64
Yucatán	11.95	0.07	1.16	12.57	28.49
TOTAL	76.02	90.61	34.74	70.91	69.34

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo Agropecuario 2007. INEGI.

En el siguiente cuadro se observa que las gallinas para la producción de huevo se encuentran dispersas en los estados de Jalisco, Sonora, Coahuila y Aguascalientes.

90

Cuadro 4. Principales entidades federativas con mayor existencia de Gallinas para la producción de huevo 2007

entidad federativa	total de existencias	Progenitoras		reproductoras		ponedoras	
		en Producción	en crianza	en Producción	en crianza	en Producción	en crianza
Jalisco	28.10	87.72	43.88	22.43	14.85	21.06	5.89
Sonora	7.17	3.51	33.22	4.52	0.88	7.00	12.24
Coahuila	8.85	1.58		1.06	4.94	5.83	48.86
Aguascalientes	4.22			48.73	59.08	2.12	2.35
Guanajuato	5.46	2.22		12.83		19.27	5.59
Puebla	11.89			1.44	1.29	14.83	11.57
Yucatán	4.65	4.13	9.67	4.49	2.89	4.28	7.93
total	70.33	99.16	86.77	95.49	83.52	74.40	94.43

Nota: Los espacios sombreados significan que no hay producción en esas etapas de las entidades correspondientes.
Fuente: Elaboración propia con base en el Censo Agropecuario 2007. INEGI.

En lo que respecta al huevo para plato, tenemos que cuatro entidades concentran el 56.01% de las existencias de gallinas; sin embargo, Coahuila concentra el 48.86% de las ponedoras en crianza, cuya característica es la de

reemplazar a las progenitoras ligeras en producción que están por terminar su ciclo (cuadro 5).

Lo anterior se constata al observar que a lo largo del periodo considerado (1980-2008), la producción, tanto de pollo como de huevo para plato, se ha concentrado en pocas entidades.

Cuadro 5. México. Principales estados productores de pollo, 1980-2008

Estado	1980	%	1990	%	2000	%	2008	%
Jalisco	52,527	13.16	90,774	12.1	218,113	11.95	327,378	10.45
México	39,030	9.78	44,884	5.98	141,167	7.73	132,615	4.04
Michoacán	38,774	9.71	7,333	0.98	46,393	2.54	64,583	1.93
Veracruz	32407	8.12	46,540	6.2	175,494	9.61	347,981	11.14
Guanajuato	26,341	6.60	76,248	10.16	133,799	7.33	203,581	6.31
Nuevo León	25,986	6.51	39,021	5.2	96,315	5.28	143,599	4.47
Sonora	25,395	6.36	22,885	3.05	4,807	0.26	16,614	0.44
Puebla	23,531	5.89	60,091	8.01	149,841	8.21	205,436	6.36
Coahuila	10,470	2.62	13,296	1.77	79,267	4.34	107,722	3.32
Durango	8,234	2.06	59,530	7.93	76,720	4.2	314,762	9.15
Querétaro	32,929	8.25	30,448	4.06	167,049	9.15	257,056	8.04
Sinaloa	5,512	1.38	32,960	4.39	67,842	3.7	172,936	5.31
Aguascalientes	2,944	0.74	192,244	2.56	95,871	5.25	277,435	8.24
Yucatán	6,301	1.58	35,000	4.66	82,099	4.5	143,391	4.55
Otros		23.84		22.95		25.56		16.25

91

Fuente: Elaboración propia con base en la información proporcionada por el SIAP. SAGARPA. http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=369

Cuadro 6. México. Principales entidades productoras de huevo, 1980-2008

	1980		1990		2000		2008	
	tons	%	tons	%	tons	%	tons	%
Durango	22,360	3.47	47,791	4.73	80,593	4.51	76,663	3.28
Jalisco	73789	11.45	232188	22.99	633154	35.42	1,160,212	49.64
México	32,705	5.08	22,473	2.23	38,295	2.14	15,453	0.66
Michoacán	25,886	4.02	34,469	3.41	28,077	1.57	26,453	1.13
Morelos	19,559	3.04	13,238	1.31	0		0	0
Nuevo León	62,302	9.67	62,736	6.21	101,400	5.67	108,694	4.65
Puebla	71613	11.11	228372	22.62	401629	22.46	479,672	20.52
Sinaloa	38889	6.03	51,931	5.14	49,797	2.79	37,995	1.63
Sonora	123574	19.18	112,176	11.11	114,465	6.4	113,093	4.84
Otros		26.95		20.25		19.04		13.65

Fuente: Elaboración propia con base en la información proporcionada por el SIAP. SAGARPA.

Jalisco es uno de los principales estados productores de pollo y huevo, ocupa actualmente la segunda posición en la producción de pollo, logrando el primer sitio Veracruz y el tercero Durango, el cual comparte con Coahuila. Respecto a la producción de huevo para plato ésta se concentra en dos entidades, Jalisco y Puebla, las cuales producen más del 60%.

Estos cambios en la concentración y consolidación de la producción avícola son resultado de las estrategias de posicionamiento y crecimiento de estas tres grandes empresas, principalmente Bachoco, la cual, se localiza estratégicamente en todo el territorio nacional, lo que le ha permitido aumentar su mercado en más del 30%.

En Coahuila la ganadería de leche y la avicultura representan el 56.3 y el 20.5% del PIB estatal, respectivamente, siendo la región Laguna la que genera la mayor parte del valor pecuario del estado con el 87.1%, donde se localiza el 93.7% del valor de la avicultura. Las empresas avícolas ubicadas en esta región son Bachoco y Tyson de México, con producción de huevo y carne de pollo, respectivamente. El resto de la actividad avícola se localiza en la región sureste, aunque esta se caracteriza por concentrar a las progenitoras; siendo Pilgrim's Pride la que desarrolla esta parte importante de la producción avícola.

92

A pesar de que en Coahuila están las tres principales empresas avícolas, cada una desarrolla, diferentes actividades, por lo que se podría pensar que no existe competencia en cuanto a mercados; sin embargo, hay una fuerte competencia, debido a las características de la globalización, lo que hace que Bachoco, busque su transnacionalización, y por otro lado, Pilgrim's Pride, ahora parte de JBS, redirecciones sus estrategias de crecimiento.

Otro elemento importante es que en los ochentas y noventas Coahuila concentraba el 70% de las progenitoras y 36% de las reproductoras a nivel nacional (1985-2000), disminuye porque desaparece Incubamex por el brote de influenza aviar. La Laguna concentra el pollo de engorda; el 30% se localiza en Coahuila, el resto en el estado de Durango (Entrevista 3).

Derivado de la entrada de las transnacionales avícolas y el TLCAN, han desaparecido muchos de los pequeños avicultores, y los que persisten pertenecen a las cadenas de producción de las grandes empresas, como aparceros. A principios de la década de los 80 existían 149 plantas incubadoras en México, mientras que para la década de los 90, ya solo eran 46 plantas (Entrevista 3).

Conclusiones

Derivado de la apertura comercial y del cambio en el papel del estado en las actividades económicas, las empresas transnacionales y la gran empresa nacional avícola en México han sabido posicionarse logrando absorber más del 60% del mercado nacional, trayendo como consecuencia la salida de pequeños y medianos avicultores del mercado.

Sin embargo, los avicultores que logran mantenerse dentro de las cadenas productivas de estas grandes empresas, lo hacen a través de los créditos que obtienen, principalmente de FIRA; lo cual reduce los riesgos y los costos de producción de las grandes empresas y permiten la subsistencia de los aparceros.

Por otra parte, se observa que la avicultura, en el periodo de estudio, no solo se ha convertido en un oligopolio, sino también se ha concentrado geográficamente, en particular en lo que respecta a la producción de pollo, porque las grandes empresas buscan instalarse en regiones productoras de cereales, puesto que representan el 60% de los costos de producción y a su vez, que se encuentren cerca de los principales centros de consumo.

Sin embargo, respecto a la producción de huevo para plato, ésta a pesar de que se encuentra concentrada en pocas empresas, geográficamente se encuentra dispersa, dado que las reproductoras y progenitoras utilizadas para la producción de este producto avícola se localiza en Coahuila, Jalisco y Puebla, principalmente y la producción de huevo para plato se concentra en Jalisco y Sonora. Asimismo, Coahuila concentra más del 48% de las ponedoras en crianza.

Cabe resaltar el caso de Coahuila, principalmente porque en esta entidad se localizan las tres grandes empresas avícolas en México, sin embargo, las plantas ubicadas responden a diferentes etapas de la producción o diferente producto, puesto que Bachoco cuenta con planta productora de huevo para plato; Tyson con producción de pollo y Pilgrim's Pride con reproductoras.

Así, la presencia de estas empresas en el estado ha dado como resultado la desaparición principalmente de pequeños avicultores (entrevista realizada en octubre 2009).

Bibliografía

- Aboites G., Alessandro B., Douglas C., F. Martínez, K. Erlandson. (2007). La construcción de resistencias en un mundo global. México, Plaza y Valdés-Universidad Autónoma de Coahuila, pp. 9-219.
- Alonso Pesado F. 1996. Diagnóstico de la avicultura nacional de 1972 a 1994. Revista Ciencia Veterinaria No. 7-1996. Departamento de Economía y Administración. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. Ciudad Universitaria. México, D.F.
<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol7/CVv7c6.pdf> (18 junio 2010).
- Alonso Pesado F. 1997. Descripción y análisis de la negociación definitiva de la avicultura nacional en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Volumen 2, octubre 1997.
www.fmvz.unam.mx/fmvz/pdrs/Conferencia%203.pdf (18 junio 2010).
- Alonso Pesado F. y G. L. Cristiani Reyes. 2006. Algunos aspectos de la Comercialización de la Carne de Pollo y de Huevo para Plato. Revista Avicultores. Año 8. No. 54. pp.14-19.
- 94 Bachoco. Informes Anuales 2001-2008.
http://www.bachoco.com.mx/includesXfiles/downloads/informe_anual/
- Boyd and Watts (1997). Agro –Industrial Just –In- Time; The Chicken industry and postwar American Capitalism, en Globalising food, agrarian questions and global restructuring, Sam Houston State University, New Gresham Library, pp. 1992-225.
- Del Ángel G. 2005. Transformaciones del Crédito Agropecuario. El caso de FIRA en perspectiva histórica. CIDE. Documento de trabajo No. 320. División de Economía. Pp.35. <http://cide-osu.cide.edu/Sample%20Website/pagina%20web/3.Documentos/DT%20FIRA%20delangel.pdf>
- Entrevista 1. Realizada el 19 de mayo del 2009, Saltillo, Coahuila.
- Entrevista 2. Realizada el 16 de junio del 2010, Saltillo, Coahuila.
- Entrevista 3. Realizada el 31 de enero 2011 en Saltillo, Coahuila.
- Heffernan W. 1998. "Agriculture and monopoly capital", Monthly Review, Vol. 50, núm 3, jul-ago, p.46
- Hernández Moreno, María del Carmen, Miguel Ángel Vázquez Ruíz (2009). Industrias Bachoco: estrategias de localización y competitividad ante el nuevo escenario avícola. En Revista Región y Sociedad. El Colegio de Sonora. Vol. XXI, Núm. 46, septiembre- diciembre, pp. 27-51.

- Hernández Moreno M. del C. 2001. Crisis Avícola en Sonora: el fin de un paradigma, 1970-1999.
- Hernández Moreno M. del C., A. A. Ulloa y A. I. Ochoa M. 1996. Avicultura Sonorense y T.L.C.: "El inicio de un proceso de reestructuración productiva". Ponencia seleccionada para el Simposio Trinacional "El TLC y la agricultura: ¿funciona el experimento?", patrocinado por Texas A & M University, Texas Agricultural Market Research Center USA. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), México, 1 y 2 de Noviembre, San Antonio Texas.
- Hernández Moreno M. del C. y A. Andablo Reyes. 2007. La industria avícola mexicana a más de una década de las políticas de ajuste y de la apertura comercial. En Agenda para el Desarrollo 2009, José Luis Calva (coordinador). UNAM - Porrúa
- Hernández, Moreno M. del C. 2001. Crisis Avícola en Sonora: el fin de un paradigma, 1970-1999. CIAD, Plaza y Valdés.
- http://books.google.com.mx/books?id=3DI7bd4XCe0C&printsec=frontcover&dq=crisis+av%C3%ADcola+en+sonora&source=bl&ots=HKIJrb9H30&sig=jlr9VhggY0tad5guVrelFrSoutg&hl=es&ei=BHGqS47XHpPsswPgwt34BQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CAYQ6AEwAA#v=onepage&q=&f=false
- Juárez A. 2003. Producción de pollo para carne en México (1980-2002): Estudio Descriptivo y Análisis de la Cadena Productiva. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chapingo. http://www.economia.gob.mx/pics/p/p1763/POLLO__040304.pdf
- Pilgrim Lonnie "Bo" (2005). One Pilgrim's Progress. Editorial Caribe, Inc. Estados Unidos de América. 263 pp.
- Pilgrim's Pride. Informes Anuales 2003-2009. <http://library.corporateir.net/library/68/682/68228/items/225088/>
- Real Cabello G. 2005. Los sistemas de articulación en la industria avícola que retana, impacto del entorno global en el ámbito local. Tesis de Doctorado en Antropología Social. Universidad Iberoamericana, Campus Santa Fe. <http://www.bib.uia.mx/tesis/pdf/014645/014645.pdf> 2005. 23 de junio 2010.
- Rodríguez G. y M. Ortiz. 1983. "Expansión ganadera y crisis agrícola: el papel delo consumo y la rentabilidad". Economía Mexicana, CIDE, núm. 5

Tyson. Informes Anuales 1999-2009. <http://library.corporate-ir.net/library/65/654/65476/items/113273/>

UNA (2010).

(http://www.una.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=163:monografia-de-la-industria-avicola&Itemid=111, 6 de octubre 2010).

Villarreal Garza, J. T. 1998. Programa de Aparcería Tyson de México, S.A de C.V., *Revista Mexicana de Agronegocios*, julio-dic, vol 3; Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C., Universidad Autónoma de la Laguna y la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/141/14100304.pdf>

Villegas Attolini R. 2010. "An agricultural business which diversified in the midst of globalization." Cycle of Meetings on the Life and Work of Successful Mexican Businessmen. Antonio Narro Autonomous University. Division of Socio-economic Sciences. February 24.

Encadenamiento productivo y competitividad en el sector lechero

Belem Dolores Avendaño Ruiz, Iliana Enriqueta Montaña Méndez y Ana Isabel Acosta Martínez¹

Introducción

La leche de bovino es uno de los productos agroalimentarios de mayor importancia para el comercio regional e internacional, en muchos países es considerado un producto estratégico por sus atributos nutricionales como alimento básico y por el número de personas y empresas involucradas en la cadena productiva y actividades derivadas (González-Moralejo, 2009). En el ámbito nacional, Baja California ocupó en el 2007 el decimotercer lugar en la producción de leche de bovino, con una producción de 207,915 mil litros, representado el 2% del total nacional (SIAP, 2008). En esta entidad, la producción se encuentra localizada principalmente en dos de los cinco municipios, aportando alrededor del 71% del volumen. El sistema de producción que predomina es el especializado y semi-especializado, donde las diferencias en el nivel de producción, el hato ganadero y el clima que varía de muy seco a semi-húmedo hacen que las actividades se desarrollen bajo condiciones heterogéneas.

En este contexto los actores que intervienen en la cadena productiva de leche de bovino de B.C, han tenido que enfrentar situaciones que cuestionan su permanencia en el sector derivadas del suministro de insumos y de la dinámica del mercado de consumo. Entre otros problemas los productores enfrentan altos precios de los insumos, difícil acceso al financiamiento, la competencia de las importaciones de leche en polvo, aumento en el consumo de formulas lácteas y la concentración de la industria procesadora en una empresa, restando poder de mercado y disminuyendo notablemente la capacidad de

¹ Universidad Autónoma de Baja California - Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, Universidad Autónoma de Baja California.

negociación de los productores en relación a la fijación del precio de leche fluida que paga la industria procesadora.

En Baja California la producción y comercialización de leche de bovino es paradójica, por una parte la existencia de grandes unidades de producción, con modernas instalaciones altamente tecnificadas y por otro, la presencia de un mercado regional con sobre-producción, entre otros por la introducción de leche con y sin procesar de otras entidades, provocando distorsiones a lo largo de la cadena productiva y pérdidas sustanciales para el primer eslabón, los productores de leche fluida. En este contexto, el propósito de este trabajo es analizar la cadena productiva de leche de bovino de B.C., identificando los actores y relaciones de cada eslabón así como su estructura de costos y valor agregado. Con el enfoque metodológico de la matriz FODA se plantean acciones para potencializar las fortalezas y oportunidades y minimizar las debilidades y amenazas de la actividad.

El encadenamiento agroalimentario en baja california

98

Una referencia teórica de los encadenamientos productivos conocida como la teoría de los eslabonamientos anteriores y posteriores desarrollada por Hirschman en 1957, señala que todas las actividades están eslabonadas, haciendo énfasis en aquellas empresas que tienen conexiones con otras. Ramos (1998), menciona que “los eslabonamientos hacia atrás y hacia delante de Hirschman intentan demostrar cómo y cuando la producción de un sector es suficiente para satisfacer el umbral mínimo o escala mínima necesaria para hacer atractiva la inversión en otro sector que éste abastece (encadenamientos hacia atrás) o procesa (encadenamientos hacia adelante)”. Los encadenamientos *hacia atrás* son medidos por la capacidad de una actividad para originar el desarrollo de otras al utilizar insumos procedentes de ellas, y; los *hacia delante*, se generan cuando se desarrolla una actividad que obtiene productos que utilizarán otras ramas posteriores como insumos intermedios para su proceso de producción (Fuentes y Sastré, 2001).

Un encadenamiento agroalimentario se integra por eslabones, procesos y actividades que permiten el desarrollo de la producción e industrialización del producto en cuestión. En Baja California, la cadena agroalimentaria de la leche fresca de bovino se encuentran integrada por el productor primario, el proceso de pasteurización realizado por la industria, la distribución a centros de venta para su consumo final, esta organización se muestra en la figura 1.

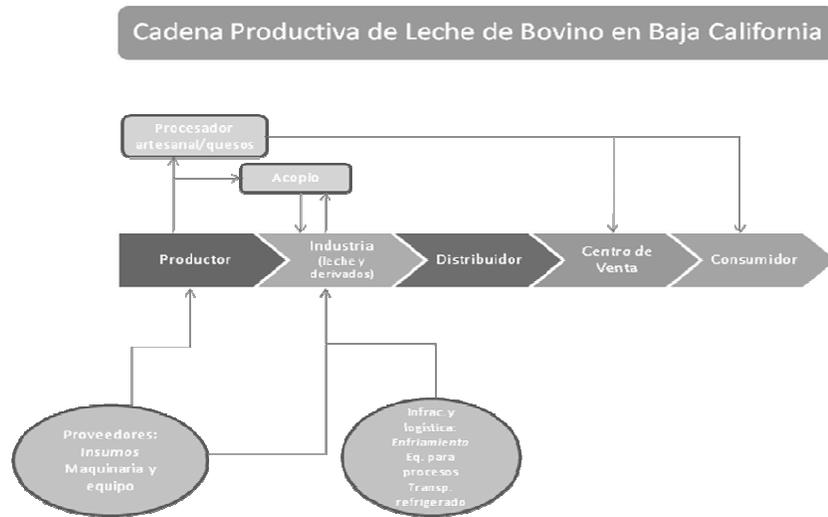


Figura 1. Encadenamiento productivo de leche en Baja California

Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto UABC-PRODUCE 2009.

En Baja California las principales cuencas lecheras de producción se concentran en los Municipios de Tijuana y Tecate, donde el primero participa en promedio con el 46% de la producción estatal y el segundo con el 22%, Rosarito, Mexicali y Ensenada aportan en conjunto el 33% restante. El sistema lechero estatal es heterogéneo de acuerdo con el tipo de unidades productivas predominando el sistema estabulado² adoptado por el 39% de estas. En 2009 se identificaron 2,499 unidades de producción de ganado, en las cuales del total de vientres el 51% se orienta a la producción de leche, el 30% a la producción de carne, y el 19% para doble propósito. El primer eslabón en esta cadena lo representa la producción de leche fresca de bovino, la raza del ganado que predomina es la *Holstein* y *Jersey*, por sus altos volúmenes de producción. Estas unidades se proveen de distintas casas comerciales o establecimientos para la adquisición de insumos destinados a la alimentación del ganado, inseminación

²El subsistema estabulado, especializado o intensivo es localizado en el norte y centro del país. Se caracteriza por utilizar ganado Holstein, principalmente, además de pardo suizo y jersey. La alimentación del ganado está enfocada a forrajes y alimentos balanceados. Cuentan con tecnología altamente especializada, realizando el proceso de ordeña a través de maquinaria especializada y ordeña mecanizada, además de procesos de inseminación y producción de forrajes.

artificial, servicios médicos, vaquillas de remplazo, insumos químicos y farmacéuticos para el control, sanitario los cuales son, tanto de procedencia nacional como de importación. La alimentación del ganado se basa en alfalfa, concentrado³ y revuelto principalmente, combinación que varía dependiendo del precio de mercado y del tipo de unidad productiva. En los establos más tecnificados, alimentan al ganado con 11 kg de concentrado, 8.5 kg de malta y 14.5 kg de alfalfa diariamente en tanto, en los menos tecnificados pueden alimentar al ganado por medio del pastoreo. La reproducción en el hato ganadero es principalmente por medio de inseminación artificial y en las unidades más tecnificadas aplican semen sexado de importación, esta tecnología genética permite elegir el sexo de la cría y tener mayor control en la reposición de inventarios, solo que a un costo mayor que el del semen ordinario. En términos generales, el 30% del hato ganadero es remplazado cada año (las vacas menos productivas son cambiadas por vaquillas) a un precio promedio de US\$ 2,400 por vaquilla, con una vida útil de tres años. La 70% de los establos cuenta con equipos automáticos de ordeña y tanques enfriadores que permiten conservar la leche hasta ser entregada a las plantas procesadoras, quienes están a cargo de la recolección o acopio. La ordeña se realiza dos veces al día en intervalos de 12 hrs, tiempo necesario para que la vaca procese el alimento y produzca leche para la siguiente ordeña. Un establo grande y tecnificado tiene capacidad para ordeñar 230 vacas por hora, dependiendo del tipo de paralelo con el que se cuente.

El segundo eslabón en la cadena lo integra la industria de proceso, representada por las plantas pasteurizadoras, o bien, procesadores artesanales de derivados (principalmente quesos y dulces de tipo casero) que llegan al consumidor a través de los puntos de venta tradicionales (supermercados, autoservicios y tiendas de abarrotes) o de forma directa en los mismos ranchos. En Baja California, la industria procesadora acopia la producción de leche en cada unidad productiva, donde al momento de recogerla se realizan los análisis requeridos para verificar la calidad del producto. Dentro del estado se localizan cuatro plantas pasteurizadoras: Grupo Industrial Lala S.A. de C.V.; Pasteurizadora Jersey Del Noroeste, S.A. de C.V.; Lechera Mexicana S.A de C.V. y, Unión de Productores de leche de Baja California Norte, S. A de C. V, que en conjunto industrializan el 80% de la leche producida en la región representado por 160.6 millones de litros pasteurizados al año.

³ El concentrado está compuesto por maíz, semilla de algodón, pulpa de betabel, soya, salvado y trigo entre otros.

El tercer eslabón corresponde a las actividades de distribución de leche pasteurizada y demás productos lácteos. Esta actividad es responsable de llevar el producto a los puntos de venta al consumidor final, representados por los supermercados, tiendas de abarrotes, de conveniencia y autoservicios. El precio promedio ofrecido por el distribuidor al punto de venta es de aproximadamente \$10.90 pesos el litro de leche pasteurizada. Finalmente, en el cuarto eslabón, la leche pasteurizada, ultrapasteurizada y demás productos lácteos son ofrecidos al consumidor, donde este elige entre una variedad de productos sustitutos, atendiendo a sus preferencias e ingreso, desembolsando un precio promedio de \$13.00 pesos por litro de leche fresca pasteurizada.

Costos y cadena de valor de la leche de bovino

En Baja California, el costo promedio de producción es de \$5.96 pesos por litro de leche, mientras que la industria en promedio está pagando \$4.93 pesos por litro, incurriendo en una pérdida en promedio para el productor de un peso con tres centavos por litro de leche. En este primer eslabón se genera un valor equivalente al 38% del precio final (figura 2) Cabe mencionar que el valor agregado no representa la rentabilidad o utilidad del eslabón, es la diferencia entre el precio de venta y el costo de materias primas e insumos adquiridos en la etapa previa; incluye el pago a los factores de la producción: salarios, rentas e intereses.

101



Figura 2. Cadena de valor de la leche de bovino en Baja California, 2009

Fuente: Elaboración, a partir de la “Encuesta a productores y distribuidores de leche de bovino- Baja California, 2009”.

Nota: Valor agregado=precio de venta – costo de insumos y materias primas.
Costos: materias primas y gastos de operación.

En el segundo eslabón, el costo de proceso por la industria es de \$3.65 pesos aproximadamente, incluye pasteurización, envasado, etiquetado, lavado y demás químicos añadidos entre otros insumos, agregando el precio pagado al productor de leche, de \$4.93, representado un costo aproximado de \$8.58 por litro. El precio de venta de la industria al distribuidor es de \$10.20 por litro, generando un valor de \$5.27 por litro o en términos relativos el 41% del precio final. La distribuidora adquiere el producto en \$10.20 de la etapa anterior (industria) para venderlo a los establecimientos comerciales en \$10.90, añadiendo \$0.70 por litro de leche equivalente al 5% de precio final. La industria y el distribuidor se encuentran integrados en la cadena por lo que al sumar el valor agregado de estas dos etapas equivale al 46% del precio final. Finalmente el precio de venta al consumidor varía dependiendo del tipo de establecimiento comercial, en este caso se tomó el valor promedio del precio cotizado en 2009 de \$12.90 por litro de leche. El eslabón de la cadena que vende al consumidor final agrega en promedio \$2.00 por litro, representando el 16% valor.

102

En el análisis de la estructura de costos se encontró que la industria fija un precio de compra en promedio a los productores de \$4.92 por litro., valor por debajo de los costos de producción de \$5.96. Una empresa tipo con una producción de 94,080 litros, tiene costo de producción aproximado de \$5.72 por litro y con un precio de venta a la industria de \$4.93 por litro presenta una pérdida de \$112,493.30 semanalmente (\$-0.79 /litro) al primer semestre del 2009. El suministro de alimentos para el ganado representa el setenta y nueve por ciento del costo total. Por otra parte, se industrializa el 80% de la leche producida (160.6 millones de litros) y el resto se envía a otros estados en calidad de leche bronca. En el proceso de industrialización se obtiene una rentabilidad del 18.88% con respecto al precio total de producción de un litro de leche (\$8.58) y el precio de venta que ofrece al distribuidor por litro de leche (\$10.20), equivalente a \$1.62 pesos/litro.

Como parte del análisis, se diseñó la matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA), que permitió identificar las áreas de oportunidad de acción a lo largo del encadenamiento productivo. En términos generales las fortalezas se centran en la posibilidad de mejorar la organización del sector tendiente a formalizar sus operaciones con otros agentes de la cadena productiva a través de contratos para minimizar el riesgo ante la volatilidad de los precios de los insumos y garantizar su suministro. Se presentan oportunidades para la adopción de tecnologías para modernizar las instalaciones, específicamente la ordeña, así como mejorar la genética del ganado en aras de incrementar la productividad y rentabilidad. La propuesta de integrarse verti-

calmente hacia atrás y hacia delante de la cadena productiva mejoraría la coordinación y el poder de negociación de los productores con la industria láctea de la región.

Como resultado del análisis anterior, se proponen un grupo de acciones para potencializar las fortalezas y oportunidades y otro conjunto tendientes a minimizar las debilidades y amenazas, de tal manera que la conjugación de ambos permitirá a los diferentes agentes y eslabones de la actividad, obtener mayores beneficios e incrementar la competitividad del subsector en el mercado.

Cuadro 1. Baja California: producción de leche de bovino para consumo en fresco. Matriz de Fortaleza, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (2010)

ETAPA/ACTIVIDAD	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Suministro de insumos	Producción local de forraje	Producir ensilaje	Comercialización de forraje sujeto a la demanda internacional	Déficit en el suministro de forrajes
	Compras consolidadas de alimento concentrado	Realizar contratos con proveedores nacionales	Dependencia de las importaciones	Inestabilidad cambiaria, incrementos en los costos de producción
	Mejoramiento genético y reproductivo	Producción local de semen sexado	Alto costo de insumos importados	ineficiencia en el uso de los recursos
	“zona” libre de tuberculosis bovina	Explotación productiva en zonas libres de tuberculosis bovina	Incrementos en costos y disminución de rendimientos	Pérdida de calidad y competitividad
	Externalidades positivas: estiércol de ganado	Generación de energía para autoconsumo	Desarrollo del proyecto	Contaminación ambiental
Producción	Ordeña automatizada	Incremento de la productividad de leche	Alto costo de adquisición y mantenimiento	Acceso a financiamiento y rezago tecnológico
	Calidad del producto	Integración vertical de la empresa hacia adelante y hacia atrás	Alto costo de financiamiento	Escaso poder de negociación y coordinación de la cadena
	Ubicación geográfica	Altos rendimientos de producción	Importaciones de leche	Exceso de oferta
Industrialización	Organización de los productores	Integración vertical	Coordinación	Dependencia de empresas transnacionales
Consumo	Reconocimiento de la calidad por el mercado	Aumentar la demanda por leche fresca y derivados	Bajo consumo per cápita de leche fresca	Sustitución por productos de introducción
	Cambio en los patrones de consumo	Diversificación de la producción	Deficiente infraestructura y financiamiento	Importación e interacción de productos
	Superávit de la oferta de leche	Segmentación del mercado	Competencia de productos similares	Saturación del mercado y disminución del precio

Fuente: Elaboración propia con información obtenida del trabajo de campo del proyecto “Encadenamiento productivo y preferencias del consumidor por bovino de leche de Baja California” 2009.

Acciones para potencializar las fortalezas y oportunidades

Para potencializar las fortalezas y oportunidades de la cadena productiva de leche de bovino en Baja California, se proponen las siguientes acciones, atendiendo a la actividad del eslabón del encadenamiento identificado:

Suministro de Insumos. Establecer contratos de producción entre ganaderos y productores agrícolas, donde estos últimos suministren tanto el forraje y ensilaje, como una alternativa que permitirá minimizar el problema de escasez de forraje, disminuyendo los costos del alimento y por ende en los costos de producción. En esta etapa es conveniente la intervención del sector público para la implementación de un programa de reconversión de cultivos (sorgo y maíz) como insumos del ensilaje y del apoyo técnico y financiero que permitan poner en marcha esta acción con el fin disminuir los costos y obtener beneficios para el sector lechero de la entidad.

Suscripción de contratos de comercialización a gran escala entre proveedores de alimento concentrado ya sea a través de las Asociaciones Ganaderas, productores y sector gubernamental, que permitan suministrar el insumo necesario para cubrir la demanda de los establos lecheros de la entidad.

104

Implementación generalizada de ordeña automatizada de los establos, lo que implicaría una modernización dentro de los sistemas productivos permitiendo obtener mayores rendimientos y beneficios en la producción, así como acciones para el mejoramiento genético del ganado para aumentar tanto la calidad como la productividad del hato.

Mejoramiento en la sanidad del hato lechero generando un impacto positivo en la estructura de costos, dado que se tendrá un mayor control y prevención de las enfermedades del ganado, especialmente de la tuberculosis bovina y brucelosis.

El estiércol del ganado puede ser aprovechado para producir composta, camas y generar energía eléctrica a través del biogás, mediante el establecimiento de digestores que permitan generar energía utilizable a través de la materia orgánica por medio del estiércol del ganado que permitirá disminuir el costo de energía eléctrica además de reducir problemas de contaminación ambiental.

Producción. Integración vertical de la empresa hacia adelante y hacia atrás para acceder a un mayor porcentaje en la cadena de generación de valor. Tender hacia la creación de empresas que generen su propio alimento para ganado, sean productoras de leche, pasteuricen y procesen derivados

como queso artesanal obteniendo mayores utilidades y valor agregado al producto.

Industria. Integración horizontal y vertical hacia la industrialización y comercialización, además del establecimiento de marca genérica regional permitirá aumentar la competitividad y posicionamiento del producto en el mercado.

Consumo. Elaboración de productos regionales destinados a un segmento o nicho del mercado que valore la producción artesanal con materia prima y proceso en la región, así como la certificación de origen de estos productos y ser reconocidos por los consumidores. Diversificar la producción de leche fresca agregando mayores atributos y niveles así como la elaboración de derivados lácteos y nuevas presentaciones, adaptándose a los cambios en los patrones y hábitos del consumidor. Fomentar el consumo de leche a través de campañas de publicidad que permitan estimular una mayor demanda del producto.

Acciones para minimizar debilidades y amenazas

Como medidas correctivas que permitan minimizar las debilidades y amenazas que se presentan en la cadena productiva, se proponen las siguientes, atendiendo a la correspondiente actividad y eslabón del encadenamiento:

Suministro de insumos. La comercialización de forrajes, principal insumo de la alimentación, se encuentra sujeta al comportamiento del mercado internacional, siendo muy común enfrentar déficit para el suministro en el mercado local, por lo que se sugiere el establecimiento de contratos entre productores de forrajes y de leche, que les garanticen a estos últimos el abastecimiento del insumo. Se sugiere establecer contratos para compras consolidadas con diferentes productores de concentrado que permitan abastecer la demanda, dado que la alta dependencia a las importaciones del producto genera un incremento en los costos de producción, según las fluctuaciones del tipo de cambio. Sustituir con producción nacional los insumos relacionados con el mejoramiento genético, como el semen sexado y vaquillas de reemplazo, para evitar el impacto en costos proveniente del tipo de cambio. Promover la adopción de buenas prácticas productivas que permitan prevenir enfermedades y abatir los costos derivados de la morbilidad y despoblamiento del hato lechero. Establecer un programa institucional para la implementación de bio-

digestores para generar energía eléctrica y abatir los problemas ambientales derivados de la generación de estiércol.

Producción. Las importaciones de leche fresca que se realizan de los Estados Unidos dada la cercanía geográfica, desplazan el producto local ocasionando un exceso de oferta, por lo cual es conveniente el diseño de una campaña de promoción al consumo de productos bajacalifornianos y crear conciencia de las pérdidas que se ocasionan ante esto.

Industria. Es importante la organización de los productores como un medio efectivo para negociar con el resto de los eslabones de la cadena y mantener la rentabilidad del sector con precios justos para cada etapa del proceso.

Consumo. Establecer controles efectivos a las importaciones y sustituirlas con producción local con altos estándares de calidad e inocuidad, al igual que a la internación de leche procedente de otros estados de la República que provocan un desplazamiento de la producción local hacia actividades menos rentables como lo es el secado del producto.

Conclusiones

106

La cadena productiva de leche de bovino en Baja California, está integrada por los productores de leche, la industria de proceso -encargada también de distribuir los productos- y los centros de venta al consumidor y es, en términos de su estructura de costos, fijación de precios y poder de negociación, asimétrica. Los costos se recargan en el primer eslabón, la producción de leche, básicamente por el precio del alimento para ganado, principal insumo de esta actividad. Aunado a lo anterior, existe sobre oferta de leche fluida presionando los precios a la baja. Estas distorsiones a lo largo de la cadena productiva se reflejan en pérdidas económicas sustanciales para el primer eslabón, cuyo valor agregado, del 38%, denota la importancia de las actividades primarias, responsables de abastecer a la industria alimentaria con gran incertidumbre, entre otros, por tener que adquirir parte de los insumos bajo condiciones de alto riesgo en el mercado internacional, tanto por la volatilidad de precios de los cereales y forrajes como por la cotización del tipo de cambio.

Con el enfoque metodológico FODA, se diseñó la matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, que permitió identificar las áreas de oportunidad de acción a lo largo de la cadena. Las fortalezas se centran en la posibilidad de mejorar la organización del sector al formalizar sus operaciones con otros agentes a través de contratos para minimizar el riesgo ante la volatilidad de los precios de los insumos y garantizar su suministro. Se presentan

oportunidades para la adopción de tecnologías para modernizar las instalaciones, específicamente la ordeña, así como mejorar la genética del ganado en aras de incrementar la productividad y rentabilidad. La propuesta de integrarse verticalmente hacia atrás y hacia delante de la cadena mejoraría la coordinación y el poder de negociación de los productores con la industria láctea de la región al tener la posibilidad de agregar más valor, en virtud que las actividades de procesamiento generan el 46% del total añadido a lo largo de la cadena.

Bibliografía

- Fuentes A. y M. Sastre. 2001. Identificación empírica de sectores clave de la economía sudbajacaliforniana, en *Frontera Norte*, Vol. 13, No. 26, julio-diciembre.
- González-Moralejo S. 2009. La leche fresca: política agraria mundial y su repercusión económica, en *Ganadería*. Vol. VII, no. 59. Marzo, España.
- Ramos J. 1988. Una estrategia de desarrollo a partir de los complejos productivos (Clusters) en torno a los recursos naturales. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- SIAP. 2008. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, en <http://www.siap.gob.mx/>, fecha de consulta 13 de enero de 2008.

Capítulo 2

GANADERÍA, IMPACTO AMBIENTAL
Y CAMBIO CLIMÁTICO

Background and overview on the contribution of dairy nutrition to addressing environmental concerns in wisconsin: phosphorus, nitrogen (ammonia) and methane

M. A. Wattiaux¹, M. J. Aguerre² and J. M. Powell³

Introduction

Dairying has been an engine of economic growth in the state of Wisconsin throughout the 20th century. The identity of the state has been forged also by a deep concern to preserve environmental quality. For many years, the public trusted that farmers were good stewards of the land, and pollution was caused primarily by the industrial sector through discharges of contaminated waters into rivers or through emission of detrimental gases from smokestacks (point source pollutions). In the last part of the 20th century, however, public concerns have shifted to another category of environmental degradation: the non-point source pollutions originating primarily from agricultural practices. Two chemical elements, nitrogen (N) and (P), which are important nutrients to sustain growth and development of domestic plants and animals (i.e., crops and livestock), have been associated also with non-point source pollution of aquifers (nitrate), fresh water eco-systems (phosphorus), coastal water eco-systems (nitrate), and the atmosphere (ammonia). Many of these issues are related to proper management of manure on livestock operations and to manure composition, which is directly related to the composition of the diet consumed by the animal. More recently, additional concerns were raised regarding the contribution of animal agriculture to the emission of methane (CH₄), a potent greenhouse gas responsible for atmospheric heat-trapping and climate change. Beef and dairy cattle emit substantial amounts of CH₄ as a result of

¹ Associate Professor, Department of Dairy Science, University of Wisconsin Madison; 1675 Observatory Dr., Madison WI, 53706, USA (wattiaux@wisc.edu).

² PhD Candidates, Department of Dairy Science (mjaguerre@students.wisc.edu).

³ Soil Scientist and Agro-ecologist, USDA, ARS, US Dairy Forage Research Center, Madison, WI (Mark.Powell@ars.usda.gov).

their ruminant digestive physiology and CH_4 is emitted also during manure storage.

The public concerns and the resulting environmental rules and regulations that have emerged recently have been perceived as threats to business profitability (i.e., economic sustainability of the farm) by some members of the agricultural community. In spite of narrow profit margins, dairy producers are increasingly called upon to demonstrate that their management practices are environmentally benign. Some producers found these pressures to be insufferable burdens whereas others take them as opportunities to change, adapt and respond to the challenge in order to become more economically and environmentally sustainable at the same time.

Our objectives were to provide an overview of the current knowledge and the research designed to explore strategies to mitigate the impacts of dairy production on the environment. The emphasis will be on the work conducted at the University of Wisconsin-Madison and collaborating institutions linking diet composition to manure characteristics and associated risks of environmental losses. The pollutants discussed here include phosphorus (P), Nitrogen (N; nitrate and ammonia), and methane (CH_4).

112

Phosphorus

Phosphorus and the Environment. Runoffs of phosphates from agricultural fields contribute to increase level of nutrients in fresh waters (lakes and rivers) promoting algae bloom. The concerns with algae bloom include: lower recreational or touristic value of the water bodies (fishing, boating), undesirable odors, unsafe drinking water when drawn from surface water, depletion of oxygen resulting in fish kill as the algae biomass decomposes. These problems have occurred in many locations around the world, but especially in areas with intensive animal (poultry, swine, beef or dairy) farming, where repeated manure applications in addition to commercial phosphate fertilizer applications have led to excessive accumulation of P in soils.

Soil test data from over five million samples collected from Wisconsin farmland and analyzed by certified soil testing laboratories has been summarized every 3 to 5 years since 1964 (Peters, 2011). After many years of annual increases, the leveling off and slight decrease in soil test P in the last 5-6 years, reflect widespread adoption of sound fertility management practices necessary for profitable crop production as well as good environmental stewardship (figure 1). Although current level are still considerably above the agronomical-

ly optimum (i.e., the level of soil P above which no crop yield response is expected), the trend toward a reduction in soil test P seen in the last few years is encouraging. These results reflected most likely changes in producers' behavior and decision-making in relation to dairy cow ration formulation and on-farm manure management. Avoiding excess dietary P and thoughtful allocation of manure to farm fields limits the importations of phosphorus on the farm (i.e., reduce whole-farm P balance) and eliminates unnecessary financial expenditures.

Dietary Phosphorus. For years, P was considerably overfed to dairy cattle due in part to relatively cheap inorganic P supplements combined with an aggressive marketing strategy based on the perception that reproductive performance was responsive to P supply. In the early 2000, however, a series of research trials indicated clearly that reproductive and productive performance were not affected by P concentrations down to at least 0.32 % of diet dry matter (DM). In addition, it was found that fecal P excretion declined proportional to the dietary P level (Lopez *et al.*, 2004a; Lopez *et al.*, 2004b; Wu and Satter, 2000a). Currently the NRC (2001) recommends that cows producing 25, 35, 45, and 55 kg of milk per day received diets with 0.32, 0.35, 0.36 and 0.38% of P (DM basis). As indicated in table 1, the mean P content in samples of total mixed ration fed to dairy cows in Wisconsin decreased from 0.41% in 2004 to 0.36% in 2010 (UW-Soil & Forage lab, 2011). Although this reduction would indicate that dairy cows are now fed closer to NRC recommendations than in the past, these numbers are from a limited number of samples and may reflect practices on the best managed dairy farms only. The manure composition data presented in table 2 indicated a decrease in manure P content for the period of 1998-2010 compared with 1986-91 for liquid manure sample but not for solid manure.

Certified Nutrient Management Plan (CNMP). A CNMP accounts for all nitrogen, phosphorus, and potassium (N-P-K) applied, and planned to be applied, to each field over the crop rotation. Manure should be tested and fertilizer application to meet crop requirements should be adjusted for plant available nutrients supplied by manure spreading. Soils need to be tested by a certified laboratory every 4 years, with each field sampled every 5 acres (2 hectares). Training is available for producers or consultants to develop CNMP designed to maximize farm profitability while minimizing degradation of both surface water and groundwater. In the last 10 years, the University of Wisconsin Extension services and state agencies have encouraged producers to de-

velop CNMPs. The total acreages of Wisconsin cropland under CNMP has increased from 95,712 ha (236,326 acres) in year 2000 to 550,378 ha (1,358,958 acres) in year 2009 (DATCP, 2011). Although the increase has been substantial, the latter figure includes only 15% of Wisconsin cropland. Although CNMP is mandatory for large operations (with more than 700 cows — 1000 animal units), most Wisconsin farmers follow CNMP after receiving financial incentives from state agencies to build manure storage (“cost-share” programs) or as a result of a local county ordinances. Although CNMPs do not require limiting dietary P, many producers now understand the benefits associated with elimination of unnecessary purchase of P supplement. As indicated in table 3, reducing dietary P from 0.55 to 0.35 % of diet dry matter allows to double manure application rate and thus reduce the hectares of land needed by about half (1.3 to 0.7 ha, table 3) to recycle the manure P of one cow to fertilize corn.

New challenges. To the extent that inorganic sources of P were removed from feeding programs, formulating diets with P levels of 0.32 % should be cost effective. However, the growing corn-to-ethanol industry in the United States has generated an abundant and economical byproduct, distillers grain, that is unfortunately much higher in P than corn. Thus in the current market conditions, least-cost ration formulations result in higher than desired dietary P. Adding a constraint to limit dietary P would raise feed cost because of restricting the inclusion of an otherwise high quality and economical by-product feed in the diet.

114

Nitrogen (Nitrate and Ammonia)

Background. Scientists have argued that human population growth seen in the 20th century was made possible by the increase in food supply resulting from increased crop yield, which in turn was the result of synthetic nitrogen fertilizer (Aneja *et al.*, 2008). The discovery in 1910 of the now so-called Haber-Bosch process which converts biologically inactive atmospheric N (N_2) into ammonia (NH_3) was the basis of synthetic fertilizer industry, which led to great increases in crop and livestock productivity during the latter half of the last century. The sharp increase in the availability of biologically reactive nitrogen to produce food for humans has come however with some limitations. For example, the Haber-Bosch process uses considerable inputs of energy (natural gas) and it is now clear that it contributes substantially to greenhouse gas emission (see table 6, below). In addition, an unintended consequence of syn-

thetic nitrogen fertilizers was the gradual displacement of manure as a source of nutrients for agricultural crops in part because of relatively low cost, ease and convenience of handling and predictability of crop responses.

Nitrogen, water quality and natural ecosystems. Excess application of N as manure or commercial fertilizer have distinct negative environmental impacts. As opposed to P, nitrate-N does not bind strongly to soil particles but remains in solution. Thus if nitrate (NO_3^-) is not taken up by the roots of a plant it eventually leaches into ground water. Nitrate is the most widespread groundwater contaminant in Wisconsin. About 10% of Wisconsin's 800,000 private wells have concentrations exceeding the water quality standard of 10 parts per million (mg/liter) of nitrate-N (Chern *et al.*, 1999). Elevated levels of nitrate in ground water is a concern because it may cause methemoglobinemia, especially in infants under 6 months of age (blue baby syndrome). This is a condition in which hemoglobin is oxidized to a form unable to carry oxygen to body tissues.

In contrast to P, which has its negative effects in fresh water bodies, nitrate runoffs from agricultural fields exert their negative effects when the nitrate reaches estuaries (an environment where terrestrial, freshwater, and seawater (saline) habitats overlap). Thus the negative effect of N runoffs from innumerable tributaries of the Mississippi river, for example, occur in the Gulf of Mexico where hypoxia (low oxygen level) cause the formation of a "dead zones" which varies in size annually but may extend as much as 20,000 square kilometers along the coast of Texas, Louisiana and Mississippi, where no marine life can survive. Dead zones have now been reported from more than 400 locations around the world (Diaz and Rosenberg, 2008).

Ammonia (NH_3) and air quality. Total NH_3 emission in Canada, the U.S. and Mexico was approximately 0.47, 4.60 and 1.44 teragrams or millions metric tons per year during the first decade of this century. In each country, agriculture accounts for 80 to 90% of total emission. Manure from livestock operations is the primary source of NH_3 to the atmosphere. In the U.S. emission from animal waste accounts for about 50% of the total (NRC, 2005). Total emission from livestock agriculture was 2.3 million metric tons with the dairy, beef, poultry, swine, sheep, goats and horses contributing approximately 547,000 (24%), 680,000 (30%), 550,000 (24%), 384,000 (17%), 25,000 (1%), 14,000 and 71,000 metric tons per year to the total (EPA, 2005).

Undesirable effects of NH_3 emission are both local and global. Locally, odors associated with emission of NH_3 (and hydrogen sulfide, H_2S) impact ne-

gatively the quality of life of residents living nearby. At a much larger scale, NH_3 emission contributes to acid rain and formation of aerosols (2.5 microns particulate matter, $\text{PM}_{2.5}$), which penetrate deep into the lungs, where they can contribute to respiratory diseases and stress the cardiac and immune systems. In addition, $\text{PM}_{2.5}$ and larger particulates contribute to the formation of haze and associated reductions in visibility. The $\text{PM}_{2.5}$ can be thought of as tiny salt crystals of ammonium nitrate or ammonium sulfate that form when NH_3 (a base) combines with sulfite or nitrate (acids) emitted from industrial sources. Under federal law (Clean Air Act), the emission of $\text{PM}_{2.5}$ is monitored and must be regulated, however NH_3 is not considered currently as a pollutant by US Environmental Protection Agency (EPA). In contrast, the Department of Natural Resources of the state of Wisconsin (WDNR) is currently developing standards that will be used to regulate ammonia emission from manure storage units in the state starting July 2011.

116 **Dietary Nitrogen, Urinary Urea Nitrogen and Milk Urea Nitrogen.** In dairy cows, dietary N is used for maintenance, and depending on the physiological maturity and status of the cow, for body (muscle) growth, milk protein synthesis, or fetal growth. Although the body does not have the ability to store N, evolutionary adaptation of ruminants has allowed for significant recycling of N to the gastro-intestinal tract in the form of urea: $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$. Thus, whereas undigested feed and microbial N are excreted in the feces, the unused and un-recycled absorbed N is excreted in the urine. In a review of literature, Santos (2003) summarized the results of 26 N balance studies of lactating dairy cows including 103 treatment means. The author reported that N in milk, urine, and feces averaged 27% (ranged from 18 to 39), 35% (ranged from 13 to 51), and 35% (ranged from 26 to 52) of dietary N, respectively. Although 3% of the dietary N remained unaccounted for, these results agreed with European work indicating that excretion in urine and feces normally accounts for as much as 70% of N intake (Tamminga and Verstegen, 1996).

It has been known for a long time that fecal N excretion reflects more the level of DM intake than the level of dietary crude protein (% of diet DM) and is the main route of N excretion on low dietary N diet. However, the work of Castillo *et al.* (2000) suggested that, urinary N excretion increased exponentially as N intake was above approximately 400 g/d, reflecting the loss of excess dietary N consumed by the cow. In the subsequent years it became clear that urea was the predominant and more variable form of N in dairy cattle urine. In lactating cows, urea averaged 77% of the total urinary N (Broderick, 2003; Olmos Colmenero and Broderick, 2006; Broderick *et al.*, 2008). Re-

ducing dietary CP from 19.4 to 16.5% decreased excretion of urinary urea-N from 208 to 63 g per cow per day (Olmos Colmenero and Broderick, 2006). Marini and Van Amburgh (2003) reported that urea increased from 23 to 96% of urinary N when dietary CP was increased from 9 to 21% of the diet.

As a small and highly water-soluble molecule, urea diffuses readily in most tissues within the body. Milk urea N (MUN) was highly correlated with blood urea N and dietary crude protein ($r^2 = 0.84$; Broderick and Clayton, 1997). Subsequently, a number of investigators were successful in developing reliable equations to predict the amount of urine N excreted per day as a function of MUN (table 4). To explore further the relationship between dietary crude protein, MUN and urinary urea-N excretion, we summarized results from nine separate trials that included a total number of 37 different dietary treatments. These trials were conducted between 2003 and 2009 at the University of Wisconsin-Madison and the U.S. Dairy Forage Research Center. They included diets that were typical of the Midwest of the United states, including for example a mix of alfalfa silage and corn silage as the main sources of forages, together comprising roughly 45 to 55 % of the ration DM. In addition, these diets included substantial amounts of starch in the form of corn grain. Each trial tested different hypotheses as described briefly below:

117

- Flis and Wattiaux (2005), tested the effect of 10% excess rumen degraded protein (RDP) and 10% excess rumen undegraded protein (RUP) relative to NRC (2001) recommendations;
- Wattiaux and Karg (2004), hypothesized that dietary crude protein could be reduced further with corn silage-based diets than alfalfa silage-based diets, without penalizing milk production as long as the RDP and RUP recommendations of NRC (2001) were respected;
- Broderick (2003), explored the interaction between dietary crude protein and level of energy (neutral detergent fiber) in the ration.
- Reynal and Broderick (2003), quantified the effect of feeding protein supplements with differing ruminal degradability in high protein diets;
- Olmos Colmenero and Broderick (2006a), determined the relative merit of solvent soybean meal and roasted soybean meal as a protein supplement;
- Olmos Colmenero and Broderick (2006b), determined the optimum crude protein content of the diet to minimize N excretion and without penalizing production of milk and protein.

- Broderick *et al.* (2008), conducted two trials. In trial 1, dietary crude protein was reduced in a stepwise manner, and supplemental rumen-protected methionine was increased incrementally with each decrease in crude protein. In trial 2, the intermediate levels of dietary crude protein used in trial 1 were fed both with and without supplementation of an equal amount of rumen-protected methionine.
- Broderick *et al.* (2009) determined the production effects of supplemental soybean meal (rumen protected) to rumen-protected methionine in diets containing 15.8 or 17.1% crude protein.

The relationship between dietary crude protein and milk production, MUN, and urinary urea-N are presented in figure 2, where the 37 dietary treatments were sorted from the lowest to the highest crude protein (from the bottom to the top of the figure) regardless of the trial. Interpretation of milk response to dietary crude protein in figure 2 is confounded with varying experimental condition such as cow stage of lactation or specific feed ingredients. For example it is likely that the bottom five dietary treatments were used as "negative control" to compare with effects of treatments of interests. However this representation of results is arguably more realistic to real world conditions than showing milk production responses within the narrow conditions of each trial. Figure 3 presents the relationship between daily excretion of urinary urea nitrogen and milk urea nitrogen concentration. Within the range of crude protein used in these trials, these figures helped illustrate the following findings:

118

- Milk production was not related to dietary crude protein;
- Cows can produce as much as 46 kg/d of milk with ration containing 16.4% crude protein;
- Milk urea nitrogen was closely correlated ($r = 0.935$) with dietary crude protein. On average, MUN changed 1.48 mg/dl for every unit of change in dietary crude protein;
- Urinary urea-N was closely correlated ($r = 0.943$) with dietary crude protein. On average, urinary urea-N excretion changed 1.57 g/d for every unit of change in dietary crude protein;
- In this data set, daily excretion of urinary urea-N was closely correlated with MUN ($r = 0.889$). On average, urinary urea-N excretion changed 16.2 g/d for every unit of change in MUN (mg/dl).

With the exception of one study (Wattiaux and Karg, 2004), this data set were obtained from short-term experiments and dietary treatments were

usually apply to mid-lactating cows. In a complete lactation study, Wu and Satter (2000b) indicated that dietary protein of approximately 17.5% during the first 30 wk of lactation followed by 16% during the rest of the lactation, allowed for maximum milk production and minimal manure N excretion. Current research evaluates the use of protected amino-acids and protein supplements as a mean to achieve further reductions in dietary crude protein without compromising animal performance.

Manure and Ammonia Emission. In the digestive tract, NH_3 is the end-product of protein degradation and an important source of N for microbial growth in the rumen. Cows, however, do not emit NH_3 directly. In other words, urine, feces or expired breath contain negligible amounts of volatile N. Nevertheless, under prevalent housing conditions NH_3 is produced soon after urine and feces are mixed and urinary urea is exposed to fecal urease. Depending on the pH of the solution, NH_3 equilibrates with ammonium (NH_4^+) according to the Handerson-Hasselbach equation ($\text{pH} = \text{PKa} + \log([\text{NH}_3]/[\text{NH}_4^+])$), where dissociation constant, PKa is 9.86, 9.25 and 8.83 at 6, 25 and 38°C. Lower dissociation constants in manure compared with water solutions containing $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ (Arogo *et al.*, 2003) had been attributed the presence of organic matter and the presence of other ions in solution. Nevertheless, the pH-temperature combination plays an important role in determining the fate of manure N because NH_3 is much less soluble in water than NH_4^+ . For example the equation above can be used to predict that at the usual dairy manure pH of about 8.25 (Aguerre *et al.*, 2010a) the percent of N (i.e., NH_3 plus NH_4^+) in the form of NH_3 decreases from 42 to 32 and 21% as temperature drops from 38 to 25 and 6°C, respectively. These relationships may explain in part experimental results indicating seasonal differences in NH_3 emission (Powell *et al.*, 2008). Furthermore, the departure of dissolved NH_3 from the aqueous solution to gaseous NH_3 in the atmosphere above it follows Henry's Law and depends primarily on temperature, NH_3 concentration in the solution, NH_3 concentration in the atmosphere above the solution. Thus air exchange (i.e., velocity) over the surface enhances the volatilization of NH_3 because it maintains the concentration gradient. In short, the four fundamental factors that affect the volatilization of NH_3 are pH, temperature, concentration of NH_3 of the solution, and wind speed at the exchange surface. Nevertheless, actual emission from dairy barns are difficult to predict from these factors alone because of complex interactions between housing (manure collection) facilities and diet composition (feed ingredients availability) which vary seasonally (Aguerre *et al.*, 2010a).

Effect of Dietary Protein on Ammonia Emission. Feeding diets with crude protein content in the range of 16.5 to 17.5% (DM basis) and formulated to meet the ruminally degraded protein and ruminally undegraded protein according to current recommendations (NRC, 2001) had no negative impact on animal performance and milk composition relative to higher crude protein diets in short term trials (Broderick 2003; Flis and Wattiaux, 2005) and long-term trials (Wu and Satter, 2000a; Aguerre *et al.*, 2010a), but had the following effects on the ammonia formation and emission process:

- It reduced urinary urea-N excretion and the formation of NH₃ during manure collection and storage (Aguerre *et al.*, 2007; Aguerre *et al.*, 2010a).
- It reduced manure pH at the time of storage because of lower content of urinary urea-N that was hydrolyzed into bases (NH₃ and CO₃²⁻) and the subsequent lower emission of the more readily soluble CO₂. On the other hand, higher formation of NH₃ observed on higher crude protein diets contributed to neutralizing volatile fatty acids produced by fermentation of organic matter during storage (Aguerre *et al.*, 2007).
- The combination of lower pH, and reduced formation of NH₃ in manure contributed to lower NH₃ emission during collection and storage.

120

Effect of Forage to Concentrate Ratio and Primary Forage Source on Ammonia Emission. Diets fed to dairy cows in the upper Midwest of the US typically include 45 to 70% of forage with corn silage (CS) and alfalfa silage (AS) as the primary forage source. Feeding isonitrogenous diets with different levels of forage may alter the proportion of N excreted in feces and urine (Broderick, 2003). In addition, altering the proportion of AS and CS in the forage portion of the diet altered the amount and degradability of crude protein and urinary urea-N excretion (Wattiaux and Karg, 2004). Thus, we evaluate the effect of feeding diets with different forage to concentrate ratios (F:C; 47:53, 54:46, 61:39 and 68:32, DM basis) and the effect of AS: CS ratio (20:80, 40:60, 60:40, 80:20) in 55% forage diets on NH₃ emission from manure when cows were housed in life-size chambers constructed in a modified tie-stall barn. Results indicated that increasing forage level from 47 to 68% of ration DM diets had little impact on performance (dry matter intake and milk production) or NH₃ emission (Aguerre *et al.* 2011a). Similarly, changes in AS:CS ratio in the forage portion of the diet did not have a profound impact on milk performance or NH₃ emission (Arndt *et al.*, 2010).

Effect of Tannin Extracts on Ammonia Emission. Two feeding studies in which tannin was added to the diets had contrasting effect on animal performance and milk composition. Results suggested that feeding tannin extracts up to 0.90% of the diet DM had minor effects on DM intake, milk production and composition in 50:50 forage to concentrate ratio diets fed as total mixed rations (Aguerre *et al.*, 2010b). However, increasing the forage proportion in the diet might negatively impact milk production even when adding tannins at a low level (0.45 % DM) (Aguerre *et al.*, 2011b). In addition, increasing tannin extracts in the diet (0, 0.45, 0.90 and 1.8%) did not alter total manure N excretion (435 g/d), but lowered urinary-N : fecal-N ratio (1.05, 0.89, 0.86 and 0.72; Aguerre *et al.*, 2010c). These results suggested that tannin extracts could reduce NH₃ emission because urinary N is much more vulnerable to environmental losses than fecal N. This hypothesis was confirmed in a follow up study, in which NH₃ emission was reduced by 24% when feces and urine obtained from cows fed tannin extracts were applied to simulated barn floors (Powell *et al.*, 2011a). The effectiveness of tannin extract in reducing NH₃ emission can be attributed exclusively to the reductions in urinary N excretion observed in the lactation study (Aguerre *et al.*, 2010c). However, when a urea solution was added to feces obtained from cows fed 0.90 and 1.80% tannin extract, cumulative NH₃ emissions after 48 h of incubation was reduced by 11.5% compared with the control (0% tannin in the diet). These results suggested that tannins present in the feces also reduced urease activity. Furthermore, the direct application of tannin extracts (rather than feeding it) to barn floors also appeared to decrease urease activity resulting in an average reduction in cumulative NH₃ emissions of 19.0%. It remains unclear whether the decrease in urease activity was associated with the formation of substrate-tannin complexes and (or) an inhibitory effect of the tannin extract itself. Nevertheless, these promising results were not observed when tannin extracts comprised 0.45% of diet DM and NH₃ emission was evaluated with cows in life-size emission chambers constructed in a modified tie-stall barn (Aguerre *et al.*, 2011b).

Effect of Housing and Manure Removal System on Ammonia Emission. Ammonia emission reported by Moreira and Satter (2006) when manure was scraped from the alleys of a free stall barn ranged from 109 g/d per cow in the winter to 244 g/d per cow in the summer. In a 7 month trial, NH₃ emission averaged 109 ± 47 g/d per cow with no clear seasonal trends (Aguerre *et al.*, 2010a). When manure was collected with a flushing system daily NH₃ emission was 182 g/d per cow (Hollman *et al.*, 2008). Although this result was collected

in a 14-month study, the authors did not discuss any seasonal effects. In contrast, several studies reported considerably lower NH_3 emission when solid manure was collected from the gutter of a tie-stall barn (Powell *et al.*, 2008; Arndt *et al.*, 2010a; Aguerre *et al.*, 2011a). Together, these studies suggested that housing, bedding, and associated manure collection handling system (solid, slurry or liquid) have a considerable impact on NH_3 -N emission. These differences may be explained in part by huge variations in fundamental factors influencing NH_3 emission described above as a result of contrasting surface of exposure, frequency of scrapping, air velocity and average ambient temperature in the barn. As a result, studies designed to test the mitigation effects of (dietary) treatments on NH_3 emission should be evaluated in contrasting housing and manure management systems using similar measurement techniques.

Whole-Farm: It is important to consider NH_3 loss from a whole-farm perspective, because some of the NH_3 conserved in barns may later be lost during manure application. Improved management to conserve NH_3 during manure application will only conserve NH_3 that has not already been lost from barns and storage. Tradeoffs must be understood in developing whole-farm strategies to minimize environmental impacts. For example, a recent long-term trial in central Wisconsin showed that manure injection, and partial incorporation of dairy slurry in soil to reduce NH_3 emissions can lead to increases in nitrate leaching (Powell *et al.*, 2011b).

122

Green House Gas and Methane Emissions

Background. Global and national (México, Canada and the United States) emission of the main greenhouse gases (GHG; carbon dioxide, (CO_2), methane (CH_4) and nitrous oxide (N_2O)) is presented in table 5. Table 6 was constructed to highlight the main sources of GHGs in the United States:

- CO_2 emission associated with the combustion of coal, natural gas and fuel oil used for electricity generation, transportation, and industrial, residential and commercial usage is by far the primary source of GHG emission;
- Together enteric fermentation and manure management associated with livestock operations accounted for 27% of total CH_4 emission, but 3.1% of total GHG emission;
- Agricultural soil management associated with various cropping systems accounted for 68% of total N_2O emission, but 3.1% of total GHG emission.

The GHGs of importance in agriculture are CH₄ (produced primarily from livestock systems) and N₂O (produced primarily from soil systems). Table 7 provides data to compare main sources of these non-CO₂ GHG emission from agriculture in the United States, Canada and Mexico (data ranging from 2007 to 2009). In spite of large differences in total emissions among the three countries, the proportion of each main contributing source was similar between Canada and the United States. However, in the case of México field burning of agricultural residues was the single most important contributing sources of emission (46% of agricultural GHG emission and 50% of CH₄ emission). The breakdown of CH₄ emission from enteric fermentation among animal species in the United States is presented in table 8. Not surprisingly ruminant species contributed the vast majority of CH₄ emission. As per the current methodology of the inter governmental Panel on Climate Change (IPCC), these estimates were calculated as the product of an emission factor and the population each animal specie in the country.

Dairy Diets and CH₄ Emission. The IPCC (1996) decided that CO₂ emission by cattle should not be accounted for in calculating global warming potential (GWP); because the CO₂ released by cattle offsets the CO₂ fixed by photosynthesis, with no net increase in atmospheric CO₂. Most of the CH₄ produced by cows in confinement is the result of enteric fermentation. Emission from manure is a secondary source of CH₄ emission from livestock systems. Enteric CH₄ is principally the result of microbial fermentation of cell wall carbohydrates such as cellulose, hemicellulose, and pectin. Energy for microbial growth in anaerobic environments is derived from substrate oxidation, involving electron transfer to acceptors other than substrate-derived oxygen (O₂). The primary substrates for ruminal methanogenesis are hydrogen (H₂) and CO₂. In the rumen of cattle, fermentation of carbohydrates associated with the neutral detergent fiber fraction of the diet (and other types of carbohydrates) result in a high production of acetate and H₂. In contrast, the fermentation of starch and other non-structural carbohydrates favor propionate production that serves as a competitive pathway for H₂ use in the rumen (Benchaar *et al.*, 2001). Thus, altering the source and the supply of non-cell wall and cell wall carbohydrates in a dairy cow diet can lead to substantial changes in CH₄ production and emission.

Effect of Cell Wall Carbohydrates Levels on CH₄ Emission. The effect of forage to concentrate (F:C) ratio in the diet of dairy cows on production performance and emission of CH₄ was determined in life-size air-flow controlled

chambers (Aguerre *et al.*, 2011a). Increasing F:C ratio in the diet had no effect on DM intake (21.1 ± 1.5 kg/d) and energy corrected milk (ECM, 37.4 ± 2.2 kg/d). Methane emission averaged 592 ± 96 g/d per cow and 16.0 ± 2.7 g/kg of ECM. These values were in general higher than those recently reported by others, which ranged from 241 to 459 g/d (Hindrichsen *et al.*, 2005; Odongo *et al.*, 2007; Beauchemin *et al.*, 2009; Holtshausen *et al.*, 2009). Differences in diet composition, feed quality and animal performance among published trials may explain in part these disparities. For example, the cited studies used F:C ratios corresponding to the lower two F:C ratios of our trial, but did not include diets with 60% or more forage. We found that increasing the F:C ratio from 47:53 to 68:32 increased CH₄ emission from 538 to 648 g/cow/d (Aguerre *et al.*, 2011c). Interestingly, under the condition of this study, CH₄ emission remained constant per unit of neutral detergent fiber intake (1 g of CH₄ was emitted for every 10.3 g of neutral detergent fiber consumed by the cow), but increased from 14.4 to 17.8 g/kg ECM when cows were fed the 47% forage diet compared with the 68% forage diet. Furthermore, we observed a higher rate of CH₄ emission in the hours after the once-a-day morning feeding compared with late afternoon and the overnight hours suggesting that the within-day variation in CH₄ emission was associated more with time relative to feeding than with circadian fluctuations. In summary results of this study indicated that increasing forage level from 47 to 68% of DM had little impact on animal performance but increased both daily CH₄ emission and CH₄ emission per unit of milk production as a result of increased NDF intake, whereas emission of CH₄ per kg of NDF remained constant.

Effect of Cell Wall Carbohydrates Type on CH₄ Emission. Cell-wall carbohydrate composition of corn silage (CS) and alfalfa silage (AS) are distinct. As the proportion of AS increases at the expense of the CS in the diet, the proportion of cellulose increases and the proportion of hemicellulose decreases in the NDF fraction. Therefore, changing the proportion of AS to CS in the forage portion of the diet may alter CH₄ emission from dairy cows. Thus, we proceeded to determine the effects of AS:CS ratio (20:80, 40:60, 60:40, 80:20) in the diet on production performance and emission of CH₄ when cows were housed and fed in air-flow controlled chambers (Arndt *et al.*, 2010b). Diets were fed as total mixed rations in 55:45 F:C ratio (DM basis). Increasing the proportion of AS in the diet had no effect on DM intake (26.3 kg/d) and energy corrected milk (ECM, 41.8 kg/d). Methane emission averaged 730 g/d and 17.5 g/kg of ECM. A quadratic response was observed for daily CH₄ emission, with the greatest response for 40:60 (764 g/d) and the lowest for 80:20

(697 g/d), which amounted to a 9% difference in CH₄ emission. The AS:CS ratio affected CH₄ emitted per kg ECM, however overall results suggested that a large substitution in the proportion of AS to CS in the forage portion of the diet did not have a profound impact on milk production or CH₄ emission.

Summary and Concluding Remarks

Diet formulation can have a profound impact on manure excretion of P and N, enteric CH₄ emission and the vulnerability of manure N to volatilize in the form of NH₃. In short, not all manures are “created equal”. Average emissions obtained from trials conducted in Wisconsin with lactating dairy cows have been summarized in table 9. Unfortunately, most of the current emission studies have addressed housing (manure collection), storage, and field application of manure separately. There is a need to measure multiple gases (NH₃, CH₄ and N₂O) simultaneously within and across compartmental boundaries to evaluate “true” effectiveness of mitigation options at the farm level. There might be no net gain if mitigation in one compartment is negated by increased losses in another compartment or if tradeoffs among pollutants are not accounted for.

All around the world, livestock producers manage substantial amounts of nutrient-rich manure either deliberately or unwittingly. In addition to being a source of plant nutrient and ideal soil amendment, manure is used also for other purposes, as fuel or construction material for example, in various regions of the world. Throughout the 19th and early 20th century in the United States, manure was as good as "gold" (i.e., an essential on-farm nutrient to protect from crop failure), it became an undesirable waste in the mid 20th century and an environmental pollutant by the end of the 20th century. Today, however, technologies that combine energy generation with reduction of environmental impact are being developed and CH₄ from manure is as much as an opportunity for renewable energy (through bio-digestion) as it is a threat to the environment. Arguably, research designed to address environmental concerns should serve as a driver to accelerate innovations and provide options that enhance context-specific productivity, profitability and sustainability of livestock production systems.

Bibliografy

- Aguerre, M. J, M. A. Wattiaux, and T. Hunt. 2007. Effect of nitrogen intake, s-traw and days of storage on pH, temperature and ammonia emission from dairy cow manure. *Anim. Sci.* Vol. 85, Suppl. 1/*J. Dairy Sci.* Vol. 90: 331.
- Aguerre M. J., M.A. Wattiaux, T. Hunt and B.R. Larget. 2010a. Effect of dietary crude protein on ammonia-N emission measured by herd nitrogen mass balance in a free-stall dairy barn managed under farm-like conditions. *Animal* 4(8):1390-1400.
- Aguerre, M. J, M. A. Wattiaux, M. C. Cappozolo, P. Lencioni and C. Cabral. 2010b. Effect of quebracho-chestnut tannin extracts at two dietary crude protein levels on performance and rumen fermentation of dairy cows. *J. Anim. Sci.* Vol. 88, E-Suppl. 2/*J. Dairy Sci.* Vol. 93, E-Suppl. 1: 445.
- Aguerre, M. J, M. A. Wattiaux, M. C. Cappozolo, P. Lencioni and C. Cabral. 2010c. Effect of quebracho-chestnut tannin extracts at two dietary crude protein levels on nitrogen partitioning in lactating dairy cows. *J. Anim. Sci.* Vol. 88, E-Suppl. 2/*J. Dairy Sci.* Vol. 93, E-Suppl. 1: 446.
- 126 Aguerre, M. J, M. A. Wattiaux, J. M. Powell and G. A. Broderick. 2011a. Effect of forage to concentrate ratio in dairy cow diets on emission of methane, carbon dioxide and ammonia, lactation performance and manure excretion. *J. Dairy Sci.* (in press).
- Aguerre, M. J., M. C. Capozzolo, M. A. Wattiaux, and J. M. Powell. 2011b. Effect of Quebracho-Chestnut tannin extracts at two forage levels on dairy cow lactation performance and emission of methane and ammonia. National Meetings ADSA/ASAS, New Orleans, July 10-14 (Accepted).
- Aguerre, M. J., M. A. Wattiaux, J. M. Powell and G. A. Broderick. 2011c. Effect of forage to concentrate ratio in dairy cow diets on emission of methane, carbon dioxide and ammonia, lactation performance and manure excretion. *J. Dairy Sci.* (in press).
- Aneja, V. P., J. Blunden, P. A. Roelle, W. H. Schlesinger, R. Knighton, D. Niyogi, W. Gilliam, G. Jennings, and C. S. Duke. 2008. Workshop on agricultural air quality: State of science. *Atmospheric Environment* 42:3195-3208.
- Arndt, C., M. A. Wattiaux, and J. M. Powell. 2010a. The effect of dietary alfalfa silage to corn silage ratios on cow performance and ammonia nitrogen emission. *J. Anim. Sci.* Vol. 88, E-Suppl. 2/*J. Dairy Sci.* Vol. 93, E-Suppl. 1/*Poult. Sci.* Vol. 89, E-Suppl. 1: 692.

- Arndt, C., M. A. Wattiaux, J.M. Powell, and M.J. Aguerre. 2010b. The effect of dietary alfalfa silage to corn silage ration on lactating cow performance and methane emission. Greenhouse Gases and Animal Agriculture Conference. October 3-8, Banff-Canada. Poster T01 Page 53.
- Arogo, J., P. Westerman, and Z. Liang. 2003. Comparing ammonium dissociation constant in swine anaerobic lagoon liquid and deionized water. *Trans. ASAE* 46(5): 1415-1419.
- Beauchemin, K. A., S. M. McGinn, C. Benchaar, and L. Holtshausen. 2009. Crushed sunflower, flax, or canola seeds in lactating dairy cow diets: Effects on methane production, rumen fermentation, and milk production. *J. Dairy Sci.* 92:2118-2127.
- Benchaar, C., C. Pomar, and J. Chiquette. 2001. Evaluation of dietary strategies to reduce methane production in ruminants: A modeling approach. *Can. J. Anim. Sci.* 81: 563- 574.
- Broderick, G. A. and M. K. Clayton. 1997. A Statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. *J. Dairy Sci.* 80:2964-2971.
- Broderick, G. A. 2003. Effects of varying dietary protein and energy levels on the production of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86:1370–1381.
- Broderick, G. A., M. J. Stevenson, R. A. Patton, N. E. Lobos, and J. J. Olmos Colmenero. 2008. Effect of supplementing rumen-protected methionine on production and nitrogen excretion in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92:2719-2728.
- Broderick, G. A., M. J. Stevenson, and R. A. Patton. 2009. Effect of dietary protein concentration and degradability on response to rumen-protected methionine in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 91:1092-1102.
- Castillo, A.R., E. Kebreab, D.E., Beever, and J. France. 2000. A review of efficiency of nitrogen utilization in lactating dairy cows and its relationship with environmental pollution. *J. Anim. Feed Sci.* 9:1-32.
- Chern, L., G. Kraft, and J. Postle. 1999. Nitrate in groundwater — A continuing issue for Wisconsin citizens. Nutrient Management Subcommittee of the Nonpoint Source pollution abatement program redesign. <http://www.dnr.state.wi.us/org/water/dwg/gw/pubs/NitrateInGroundwater.pdf> (Accessed, March 01, 2011).

- 128
- DATCP, 2011. Nutrient Management briefings. http://datcp.wi.gov/Farms/Nutrient_Management/Planning/index.aspx (Accessed Feb 24, 2011).
- Diaz, R. J. and R. Rosenberg, 2008. Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. *Science* 321(5891):926-929.
- EPA (2005). National Emission Inventory —Ammonia emission from animal husbandry operations; revised draft report. <http://www.epa.gov/ttnchie1/net/2002inventory.html> (Accessed March 06, 2011).
- Flis, S. A. and M. A. Wattiaux. 2005. Effects of parity and supply of rumen-degraded and undegraded protein on production and nitrogen balance in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 88:2096-2106.
- Hindrichsen, I. K., H. R. Wettstein, A. Machmuller, B. Jörg, and M. Kreuzer. 2005. Effect of the carbohydrate composition of feed concentrates on methane emission from dairy cows and their slurry. *Environmental Monitoring and Assessment.* 107:329-350.
- Hollman, M., K. F. Knowlton, and M. D. Hanigan. 2008. Evaluation of solids, nitrogen and phosphorus excretion models for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 91:1245-1257.
- Holtshausen, L., A. V. Chaves, K. A. Beauchemin, S. M. McGinn, T. A. McAllister, N.E. Odongo, P. R. Cheeke, and C. Benchaar. 2009. Feeding saponin-containing *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* to decrease enteric methane production in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92:2809-2821.
- IPCC, 2006. Chapter 10: Emissions from Livestock and Manure Management, in 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use; <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html> (accessed March 6, 2011).
- Jonker, J. S., R. A. Kohn, and R. A. Erdman. 1999. Milk urea nitrogen target concentration for lactating dairy cows fed according to national research council recommendations. *J. Dairy Sci.* 82:1261-1273.
- Kauffman, A. J., and N. R. St-Pierre. 2001. The relationship of milk urea nitrogen to urine nitrogen excretion in Holstein and Jersey cows. *J. Dairy Sci.* 84:2284–2294.
- Lopez, H, M. C. Wiltbank, F. D. Kanitz, V. Moreira, and L. D. Satter. 2004a. Effect of dietary phosphorus on performance of lactating dairy cows: Milk production and cow health. *J. Dairy Sci.* 87:139-145.

- Lopez, H, F. D. Kanitz, V. Moreira, L. D. Satter, and M. C. Wiltbank. 2004b. Reproductive performance of dairy cows fed two concentrations of phosphorus. *J. Dairy Sci.* 87:146-157.
- Marini, J. C., and M. E. Van Amburgh. 2005. Partition of nitrogen excretion in urine and the feces of Holstein replacement heifers. *J. Dairy Sci.* 88: 1778-1784.
- Moreira, V. R. and L. D. Satter. 2006. Effect of scraping frequency in a freestall barn on volatile nitrogen loss from dairy manure. *J Dairy Sci.* 89:2579-2587.
- NRC. 2001. *Nutrient Requirements for Dairy Cattle*, Seventh Revised Edition. National Academy Press, Washington D.C.
- NRC. 2005. *Air Emissions from Animal Feeding Operations: Current Knowledge, Future Needs*. National Academy Press, Washington D.C.
- Odongo, N. E., R. Bagg, G. Vessie, P. Dick, M. M. Or-Rashid, 698 S. E. Hook, J. T. Gray, E. Kebreab, J. France, and B. W. McBride. 2007. Long-term effects of feeding monensin on methane production in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90:1781-1788.
- Olmos Colmenero, J. J. and G. A. Broderick. 2006a. Effect of amount and ruminal degradability of soybean meal protein on performance of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 89:1635-1643.
- Olmos Colmenero, J. J. and G. A. Broderick. 2006b. Effect of dietary crude protein concentration on milk production and nitrogen utilization in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 89:1704-1712.
- Peter, J. 2011. Average soil test phosphorus and potassium levels decline in Wisconsin.
<http://ipcm.wisc.edu/WCMNews/tabid/53/EntryId/1085/Average-Soil-Test-Phosphorus-and-Potassium-Levels-Dcline-in-Wisconsin.aspx> (accessed Feb 19, 2011)
- Powell, J. M., Z. Wu, and L. D. Satter 2001. Dairy diet effects on phosphorus cycles of cropland. *J. Soil and Water Conserv.* 56 (1) 22-26.
- Powell, J. M., T. H. Misselbrook, and M. D. Casler. 2008. Season and bedding impacts on ammonia emissions from tie-stall dairy barns. *J. Environ. Qual.* 37:7-15.
- Powell, J. M., M. J. Aguerre and M. A. Wattiaux. 2011a. Tannin extracts abate ammonia emissions from simulated dairy barns floors. *Journal of Environ. Quality* (in press).

- 130 Powell, J. M., W. E. Jokela, and T. H. Misselbrook. 2011b. Dairy slurry application method impacts ammonia emissions and nitrate leaching from no-till corn silage. *J. Environ. Qual.* 40:383-392.
- Reynal, S. M. and G. A. Broderick. 2003. Effects of feeding dairy cows protein supplements of varying ruminal degradability. *J. Dairy Sci.* 86:835-843.
- Satter, L.D., T.J. Klopfenstein, G.E. Erickson, and J.M Powell. 2005. Phosphorus and dairy-beef nutrition. In A.N. Sharply & J. T. Sims, eds. *Phosphorus Agriculture and the Environment*. pp. 587-606. ASA-CSSA-SSSA, Monograph N. 46. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin.
- Santos, H. B. 2003. Effects of forage source and dietary protein content on milk production and nitrogen utilization by lactating cows. Graduate Thesis, University of Wisconsin-Madison.
- Tammenga, S. and M. W. A. Verstegen. 1996. Implications of nutrition of animals on environmental pollution. In: *Recent Advances in Animal Nutrition* (Eds. P.C.Garnsworthy, W.Haresign and D.J.A.Cole) Nottingham University Press: Nottingham UK. pp.113-130.
- UW-Soil&Forage Analysis lab. 2011. <http://uwlabs.dyndns.org/marshfield/> (Accessed Feb 24, 2011).
- Wattiaux, M. A. and K. L. Karg. 2004. Protein level for alfalfa and corn-based Diets: I. Lactational response and milk urea nitrogen. *J. Dairy Sci.* 87:3480-3491.
- Wu, Z. and L. D. Satter. 2000a. Milk production and reproductive performance of dairy cows fed two concentrations of phosphorus for two years. *J. Dairy Sci.* 83:1052-1063.
- Wu, Z. and L. D. Satter. 2000b. Milk production during the complete lactation of dairy cows fed diets containing different amounts of protein. *J. Dairy Sci.* 83:1042-1051.

Apéndice

Table 1: Phosphorus content (% of DM) of total mixed ration samples submitted for analysis at the University of Wisconsin Marshfield Soils and Forage Analysis Laboratory between 2004 and 2010

Year	n	Mean	25 th quartile	Median	75 th Quartile
2004	482	0.41	0.37	0.40	0.45
2005	271	0.43	0.39	0.42	0.47
2006	272	0.41	0.36	0.41	0.45
2007	318	0.38	0.33	0.38	0.42
2008	221	0.36	0.31	0.36	0.41
2009	90	0.38	0.36	0.39	0.42
2010	122	0.36	0.29	0.36	0.43

Table 2: Nitrogen (N), phosphate (P₂O₅) and potash (K₂O) content of manure sample submitted for analysis at the University of Wisconsin Marshfield Soils and Forage Analysis Laboratory in 1986-91 and 1998-2010

Manure type	Nutrient	1986-1991	1998-2010	1986-1991	1998-2010	
		... lbs/1000 gallons ...	..... lbs/ton .....	.... kg/cubic meter ....	..... kg/metric ton	
Dairy	Liquid	N	28	21	3.36	2.52
		P ₂ O ₅	13	8	1.56	0.96
		K ₂ O	29	19	3.48	2.28
	Solid	N	10	11	5.00	5.50
		P ₂ O ₅	6	6	3.00	3.00
		K ₂ O	11	10	5.50	5.00
Swine	Liquid	N	41	34	4.92	4.08
		P ₂ O ₅	17	18	2.04	2.16
		K ₂ O	21	21	2.52	2.52

Table 3: Impact of dietary P content (% of diet DM) on needed supplemental P, fecal P excretion and land area needed to recycle manure P¹ with units in the standard system² and metric system³ (Adapted from Powell *et al.*, 2001 and Satter *et al.*, 2005)

Dietary P (% DM)	Suppl. P (lb/c/y)	Fecal P (lb/c/y)	Land needed ¹ (acres)	Suppl. P (g/c/d)	Fecal P (g/c/d)	Fecal P (kg/c/y)	Land needed ¹ (ha)
0.55	36	78	2.9	45	97	35	1.2
0.48	23	65	2.4	29	81	29	1.0
0.38	5.5	47	1.8	7	58	21	0.7
0.35	0	42	1.6	0	52	19	0.6

¹Assuming that manure is spread on land to meet P fertilization of corn 65 kg of P₂O₅ per ha;

²Pound per cow per year (lb/c/y);

³Grams per cow per day (g/c/d) and kilogram per cow per year (kg/c/y).

132

Table 4: Published equation predicting urinary nitrogen (UN, g/d) excretion as a function of milk urea nitrogen (MUN, mg/dl) and cow body weight (BW)

Equation	Authors
UN = 12.54 x MUN	Jonker <i>et al.</i> , 1999
UN = 17.6 x MUN	Kauffman and St Pierre, 2001
UN = 0.0259 x BW x MUN	Kauffman and St Pierre, 2001
UN = 0.0283 x BW x MUN	Wattiaux and Karg, 2004.

Table 5: 2006-2009 Greenhouse gas emission in selected countries and globally.
 Units = Millions of Metric tons. “CO₂ equivalent” assumes that methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O) are 21 and 310 time more effective than carbon dioxide in trapping heat

GHG	CO ₂ equiv.	Amount (MMT) World	Teagram (Tg) - 10 ¹² grams - Million Metric Tons (MMT)			
			..... CO ₂ equivalent			
			World	U.S. ¹	Canada ²	Mexico ³
CO ₂	1	37,583	37,583	5,508	574	493
CH ₄	21	334	7,007	687	99	185
N ₂ O	310	12.5	3,871	300	52	21
Other ⁴		---	539	145	10	10
Total		---	49,000	6,640	734	709

¹ EPA (Environmental Protection Agency). 2011 Draft Inventory of Greenhouse Gas Emissions and Sinks <http://www.epa.gov/climatechange/> (Accessed Feb. 27, 2011).

² Minister of the Environment. 2010. National Inventory Report 1990-2008. Part 1; pg 20. http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/4903.php (Accessed Feb. 27, 2011).

³ Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. 2009. México, Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático pg 66. http://unfccc.int/essential_background/library/items/3599.php?rec=j&preref=7143#beg (Accessed Feb. 27, 2011).

⁴ Other includes: hydrofluorocarbons (HFCs) with a CO₂ equivalent ranging from 140 to 11,700; Perfluorocarbons (PFCs) with a CO₂ equivalent ranging from 6,500 to 9,200) and Sulfur Hexafluoride (SF₆) with a CO₂ equivalent of 23,900.

Table 6: Main Sources of Greenhouse gas (GHG) emissions in the United States in 2009 (EPA, 2011¹)

Item	Total			Main Sources						
				..... CO ₂ .....		..... CH ₄ ....		..... N ₂ O		
	CO ₂ eq.	Tg CO ₂ eq.	% All GHG	Tg CO ₂ eq.	% of CO ₂	Tg CO ₂ eq.	% of CH ₄	Tg CO ₂ eq.	% of N ₂ O	
CO ₂	1	5508.1		83						
CH ₄	21	686.5		10						
N ₂ O	310	299.5		5						
Other		145.4		2						
Total Emission		6639.5		100						
Sink (sequestration)		1014.8								
Net Emission		5624.7								
Fossil Fuel combustion ³				79.4	5212.0	95	9.0	1	50.0	17
Non Energy use of fuel ⁴				1.8	122.1	2				
NH ₃ prdcn. & urea consumpt.				0.2	11.8	0				
Natural Gas systems				3.8	32.2		221.2	32		
Enteric Fermentation				2.1			139.8	20		
Landfills				1.8			117.5	17		
Coal Mining				1.1			71.0	10		
Manure Management				1.0			49.5	7	17.9	6
Rice cultivation				0.1			7.3	1		
Composting				0.1			1.7	0	1.8	1
Agricultural Soil Management				3.1					204.6	68
Nitric Acid Production				0.2					14.6	5

1 EPA (Environmental Protection Agency). 2011 Draft Inventory of Greenhouse Gas Emissions and Sinks <http://www.epa.gov/climatechange/> (Accessed Feb. 27, 2011); 2 Assuming 100 yr time horizon to calculate global warming potential; 3 Fossil fuel combustion: Coal, Natural Gas and Fuel oil used for electricity generation, transportation, and industrial, residential and commercial usage; 4 Non Energy use of fuel: Examples include tires, Plastic, synthetic rubber.

Table 7: Main sources of non-CO₂ greenhouse gas (GHG) emission from agriculture in the United States, Canada and Mexico (data ranging from 2007 to 2009¹)

	..... USA .....				..... Canada.....				..... Mexico			
	Tg CO ₂ eq.	% Agr. GHG	% of CH ₄	% of N ₂ O	Tg CO ₂ eq.	% Agr. GHG	% of CH ₄	% of N ₂ O	Tg CO ₂ eq.	% Agr. GHG	% of CH ₄	% of N ₂ O
CH ₄	196.8	47			24.8	40			77.4	92		
N ₂ O	222.5	53			36.7	60			7	8		
Total	419.3	100			61.5	100			84.4	100		
Enteric Ferment.	139.8	33	71		22	36	89		37.2	44	48	
Manure Mgt.	49.5	12	25		2.8	5	11		1.2	1	2	
Rice Cultivation	7.3	2	4		0	0	0		0.2	0	0	
Fld Burn Ag. R. ²	0.2	0	0		0	0	0		38.8	46	50	
Agric. Soil Mgt.	204.6	49		92	32	52		87	7	8		100
Manure Mgt.	17.9	4		8	4.7	8		13	0	0		0
Fld Burn Ag. R. ²	0.1	0		0	0	0		0	0	0		0

¹ Source: See Table 5 footnotes above.

² Fld Burn Ag. Rs. = Field Buring of Agricultural Residues.

Table 8: Methane emission (Tg CO₂ equi.) from enteric fermentation in the United States (EPA 2011¹)

Livestock	Type	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Beef	Cattle	94.5	100.6	99.3	100.9	101.6	100.7	99.6
Dairy	Cattle	31.8	30.7	30.4	31.1	32.4	32.9	33.2
Horses		1.9	2.0	3.5	3.6	3.6	3.6	3.6
Sheep		1.9	1.2	1	1	1	1	1
Swine		1.7	1.9	1.9	1.9	2.1	2.1	2.1
Goats		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Total		132.1	136.5	136.5	138.8	141	140.6	139.8

¹ EPA (Environmental Protection Agency). 2011 Draft Inventory of Greenhouse Gas Emissions and Sinks <http://www.epa.gov/climatechange/> (Accessed Feb. 27, 2011).

Table 9: Summary of ammonia (NH₃) and methane (CH₄) emissions measured in recent trials conducted in Wisconsin with lactating dairy cows using diets with varying levels of crude protein (CP), alfalfa silage to corn silage (AS:CS) ratio, forage to concentrate (F:C) ratio and tannin extracts

Authors	Main Objectives & Measured Effects	Milk ¹ kg/d	NH ₃ g/d	NH ₃ g/kg milk	CH ₄ g/d	CH ₄ g/kg milk
Aguerre <i>et al.</i> (2010)a	Dietary CP level and seasons ²	32.0±2.3	110±48	3.49±1.58	--	--
Arndt <i>et al.</i> (2010)ab	AS:CS ratio in 55% forage diets ³	41.8±3.5	16.3±3.4	0.393±0.09	730±59	17.5±1.1
Aguerre <i>et al.</i> (2011)a	F:C ratio in diets with 1:1 AS:CS ratio ³	36.8±1.9	14.1±3.9	0.382±0.10	592±96	16.1±2.8
Aguerre <i>et al.</i> (2011)b	Tannin extracts at two forage levels ³	43.8±4.7	28.1±9.7	0.664±0.29	695±74	16.0±2.4

¹ Energy corrected milk production. ² Measured in a free-stall barn. ³ Measured in modified tie-stall barn.

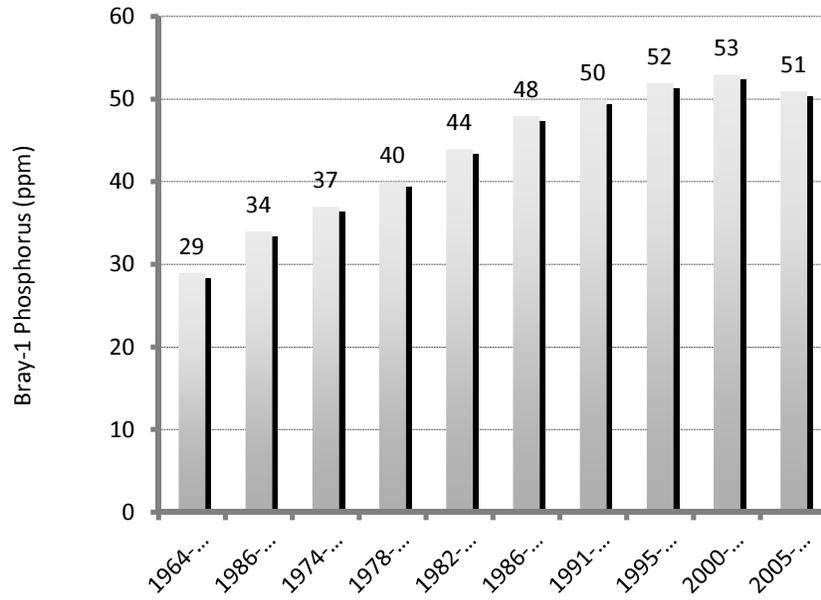


Figure 1: Wisconsin soil test phosphorus trends between 1964 and 2009 (average for all farm soils; Peters, 2011)

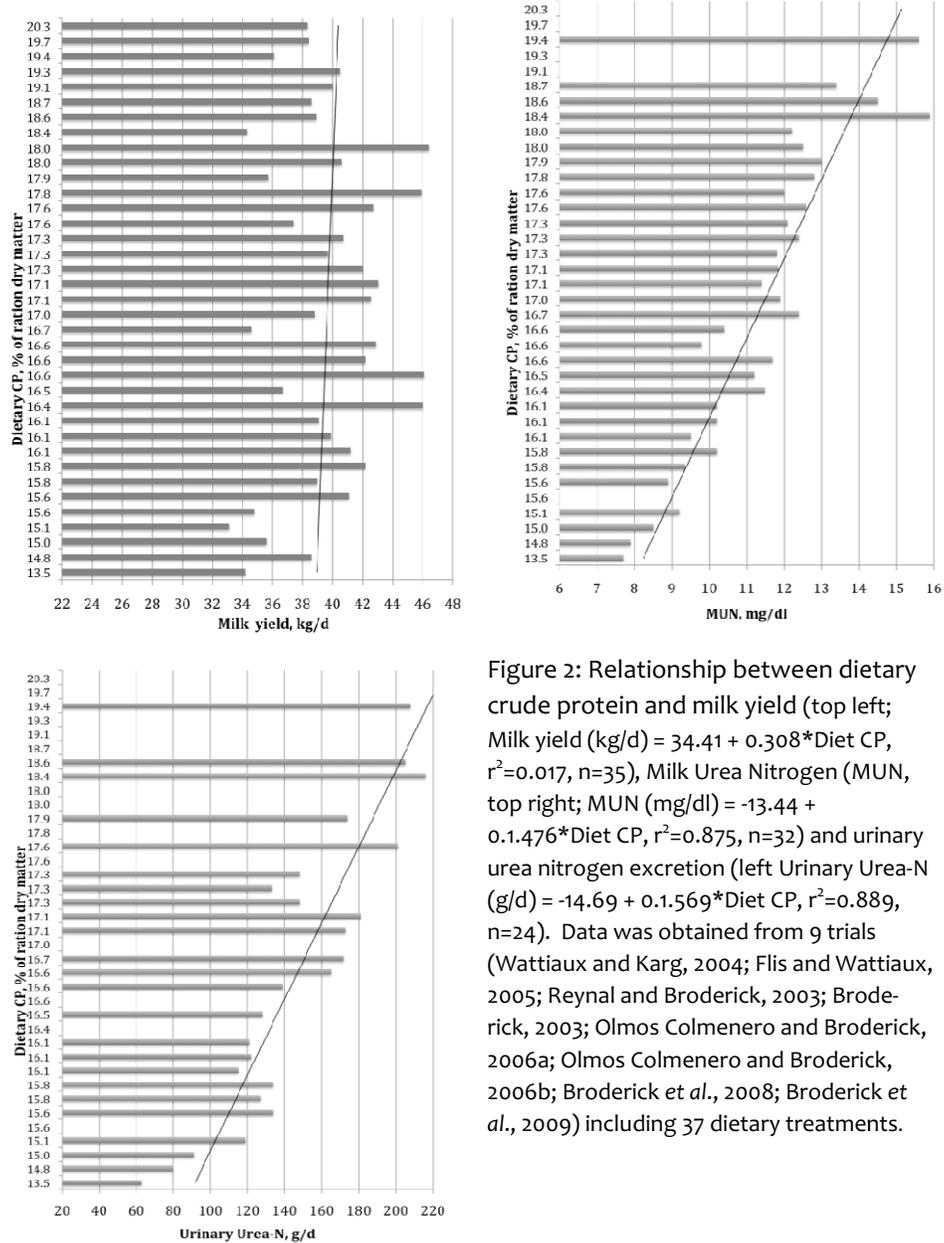


Figure 2: Relationship between dietary crude protein and milk yield (top left; Milk yield (kg/d) = 34.41 + 0.308*Diet CP, $r^2=0.017, n=35$), Milk Urea Nitrogen (MUN, top right; MUN (mg/dl) = -13.44 + 0.1476*Diet CP, $r^2=0.875, n=32$) and urinary urea nitrogen excretion (left Urinary Urea-N (g/d) = -14.69 + 0.1569*Diet CP, $r^2=0.889, n=24$). Data was obtained from 9 trials (Wattiaux and Karg, 2004; Flis and Wattiaux, 2005; Reynal and Broderick, 2003; Broderick, 2003; Olmos Colmenero and Broderick, 2006a; Olmos Colmenero and Broderick, 2006b; Broderick et al., 2008; Broderick et al., 2009) including 37 dietary treatments.

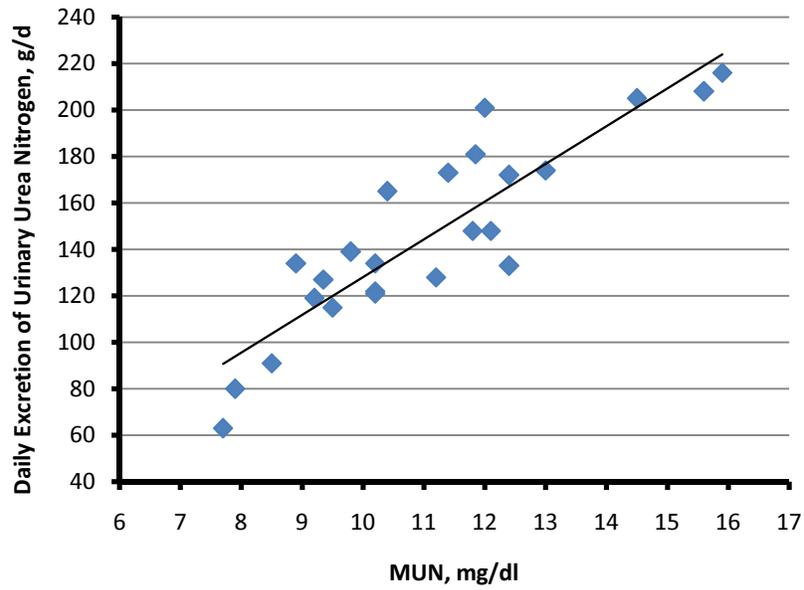


Figure 3: Relationship between daily excretion of urinary urea nitrogen (g/d) and milk urea nitrogen (MUN, mg/dl). Urinary urea nitrogen (g/d) = $-34.2 + 16.23 \cdot \text{MUN}$, $r^2=0.790$, $n=24$; (Data were from the same trials as presented in figure 2)

Dos enfoques ambientales en Ganadería: calidad del agua y quema de Metano

Rosario Pérez Espejo¹

Introducción

En los últimos cinco años, el énfasis de la estrategia ambiental para la ganadería se ha desplazado de un enfoque dirigido al mejoramiento de la calidad del agua y su reciclaje, a la captura y quema de gases de efecto invernadero (GEI), particularmente metano. Sin dejar de reconocer la enorme importancia que tiene la presencia de GEI a nivel global, en este documento se plantean preguntas sobre cuál de estos dos problemas ambientales requiere, por su gravedad, mayor atención en nuestro país y en cuál de ellos -el deterioro de la calidad de los cuerpos de agua o la emisión de GEI- tiene un mayor impacto la ganadería mexicana.

La contaminación del agua en México es un problema grave (Jiménez, 2008), el cual, de acuerdo con información oficial sobre tres parámetros de contaminación, se ha podido revertir en los últimos años. En 2009, las estaciones de monitoreo de la Comisión Nacional del Agua reportaban que el 13.6% del agua estaba contaminada o altamente contaminada si se medía con la demanda bioquímica de oxígeno (DBO); este porcentaje se elevaba a 31.6% si la medición era con base en la demanda química de oxígeno (DQO) y de 9.1% si se medía a partir de los sólidos suspendidos totales (SST).

Con el objeto de mejorar la calidad del agua y posibilitar su reciclaje en otras actividades, en 1997 se expidió una norma oficial mexicana sobre descargas de aguas residuales que a la fecha -con excepción de su aplicación y cumplimiento por las granjas porcinas (Pérez, 2006)- no ha sido evaluada, ni revisada. Su vigilancia en el sector pecuario es deficiente y su cumplimiento limitado, debido, entre otras causas, a que esta norma no se acompañó de

¹ Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.

programas de asistencia técnica, educación y financiamiento que facilitaran su comprensión por parte de los productores y, por tanto, su cumplimiento.

México es un contribuyente menor a la generación de gases de efecto invernadero en el ámbito mundial; no obstante, el crecimiento de las emisiones en la última década ha sido enorme, sobre todo en los sectores de generación de energía eléctrica, transporte y disposición de residuos. Pero, a las emisiones nacionales de metano -uno de los GEI más nocivos- el sector ganadero hace una aportación importante, que en el ámbito global resulta insignificante. Sin embargo, para la captura y quema de metano el Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto ha impulsado un mercado mundial de contaminantes y el otorgamiento de fondos para la puesta en marcha de proyectos para la instalación de biodigestores donde se capture el metano para su posterior quema.

Objetivos

142

Los propósitos de este trabajo son: 1) mostrar la dimensión de dos problemas ambientales generados por la ganadería en México: la contaminación del agua y la emisión de GEIs; 2) discutir las características y resultados de la estrategia de control de la contaminación del agua en el sector ganadero; 3) analizar la nueva estrategia de captura y quema de metano en el sector ganadero y 4) discutir las implicaciones de política pública y ambientales de ambas estrategias.

Metodología

El trabajo se basa en un análisis documental, fundamentalmente del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002 (Inventario de GEIs en adelante) y de la Cuarta Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Cuarta Comunicación, en adelante). Se analizó y procesó la página electrónica de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y la parte correspondiente al análisis de la Norma Oficial Mexicana 001-Semarnat-1996 sobre descargas de aguas residuales se basa en un estudio previo sobre el tema (Pérez, 2006).

Desarrollo del tema

La contaminación del agua es un problema grave; especialistas en calidad del agua sostienen que más del 60% del agua en nuestro país está contaminada y

que el tipo de contaminación y su localización en cuerpos de agua, es la misma desde hace más de dos décadas (Jiménez, 2008). Con el propósito de mejorar la calidad del agua y hacer posible su reciclaje, se emitió una norma sobre descarga de aguas residuales² (NOM 001) cuyo cumplimiento en el sector ganadero es deficiente. La generación de GEI en México se incrementó notablemente de 2002 a 2006, pero, la participación de la agricultura se redujo de 46,146 a 45,552 Gg de CO₂ en 2006.

La contaminación del agua en México

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), institución a cargo del monitoreo del agua, ha analizado sistemáticamente los principales cuerpos de agua desde 1973, ha incrementado el número de estaciones de monitoreo y, a partir de 2004, efectúa monitoreo biológico en seis de las 13 regiones hidrológicas.

En 2008 había 1,186 sitios de monitoreo de la calidad del agua donde se analizaban principalmente tres indicadores: la demanda bioquímica de oxígeno a 5 días (DBO₅), la demanda química de oxígeno (DQO) y los sólidos suspendidos totales (SST). Los resultados en ese año mostraban que el 40% de los sitios el agua tenía una calificación de excelente para la DBO₅, el 23.3% para DQO y el 42.3% para SST. Para el resto de los sitios su calificación variaba de buena calidad a fuertemente contaminada; el 31.6% de las estaciones de monitores reportan agua fuertemente contaminada.

En 2001, sólo el 25% de los sitios reportaban agua de buena calidad, el 74% agua contaminada o fuertemente contaminada y en el 1% se había encontrado tóxicos. Sólo que en ese año, la calidad del agua se medía con Índice de Calidad del Agua que era una mezcla de varios parámetros y, a partir de 2002, la CONAGUA modificó su metodología y ahora, únicamente se emplean tres parámetros. (<http://www.conagua.gob.mx/>; consultado el 8 de febrero de 2011).

Este cambio en la metodología no permite hacer comparaciones en un período largo o evaluar hasta qué punto la reducción en el porcentaje de estaciones que reportan una mala calidad del agua se debe a una mejoría real en la calidad del recurso o al cambio en la metodología. Aún más, en México no contamos con información oficial sobre las fuentes de contaminación del agua; sin embargo, en países desarrollados donde la contaminación puntual

² Norma Oficial Mexicana-001-SEMARNAT-1996 Que establece límites máximos permisibles de contaminantes en terrenos y aguas de la nación.

está bajo control, se estima que la agricultura es responsable del más del 50% de la contaminación del agua superficial y del subsuelo.

Cuadro 1. Estaciones de monitoreo de la Calidad del Agua Superficial, 2009 (%)

Calidad	DBO _f	DQO	TSS
Excelente	40.6	23.3	42.2
Buena	25.3	22.2	33.1
Aceptable	20.5	22.9	15.5
Contaminada Fuertemente contaminada	13.6	31.6	9.1

DBO: Demanda bioquímica de oxígeno; DQO: Demanda química de oxígeno; SST: Sólidos suspendidos totales.

Fuente: SEMARNAT, Comisión Nacional del Agua (www.cna.gob.mx).

144

De acuerdo con la información de la CONAGUA, la agricultura emplea el 78% del agua fresca extraída y es una de las actividades con mayores descargas de aguas residuales: 3.2 metros cúbicos por segundo y 1,063 millones de toneladas por año de material orgánica³. La ganadería consume el 2% del agua porque no se está considerando el agua empleada en cultivos forrajeros y pastos; si se incluyera ésta, el porcentaje de agua empleada en ganadería ascendería a alrededor del 25% del total extraída.

Por otra parte, las aguas residuales de la ganadería tienen altas concentraciones de materia orgánica; por ejemplo, las aguas residuales porcinas contienen cerca de 9,000 miligramos por litro de DBO y tres veces más de DQO (Taiganides *et al.*, 1996). Estudios de algunos organismos internacionales incluyen a México entre los países donde el riesgo de contaminación del agua por nitrógeno proveniente de las granjas porcinas es bajo a nivel nacional, pero muy alto a nivel regional, colocando a nuestro país entre aquellos con el riesgo más alto (OECD, 2003).

Emisiones de gases de efecto invernadero

En general, México no mide directamente los gases de efecto invernadero (GEIs) que se generan por fuentes fijas y de área y por tanto se remite a los factores por “defecto” del Panel Internacional para el Cambio Climático (IPCC), que tampoco dispone de factores de emisión específicos para el país o la

³ Sólo la caña de azúcar y la industria del petróleo generan descargas más contaminadas con 1,750 M tons/año y 1.186 M tons/año, respectivamente (CONAGUA, 2003).

región. En 2006, las emisiones totales de GEIs en el México fueron 711,650 Gigagramos (Gg) de bióxido de carbono equivalente (CO₂e), que representaron el 1.49% de las emisiones globales (Semarnat-Ine, 2009). Si por el momento, y sólo con el objeto de poder hacer comparaciones, se excluyen tres sectores: Cambio en el uso del suelo y silvicultura, Combustibles del transporte internacional aéreo y Marítimo y Emisiones de CO₂ por quema de biomasa, que se incluyen en 2006, pero no en 1990 y 2002, el total de emisiones de GEIs de CO₂e en 2006 fue de 641,447.5Gg, con un notable incremento de 50.8%⁴ entre 1990 y 2006 (cuadro 2).

Cuadro 2. Emisiones de GEIs en Gg en CO₂ equivalente, 1990, 2002 y 2006

Emisiones por fuente	1990	2002	2006*	%1990-2006
1. Energía	312,027.2	389,496.7	430,097.2	37.8
1A Consumo de combustibles fósiles	279,863.0	350,414.3	382,702.1	36.7
1B Emisiones fugitivas	32,163.5	39,082.3	47,395.1	47.4
2. Procesos industriales	32,456.4	52,102.2	63,525.7	95.7
4. Agricultura	47,427.5	63,525.7	45,552.1	-4.0
6. Residuos	33,357.2	65,584.4	102,272.5	206.6
Total	425,268.2	553,329.4	641,447.5*	50.8

GEI : gases de efecto invernadero; Gg : gigagramos ; CO₂: bióxido de carbono. * No incluye Cambio en el uso del suelo y silvicultura, Combustibles del transporte internacional aéreo y Marítimo y Emisiones de CO₂ por quema de biomasa.
Fuente: SEMARNAT, INE, 2006.

En el Inventario de GEI se calcularon los valores de incertidumbre asociados a las estimaciones anuales de emisiones, así como su tendencia, con base en el nivel 1 de la metodología de los Lineamientos de Buenas Prácticas del IPCC. De acuerdo con este enfoque, se estimó que el Inventario Nacional de Emisiones de GEI para 2002 tenía una incertidumbre combinada de 7% y de 4% para la incertidumbre en la tendencia de las emisiones.

En 2006, la agricultura generó 45,552 Gg de CO₂e que incluye metano y óxido nitroso. La reducción de un 4% de GEIs de la agricultura de 1990 a 2006, pero de casi 30% tan sólo en cuatro años, de 2002 a 2006, se suelen atribuir a

⁴ En el documento "México: Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", se señalan que el incremento en las emisiones de 1990 a 2006 fue de un 40%, aproximadamente (p. 20). (Semarnat-Ine, 2009).

la disminución de las áreas cultivadas con arroz, una de las fuentes clave de emisiones de GEIs en la agricultura

De 1990 a 2002, según el año, el número de fuentes que contribuyen con más del 95% a la tendencia en el Inventario de GEI, varía entre 13 y 15; las categorías importantes, considerando el total de CO₂e en 1990 y 2002 fueron la producción de electricidad, transporte, manufactura, industria de la construcción y la fermentación entérica. Este último sector ocupó el cuarto lugar tanto en 1990 como en 2002 y pasa a un décimo lugar en 2006; sin embargo, si sólo se considera la emisión de metano (CH₄), la fermentación entérica pasa a un quinto lugar representando el 19.8% del metano producido en este último año (cuadro 3).

Cuadro 3. Fuentes clave de emisión de GEI por nivel. 2002 y 2006

Categoría de fuente según el IPCC	Sector	GEIs Efecto Directo	CO ₂ e Estimación 2002 Gg	CO ₂ e Estimación 2006 Gg	Solo Metano
Producción de electricidad	Energía	CO ₂	115,449.087	149,137.1	
Transporte	"	CO ₂	111,959.9	144,690.8	
Manufactura e industria de la Construcción	Energía	CO ₂	51,025.368	56,832.2	
Petróleo y gas natural	Energía	CH ₄	36,690.7	44,984.7	44,984.7
Disposición de residuos sólidos en el suelo	Residuos	CH ₄	34,960.6	53,837.9	53,837.9
Manejo y tratamiento de aguas residuales	"	CH ₄	30,618.6	48,227.8	46,184.1
Emisiones fugitivas	Energía	CH ₄	36,690.7	47,395.1	47,395.1
Productos minerales	Procesos	CO ₂	34,960.6	37,882.4	
Emisiones de CO ₂ por quema de biomasa		CO ₂		37,433.1	
Fermentación entérica	Agricultura	CH ₄	37,366.8	37,181.0	37,181.0

IPPC: Panel Internacional sobre el Cambio Climático; GEI: Gases de efecto invernadero;

CO₂: bióxido de carbono;e: equivalente; CH₄: metano: Gg: gítagramos.

Fuente: SEMARNAT-INE, 2006 y 2009.

En 2006, el sector ganadero contribuyó con 38,567.0 Gg de CO₂e, que representan el 81.6% del total emitido por el sector agrícola; las dos categorías al interior del sector ganadero son la fermentación entérica (97.5% del total) y el manejo de estiércol. Para 2002, el Inventario de GEI señalaba que las emisiones de metano provenientes de la ganadería eran de 1,823 Gg (37,366.87 Gg CO₂e); de éstas, el ganado bovino emitía el 89%, el lechero el

10% y el restante 1% los demás animales de granja. (SEMARNAT, INE, 2006). Si se consideran únicamente los sistemas de tratamiento de residuos, y no la aplicación de estiércoles como fertilizantes o los residuos que se quedan en los pastizales, las estimaciones de óxido nitroso fueron de 0.02 Gg. En 2002, los factores de emisión del ganado lechero, fueron similares a los que se estimaron en los países desarrollados, en tanto que el factor reportado para el ganadeo de carne fue ligeramente menor al factor por defecto propuesto para los países de América Latina. El factor de emisión para la fermentación anaeróbica de los residuos de ganado vacuno tomado por el Inventario de GEI, es un promedio ponderado estimado de González-Ávalos y Ruiz-Suárez (2001). En un documento más reciente (González-Ávalos y Ruiz-Suárez, 2007), estos mismos autores encuentran que el factor de emisión de metano de los estiércoles vacunos era menor, en promedio, por lo menos en un factor de cinco al propuesto por el IPCC para América Latina.

Sin embargo, es importante hacer notar que las emisiones máximas de metano provienen de las lagunas anaeróbicas y en segundo lugar de los sistemas de manejo de aguas residuales y, estos dos sistemas de tratamiento casi no se practican en México en la ganadería de vacunos que es mayormente de campo. Estos sistemas se emplean en el tratamiento de residuales porcinos, pero éstos no se incluyeron en el Inventario de GEI 1990-2002.

La fermentación entérica presentó un alto valor de incertidumbre en la tendencia en 2002, debido a la calidad poco fidedigna de la información sobre inventarios, emisiones, tecnologías, etc. Por tal motivo, se sugirió el empleo de un valor de 20% de incertidumbre global.

147

Características y resultados de la estrategia de control de la calidad del agua en la ganadería

Con el objeto de proteger la calidad de las aguas nacionales, prevenir su degradación y permitir su reuso, en enero de 1997 se publicó la Norma Oficial Mexicana-001-SEMARNAT-1996 (NOM 001). La NOM 001, establece límites máximos permisibles (LMP) para 20 contaminantes⁵ en las descargas de aguas residuales a terrenos y aguas de la nación para todas las actividades económi-

⁵ Coliformes fecales, pH, huevos de helminto, temperatura, grasas y aceites, material flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, nitrógeno, fósforo, demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno, fósforo, arsénico, cadmio, cianuros, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc.

cas y los municipios, tomando en cuenta dos elementos: el tipo de cuerpo receptor y el uso posterior del agua.

La autoridad ambiental consideró que controlando las descargas de los contaminadores mayores -solo unas cuantas compañías en el sector pecuario-, se reduciría de manera significativa la contaminación del agua en el corto plazo. Por tanto, el gobierno estableció un calendario de cumplimiento en tres etapas: enero de 2000, de 2005 y 2010 para los grandes contaminadores (con más de 3.0 t/día de DBO o SST), contaminadores medios (entre 1.2 y 3.0 t/día de DBO o SST) y contaminadores menores (menos de 1.2 t/día de DBO o SST), respectivamente.

Señalemos algunas características del proceso de emisión y aplicación de esta norma.

La puesta en marcha de una norma requiere un amplio proceso de consulta y la elaboración de un estudio de costo beneficio (C/B) que demuestre que su aplicación es económicamente viable. El estudio C/B de la NOM 001 (Rojas *et al.*, 1997) estimó que la norma era viable si su costo se basaba en tecnologías de tratamiento secundario que son una combinación de tratamientos físicos y biológicos.

148

Con la excepción del análisis de su cumplimiento en las granjas porcinas (Perez, 2006), la NOM 001 no ha sido evaluada, tampoco ha sido revisada y su cumplimiento y vigilancia en el sector ganadero es deficiente. El estudio de Pérez concluye lo siguiente:

- La NOM 001 no es viable económicamente porque las descargas de las granjas porcinas (y posiblemente también de los establos lecheros) requieren un tratamiento terciario para no rebasar los LMP de contaminantes establecidos en la norma.
- Su vigilancia es sumamente costosa porque requiere que la autoridad haga visitas de inspección, tome y analice muestras del agua residual.
- Los análisis de agua son costosos y sus resultados no constituyen una base justa para establecer el pago de un derecho. Los resultados de una muestra de agua residual medidos en concentraciones (miligramos por litro), no son apropiados para tomar decisiones en actividades sujetas a las vicisitudes de la naturaleza.
- La NOM 001 representa un mecanismo de cobro y cumplimiento ambiental regresivo porque los productores pequeños pagan más (en términos relativos, por 100 kg de peso en granja), que los medianos y

grandes. También es injusta porque resulta más cara para la producción de cerdos que para otras industrias o para los municipios.

Una norma como la NOM 001, que es un claro ejemplo del enfoque regulatorio, puede funcionar en países donde se apoya con recursos para la asistencia técnica, financiamiento y programas de capacitación y donde las instituciones están suficientemente desarrolladas para vigilar y obligar el cumplimiento.

Características de la estrategia de captura y quema de metano en el sector ganadero

El Mecanismo de Desarrollo Limpio⁶ (MDL) del Protocolo de Kioto, es uno de los instrumentos creados para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. El MDL permite a los países industrializados (denominados del Anexo 1), que han firmado un compromiso de reducción de GEI, invertir en proyectos de reducción de emisiones en países en desarrollo y contabilizar estas reducciones en las metas que asumieron en el Protocolo de Kioto.

En este marco, en México se han impulsado acciones para la captura y quema de metano, fundamentalmente en granjas porcinas y, en menor medida, en establos lecheros. El proyecto de reducción de GEI consiste en la instalación de un sistema de control de biogás para la captura y destrucción del gas metano que emiten los sistemas de tratamiento de excretas y las instalaciones para el almacenamiento de residuos y aguas residuales en las unidades ganaderas.

Más allá de cómo los desarrolladores de proyectos pueden obtener ventajas del biogás capturado, en la mayoría de los proyectos financiados el fin último del metano debe ser su quema y las actividades no asociadas con la instalación del sistema de control de biogás, no caen dentro de la definición de reducción de GEI del proyecto. La captura para la producción de energía eléctrica y, el consiguiente desplazamiento de emisiones generadas por las plantas eléctricas que operan con combustibles fósiles, es un proyecto separado y complementario del proyecto de reducción de GEI en México y, sólo de manera marginal se lleva a cabo en nuestro país. Adicionalmente, los desarrolladores de proyectos deben demostrar que el proyecto cumple con las regu-

⁶ También conocido como *cap and trade* en inglés.

laciones locales sobre aire y agua; en teoría, los proyectos que no lo hacen no son elegibles para registrarse en el proyecto de reducción de GEI.

A partir de diciembre de 2005 y a febrero de 2010, se habían registrado 89 proyectos de Recuperación de Metano de Residuos Animales en la página electrónica de la UNCFE, 21 proyectos grandes y 68 pequeños con 1,355,666 y 875,681 t de reducción de emisiones estimadas de CO₂e por año, respectivamente. Cuatro de estos proyectos clasificaron como proyectos de recuperación de metano y generación de electricidad. El monto total de CO₂e por año es de 2,231,347 t. Si estas reducciones fueran realmente posibles y no solo proyecto, México estaría reduciendo un 56% de las emisiones totales de CO₂ atribuidas al sector ganadero (3,943,149 t de CO₂)⁷.

La instalación del biodigestor de residuos ganaderos, el sistema de control del biogás, su cuantificación y monitoreo en términos de reducciones de GEI está en manos del desarrollador del proyecto, que es quien recibe los Certificados de Reducción de Emisiones (CER) a partir de un acuerdo contractual entre agentes privados. Información actualizada de la UNFCCC al 22 de febrero de 2010, mostraba que de los 89 proyectos registrados, sólo 21 (algunos incluyendo varias granjas) habían recibido CERs por un monto total de 795,405, lo que significa que se habrían evitado 795,405 toneladas de emisiones de CO₂.

150

Conclusiones

- México enfrenta un problema de información precisa sobre dos problemas ambientales: la contaminación del agua y la generación de gases de efecto invernadero. Sobre la base de información parcial y poco confiable, se emitió una norma sobre descargas de aguas residuales y un inventario sobre emisión de gases de efecto invernadero.
- Varios estudios demuestran que el sector ganadero, particularmente las ganaderías intensivas, son un sector clave en la contaminación del agua y la generación de metano.
- Los problemas económicos estructurales y emergentes (la aparición del virus AH1V1 y su impacto en la producción porcina) del sector ganadero, han relegado la puesta en marcha de la NO 001 sobre descar-

⁷ 1,823 Gg de emisiones de CH₄ (metano) *103=187,769 toneladas métricas de CH₄ *21= 3,943,149 toneladas métricas de CO₂

gas de aguas residuales, la cual, además, no está vinculada ni a incentivos económicos, ni a asistencia técnica que faciliten su cumplimiento.

- En contraste, el Mecanismo de Desarrollo Limpio, a través de desarrolladores de proyectos, ofrece un paquete tecnológico integral en el cual casi no participa el productor. El efluente, después del biodigestor, no cumple con la NOM 001 sobre descarga de aguas residuales (200 mg/l de DBO) y su tratamiento puede ser más difícil porque es completamente anaeróbico, ya que carece de los nutrientes orgánicos que consumen las bacterias aeróbicas que son las únicas que pueden reducir la DBO a los estándares nacionales.
- La tecnología propuesta y en uso, aún cuando mitiga la emisión de metano a la atmósfera, deja sin resolver uno de los problemas ambientales fundamental del país que es la contaminación del agua.

Bibliografía

- Gonzalez-Avalos E. and L. G. Ruiz-Suárez. 2001. Methane emission factors from cattle manure in Mexico in *Biores. Technol.* UK. 80: 63-71.
- González-Ávalos E. y L.G. Ruíz-Suárez. 2007. Methane conversion factors from cattle manure in Mexico in *Atmosfera.* Mexico. UNAM. 20 (1): 83-97
- Jiménez Cisneros B. 2008. La contaminación del agua en México en *Revista Agua y Saneamiento.* [<http://www.aguaysaneamiento.com/docs/AyS-36.pdf>. consultada: 28/10/2010]
- Comisión Nacional del Agua. Estadísticas del agua: [<http://cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/Directorio/Fefault>: consultada: 10/02/2010]
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE. 2003. Agriculture, Trade and the Environment. The Pig Sector. París.
- Perez R. 2006. Costs of the Wastewater Standard in Pig Production in Mexico. In: *Environment, Development and Sustainability* 8: 391-411
- Rojas F., G. Serhan, S. Volantin. 1997. Análisis costo-beneficio de la norma obligatoria para las descargas de aguas residuales a cuerpos nacionales. In: *Ingeniería Hidráulica en México.* Vol. XII, Num.1, pp. 27-40
- SEMARNAT, INE. 2006. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002. México. 344 p.
- SEMARNAT-INE. 2009. México. Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. México.

Taiganides P.E., R. Pérez, y E. Girón. 1996. Manual para de manejo y control de aguas residuales y excretas en México. Consejo Mexicano de Porcicultura e Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.

Páginas electrónicas consultadas:

<http://www.methanetomarkets.org/> consultada: febrero de 2011

<http://unfccc.int/2860.php> consultada: febrero de 2010

<http://www.thepigsite.com/swinenews/12653/ecosecurities-logs-22-pig-farm-methane-projects> consultada: febrero 2010

http://cdm.unfccc.int/Issuance/cers_iss.html?s=1580 consultada febrero 2010

Estimación de la emisión de gas metano en la ganadería bovina y ovina chilena

Oscar Mercado¹, Luis Sáez², Renato Muñoz², Michel Leporati³ y Mario Maino⁴

Introducción

Los niveles de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera han aumentado vertiginosamente durante las últimas décadas, estimulados por el crecimiento económico y demográfico, provocando alteraciones en los equilibrios naturales que amenazan la sustentabilidad del desarrollo social, económico y ambiental de la humanidad. Los gases de efecto invernadero son constituyentes de la atmósfera, capaces de absorber las radiaciones, reteniendo la energía térmica en la capa inferior de la atmósfera, aumentando la temperatura promedio de la superficie del planeta. El protocolo de Kyoto, insta a reducir las emisiones de los siguientes seis gases de efecto invernadero: Dióxido de carbono (CO₂); Metano (CH₄); Óxido nitroso (N₂O); Hidrofluorocarbonos (HFC); Perfluorocarbonos (PFC), y Hexafluoruro de azufre (SF₆). Entre ellos el metano ha despertado preocupación en el sector agropecuario por la estrecha vinculación existente entre la producción animal y la generación de este GEI (UNFCCC, 2007).

El metano (CH₄) es un compuesto molecular que se encuentra en abundancia en la atmósfera, con unas propiedades radiactivas tales que le confieren una capacidad elevada de absorción de la energía infrarroja, contribuyendo así al calentamiento global. Es el GEI más importantes que se emite a la atmósfera, luego del dióxido de carbono (CO₂) (UNFCCC, 2007; IPCC, 2001) y tiene un potencial de calentamiento de la tierra 23 veces superior al CO₂ (IPCC, 2001). La concentración de CH₄ en la atmósfera ha aumentado rápida-

¹ Facultad de Ingeniería Comercial, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile.

² Departamento de Gestión Agraria, Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile.

³ Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Talca, Chile.

⁴ Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

mente y se ha multiplicado por dos desde el comienzo de la Era Industrial (IPCC, 1996).

Los rumiantes, poseen un sistema digestivo que tiene la capacidad de aprovechar y convertir material fibroso con altos contenidos de carbohidratos estructurales, en alimentos de alta calidad nutritiva: carne y leche. Sin embargo, por sus características innatas, este mismo sistema digestivo también produce metano, el que liberado a la atmósfera tiene consecuencias indeseadas desde el punto de vista ambiental (Carmona *et al.*, 2005). Según publicaciones recientes, las emisiones de metano de origen animal podrían llegar a representar hasta el 18% del total de las emisiones responsables del calentamiento global, superado sólo por el CO₂ (FAO 2007).

El metano de origen animal es producido fundamentalmente por fermentación entérica y en menor medida por la fermentación de las deposiciones ganaderas (Cambra-López *et al.*, 2008; IPCC 2006). De ahí que el tipo de sistema digestivo tiene una influencia significativa en la tasa de emisión de metano. Los rumiantes tienen una cámara expansiva, el rumen, en la parte delantera de su tracto digestivo, donde se produce una fermentación microbiana intensiva de su dieta, lo que les significa la capacidad de digerir celulosa. El ganado no rumiante y los monogástricos tienen emisiones significativamente menores que los rumiantes (IPCC, 2002; IPCC, 2006).

154

Las características de la dieta de los bovinos y ovinos tienen un efecto significativo en la producción de gas metano a nivel global, de ahí que países con pocas limitaciones alimentarias para sus ganados, reportan datos de menores emisiones y mayores eficiencias energéticas (Carmona *et al.*, 2005). El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2001), corrobora lo anterior al mencionar que, en los países en vías de desarrollo, las emisiones son aproximadamente de 55 kg CH₄/año por animal, en contraste a lo reportado en países desarrollados de 35 kg CH₄/año por animal. Por otra parte se considera que en sistemas de producción de alta tecnificación las emisiones anuales de metano en animales adultos están entre 60 y 126 kg al año (Carmona *et al.*, 2005). Otros reportes mencionados en el estudio de Carmona *et al.* (2005) informan de emisiones anuales entre 32 y 83 kg y entre 60 y 90 kg para animales adultos.

La estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero han sido asumidas como un compromiso voluntario del Gobierno de Chile ante el IPCC, y en consecuencia las emisiones de metano de origen animal deben reflejarse en los Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera. El presente estudio busca estimar la emisión de gas metano (CH₄) resultante de la fermentación

entérica en el ganado bovino y ovino de Chile, utilizando para ello la metodología propuesta por el IPCC, nivel 2 (IPCC, 2006).

Objetivo

Estimar la emisión de gas metano (CH_4) resultante de la fermentación entérica en el ganado bovino y ovino de Chile, utilizando la metodología propuesta por el IPCC.

Metodología

La emisión de metano representa energía alimenticia que se transforma en forma de gas y no es aprovechada por el animal. Habitualmente, la ingesta de alimentos se mide en términos de energía bruta, Megajulios (MJ) por día. Para llevar a cabo la medición de las emisiones de metano de los animales, se aplicó la metodología diseñada por el IPCC consistente en el cálculo de la energía bruta del animal (GE) para lo cual es necesario obtener: Energía Neta para mantenimiento (NEm); Energía Neta para la actividad (NEa); Energía Neta para crecimiento (NEg); Energía Neta para lactancia (NEl); Energía Neta para trabajo (NEtrabajo); Energía Neta para la producción de lana (NElana), y Energía Neta para la preñez (NEp). Se determinó el comportamiento y la dieta animal para estimar, la cantidad de energía (MJ/día) que necesita un animal para su mantenimiento y para crecimiento, lactancia y preñez (IPCC, 2006). Para obtener la Energía Bruta (GE) utilizada por cada categoría animal, se determinó la relación entre la energía neta disponible en la dieta para mantenimiento y la energía digerible consumida (REM), además de la relación entre la energía neta disponible en una dieta para crecimiento y la energía digerible consumida (REG).

Fórmula de cálculo utilizada para determinar Energía Bruta para vacunos
y ovinos

$$GE = \left[\frac{\left(\frac{NE_m + NE_a + NE_l + NE_{trabajo} + NE_p}{REM} \right) + \left(\frac{NE_g + NE_{lana}}{REG} \right)}{\frac{DE\%}{100}} \right]$$

Donde:

GE = energía bruta, MJ día⁻¹

NE_m = energía neta requerida por el animal para su mantenimiento (Ecuación 2.1), MJ día⁻¹

NE_a = energía neta para la actividad animal (Ecuaciones 2.2 y 2.3), MJ día⁻¹

NE_l = energía neta para lactancia (Ecuaciones 2.6 y 2.7), MJ día⁻¹

NE_{trabajo} = energía neta para el trabajo (Ecuación 2.8), MJ día⁻¹

NE_p = energía neta requerida para la preñez (Ecuación 2.10), MJ día⁻¹

REM = relación entre la energía neta disponible en una dieta para mantenimiento y la energía digerible consumida (Ecuación 2.11)

NE_g = energía neta para el crecimiento (Ecuaciones 2.4 y 2.5), MJ día⁻¹

NE_{lana} = energía neta requerida para producir un año de lana (Ecuación 2.9), MJ día⁻¹

REG = relación entre la energía neta disponible en una dieta para crecimiento y la energía digerible consumida (Ecuación 2.12)

DE% = energía digerible expresada como porcentaje de la energía bruta.

156

Para la estimación de las emisiones de metano generadas por la fermentación entérica, se determinó el factor de conversión de metano (Y_m) estableciendo la cantidad de metano emitido por cada cabeza en un año (EF). Por lo general, cuanto mayor es la ingesta alimentaria, mayor es la emisión de metano. La magnitud de la producción de metano también puede verse afectada por la composición de la dieta. La ingesta alimentaria tiene relación directa con el tamaño del animal, su tasa de crecimiento y su producción (como por

ejemplo, producción de leche, crecimiento de la lana, o preñez). A fin de reflejar la variación en las tasas de emisión entre las especies animales, la población de estos se realizó una clasificación en subgrupos según categoría animal de acuerdo a lo propuesto en el VII Censo Nacional Agropecuario (INE, 2007) y se estableció una tasa de emisión por animal para cada subgrupo. La cantidad de metano emitida por un subgrupo de la población se calcula multiplicando la tasa de emisión por animal por la cantidad de animales del subgrupo.

El grado en el que la energía de los alimentos se convierte en CH₄ depende de varios factores alimentarios y animales interrelacionados. Si no se dispone de factores de conversión de CH₄ a partir de trabajos de investigación específicos del país, se pueden utilizar los valores suministrados en el cuadro 1. Factores de conversión de CH₄ para vacunos, para estas subcategorías. Estas estimaciones generales sirven como orientación respecto a las características de la alimentación y las prácticas de producción en general que se encuentran en muchos países desarrollados y en desarrollo. Cuando se dispone de buena alimentación (es decir, con alta digestibilidad y altos valores de energía), deben utilizarse los límites inferiores. Cuando se dispone de alimentación más pobre, resultan más apropiados los límites superiores. Se supone que el factor de conversión de CH₄ para todos los animales que sólo consumen leche (es decir, corderos y terneros alimentados a leche) equivale a cero.

157

Cuadro 1. Factores de conversión de CH₄ para vacunos (Y_m)

Categoría de ganado	Y _m ^b
Vacunos alimentados a corral ^a	3,0% ± 1,0%
Lecheras y su progenie	6,5% ± 1,0%
Otros vacunos que se alimentan fundamentalmente con desechos y subproductos agrícolas de baja calidad	6,5% ± 1,0%
Otros vacunos en pastoreo	6,5% ± 1,0%

a Cuando los alimentos utilizados contienen un 90% o más de concentrados; ^b Los valores ± representan el rango.

Fuente: IPCC, 2006

En el cuadro 2 se propone un valor de Y_m en común para todos los ovinos maduros, independientemente de la calidad de la alimentación, aunque con valores diferentes para ovinos maduros y jóvenes con la línea de demarcación al año de edad. El valor medio es adecuado para la mayoría de las aplicaciones, aunque los límites superiores pueden ser más apropiados para alimentos

de baja calidad, y se pueden emplear los límites inferiores para alimentos de alta digestibilidad y de alto valor energético.

Cuadro 2. Factores de conversión de CH₄ para ovinos (Y_m)

Categoría	Y _m ^a
Corderos (< 1 año de edad)	4,5% ± 1,0%
Ovinos maduros	6,5% ± 1,0%

^a Los valores ± representan el rango.

Fuente: IPCC, 2006.

Se desarrollaron los factores de emisión para cada categoría animal por un periodo de un año (365 días), siguiendo la Ecuación de Factores de emisión de CH₄ por fermentación entérica de una categoría de ganado:

158

$$EF = \left[\frac{GE \cdot \left(\frac{Y_m}{100} \right) \cdot 365}{55,65} \right]$$

Donde:

EF = factor de emisión, Kg. CH₄ cabeza⁻¹año⁻¹

GE = ingesta de energía bruta, MJ cabeza⁻¹día⁻¹

Y_m = factor de conversión en metano, porcentaje de la energía bruta del alimento convertida en metano.

El factor 55,65 (MJ/Kg. CH₄) es el contenido de energía del metano.

Posteriormente, se procedió a la estimación de emisiones totales obteniendo el producto entre los factores de emisión de cada subcategorías y el número de animales reportados del VII Censo agropecuario (INE 2007) para la misma categoría. Finalmente se realizó la sumatoria de subcategorías, de forma de obtener un resultado agregado a nivel nacional, para bovinos y ovinos.

Resultados

Cálculo de Energía Bruta (GE) para ganado bovino y ovino

En el cuadro 3 se presentan los resultados de energía bruta (GE) para cada una de las subcategorías bovinas analizadas en sistemas intensivos. Las vacas lecheras son las que requieren una mayor cantidad de energía diaria, en contraste de los terneros quienes requieren la menor cantidad.

Cuadro 3. Energía bruta en bovinos con sistema de producción intensivo

Subcategoría animal	NE _m (página 43)	NE _a (página 45)	NE _l (página 51)	NE _p (página 56)	NE _g (página 48)	GE (MJ día ⁻¹)
Bueyes	38,06	3,23	-	-	22,91	168,63
Toros	46,25	3,93	-	-	21,14	203,82
Novillos	33,02	2,81	-	-	26,51	188,79
Terneros	17,76	1,51	-	-	14,26	101,56
Terneras	16,48	1,40	-	-	15,64	103,35
Vaquillas	26,06	2,21	-	-	24,73	163,41
Vacas	43,84	3,73	31,35	3,07	26,03	300,78
Vacas lecheras	45,33	3,85	59,57	3,17	26,91	377,92

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 4 se observan los resultados del cálculo de la energía bruta necesaria para vacunos bajo sistemas de producción extensivos. Posee el mismo comportamiento anterior con excepción de los bueyes v/s toros, ya que en el cálculo de la GE para los bueyes en sistema extensivo se incorporó la energía neta para el trabajo⁵ (NE_{trabajo}), obteniendo así un mayor requerimiento energético en comparación a los toros.

⁵ Se consideró solamente en el cálculo con sistema de producción extensivo, dado que la condición de trabajo de los bueyes se consideró desde la novena región hacia el sur de nuestro país.

Cuadro 4. Energía bruta en bovinos con sistema de producción extensivo

Subcategoría Animal	NE _m (página 43)	NE _a (página 46)	NE _l (página 51)	NE _{trabajo} (página 53)	NE _p (página 56)	NE _g (página 49)	GE (MJ día ⁻¹)
Bueyes	38,06	13,70	-	19,03	-	22,91	326,22
Toros	46,25	16,65	-	-	-	21,14	293,75
Novillos	33,02	11,89	-	-	-	19,88	233,62
Terneros	17,76	6,39	-	-	-	10,70	125,67
Terneras	16,48	5,93	-	-	-	11,73	125,60
Vaquillas	26,06	9,38	-	-	-	18,55	198,60
Vacas	43,84	15,78	25,08	-	3,07	26,03	392,63
Vacas lecheras	45,33	16,32	36,05	-	3,17	26,91	436,25

Fuente: Elaborado propia.

160

En el cuadro 5 se presentan resultados de energías bruta para ovinos. Los mayores requerimientos energéticos se observan en hembras adultas, mientras, los menores en las crías hembras. En general se puede observar que el requerimiento energético bruto de los ovinos es muy inferior al de bovinos, independiente del sistema de producción que estos últimos presenten.

Cuadro 5. Energía bruta en ovinos

Subcategoría Animal	NE _m (página 44)	NE _a (página 47)	NE _l (página 53)	NE _p (página 57)	NE _g (página 50)	NE _{lana} (página 55)	GE (MJ día ⁻¹)
Corderos	3,25	0,35	-	-	0,50	0,27	14,62
Corderas	3,03	0,32	-	-	0,59	0,27	14,33
Borregos	4,50	0,61	-	-	1,62	0,27	24,73
Borregas	3,77	0,48	-	-	1,15	0,27	19,79
Carneros	6,07	0,91	-	-	1,62	0,27	30,33
Capones	4,38	0,59	-	-	1,69	0,27	24,68
Ovejas	4,68	0,64	5,75	0,38	1,15	0,27	41,35

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de emisiones de metano a partir de fermentación entérica

En el cuadro 6 se presentan los resultados de obtención del factor de conversión de metano. Los factores de conversión establecidos para cada subdivisión animal realizada fueron obtenidos de los propuestos por IPCC (2006), para bovinos y ovinos, los cuales proporcionan rangos basados principalmente en la digestibilidad de las raciones y su relación negativa con Y_m . Esta relación supone implícitamente, que con raciones de buena calidad, alta digestibilidad y valor energético, se han de utilizar los valores de Y_m más bajos del rango. En el caso contrario, cuando se utilizan raciones más pobres, con digestibilidades bajas, los rangos superiores se consideran más apropiados.

Cuadro 6. Factor de conversión de CH_4

Categoría animal	Y_m (%)
Bovinos (con sistema de producción intensivo)	5,5
Bovinos (con sistema de producción extensivo)	6,5
Ovinos (< 1 año de edad)	4,5
Ovinos maduros (mayores de 1 año de edad)	6,5

Fuente: Elaboración propia.

161

Para obtener el factor Y_m se utilizó la media de los rangos propuestos para bovinos en producción extensiva y para ovinos mayores y menores de 1 año. Para bovinos en sistema de producción intensiva se utilizó un valor de 5,5%, ya que se utilizó la clasificación de “Otros vacunos que se alimentan fundamentalmente con desechos y subproductos agrícolas de baja calidad” con el mínimo de su rango, para así aproximarse al valor establecido en la primera clasificación “Vacunos alimentados a corral”. Para las vacas lecheras, terneros y terneras se utilizó un porcentaje de 6,5, independiente del sistema de producción que posean (IPCC, 2006).

Desarrollo de factores de emisión

El cuadro 7 muestra las emisiones de metano de bovinos en sistema de producción intensivo. En el cuadro 8 se presentan las emisiones en sistemas extensivos.

Los bovinos en sistema de producción extensivo, emitieron en promedio el doble de kg de CH_4 por cabeza al año. Mientras más alto es el nivel de la emisión significa que corresponde una alimentación basada en gramíneas de

baja calidad nutricional, con sistemas de pastoreo continuo y baja disponibilidad forrajera, mientras que los valores de emisiones más bajos corresponden a animales alimentados con praderas mejoradas, a sistemas de pastoreo rotacional, fertilización y con alta disponibilidad de forraje.

Cuadro 7. Factor de emisión de CH₄ en bovinos con sistema de producción intensivo

Subcategoría animal	GE	Y _m	EF(kg CH ₄ cabeza ⁻¹ año ⁻¹)
Bueyes	168,63	5,5	68,05
Toros	203,82	5,5	73,52
Novillos	188,79	5,5	68,10
Terneros	101,56	5,5	43,30
Terneras	103,35	5,5	44,06
Vaquillas	163,41	5,5	58,95
Vacas	300,78	5,5	108,50
Vacas lecheras	377,92	5,5	161,12

162

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8. Factor de emisión de CH₄ en bovinos con sistema de producción extensivo

Subcategoría animal	GE	Y _m	EF(kg CH ₄ cabeza ⁻¹ año ⁻¹)
Bueyes	326,22	6,5	139,08
Toros	293,75	6,5	125,23
Novillos	233,62	6,5	99,60
Terneros	125,67	6,5	53,58
Terneras	125,60	6,5	53,55
Vaquillas	198,60	6,5	84,67
Vacas	392,63	6,5	167,39
Vacas lecheras	436,25	6,5	185,98

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 9 se presentan las emisiones de ovinos, según categoría. Estos muestran emisiones inferiores a los bovinos. Ello se explica porque en los ovinos adultos en general existe menor requerimiento energético, así se alimentan en menor cantidad y por consiguiente generan menores emisiones de

gas metano. Por otra parte a las crías, por su edad, se les asigna un factor de conversión Y_m menor al de las demás subcategorías (4,5%).

Cuadro 9. Factor de emisión de CH_4 en ovinos

Subcategoría animal	GE	Y_m	EF (kg CH_4 cabeza ⁻¹ año ⁻¹)
Corderos	14,62	4,5	4,32
Corderas	14,33	4,5	4,23
Borregos	24,73	6,5	10,54
Borregas	19,79	6,5	8,44
Carneros	30,33	6,5	12,93
Capones	24,68	6,5	10,52
Ovejas	41,35	6,5	17,63

Fuente: Elaboración propia.

Determinación de emisiones totales de metano para bovino y ovinos a nivel nacional

En el cuadro 10 se presenta el resultado del cálculo de emisiones de gas metano, según región administrativa y total nacional. Como es esperable las mayores emisiones son para bovinos y se concentran en las regiones del centro sur y austral del país.

Cuadro 10. Total de emisiones de metano en bovinos a nivel nacional por regiones

Región	OVINOS		BOVINOS	
	kg CH ₄ año ⁻¹	Gg. CH ₄ año ⁻¹	kg CH ₄ año ⁻¹	Gg. CH ₄ año ⁻¹
I Región de Atacama	151.323	0,15	10.275	0,01
II Región de Antofagasta	136.008	0,14	23.138	0,02
III Región de Atacama	76.301	0,08	632.195	0,63
IV de Coquimbo	1.310.297	1,31	3.444.199	3,44
V Región de Valparaíso	518.094	0,52	8.677.724	8,68
VI Región del Lib. General Bernardo O'Higgins	2.650.758	2,65	7.457.367	7,46
VII Región del Maule	2.567.303	2,57	21.044.323	21,04
VIII Región del Bío-Bío	2.861.295	2,86	37.235.565	37,24
IX Región de La Araucanía	4.451.261	4,45	78.352.074	78,35
X Región de Los Lagos	5.150.715	5,15	121.128.531	121,13
XI Región de Aysén del Gral. C.Ibáñez del Campo	4.368.827	4,37	22.133.875	22,13
XII Región de Magallanes y la Antártica Chilena	28.820.504	28,82	16.256.937	16,26
XIII Región Metropolitana	388.962	0,39	12.661.579	12,66
XIV Región de Los Ríos	1.883.978	1,88	72.687.630	72,69
XV Región de Arica y Parinacota	198.825	0,20	200.382	0,20
TOTAL	55.534.451	55,53	401.945.794	401,95

Fuente: Elaboración propia.

164

Conclusiones

La ganadería bovina y ovina nacional contribuye en forma importante a la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera a través de emisiones de metano producido por fermentación entérica.

Los mayores aportes se encuentran en las regiones del centro sur y austral en coincidencia con la distribución del inventario animal de bovinos y ovinos.

Los resultados obtenidos a nivel nacional son coincidentes con los observados en la literatura internacional en cuanto a asociar un rol determinante de los sistemas de alimentación con los niveles de emisiones de metano. Así se observa como patrón de tendencia que los sistemas extensivos, con mayores restricciones alimentarias presentan mayores emisiones.

Los resultados obtenidos por este estudio difieren en forma importante por otros realizados por INIA, lo que se explica fundamentalmente por el nivel de profundidad con que se aplicó la metodología IPCC, que en el caso del presente estudio, avanzó en la utilización de categorías bovinas y sistemas productivos con mayor especificidad que los estudios antes señalados. Por otra parte se incluyó la ganadería ovina en el análisis, lo que anteriormente no había sido abordado.

Es necesario continuar perfeccionando las metodologías y desarrollando mayor información de base para poder construir inventarios de gases de mayor precisión y calidad.

Bibliografía

- Cambra-López M. P., García, F. Estellés, A. Torres. 2008. Estimación de las emisiones de los rumiantes en España: El factor de conversión de metano. España.
- Carmona J.C., D. M Bolívar, L. A. Giraldo. 2005. El gas metano en la producción ganadera y alternativas para medir sus emisiones y aminorar su impacto a nivel ambiental y productivo. Medellín, Colombia.
- FAO. 2006. La ganadería amenaza al medio ambiente
- FAO. 2007. Las sombras largas de la ganadería
- González S. *et al* (2009). Inventarios anuales de gases de efecto invernadero de Chile. Serie temporal 1984/2003 para sectores no-energía. Boletín INIA N° 185. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago, Chile.
- INE. 2007. VII Censo agropecuario y forestal. Chile.
- IPCC. 1996. Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases invernaderos – versión revisada en 1996. Volumen 2. Módulo 4, Agricultura.

- IPCC. 2001. Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Capítulo 4. Agricultura.
- IPCC. 2006. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases efecto invernadero. Volumen 4. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra.
- Steinfeld H., P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales, C. De Haan. 2006. Livestocks long shadow. Environmental issues and options. FAO
- UNFCCC. 2007. Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Unidos por el clima.

Gases de efecto invernadero (GEI) en el sistema de producción lechera en pequeña escala

Noé Zúñiga-González¹, Luis Brunett Pérez¹ y Rosa Elena Martínez Olvera²

Introducción

Los niveles de dióxido de carbono y otros “**gases de efecto invernadero**” (GEI) en la atmósfera han aumentado vertiginosamente durante la era industrial debido a actividades humanas como la deforestación o el elevado consumo de combustibles fósiles, estimulado por el crecimiento económico y demográfico. Los GEI, son como una manta que envolviera al planeta, retienen la energía térmica en la capa inferior de la atmósfera terrestre. Si esos niveles ascienden demasiado, el consiguiente aumento global de la temperatura del aire – calentamiento mundial – podría perturbar las pautas naturales del clima (UNFCCC, 2007:7). Los principales gases que integran la categoría de gas con efecto invernadero son el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nítrico (N₂O) y los llamados clorofluorcarbonados. El metano es un potente gas con efecto invernadero, ya que su potencial de calentamiento global (PCG) es aproximadamente 21 veces superior al del CO₂ (Moss *et al.*, 2000:232).

El Cambio Climático (CC) atraviesa un aceleramiento producto de las actividades humanas. Los cambios en el clima se atribuyen directa o indirectamente a las actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera y que se suman a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo que pueden ser comparables. El CC global es una de las amenazas con las que se enfrentan los países a nivel mundial.

Es una realidad indiscutible, que el clima está cambiando. Todos los indicadores meteorológicos muestran que se trata de un fenómeno activo, entre los cuales destacan como características un aumento de la temperatura promedio mundial de 0.6°C en el período 1860–2000 y una mayor frecuencia e in-

¹ Universidad Autónoma del Estado de México Centro Universitario UAEM Amecameca.

² Universidad Autónoma del Estado de México. Plantel “Sor Juana Inés de la Cruz”.

tensidad de eventos climáticos extremos (Sanjur, 2006:10). El incremento de temperatura es una de las evidencias más contundentes sobre la existencia del CC. Tan sólo en el periodo 1995-2006 se registraron once de los doce años más cálidos desde 1850. De acuerdo con los registros de temperatura global en los últimos diez años, la variación promedio fue de cerca de 0.5°C por arriba de la media del periodo 1951-1980; siendo 2005 el año en que se registró el mayor incremento (0.62°C), incluso superior a 1998 que había sido el año más caliente (0.57°C) hasta entonces registrado, influenciado por el fenómeno de El Niño de 1997-1998. En 2007, el incremento de temperatura fue de 0.57°C respecto a la media (SEMARNAT, 2008:228). De acuerdo con el IPCC (*Panel Intergubernamental para el Cambio Climático*), la tendencia de calentamiento de los últimos 50 años (0.13°C por década) es casi el doble de la tendencia observada en los últimos 100 años. El incremento total de temperatura del periodo 1850-1899 con respecto al periodo 2001-2005 fue de 0.76°C (IPCC, 2007:4).

168

En los últimos años se ha producido un debate en torno al incremento de las emisiones de gases con efecto invernadero (GEI), como resultado de la actividad humana en general y de la ganadería en particular, lo cual refleja el incremento tanto en el interés y la preocupación por este fenómeno. Entre los sistemas de producción ganadera más implicados en estas emisiones se encuentran los rumiantes tanto para la producción de leche como para la producción de carne (Blas *et al.*, 2008:121).

El objetivo de esta revisión es el de analizar los diferentes factores involucrados en las emisiones de GEI producto de los bovinos, así como la contribución de las actividades agropecuarias, su impacto ambiental, sus emisiones, los efectos de la dieta y las alternativas para disminuir la producción de estos gases de efecto invernadero en los sistemas ganaderos de producción lechera en pequeña escala.

Contribución de las actividades agropecuarias en la emisión de GEI

Las actividades agrícolas y ganaderas contribuyen directamente a la emisión de gases de efecto invernadero a través de una serie de procesos. La ganadería contribuye a la emisión de metano, por la fermentación entérica y las excreciones de los animales. Estas últimas también son fuente de óxido nitroso, de la misma manera que las forrajeras fijadoras de nitrógeno, en particular la alfalfa. Cuando estas pasturas son enterradas, debido a la periódica renovación de los cultivos, también se provocan procesos que llevan a la emisión de

óxido nitroso. En las actividades agrícolas, las emisiones se producen como consecuencia de los cultivos fijadores de nitrógeno, entre los que se destaca la soya, y con el enterramiento de rastrojos. Los fertilizantes comerciales contribuyen también a la emisión de óxido nitroso. La quema de rastrojos produce emisiones de óxido nitroso, otros óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y metano (Berra y Finster, 2002:213).

Berra y Finster (2002:213), mencionan que la producción de metano es parte de los procesos digestivos normales de los animales, durante la digestión y que los microorganismos presentes en el aparato digestivo fermentan el alimento consumido por el animal. Este proceso conocido como fermentación entérica, produce metano como un subproducto, que es exhalado o eructado por el animal. Entre las especies ganaderas, los rumiantes son los principales emisores de metano.

Los rumiantes son alimentados con forrajes, con altos niveles de celulosa. El proceso de fermentación, que tiene lugar en el rumen, ofrece una oportunidad para que los microorganismos desdoblen la celulosa, transformándola en productos que pueden ser absorbidos y utilizados por el animal. Estos organismos forman una ecología compleja, que incluye mecanismos de competición y simbiosis, su población es fuertemente influenciada por la composición de la dieta consumida por el animal. Las bacterias metanogénicas son las responsables de la producción del metano y, si bien constituyen una fracción muy pequeña de la población microbiana total, cumplen una función muy importante, al proveer un mecanismo para eliminar el hidrógeno producido en el rumen (Berra y Finster, 2002:214).

Carmona *et al.* (2005:50), indican que la producción de metano en los últimos años ha tomado gran importancia en la producción animal debido a sus efectos negativos en el medio ambiente. Otro aspecto de relevancia, es la eficiencia energética de los sustratos alimenticios fermentados en el rumen, la cual disminuye en proporciones variables, dependiendo de las características de la dieta, debido a que las emisiones de gases, específicamente de metano, involucran pérdidas a través del eructo. Johnson y Johnson (1995:2483) señalan que, el metano colabora en los efectos climáticos directamente, a través de su interacción con la energía infrarroja e indirectamente a través de las reacciones de oxidación atmosféricas que producen CO₂. Por esto, se considera que en la actualidad los sistemas de producción animal sostenibles deben propender por una menor producción de metano.

Finalmente, el manejo del estiércol del ganado produce emisiones de metano y de óxido nitroso. El metano se produce mediante la descomposición anaeróbica del estiércol, mientras que el óxido nitroso se forma como parte del ciclo del nitrógeno, a través de la denitrificación del nitrógeno orgánico presente en el estiércol y en la orina del ganado.

Producción de gases de efecto invernadero y su impacto ambiental

Mientras que el dióxido de carbono recibe la mayor parte de la atención como causa en el calentamiento global, son otros gases los que se deben considerar, incluyendo el metano, el óxido nitroso (N₂O) y los clorofluorocarbonos (CFC) (Moss *et al.*, 2000:233).

170

La agricultura y la producción pecuaria contribuyen ampliamente a las emisiones antropogénicas de metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂) y óxido nitroso (N₂O) a la atmósfera. El aumento de las concentraciones de estos gases provoca un calentamiento de la superficie terrestre y la destrucción de la capa de ozono en la estratosfera. Dentro de la gama de gases a los que se les atribuye efecto invernadero, se considera el CO₂ el más abundante y el que actualmente tiene un mayor aporte al incremento del calentamiento global. Hoy día las concentraciones de metano son inferiores a las de CO₂, sin embargo, el primero se está incrementando rápidamente y además posee un efecto 21-30 veces más contaminante con respecto al CO₂, considerándose que en el tiempo el metano pueda ser predominante. Las tasas de acumulación de metano y dióxido de carbono en la atmósfera han cambiado drásticamente en los últimos años presentándose un incremento de forma exponencial (Carmona *et al.*, 2005:50).

Hasta hace poco, la ganadería –especialmente en los países en desarrollo– estuvo ausente en las discusiones sobre el CC. Sin embargo, además de sufrir sus consecuencias, la ganadería también contribuye al incremento del cambio climático de manera significativa. La ganadería es una importante fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y representa el 14% del total global. Este porcentaje llega a ser más alto si se incluyen aspectos relacionados como el cambio de uso que se le da a la tierra, la deforestación y el efecto de las emisiones más allá de los límites de la finca (FAO, 2009:10).

La preocupación internacional sobre el posible impacto del CC en los ecosistemas fue puesta de manifiesto en la “Convención sobre el Cambio Climático” que se llevó a cabo en Kyoto, Japón, en 1997. En ella se realizó el

papel importante que juegan las emisiones de gases de invernadero y la necesidad de reducirlas.

En cuanto a trabajos de investigación realizados sobre el CC y las emisiones de GEI son extensas. Sin embargo, en nuestro país existen pocos estudios en detalle sobre los efectos de las emisiones de GEI en condiciones de los **sistemas de producción lechera de bovinos en pequeña escala**. Por lo que, es necesario realizar investigaciones que nos permitan entender el impacto del CC en los ecosistemas, aunque este fuera de la capacidad de los investigadores el tomar las soluciones, estos estudios deben realizarse con la finalidad de mostrarlo a quienes toman decisiones en nuestro país.

Emisiones de gases de efecto invernadero por el sector agropecuario

La agricultura está compuesta principalmente por las emisiones provenientes de actividades agrícolas (cultivos y manejo de suelos) y pecuarias (fermentación entérica y manejo de estiércol). Sus principales gases son el CH₄ y el N₂O.

La agricultura aporta aproximadamente del 21 a 25, 60 y 65-80% de las emisiones antropogénicas totales de CO₂, CH₄ y N₂O respectivamente. También se cree que la agricultura será responsable de más del 95% del amoníaco, el 50% del monóxido de carbono y el 35% de los óxidos de nitrógeno liberados a la atmósfera como consecuencia de los desechos por las actividades humanas. La liberación de unos 205 a 245 millones de toneladas de metano al año a partir de la agricultura, de las cuales 80 t corresponden a la fermentación entérica (Moss *et al.*, 2000:234-235).

En México, La ganadería es la tercera fuente más importante de emisiones de CH₄, y las principales medidas de mitigación aplicables a esta actividad se refieren a un manejo sustentable de las tierras de pastoreo y al manejo de productos derivados de la fermentación entérica y de las excretas de animales (INE-SEMARNAT, 2009:212).

Las emisiones promedio de metano en México para el periodo de 1990-2002 fueron de 1,823 Gg, como suma de la fermentación entérica y el manejo de estiércol. así también, las emisiones generadas fueron principalmente por el ganado bovino, donde el de carne y doble propósito produjeron el 89%, el lechero fue el responsable del 10% y los demás animales el 1% restante. Las emisiones promedio de metano estimadas de la sección ganadera en CO₂ equivalente fueron del orden de 34,241 Gg para el periodo comprendido entre los años 1990–2002, que equivalen al 88% del total de las emisiones de

metano de todo el sector y el 12% restante corresponde al N₂O. Para el mismo periodo, las emisiones promedio de CH₄ representan el 84% de la categoría y las de N₂O el 16% restante (INE-SEMARNAT, 2006:140, 142). Para 2006, la Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático de México, señala que las emisiones en unidades de bióxido de carbono equivalente (CO₂ eq) en el sector agrícola fueron de 6.4% (45,552.1 Gg). Las emisiones de CH₄ fueron de 8,828.1 Gg, lo que representa un incremento de 73.7% con respecto a 1990. La fermentación entérica presenta una contribución porcentual de emisiones de CH₄ del 20.1% del sector (INE-SEMARNAT, 2009:18, 64 y 67).

Asimismo, el sector pecuario produce el 9% de las emisiones de CO₂ de origen antropógeno, la mayor parte de las cuales se deben a los cambios en el uso de la tierra (principalmente, la deforestación) causados por la expansión de los pastizales y la superficie destinada a la producción de forrajes. La ganadería es también responsable en medida aún más significativa de la emisión de algunos gases que tienen un mayor potencial de calentamiento de la atmósfera. Así, por ejemplo, el sector emite el 37% del metano antropógeno, el cual proviene en su mayor parte del proceso de fermentación ocurrido en la digestión entérica de los rumiantes y tiene un potencial de calentamiento global (PCG) 23 veces mayor que el del CO₂, y el 65% del óxido nitroso antropógeno, cuyo PCG es 296 veces mayor que el del CO₂, en su mayor parte proveniente del estiércol. La ganadería también es responsable de casi las dos terceras partes (64%) de las emisiones antropógenas de amonio, las cuales contribuyen significativamente a la lluvia ácida y a la acidificación de los ecosistemas (FAO, 2009b:XXII).

172

La FAO (2010), afirma que el sector lácteo genera cerca del 4% de todas las emisiones antropogénicas mundiales de GEI según un nuevo informe de la FAO. Esta cifra incluye las emisiones asociadas a la producción, elaboración y transporte de productos lácteos, así como las emisiones relacionadas con la carne de animales procedentes del sector lácteo. Considerando solamente la producción, elaboración y transporte de leche a nivel mundial -excluyendo la producción de carne-, el sector contribuye a un 2,7% de las emisiones antropogénicas mundiales de GEI.

En 2007, el sector lácteo emitió 1,969 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO₂) equivalente, de las cuales 1,328 millones de toneladas se atribuyen a la leche, 151 millones de toneladas a la carne de animales sacrificados y 490 millones de toneladas a terneros criados para la producción de carne. La emisión equivalente de CO₂ es una medida estándar para comparar

emisiones de diferentes GEI. Se calcula que la media mundial de emisiones de GEI por kilogramo de leche y productos lácteos asociados asciende a 2,4 kg de CO₂ equivalente. El metano contribuye a la mayor parte del impacto de la leche sobre el calentamiento global, ya que supone en torno a un 52% de las emisiones de GEI en los países desarrollados y en desarrollo. Las emisiones de óxido nitroso ascienden a un 27% de las emisiones de GEI en los países desarrollados y a un 38% en los países en desarrollo. El dióxido de carbono genera más emisiones en los países desarrollados (21%) que en los países en desarrollo (10%) (FAO, 2010).

Efectos de la dieta en la producción de gases de efecto invernadero y alternativas para disminuir sus emisiones

Carmona *et al.* (2005:50, 54-55), señalan que la manipulación de la dieta de los rumiantes se considera una alternativa viable para aminorar la producción de metano y a la par disminuir las pérdidas energéticas en el animal. También mencionan que existen evidencias que muestran que la tasa de emisión de metano, por fermentación entérica, se relaciona con el alimento consumido. Además indican que entre los factores que influyen en su producción están las características físicas y químicas del alimento, las cuales afectan directamente el nivel de consumo y la frecuencia de alimentación. Por tanto, una subnutrición contribuye a incrementar los niveles de emisión de metano. Igualmente mencionan que diversos autores establecen que la energía no aprovechada debido a la producción y eliminación de gas metano se debe a muchos factores. Estos incluyen: cantidad y tipo de alimento, manipulación de la fermentación ruminal, adición de lípidos, tipo de carbohidrato en la dieta y procesamiento de los forrajes. Estos factores se convierten por tanto en factores alternativos para la disminución de la metanogénesis.

Las emisiones de metano se pueden reducir a través de dietas mejoradas que disminuyan la fermentación entérica, el mejoramiento del manejo del estiércol y su uso para la producción de biogás, que representa además una fuente de energía renovable. Las emisiones de nitrógeno pueden reducirse mejorando las dietas y el manejo del estiércol (FAO, 2009b:XXII). Del mismo modo, las diferencias en las emisiones de CH₄ se explican por el manejo de las fincas (calidad de las pasturas consumidas y acceso a suplemento así como también por el número de animales) y la calidad genética de los animales, que en combinación con la calidad de la dieta, afecta la proporción de alimento que es transformado en este gas. Además, es posible mediante la modifica-

ción del manejo de las pasturas disminuir, los niveles de emisión del metano en las explotaciones bovinas, independientemente de la zona ecológica donde éstas se localicen (Montenegro y Abarca, 2002b:21-22).

La FAO (2009b:1007), en su obra *La Larga Sombra del Ganado*, indica que los niveles de emisión de metano están determinados por los sistemas de producción y las características regionales. En el nivel de emisiones influye la ingesta de energía y otros factores relacionados con la dieta y el animal (cantidad y calidad del pienso, peso vivo del animal, edad y cantidad de ejercicio). Hay también variaciones entre las especies animales y entre individuos de la misma especie. Esta es la razón por la cual una evaluación de las emisiones de metano en un determinado país necesita una descripción detallada de la población ganadera (especies, edad y categorías de productividad), así como información completa sobre el consumo diario de alimento y la tasa de conversión de metano de los alimentos (directrices revisadas del IPCC). Dado que la información de que disponen muchos países no posee este nivel de detalle, en el informe de emisiones suele utilizarse un enfoque basado en los factores de emisión estándar.

174

Las emisiones de metano procedentes del estiércol del ganado están influidas por diversos factores que afectan al crecimiento de las bacterias responsables de la formación de metano, entre los que cabe destacar la temperatura ambiental, la humedad y el tiempo de almacenamiento. La cantidad de metano producida también depende del contenido de energía del estiércol, el cual está determinado en gran medida por la dieta del ganado. Mayores cantidades de estiércol generan mayores cantidades de metano, si bien hay que tener también en cuenta que los piensos con contenidos energéticos más altos producen un estiércol con más sólidos volátiles, lo que incrementa el sustrato a partir del cual se produce el CH₄. Sin embargo, este impacto queda compensado hasta cierto punto por la posibilidad de lograr piensos más digeribles y, por consiguiente, un menor desperdicio de energía (FAO, 2009b:109).

Mitigación de los GEI en el sector agropecuario

El ganado puede desempeñar una función importante tanto en la adaptación al cambio climático como en la mitigación de sus efectos sobre el bienestar de los seres humanos. Los esfuerzos por mitigar los efectos del ganado en el cambio climático se centran en la reducción de sus emisiones de GEI (FAO, 2009c:79).

El ganado, es una fuente de metano, el cual es producido por la fermentación entérica y a través de la fermentación anaeróbica del estiércol. Las emisiones de la fermentación entérica dependen de la edad del animal, peso, dieta, producción de leche, digestibilidad del alimento, ingesta energética, entre los más importantes. Las emisiones del estiércol dependen de la cantidad y contenido energético del alimento, de la humedad, temperatura y de los sistemas de manejo.

El área de forraje requerida por animal depende del tipo de suelo, el clima, la disponibilidad del agua y el manejo del alimento. Un factor que determina la producción de metano es la productividad del animal; las emisiones de metano se reducen con el incremento de su productividad. Las opciones de mitigación se basan en 1) el mejoramiento de la alimentación del ganado, 2) la producción de leche, 3) la adición de agentes para evitar parásitos en el alimento y 4) la adición de complementos al alimento (INE-SEMARNAT, 2009b:33-34).

Por otra parte, la reducción del metano generado en el sistema digestivo de los animales, especialmente los rumiantes, puede reducirse mediante el empleo de aditivos para piensos, antibióticos o vacunas (FAO, 2009c:78). Actualmente la vacuna antimetanogénica no está lista para comercializarse; sin embargo, se estima que para 2020 pueda ser aplicada al 50% del ganado en México (INE-SEMARNAT, 2010:105).

La ecuación: recursos exhaustos/crisis energética/crisis económica/cambio climático, es muy delicada. Abordar los desafíos interrelacionados de la competición por los recursos alimentarios y energéticos –cada vez más escasos y caros–, y el embate del CC con su implicancia socioeconómica y energética, será uno de los mayores problemas a los que se enfrente la humanidad en el transcurso de este siglo XXI (Yáñez-Arancibia *et. al.*, 2010:75).

Conclusiones

Como se ha expuesto anteriormente, el calentamiento global causado por el efecto invernadero es un fenómeno complejo, multifactorial; dentro del cual la producción agropecuaria juega un papel importante, debido a su alto aporte de GEI; en México es la tercera fuente más importante de emisiones de CH₄, por lo que este sector tiene una indudable importancia, tanto para el estudio y conocimiento del fenómeno, como para la generación de propuestas para enfrentar el grave problema que implica para el ser humano.

Es abundante la bibliografía que desde las distintas perspectivas se aproximan al conocimiento del CC. Sin embargo, resulta evidente que en la medida que estos estudios no integran los aspectos económicos, la traducción del esfuerzo de la investigación se diluye y no se traduce en políticas adecuadas para atajar las causas y atenuar las consecuencias que se pronostican en relación con este fenómeno. Es importante realizar trabajos en donde se enfatice la importancia de una evaluación económica integrada sobre el CC en el sector agropecuario.

Por último, el ritmo proyectado del calentamiento global en la actualidad no tiene precedentes en la historia del hombre, el significado económico para una región concreta resulta difícil de precisar. Sin embargo, está claro que, si el CC es lo suficientemente rápido, éste podría desbordar la capacidad de adaptación de una zona como lo han mencionado los científicos en los diferentes paneles de discusión sobre el tema.

Bibliografía

176

- Berra G y L. Finster. 2002. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero; Influencia de la ganadería argentina. Cadena de la Carne Vacuna. Revista IDIA XXI, Año II, No. (2):212-215. Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/ediciones/idia/carne/carne03.pdf>.
- Blas C. *et al.* 2008. Contribución de los rumiantes a las emisiones de gases con efecto invernadero. XXIV Curso de especialización FEDNA. Madrid, España. pp. 121-151. Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar/sustentabilidad/89-gases.pdf>.
- Carmona *et al.* 2005. El gas metano en la producción ganadera y alternativas para medir sus emisiones y aminorar su impacto a nivel ambiental y productivo. Rev. Col. Cienc. Pec. 2005; Vol. 18:1; 49-63.
- FAO. 2009. Food Security and Agricultural Mitigation in Developing Countries: Options for Capturing Synergies. Roma, Italia. pp. 84.
- FAO. 2009b. La Larga Sombra del Ganado: Problemas ambientales y opciones. Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. pp. 464.
- FAO. 2009c. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La ganadería a examen. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. pp. 184.

- FAO. 2010. Un nuevo informe evalúa las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector lácteo. Disponible en: <http://www.fao.org/news/story/es/item/41353/icode/>.
- INEGI. 2005. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 2005. Parte 4; Sector Agricultura. Disponible en: http://www.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/inegei_2002_agricultura.pdf.
- INE-SEMARNAT. 2006. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002. pp. 258.
- INE-SEMARNAT. 2009. México Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. México. Ed. Solar, Servicios Editoriales, S.A. de C.V. pp. 274.
- INE-SEMARNAT. 2009b. Guía para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC). Instituto Nacional de Ecología, Universidad Veracruzana y Centro de Ciencias de la Atmósfera- UNAM. pp. 90.
- INE-SEMARNAT. 2010. Potencial de mitigación de gases de efecto invernadero en México al 2020 en el contexto de la cooperación internacional. Disponible en: http://www2.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/Potencial_mitigacion_GEI_Mexico_2020_COP.pdf
- IPCC, 1996. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponible en: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.htm>.
- IPCC. 1997. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, J.T. Houghton *et al.*, IPCC/OECD/IEA, Paris, France. Disponible en: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>.
- IPCC. 2000. Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Capítulo 4 Agricultura. Disponible en: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpgaum_es.html.
- IPCC. 2001. Cambio Climático 2001: Informe de síntesis. Resumen para Responsables de Políticas. Tercer informe de evaluación.
- IPCC. 2007. Climate Change. The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Re-

- port of the Intergovernmental Panel on Climate Change. WMO. UNEP. pp. 21.
- Johnson K.A., D. E. Johnson. 1995. Methane emissions from cattle. *J Anim Sci*, 1995; 73: 2483-2492. Citado en: Carmona *et al.* 2005. El gas metano en la producción ganadera y alternativas para medir sus emisiones y aminorar su impacto a nivel ambiental y productivo. *Rev. Col. Cienc. Pec.* 2005; Vol. 18:1;49-63.
- Montenegro J. y S. Abarca. 2002. Fijación de Carbono, Emisión de Metano y de Óxido Nitroso en Sistemas de Producción Bovina en Costa Rica. Intensificación de la Ganadería en Centroamérica: Beneficios económicos y ambientales. FAO, Departamento de Agricultura. http://www.fao.org/WAIRDOCS/LEAD/x6366s/x6366s10.htm#PO_0.
- Montenegro J. y S. Abarca. 2002. Los sistemas silvopastoriles y el calentamiento global: un balance de emisiones. *Agronomía Costarricense*, enero-junio, año/vol 26, número 001. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. pp. 17-24.
- Moss A. R., J. P. Jouany & C. J. Newbold. 2000. Methane production by ruminants: Its contribution to global warming. *Ann. Zootech.* 43: 231-253.
- 178 Sanjur P. C. 2006. Evaluación Temática, Cambio Climático. Proyecto: IMIS: GFL/2328-2740-4775-PMS: GEF/3010-04-08 "Autoevaluación de las Capacidades Nacionales, para la Administración del Medio Ambiente Mundial". Panamá. pp. 100.
- SEMARNAT-INE. 2002. Inventario Nacional de Emisión de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Comité Intersecretarial Sobre Cambio Climático. pp. 258.
- SEMARNAT. 2008. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Compendio de estadísticas ambientales. Gobierno Federal. México, D. F. pp. 358.
- UNFCCC, 2007. Unidos por el Clima. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. ONU. pp. 39.
- Yáñez-Arancibia *et al.* 2010. Energía, economía y cambio climático: ecuación insoluble. *Investigación ambiental* 2010; 2(1) 75-82.

Validación de la técnica de cámara dinámica para la determinación de gas metano generado por excretas porcinas

Verónica Espinosa Muñoz, Ángel Roberto Martínez Campos y Francisco Ernesto Martínez Castañeda¹

Introducción

El metano (CH₄) es un gas efecto invernadero que contribuye al calentamiento global en un 20%. Cada molécula de metano que llega a la atmósfera sobrevive en promedio 10 años (Jung-Jeng *et al.*, 2003:253). Se estima que la contribución que tiene la agricultura es de una quinta parte de todos los gases efecto invernadero emitidos al ambiente.

La transformación de carbohidratos en el tracto digestivo de herbívoros resulta en producción de metano, este proceso es conocido como fermentación entérica. Los animales no rumiantes producen metano en el intestino grueso, aunque la cantidad emitida es mucho menor que la producida por los rumiantes (IPCC, 1996:4.1).

Durante el almacenamiento de estiércol el metano es formado por bacterias anaerobias, mediante la degradación de materia orgánica (Steed y Hashimoto 1994:123; IPCC, 1996:4.1; Vedrenne *et al.*, 2008:147). Canh *et al.* (1998), refieren que la producción de gases durante el almacenamiento anaerobio de las excretas está influenciado por el tipo y contenido de compuestos orgánicos en el estiércol.

La metodología del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) para realizar inventarios de emisión de metano por fermentación entérica plantea utilizar el método Nivel-1 (Tier-1), este permite calcular emisiones por categoría animal, considerando la población, multiplicándola por el factor

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR).Universidad Autónoma del Estado de México.

de emisión promedio de esa categoría animal. Sin embargo en esta metodología no se toma en cuenta el tipo de alimentación, género, edad y peso considerándose igual para cada grupo animal. En la metodología Tier-2, si son considerados factores como alimentación, edad, regiones, entre otros, este tipo de metodología requiere más información con mayor precisión, por lo que se considera que el inventario tiende a ser más exacto.

La medición correcta de gases emitidos al ambiente es fundamental para determinar la cantidad de material emitido a la atmosfera y en consecuencia estimar el efecto en el ambiente (Reichman y Rolston, 2002:1774). Por lo que la determinación de flujos de compuestos gaseosos es necesaria para lograr una evaluación precisa de fuentes biogénicas y antropogénicas por la contribución a fenómenos en la atmósfera (Aneja *et al.*, 2006:97). Existen diferentes métodos para la medición de gases, pero deben considerarse factores como el grado de precisión, costo, entre otros y así poder seleccionar la técnica más adecuada.

180

Existen variaciones que reflejan los diferentes componentes de la dieta, caracterizados por las principales fracciones orgánicas como, ácidos grasos volátiles, proteínas, lípidos, carbohidratos y lignina, por lo que cada fracción tiene su propio potencial de producción de metano (Møller *et al.*, 2004:30; Vedrenne *et al.*, 2008:147). Aunque también existen factores ambientales que pueden influir en la formación y emisión de gases en las excretas, como la temperatura, flujos de ventilación, velocidad de aire, humedad, así como el tratamiento dado al estiércol (Fucomoto *et al.*, 2003:112; Szanto *et al.*, 2007:2669; Blanes-Vidal *et al.*, 2008:237).

Dentro de las metodologías para estimar la emisión de gases efecto invernadero al ambiente las técnicas de cámara han sido utilizadas. Existen dos tipos de cámaras, cámara dinámica y cámara estática. La cámara dinámica es de forma abierta, en la cual el aire fluye de forma continua a través de una superficie cerrada (sistema dinámico). La otra es mediante cámaras estáticas, las cámaras son operadas de modo completamente cerrado, en las cuales el efecto del movimiento del aire es eliminado y de esta forma es un sistema cerrado (Husted, 1993:1635). El método de cámara es considerado como, relativamente simple y no requerir de una gran superficie, además de la facilidad para la fabricación y operación de las cámaras (Reichman y Rolston, 2002:1774).

Generalmente la emisión de gases en suelo y agua se han determinado por sistemas estáticos. Sin embargo se observó que el sistema estático es afectado por condiciones climáticas como temperatura, humedad y velocidad

de viento. Además de observarse que existe presurización parcial en las cámaras por el incremento de los gases generados por las muestras, ocasionando que estos cambios puedan llevar a una estimación errónea sobreestimando las tasas de emisión de gases (Husted, 1993:1635).

Por lo que se considera que el uso de sistemas dinámicos provee una mejor estimación de las emisiones de metano, debido a que el volumen de aire existente en la cámara es remplazado continuamente, es por esto que el sistema dinámico es más utilizado para medir la emisión de gas en sistemas terrestres y acuáticos (Husted, 1993:1636).

Aneja *et al.* (2006), refirieron que la técnica de cámara dinámica o flujo continuo se desarrolló hace más de 25 años, inicialmente para medir la emisión de azufre en pantanos. Esta técnica ha sido utilizada en diferentes disciplinas: en plantas, para evaluar la exposición a contaminantes en el aire y medir la absorción de gases traza (Aneja *et al.*, 2006:98). Roelle y Aneja (2002:1087), midieron las emisiones de amoníaco en suelos agrícolas y no agrícolas. Wulf *et al.* (2002:1795) y Sherlock *et al.* (2002:1491), evaluaron la emisión de gases efecto invernadero, y amoníaco de excretas tratadas, que fueron utilizadas como abono en pastizales y tierras de cultivo. Parkinson (1981:221) e Iqbal *et al.* (2008:2324) determinaron la respiración o flujos de bióxido de carbono de suelos. Inubushi *et al.* (2003:1458), determinaron la emisión de metano en cultivos de arroz. En el sector ganadero se ha utilizado para medir la emisión de amoníaco derivado del estiércol (Balsari *et al.*, 2007:456), así como para la determinación de metano de excretas almacenadas (Husted, 1993:1635). En porcinos, se han utilizado cámaras para determinar óxido nitroso, metano, y amoníaco en instalaciones, heces y en sistemas de almacenamiento de estiércol (Amon *et al.*, 2007:199; Blanes-Vidal *et al.*, 2008:238).

Las aplicaciones para los dos tipos de cámara han demostrado que cada una tiene ventajas y desventajas. Aunque el método de cámara dinámica es probablemente una herramienta sencilla para medir la volatilización de compuestos orgánicos (Reichman y Rolston, 2002:1775). Existen sistemas de producción animal en los cuales no se realiza tratamiento de excretas, y los desechos animales permanecen al aire libre en las unidades de producción o en las tierras de cultivo donde las excretas se descomponen con la presencia de oxígeno. Por lo anterior el objetivo de este estudio fue validar la técnica de cámara dinámica para determinar la emisión de metano de heces porcinas.

Materiales y métodos

Muestras. Las heces fueron colectadas de porcinos en la etapa de engorda con un peso aproximado de 70 kg y una alimentación estándar. La toma de muestra se realizó mediante la estimulación rectal a tres cerdos en confinamiento de la posta zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México, se depositaron en bolsas de plástico estériles y herméticas y en refrigeración. Las muestras fueron analizadas en los laboratorios del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la UAEM.

Las heces se mezclaron mecánicamente, pesaron y colocaron 100 g de muestra y 100 ml de agua por cada cámara. Las cámaras se cerraron y sellaron.

Cámaras. Las cámaras dinámicas utilizadas fueron de vidrio con dimensiones de 26.5 cm de altura, 18 cm de diámetro y capacidad de 5,250 ml. Las tapas fueron de neopreno con una septa en el centro de la tapa para obtener la muestra de gas. Además disponían de una entrada de aire y otra de salida de gases.

182

Se utilizaron bombas de aire con capacidad de 75.5 l/hr para suministrar el flujo requerido a cada cámara. Los flujos evaluados fueron 10 y 20 l/hr, correspondiente a una relación de 1:2 y 1:4 vvm, mismos que fueron ajustados mediante un flujómetro electrónico (Perkin Elmer, PE1000). Las cámaras estáticas son idénticas en características físicas sin inyección de flujo de aire.

Las cámaras ya con la muestra se mantuvieron a temperatura promedio de 20.5 ± 0.5 °C. Todos los ensayos se realizaron por triplicado.

Emisión de gas. En las cámaras estáticas se tomaron 200 µl de aire del espacio de cabeza con una jeringa de 1 ml, mientras que para las cámaras dinámicas, la muestra de gases fue tomada de la salida. La determinación de metano se realizó por cromatografía de gases utilizando un cromatógrafo SRI 8610C con detector de ionización de flama, columna empacada Alltech (CTR I 8700). La separación se realizó isotérmicamente a 130 °C durante 8 minutos. Los muestreos se realizaron cada tres horas durante las primeras 24 horas y posteriormente a las 30, 36 y 42 horas.

Con los datos obtenidos se realizó un balance de masa para metano y se obtuvieron las cinéticas de producción acumuladas para los tres ensayos.

Resultados y discusión

Los resultados mostraron que no hubo producción de metano en ninguna de las cámaras dinámicas (flujo 10 y 20 l/hr. En las cámaras estáticas la producción de metano se inició a partir de la hora 15 y se alcanza la máxima producción acumulada a la hora 21 (figura 1), además los niveles de producción resultaron bajos, lo que indica que el residual orgánico de las heces evaluadas tiene baja capacidad energética.

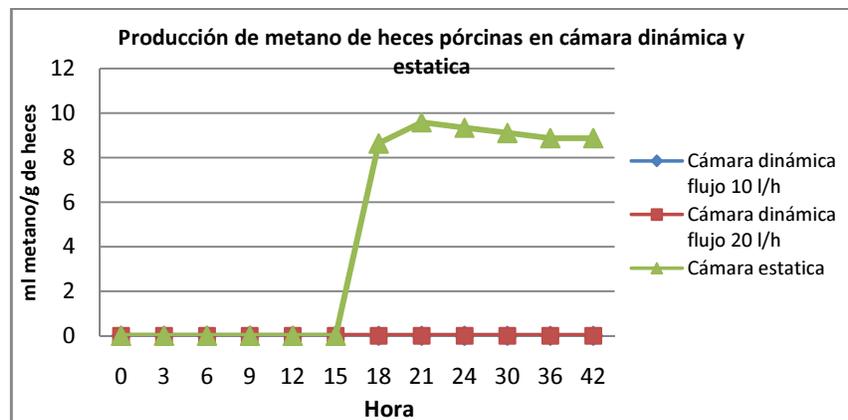


Figura 1. Producción de metano de heces porcinas en cámara dinámica y estática

Resultados similares fueron reportados por Steed y Hashimoto (1994) en sistemas abiertos y cerrados, observaron que el factor de conversión de metano para recipientes abiertos fue solo el 18% del factor generado en sistemas cerrados almacenados a 20 °C, considerando que esto fue por la inhibición de la producción de metano por el oxígeno.

Los 9.5 ml de metano por gramo de heces obtenidos en las cámaras estáticas en el presente estudio son consistentes con el intervalo propuesto por Hartung y Monteny (2000:67), quienes han reportado valores de emisión de metano en granjas porcinas entre 0.9 y 21.1 kilogramos por animal al año (equivalente a 4.72 y 110.6 ml de metano por gramo de heces, respectivamente), de los cuales se considera que alrededor del 35% es originado directamente por los animales y el otro 65% es emitido por las excretas (Monteny *et al.*, 2001:123). Así mismo, (Hartung, 2001) reportan que los cerdos en en-

gorda, emiten 1.5 a 11.1 kg de metano al año equivalente a 1.16 a 8.6 ml de metano por g de heces.

Utilizando la metodología de estimación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), Ordóñez *et al.* (2005), estimaron una producción promedio de 25.62×10^9 g de metano para el 2002, para ese año, los registros oficiales de inventario correspondieron a 15 122 885 animales vivos, por lo que la producción por g de heces sería de 1.18 ml, considerando que cada animal produce 4,9 kg de heces por día. Lo anterior puede reflejar limitantes de la metodología propuesta por IPCC ya que se subestima la capacidad de producción de este gas y hace necesario reflexionar con metodologías experimentales más precisas, en especial en esta época, donde el Calentamiento Global, es el centro de las discusiones de todos los foros.

El principal aporte del presente trabajo fue demostrar que en condiciones simuladas de producción porcina, en engorda y a cielo abierto (sin confinamiento) la producción de metano, estimada con las cámaras dinámicas fue prácticamente nula.

184 Bibliografía

- Amon B., V. Kryvoruchko, M. Fröhlich, T. Amon, A. Pöllinger, I. Mösenbacher, A. Hausleitner. 2007. Ammonia and greenhouse gas emissions from a straw flow system for fattening pigs: housing and manure storage. *Livestock Science*. 112:199-207.
- Aneja V.P., J. Blunden, C.S. Claiborn, H.H. Rogers. 2006. Dynamic chamber system to measure gaseous compounds emissions and atmospheric-biospheric interactions. *Environmental Simulation Chambers: Application to Atmospheric Chemical Processes*, 97–109.
- Balsari P., G. Airoidi, E. Dinuccio, F. Gioelli. 2007. Ammonia emissions from farmyard manure heaps and slurry stores - effect of environmental conditions and measuring methods. *Biosystems Engineering*. 97:456-463.
- Blanes-Vidal V., M.N. Hansen, S. Pedersen, H.B. Rom. 2008. Emissions of ammonia, methane and nitrous oxide from pig house and slurry: Effects of rooting material, animal activity and ventilation flow. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 124:237-244.
- Canh T.T., A.L. Sutton, A.J.A. Aarnink, M.W.A. Verstegen, J.W. Schrama, G.C.M. Bakker. 1998. Dietary carbohydrates alter the faecal composition and pH

- and the ammonia emission from slurry of growing pigs. *J. Anim. Sci.* 76:1887-1895.
- Fukumoto Y., T. Osada, D. Hanajima, K. Haga. 2003. Patterns and quantities of NH₃, N₂O and CH₄ emissions during swine manure composting without forced aeration-effect of compost pile scale. *Bioresour. Technol.* 89:109-114.
- Hartung E., G.J. Monteny. 2000. Methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O) emissions from animal husbandry. *Agrartechnische Forschung* 6(4):62-69.
- Hartung E. 2001. Quantify airborne emissions from buildings, stores and land application greenhouse gas emission from animal husbandry. Sustainable animal production: conference, workshops, discussion. Research consortium sustainable animal production. <http://www.agriculture.de>
- Husted S. 1993. An open chamber technique for determination of methane emission from stored livestock manure. *Atmospheric Environment.* 27A. 11:1635-1642.
- Inubushi K., W. Cheng, S. Aonuma, M.M. Hoque, K. Kobayashi, S. Miura, H.Y. Kim, M. Okada. 2003. Effects of free-air CO₂ enrichment (FACE) on CH₄ emission from a rice paddy field. *Global Change Biology.* 9:1458-1464.
- IPCC. 1996. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual. Intergovernmental Panel on Climate Change. Suiza. www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/public.htm. 76 pp.
- Iqbal J., H. Ronggui, D. Lijun, L. Lan, L. Shan, C. Tao, R. Leilei. 2008. Differences in soil CO₂ flux between different land use types in mid-subtropical China. *Soil Biology & Biochemistry.* 40:2324-2333.
- Jung-Jeng S., L. Bee-Yang, C. Yuan-Chie. 2003. Emission of greenhouse gas from livestock waste and wastewater treatment in Taiwan. *Agriculture, Ecosystems and Environment.* 95:253-263.
- Møller H.B., S.G. Sommer, B.K. Ahring. 2004. Methane productivity of manure, straw and solid fractions of manure. *Biomass and Bioenergy.* 26(5):485-495.
- Monteny G.J., C.M. Groenestein. M.A. Hilhorst. 2001. Interactions and coupling between emissions of methane and nitrous oxide from animal husbandry. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.* 60:123-132.
- Parkinson J. 1981. An improved method for measuring soil respiration in the field. *Journal of Applied Ecology.* 18:221-228.

- Roelle P.A., V.P. Aneja. 2002. Characterization of ammonia emissions from soils in the upper coastal plain, North Carolina. *Atmos. Environ.* 36:1087-1097.
- Sherlock R.R., S.G. Sommer, R.Z. Khan, C.W. Wood, E.A. Guertal, J.R. Freney, C.O. Dawson, K.C. Cameron. 2002. Ammonia, methane, and nitrous oxide emission from pig slurry applied to a pasture in New Zealand. *Journal of Environmental Quality*. 31:1491-1501.
- Steed J., G.A. Hashimoto. 1994. Methane emissions from typical manure management systems. *Bioresour. Technol.* 50:123-130.
- Szanto G.L., H.V.M. Hamelers, W.H. Rulkens, A.H.M. Veeken. 2007. NH₃, N₂O and CH₄ emissions during passively aerated composting of straw-rich pig manure. *Bioresour. Technol.* 98:2659-2670.
- Vedrenne F., F. Béline, P. Dabert, N. Bernet. 2008. The effect of incubation conditions on the laboratory measurement of the methane producing capacity of livestock wastes. *Bioresource Technology*. 99:146-155.
- Wulf S., M. Maeting, J. Clemens. 2002. Application technique and slurry co-fermentation effects on ammonia, nitrous oxide, and methane emissions after spreading: II. Greenhouse gas emissions. *J. Environ. Qual.* 31:1795-1801.

Emisiones de gases de efecto invernadero en tres sistemas de producción ganaderos de invernada de Uruguay

Pablo Modernel Hristoff, Valentín Picasso y Laura Astigarraga¹

Introducción

La preocupación por el cambio climático es creciente a nivel internacional y ha llevado a la realización de estudios nacionales y globales sobre emisiones de gases de efecto invernadero (FAO, 2006; IPCC, 2007; Becoña y Wedderburn, 2010; DINAMA, 2010). América del Sur es considerada a nivel mundial como una de las regiones que más emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generan a partir de la ganadería (FAO, 2006:97). Uno de los aspectos principales es la deforestación, que genera el 2% de las emisiones a nivel global, importante principalmente en países como Brasil donde la ganadería se expande desplazando ecosistemas naturales (FAO, 2006:66).

En Uruguay la ganadería es responsable del 87% de las emisiones de metano (CH₄) y entre 50-75% de las de óxido nitroso (N₂O) (DINAMA, 2010:11). En el inventario no se agregan las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) derivadas de la ganadería; no obstante, la bibliografía internacional las considera como relevantes (FAO, 2006; IPCC, 2006; Stewart *et al.*, 2009; Beauchemin *et al.*, 2010).

El objetivo de este trabajo fue conocer las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de diferentes sistemas de producción ganaderos (con énfasis en invernada) de Uruguay, diferenciados principalmente por la alimentación de los animales: (1) campo natural, (2) pasturas sembradas y (3) feedlots.

Materiales y métodos

Se calculó la huella de carbono de cada uno de los sistemas de producción ganaderos, utilizando la metodología de ACV (Análisis de Ciclo de Vida) parcial,

¹ Departamento de Producción Animal y Pasturas, Facultad de Agronomía, Universidad de la República.

“de la cuna a la portera”, lo que significa que el límite del sistema comprende desde las emisiones generadas en la extracción de las materias primas hasta las que se generan dentro del sistema de producción primaria, dejando de lado las fases industrial y comercial. Se cuantificaron las emisiones de los principales GEI de la agricultura (CH_4 , N_2O y CO_2), transformándolos en una unidad común (CO_2 equivalente), de acuerdo a los potenciales de calentamiento global de cada uno: 296, 25 y 1 $\text{kg CO}_2/\text{kg}$ de N_2O , CH_4 y CO_2 respectivamente (IPCC, 2007:212). La unidad funcional definida fueron los kg de carne producido en el sistema, por considerarlo un indicador en el que se conjugan el impacto ambiental con los niveles productivos del sistema (Stewart *et al.*, 2009).

Sistemas de producción

El sistema de alimentación fue el criterio tomado en cuenta para discriminar entre sistemas de producción. En base a este criterio se definieron tres sistemas de producción de invernada (cuadro 1):

Campo natural. Alimentación totalmente en base a pasturas naturales, con nula aplicación de insumos.

188

Pasturas sembradas. Alimentación en base a pasturas sembradas y suplementos.

Nivel de insumos intermedio (fertilizantes, semillas, herbicidas, insecticidas, fungicidas).

Este sistema se seleccionó por ser muy común a nivel de invernada y tener valores intermedios de digestibilidad del alimento y de uso de insumos.

Feedlots. Alimentación en base a reservas forrajeras (silo, fardos, granos, ración, etc.).

Nivel de insumos alto (fertilizantes, semillas, herbicidas, insecticidas, fungicida, usados más intensivamente que el sistema pastoril). En estos sistemas el nivel de intensificación es más alto que en los anteriores, lo que redundaría en las mayores emisiones por uso de maquinaria y por cambios en el uso del suelo, pero menores por fermentación entérica.

Cuadro 1. Esquemas de los tres sistemas de producción de invernada ganaderos estudiados en Uruguay y emisiones relevantes asociadas. CH₄ (metano); N₂O (óxido nitroso); CO₂ (dióxido de carbono); P (fósforo), N (nitrógeno)

Sistema	Campo natural	Pasturas sembradas	Feedlot
Alimentación (% MS)	100% campo natural	100% pasturas sembradas	silo sorgo (56%); grano maíz (7%); grano trigo (4,5%); grano sorgo (25%); grano cebada (7,5%)
Peso entrada (kg)	350	350	350
Peso salida (kg)	500	500	500
Tiempo (meses)	17	7	4
Ganancia dDiaria kg/animal (día)	0,3	0,7	1,3
Energía bruta (mj/animal/día)	195	176	168
Digestibilidad de la dieta (%)	55	70	85
Emisiones consideradas	Aplicación fertilizante P (CO ₂); fermentación entérica y manejo de estiércol en pastura (CH ₄ y N ₂ O)	Preparación de suelo, siembra, Fertilización P y N (CO ₂ Y N ₂ O); Fermentación entérica y manejo de estiércol en pastura (CH ₄ Y N ₂ O)	Preparación de suelo, siembra, Fertilización P y N (CO ₂ y N ₂ O); Cosecha y distribución del alimento (CO ₂); Fermentación entérica y manejo de estiércol en pastura (CH ₄ y N ₂ O)

Cada sistema inicia el proceso de producción desde el mismo punto de partida, terneros con 350 kg y genera los mismos productos (novillos de 500 kg). La producción de alimentos de cada sistema determina diferentes emisiones vinculadas a la extracción, procesamiento y transporte de los insumos (fertilizantes, herbicidas, combustibles, etc.), así como también de las operaciones de la maquinaria (emisiones directas de CO₂).

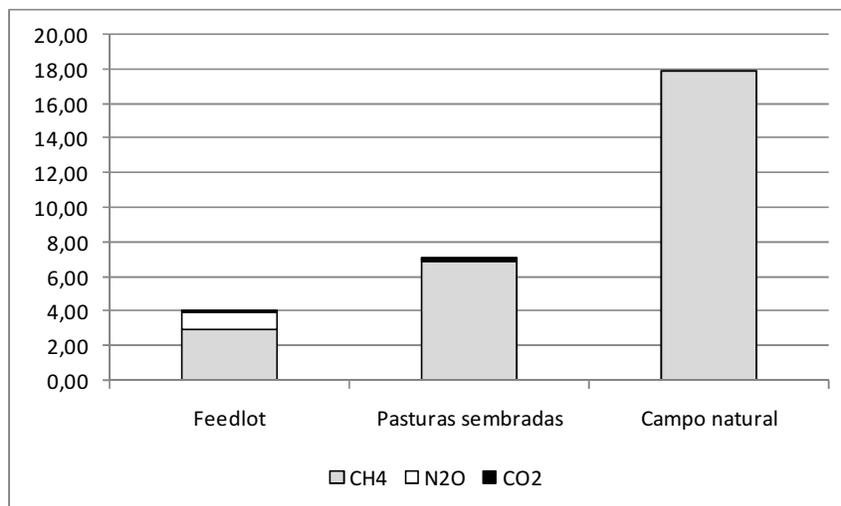
En el proceso de producción animal las fuentes de emisión son las mismas pero es de esperar que, a mayor eficiencia de conversión, menor factor de emisión de CH₄ por unidad de producto.

Los cálculos de las emisiones se basaron en las ecuaciones del IPCC (2006), más específicamente en el Tier 2, que toma en cuenta ecuaciones y factores de emisión estándares e información específica del país. El software utilizado fue una planilla electrónica de cálculo.

Resultados y discusión

Las emisiones de GEI fueron de: 17.8, 8.0 y 4.0 kg CO₂ eq/kg de peso vivo para campo natural, pasturas sembradas y feedlot respectivamente. En la figura 1 se observan las diferencias entre los sistemas y su composición interna según

cada GEI. El sistema a campo natural genera 2,5 veces más emisiones que el sistema de pasturas sembradas, que genera 43% más emisiones que el feedlot.



190

Figura 1. Emisiones de GEI (kg de CO₂ equivalente por kilo de carne producida) para los tres sistemas de invernada ganaderos estudiados en Uruguay y composición de las emisiones de acuerdo a los principales GEI. CH₄ (Metano); N₂O (Óxido nitroso); CO₂ (Dióxido de carbono)

En la figura 1 se observa que para todos los sistemas considerados el principal GEI es el CH₄, representando el 99, 91 y 70% para campo natural, pasturas sembradas y feedlot, respectivamente. El siguiente GEI en importancia es el N₂O, que se destaca en el feedlot con un 25%, mientras que en las pasturas sembradas alcanza un 2%. Las emisiones de este gas en el sistema de campo natural son despreciable (0,2%). En el caso del CO₂ las emisiones son muy bajas para los sistemas donde se contabilizaron (feedlot y pasturas sembradas), donde alcanzan 2.6 y 0.1% respectivamente.

El CH₄ proviene principalmente de la fermentación entérica del ganado, de lo que se desprende que una estrategia para mitigar emisiones en estos sistemas es mediante la mejora en la digestibilidad de los alimentos.

Esto significa que las estrategias para minimizar las emisiones por kg de producto pasan por mejorar la calidad de la alimentación de forma de generar mayores ganancias diarias y mantener los animales en el sistema el menor

tiempo posible. El impacto en la mejora de la calidad de la dieta tendría mayor impacto en los sistemas pastoriles por ser una porción mayor de las emisiones, en tanto que la mejora en la eficiencia de uso de fertilizantes y de manejo del estiércol sería clave para disminuir emisiones en el feedlot.

Conclusiones

Los resultados del estudio, si bien son una aproximación al problema, permitieron visualizar puntos clave sobre los que hay que trabajar a nivel de sistema de producción para disminuir la huella de carbono. Es necesario profundizar en la generación de información que permita validar estos resultados a nivel de campo y los efectos de las estrategias de disminución de las emisiones de GEI.

Agradecimientos

Por financiar el proyecto de investigación a INAC y CSIC. Especialmente agradecemos a Frank Miltloehner, UC Davis, por sus aportes en el proceso de construcción de este artículo.

191

Bibliografía

- Beauchemin K., J.H. Henry, S. Little, T. McAllister T., S. McGinn. 2010. Life cycle assessment of greenhouse gas emissions from beef production in western Canada: A case study Agriculture and Agri-Food Canada, Lethbridge, AB, Canada T1J 4B1.
- Becoña G. y L. Wedderburn. 2010. A review of Uruguayan and New Zealand free-range beef systems and the influence of contemporary internal and external drivers. 2020 Science. Ag research, Instituto Plan Agropecuario.
- DINAMA. 2010. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero: 2004. Resumen ejecutivo. Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Dirección Nacional de Medio Ambiente. Unidad de Cambio Climático. Montevideo, Uruguay.
- FAO. 2006. Livestock's long shadow. Environmental issues and options. Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., de Haan, C. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome.

- IPCC. 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Dong, H., Mangino, J., McAllister, T., Hatfield, J., Johnson, D., Lassey, K., Aparecida de Lima, M., Romanovskaya, A.
- IPCC. 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.
- Stewart, A., S. M. Little, K. H. Ominski, K. M. Wittenberg and H. H. Janzen. 2009. Evaluating greenhouse gas mitigation practices in livestock systems: an illustration of a whole-farm approach. *Journal of agricultural science*. 147:367–382.

Gestión ambiental del fósforo y nitrógeno en unidades de producción lechera

Lisandro Atilio Montiel Ramos¹, Luis Arturo García Hernández, Fernando Borderas Tordesillas y Luis Brunett Pérez²

Introducción

La producción lechera tiene impacto prácticamente en todos los aspectos ambientales: aire, suelo, agua, cambio climático y biodiversidad. Este impacto puede ser tanto directo como indirecto.

La diversidad de los sistemas de producción hace complejo el análisis de las interacciones que ocurren entre la producción lechera y el ambiente. Por otra parte, es claro que tanto los sistemas extensivo e intensivo requieren atención e intervenciones tendientes a reducir los efectos negativos así como incrementar los efectos positivos, tanto a nivel local, nacional y global.

Los elementos químicos (nutrientes) no pueden ser creados ni destruidos en el organismo animal, únicamente son transferidos de una forma a otra, por ello gran parte de la investigación animal se relaciona con estudios de balance. La eficiencia con la cual los elementos consumidos son transformados en componentes de leche, es aproximadamente: 7% para el oxígeno, 23% para el carbono, 25% para el hidrógeno, 30% para el fósforo y 30% para el nitrógeno. Solo en los últimos años el impacto ambiental de la parte no utilizada de los nutrientes ingeridos ha cobrado importancia científica. En la producción animal moderna se enriquecen las raciones de las vacas para obtener la máxima producción, esto provoca que las vacas mantenidas en pasturas fertilizadas, cuando orinan enriquezcan el suelo con nitrógeno y cuando defecan con fósforo; este mismo fenómeno ocurre de manera amplificada en sistemas estabulados intensivos, en los cuales la densidad animal es mucho mayor. Lo anterior hace necesaria la gestión racional de los nutrientes (Cerosaletti,

¹Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

²Universidad Autónoma del Estado de México.

2004:2314), que favorezca la viabilidad del sistema de producción en el largo plazo (Rotz, 2002:3142).

Es común sobrealimentar tanto con fósforo como con nitrógeno a las vacas lecheras dicha práctica aunada a la tendencia actual de incrementar la concentración de animales por superficie de tierra en las unidades de producción intensiva, agrava el desbalance en el equilibrio de estos nutrientes en las granjas lecheras y amplifica los efectos ambientales nocivos antes referidos. Es por esta razón que las altas concentraciones animales han sido asociadas con problemas ambientales concretamente con contaminación de agua, aire así como con la producción de olores (Wang, 1999:2164). Ante tal situación ha surgido en diversos países tales como: Estados Unidos y Canadá así como en la Unión Europea (Kuipers, 1999:84), reglamentaciones que regulan la operación de unidades de producción lechera y cuyo propósito es la protección ambiental.

Para ilustrar lo anterior conviene hacer una referencia a las regulaciones que han tenido que afrontar, en los últimos años, los productores de leche en los Estados Unidos de América, en donde se define: Concentrated Fedeeing Animal Operations (CAFO), estas unidades son clasificadas en tres tallas diferentes según el número de animales en la granja quedando de la siguiente manera:

- Grandes, iguales o mayores a 700 vacas lecheras adultas.
- Medianas de 200 a 699 vacas lecheras adultas.
- Pequeñas menos de 200 vacas lecheras adultas.

Cuando los animales permanecen en confinamiento por más de 45 días por año las unidades de producción grandes son consideradas siempre una CAFO en tanto las medianas y pequeñas pueden ser clasificadas como tal dependiendo del emplazamiento de la granja por ejemplo si los animales tienen contacto directo con aguas superficiales o bien si las aguas residuales de la operaciones son descargadas a cuerpos acuáticos considerados patrimonio nacional, la autoridad se reserva el derecho de clasificar en tales circunstancias las granjas medianas y aun pequeñas como una CAFO.

En lo referente a la Unión Europea respecto a la evolución en la talla de sus granjas lecheras se ha observado que los países mediterráneos han mostrado una clara tendencia al incremento en el número de animales e intensificación, fenómeno que es más evidente en Grecia y Portugal, lo cual no es necesariamente así en toda Europa, lo que si se observa como clara tendencia es la aglomeración de la producción animal en ciertas regiones al interior de los

distintos países esto motivado por la búsqueda del emplazamiento de las facilidades como agroindustrias (alimentos balanceados, industria láctea, agroquímicos, etc.) esta concentración de muchas granjas en una determinada región representa un riesgo ambiental y ha provocado el surgimiento de una legislación tendiente a reducir y controlar su impacto ambiental (Burton, 2003:23).

Desarrollo

Balace de fósforo en las unidades de producción lechera

En Estados Unidos, Canadá, así como en la Unión Europea la cantidad de residuos que puede ser generada por una unidad de producción lechera es regulada y controlada por la ley como ejemplo puede citarse el caso de Holanda, en donde a partir de 1987 existen leyes que limitan la cantidad de fósforo que puede ser aplicada a los campos agrícolas. Esto es 55 kg/ha, lo que equivale, aproximadamente, a tres vacas lecheras adultas. El fósforo contenido en el estiércol aplicado a los campos agrícolas idealmente debiera ser reciclado a través de la producción de cultivos lo cual no siempre ocurre, pues si se aplica fósforo a una tasa mayor que la que los cultivos son capaces de utilizar las partículas de fosfato enriquecerán el suelo y eventualmente alcanzarán las aguas superficiales principalmente debido a la erosión, y a la capa freática por lixiviación.

Una vez que el fósforo alcanza las aguas superficiales (ríos y lagos) causará un fenómeno conocido como eutrofización que es el crecimiento desmedido de algas lo cual tiene efectos nefastos en los ecosistemas acuáticos.

Del total del fósforo contenido en los ingredientes de las raciones dos terceras partes se encuentran en forma de ácido fítico lo cual lo vuelve indigestible para las especies de animales no rumiantes, en caso de las vacas lecheras la microbiota que albergan en simbiosis en el rumen produce las enzimas capaces de desdoblar el ácido fítico, lo cual vuelve al fósforo mucho más disponible para su utilización por parte de las vacas. De tal manera que se considera un coeficiente de absorción de 64% para los forrajes y de 70% para los concentrados (NRC, 2001:244).

El fósforo es uno de los elementos esenciales para la vida y juega un rol primordial en la producción lechera. Sin embargo, es importante advertir que si se sobre utiliza en las raciones, una parte más o menos importante es excre-

tada en leche, se estima que aproximadamente el 30% del fósforo ingerido por las vacas se encuentra en la leche.

Una vez cubiertos los requerimientos en fósforo de las vacas, todo exceso aumentará la excreción tanto en orina como en heces (Morse, 1992:3039). Otros estudios muestran resultados similares es decir todo exceso se traduce en aumento en la excreción.

Diferentes estudios sobre los programas alimentarios utilizados en vacas lecheras muestran una clara tendencia a proporcionar fósforo en excesos a los hatos lecheros. Este exceso de las recomendaciones en fósforo alimentario se explica por un margen de seguridad que muchos nutricionistas recomiendan a los productores para eludir el riesgo de que las vacas se vean en una situación de déficit que podría comprometer su consumo de materia seca, rendimiento lácteo y su capacidad reproductiva.

El estudio de 41 granjas lecheras comerciales mostró que el factor que impacta de manera más importante el balance total del fósforo en la granja es la eficiencia con la cual el hato utiliza el fósforo ingerido en las raciones, esto es válido tanto para unidades de producción en las que se cultiva el alimento como en las que no (Spears, 2003:688), el citado estudio confirmó en campo lo que varios estudios previos sugerían mediante la modelación.

196

Balance de nitrógeno en las unidades de producción lechera

El Nitrógeno es de importancia desde el punto de vista ambiental debido a que puede perderse al aire como amoníaco, contaminando la atmósfera y como nitrato contaminando las aguas superficiales y freáticas. La mayor parte del nitrógeno que ingresa a las granjas lecheras lo hace en los alimentos y piensos, es importante señalar que la mayor parte de este nitrógeno permanece en la granja y que una mínima cantidad es incorporada en la leche, tejidos animales o en los cultivos en el caso de unidades que produzcan parcialmente los alimentos requeridos por las vacas para mantenimiento y producción láctea.

Las vacas lecheras en promedio secretan en la leche del 25-35% del nitrógeno consumido con el alimento y casi todo el resto es excretado en heces y orina. Esto provoca que del total del nitrógeno que entra a la granja entre un 65 y 75% permanezca en la granja; se ha reportado que este porcentaje no está en relación con el número de vacas en la granja (Klausner, 1993:126). Korevaar (1992:17), reporta que en Holanda, el 85% del nitrógeno consumido por las vacas permanece en las granjas.

Proporcionar nitrógeno en exceso, provoca excesiva cantidad de proteína degradable en el rumen o bien dietas desbalanceadas para proteína degradable y no degradable en el rumen, aminoácidos ó energía y tendrá como consecuencia el incremento en la excreción de nitrógeno en heces y orina. Por otra parte, el amoníaco y nitrógeno orgánico son las principales formas en que se encuentra el nitrógeno en la heces en tanto amoníaco y urea lo son en la orina.

La urea es rápidamente convertida a amoníaco en presencia de ureasa. Esto es, en ambientes ácidos el amoníaco reacciona con los iones hidrogeno para formar amonio no gaseoso (NH_4^+) esta reacción previene la pérdida de amoníaco a la atmósfera (Van Horn, 1996:3082). Sin embargo, la mayoría del estiércol bovino provee muy poco ácido para favorecer la conversión de amoníaco a amonio no gaseoso. Lo que provoca que entre 50 y 75% del nitrógeno contenido en el estiércol pudiera perderse antes de que ocurra el proceso de nitrificación. Finalmente, es importante señalar que el exceso de amoníaco en el ambiente en unidades en ambientes cerrados, representa un riesgo para la salud de los animales así como de los trabajadores además de causar disminución en el rendimiento lechero del hato.

El estudio de 41 granjas lecheras comerciales mostró que el factor que impacta de manera más importante el balance total de nitrógeno en la granja es la eficiencia con la cual el hato utiliza el nitrógeno ingerido en las raciones, esto es válido tanto para unidades de producción en las que se cultiva el alimento como en las que no (Spears, 2003:4178); el citado estudio confirmó en campo los que varios estudios previos sugerían mediante la modelación por computadora.

197

Conclusiones

Manejo nutricional integrado de fósforo y nitrógeno

Independientemente del tamaño, una unidad de producción lechera es potencialmente contaminante del ambiente en caso de no contar un manejo nutricional y alimenticio adecuado, así como un programa de manejo y disposición de desechos.

- Si un hato lechero es sobrealimentado en fósforo o nitrógeno todo el excedente en estos nutrientes por encima de los requerimientos para una producción eficiente de leche se encontrará eventualmente en los residuos, incrementando así la excreción de fósforo y/o nitrógeno fa-

voreciendo de esta manera el desbalance en la granja e incrementando los costos de producción por unidad de leche.

- En el futuro se vislumbra como una línea importante de investigación el desarrollo de métodos de fácil aplicación que permitan valorar la disponibilidad o biodisponibilidad de los nutrientes contenidos en las raciones de manera que se posibilite proveer a las vacas con alimentos de alta calidad que les permitan cubrir sus necesidades sin contaminar el ambiente.
- Tanto en el caso del fósforo como del nitrógeno los datos actuales permiten afirmar que todo aumento en el uso eficiente de los nutrientes para la producción láctea se relaciona directamente con una disminución en la excreción de residuos. Es, por lo tanto, posible afirmar que la mayor producción láctea con un mismo plano nutricional equivale a menos contaminantes excretados al ambiente.
- Tanto para el fósforo como para el nitrógeno el subsistema que tiene mayor impacto en el balance total de la granja lo constituye la eficiencia con la cual el hato utiliza estos nutrientes, por lo cual puede afirmarse que este es un punto crítico de control y que toda vez que se consiga una alta eficiencia paralelamente se reducirá la excreción y por consiguiente el riesgo de contaminación.
- El mejor régimen alimenticio y por lo tanto el régimen con mejores posibilidades de éxito en el presente y en un futuro próximo, será aquel que aporte los nutrientes en las cantidades requeridas para optimizar la síntesis de los componentes de leche, maximice la síntesis y crecimiento de microorganismos rumiales y minimice la pérdida de nutrientes al ambiente.

198

Bibliografía

- Burton C. H. & C. Turner. (Eds.). 2003. *Manure Management: Treatment strategies for sustainable agriculture*, Second edition: Silsoe Research Institute. Bedford, UK 450.
- Cerosaletti P. E., D. G. Fo, & L. E. Chase. 2004. Phosphorus reduction through precision feeding of dairy cattle. *Journal of dairy science*, 87, 2314-23.
- Klausner S. D. 1993. Mass nutrient balances on dairy farms. In: CORNELL UNIVERSITY, I., NY., ed. Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers, 19-21 Oct. 1993 Rochester, NY., 126-129.

- Korevaar H. 1992. The nitrogen balance on intensive Dutch dairy farms: A review *Livestock Prod. Sci.*, 31, 17-27.
- Kuipers A., F. Mandersloot. & R. L. Zom. 1999. An approach to nutrient management on dairy farms. *Journal of animal science*, 77 Suppl 2, 84-9.
- Morse D., H. H. Head, C. J. Wilcox, H. H. Van Horn, C. D. Hissem, & B. Jr. Harris. 1992. Effects of concentration of dietary phosphorus on amount and route of excretion. *Journal of dairy science*, 75, 3039-49.
- NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle Natl. Acad. Sci, Washington, D.C.
- Rotz C. A., A. N. Sharpley, L. D. Satter, W. J. Gburek & M. A. Sanderson. 2002. Production and feeding strategies for phosphorus management on dairy farms. *Journal of dairy science*, 85, 3142-53.
- Spears R. A., R. A. Kohn, & A. J. Young. 2003a. Whole-farm nitrogen balance on western dairy farms. *Journal of dairy science*, 86, 4178-86.
- Spears R. A., A. J. Young, R. A. Kohn. 2003b. Whole-farm phosphorus balance on western dairy farms. *Journal of dairy science*, 86, 688-95.
- Van Horn H. H., G. L. Newton, & W. E. Kunkle. 1996. Ruminant nutrition from an environmental perspective: factors affecting whole-farm nutrient balance. *Journal of animal science*, 74, 3082-102.
- Wang S. J., D. G. Fox, D. J. Cherney, S. D. Klausner & D. R. Bouldin. 1999. Impact of dairy farming on well water nitrate level and soil content of phosphorus and potassium. *Journal of dairy science*, 82, 2164-9.

Cálculo del consumo de energía en la producción de leche en pequeña escala en los municipios de Amecameca y Ayapango, Estado de México

Jesús José Puente Berumen, Luis Brunett Pérez, Enrique Espinosa Ayala y Ofelia Márquez Molina¹

Introducción

En México los sistemas de producción de leche van desde las explotaciones más grandes y modernas, hasta las unidades de tipo familiar o en pequeña escala, con menor o nulo desarrollo tecnológico; un bajo número de vientres en producción, utilizando la infraestructura rústica y se basan en el uso de forrajes de menor calidad, empleando el pastoreo, y con presencia de componentes tecnológicos promovidos por instituciones gubernamentales. Los mecanismos de comercialización se encuentran sujetos a empresas externas o agentes locales dedicados a la producción de quesos en forma artesanal (Villamar y Olivera, 2005:1).

Las unidades de producción en pequeña escala, basan la alimentación del ganado en rastrojo de maíz, avena, maíz molido, arvenses, pastoreo de praderas nativas y, en menor medida, praderas cultivadas; como complementos utilizan principalmente maíz en grano y subproductos agroindustriales, y en menor cantidad, alimentos balanceados comerciales; cuentan con un máximo de 20 vacas y un mínimo de tres. El ganado es principalmente producto de la cruce de las razas Suizo, Criollo y predominantemente Holstein (Bernal, 2007:2-3).

En la región Oriente del Estado de México, Tapia (2010:31-32) realizó una caracterización del sistema de producción de leche en la localidad de Zentlalpan, municipio de Amecameca, cuyo tamaño de muestra basado en un muestreo no probabilístico por intención, de un total de 36 unidades de producción, se seleccionaron seis, cuyas características son: la raza lechera

¹ Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Amecameca.

predominante es la Holstein en un 99%; en el 83% de las unidades en estudio, emplearon mano de obra familiar, además de considerarla como primera fuente de ingresos; el método de reproducción más común es la inseminación artificial, el total de unidades emplean registros reproductivos, siendo lo contrario para los productivos y económicos; en cuanto a la alimentación del ganado, emplean forrajes como la avena, rastrojo de maíz, alimento concentrado con el 18% de Proteína Cruda, practican el pastoreo en praderas nativas y cultivadas en áreas propias, además de que suministran en menor proporción gabazo de cervecería y desperdicio de panadería.

Asimismo, Romero (2010:24-29) caracterizó el agroecosistema de producción de leche en el municipio de Ayapango, Estado de México; de un total de 80 unidades de producción se eligieron 6 en base a un muestreo intencional cuyas características reportadas son las siguientes: el 83% de los productores emplea la inseminación artificial como método de reproducción, el tipo de sistema de producción es 100% familiar, el número de animales va de 4 a 18 vacas en producción, pastorean a orilla de caminos y áreas de pastos nativos durante la época de lluvias y se complementa con forraje verde en el establo.

202

Estos sistemas han sido abordados desde diferentes puntos de vista: investigaciones tales como la sustentabilidad de los agro ecosistemas de producción de maíz y leche (Brunett,2004:IV), la economía de los sistemas campesinos de producción de leche en el Estado de México y la elaboración de productos lácteos en el Altiplano (Espinoza, 2005:39), sobre análisis económico de la producción de leche en pequeña escala en el Valle de Toluca (Del Moral, 2003), otros que versan sobre canales y márgenes de comercialización de la leche cruda producida en el sistema familiar (Espinosa *et al.*, 2007:1); lo anterior ejemplifica la diversidad de investigaciones realizadas en el sentido de caracterizar al sistema, sin embargo, la lechería en pequeña escala es una fuente de desarrollo para las comunidades que realizan esta actividad, del mismo modo, hoy en día existe la preocupación por la contaminación del ambiente, sobre explotación de mantos acuíferos, las emisiones de gases contaminantes, y toda la problemática asociada al impacto ambiental, permiten hacer objetos de estudio a los sistemas de producción de leche en pequeña escala.

En cuanto al consumo de energía, se usan variables como: la utilización de agroquímicos, combustibles fósiles, electricidad, alimentos concentrados, etc. los cuales, pudieran ser identificados como causantes de un impacto ambiental, el mismo sentido, se considera que las excreciones y la emisiones de gases por parte del ganado son dañinas al medio ambiente (IDF, 2010).

Derivado de lo anterior, se plantea una investigación sobre el cálculo de la energía en sistemas de producción de leche en pequeña escala en los municipios de Amecameca y Ayapango, Estado de México.

Desarrollo

La investigación se llevó a cabo en los municipios de Amecameca y Ayapango, Estado de México. El primero está situado en las faldas de la Sierra Nevada, dentro de la provincia del eje volcánico y en la cuenca del río Moctezuma-Pánuco. Sus coordenadas geográficas son longitud $98^{\circ} 37' 34''$ y $98^{\circ} 49' 10''$; latitud $19^{\circ} 3' 12''$ y $19^{\circ} 11' 2''$. La altura sobre el nivel del mar es de 2,420 metros en la cabecera municipal. Se ubica en la porción sur del oriente del Estado de México. En la Región III Texcoco. Los límites del municipio son: al norte, el municipio de Tlalmanalco; al este el estado de Puebla; al sur, los municipios de Atlautla y Ozumba; y al oeste, los municipios de Ayapango y Juchitepec (Wikipedia, 2011).

El segundo, está localizado en la zona oriente del Estado de México, entre las coordenadas, $19^{\circ} 10'$ y de latitud norte y, $98^{\circ} 45'$ de longitud oeste, se encuentra a una altura de 2,450 metros sobre el nivel medio del mar. Sus colindancias son al oriente con Amecameca y al poniente con Tenango del Aire y Juchitepec, al sur con los municipios de Tepetlixpa, Ozumba y Amecameca y al norte con el municipio de Tlalmanalco. Tiene una extensión superficial de 36.63 km^2 . Su clima es subhúmedo con lluvias en verano, principalmente durante el mes de julio. La principal actividad es la agricultura de diversos productos básicos así como el cultivo de árboles de navidad (Wikipedia, 2011).



Figura 1. Ubicación geográfica de los municipios de Amecameca y Ayapango, Estado de México

Fuente: Enciclopedia del Estado de México.

El análisis de la energía es un método relevante a considerar para una perspectiva sustentable del desarrollo agropecuario. Esto provee una visión relevante de la complementariedad de la interacción que existe entre la granja, la eficiencia de la práctica agropecuaria, beneficios al interior de la explotación y la cooperación en la disminución de las emisiones de gases contaminantes (Dessane, 2003:20).

Las iniciativas para reducir su uso tienen dos vertientes; la primera, reducir el consumo energético lo cual daría como resultado ahorros directos hacia los productores a través de la disminución de sus costos de producción y la segunda, reducciones en el consumo de energía implicarían la disminución de las emisiones de gases efecto invernadero (Barnett y Rusell, 2010: 23).

Los principales tipos de energía en granjas lecheras son: electricidad y combustibles fósiles (petróleo, aceite y diesel). Combinadas, estas entradas de energía pueden significar un factor económico importante para la industria lechera.

Aspectos metodológicos

La investigación de campo se realizó de julio a diciembre de 2010, la recolección de datos se llevó a cabo por medio de visitas a las unidades de producción y la aplicación de cuestionarios y entrevistas abiertas y pesajes de los diferentes componentes de la dieta de los animales. Se realizó una prueba piloto para identificar posibles errores de interpretación. Se trabajó con 26 unidades de producción. La muestra se determinó a partir de un muestreo no probabilístico por intención; de un total de 100 unidades de producción, divididos en tres estratos de acuerdo al número de vacas en lactación, el primero fue de 3 a 7 vacas, de un total de 62 unidades, se seleccionaron 15 explotaciones; el segundo de 8 a 12 vacas, de un total de 31 unidades, se seleccionaron 10 y el tercero de 13 a 20 vacas, de un total de 7 unidades, se seleccionó 1, respectivamente (ver cuadro 1).

La estratificación se realizó con la intención de poder observar el consumo energético entre cada estrato y poder hacer las comparaciones pertinentes entre cada uno de ellos. De acuerdo a la revisión de literatura y experiencias prácticas, se elaboró el cuestionario, el cual planteaba aspectos sobre la producción agrícola, producción de leche, consumo de energéticos, empleo de mano de obra, composición del hato, uso de agroquímicos, empleo de maquinaria agrícola y alimentación del ganado lechero; una vez hecho lo anterior, se procedió a aplicar una serie de fórmulas matemáticas tomadas de metodologías utilizadas por autores previamente revisados, para el cálculo del consumo de energía, se utilizó una base de datos en Excel® y se ejecutaron las ecuaciones para obtener la cantidad de energía en Kilocaloría (Kcal) (ver cuadro 2), con la finalidad de equiparar la misma unidad de medida en todas las ecuaciones y resultados.

205

Cuadro 1. Tamaño de muestra por estrato

Comunidad	Estrato 1 3-7 vacas	Estrato 2 8-12 vacas	Estrato 3 13-20 vacas
Ayapango	1	0	0
Pahuacán	2	1	0
Poxtla	2	1	0
Amecameca	4	3	0
Chalma	1	1	0
Zentalpan	5	4	1
Total	15	10	1

Cuadro 2. Formulario empleado para el cálculo del consumo de energía

Concepto	Operación	Fuente
Fertilizante con Nitrógeno	Unidades de nitrógenos X 13500 Kcal Donde: Se expresan los kilogramos de fertilizante nitrogenado multiplicados por la constante en Kilocalorías	Masera <i>et al.</i> , 1996
Fertilizante con Fósforo	Unidades de fósforo X 1975 Kcal Donde: Se expresan los kilogramos de fertilizante con fósforo multiplicados por la constante en Kilocalorías	Masera <i>et al.</i> , 1996
Fertilizante con Potasio	Unidades de potasio X 1900 Kcal Donde: Se expresan los kilogramos de fertilizante con potasio multiplicados por la constante en Kilocalorías	Masera <i>et al.</i> , 1996
Herbicida	Litros X 57000 Kcal Donde: Se expresan los litros de herbicida multiplicados por la constante en Kilocalorías	Masera <i>et al.</i> , 1996
Diesel	Litros X 9243 Kcal Donde: Se expresan los litros de combustible multiplicados por la constante en Kilocalorías	Masera <i>et al.</i> , 1996
Valor energético del alimento	$(MJ/kg) = 0,0226PB + 0,0407EE + 0,0192FB + 0,0177ELN$ Donde: 0,0226, 0,0407, 0,0192 y 0,0177, son valores constantes PB = Proteína Bruta EE = Extracto Etéreo FB = Fibra Bruta ELN = Extracto Libre de Nitrógeno	McDonald <i>et al.</i> , 1993
Consumo energético de la maquinaria	$E_m = [(36P_a/\eta) / (VLC)] D/S$ Donde: E_m Consumo de energía del implemento (MJ/ha) P_a poder absorbido por la maquinaria realizada por el tractor (kW) η Rendimiento del motor estimado al 35% V Velocidad de avance (Km/h) L Anchura de la máquina (m) C Coeficiente de corrección tomado en cuenta los factores de consumo D^* Factor de corrección tomando en cuenta la distancia entre la unidad de producción y la tierra de labor S Superficie de cultivo (ha) $*D = (35.8 \times (\text{consumo de tractor})/8) \times (\text{distancia entre la unidad de producción y la tierra de cultivo})$	Donaldson, 1994
Electricidad (Kw)	860 kcal/unidad Donde: Consumo de energía por bimestre en una unidad de producción	Masera <i>et al.</i> , 1996
Valor energético de la leche	Megajoules/kg = 0.0376 (grasa butírica) + 0.0209 (proteína) + 0.948 Donde: 0.0376, 0.0209 y 0.948, son valores constantes	CABI, 1995
Mano de obra	3375 kcal X No. Trabajadores Donde: Se toma como referencia la cantidad promedio de calorías de un trabajador agrícola	Pérez, Marván, 2008

CAPÍTULO 2. GANADERÍA, IMPACTO AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

Los resultados encontrados se muestran a continuación:

Fuente		Estrato		
		E1 (Kilocalorías)	E2 (Kilocalorías)	E3 (Kilocalorías)
Fertilizantes	Nitrógeno	4,945,050,000	4,184,325,000	10,125,000,000
	Fósforo	41,080,000	102,305,000	0
	Potasio	52,630,000	80,560,000	0
Herbicidas	Hierbamina®	22,800,000	17,100,000	57,000,000
	Harmony®	19,000,000	5,700,000	0
	Gesaprim®	19,000,000	22,800,000	57,000,000
Labores agrícolas	Barbecho	12.3263366	18.2192568	4.02249011
	Rastra	4.4805872	4.25515743	1.79575451
	Siembra	5.06610253	6.21682404	2.09504693
	Escarda	9.03815512	11.8794626	2.97314486
	Ensilado	0.364355988	1.128102193	2.858793135
	Molido	2.64298228	3.66053289	0
Diesel		700,496.16	727239.24	1904058
Electricidad		774000000	774000000	774000000
Alimentación	Concentrado	130644555.7	33298124.98	65486615.64
	Maíz	2909.01298	20.5754637	26.7555084
	Avena en paca	17857.0786	18.7207699	22.3264996
	Salvado de trigo	2029.78059	5904.27388	0
	Rastrojo	6551.25727	1638.04699	1665.33896
	Alfalfa	10350.6928	18.7846376	0
	Ensilado de maíz	8414.22388	1.456719222	0
	Ebo	12721.9574	4.97891418	0
Valor energético de la leche		387934.499	0.00489207	0.00069608
Mano de obra		989195625	1438830000	899268750
TOTAL		6994549479	6659653016	11,283,061,151,80

207

El consumo de energía para el primer estrato es de 6,994,549,479 Kcal, dicha cantidad convertida a Kilojoules da como resultado 1,485,693.73, los cuales se dividen entre la cantidad de leche en promedio de este estrato

(19,968 litros) al año, y corresponde a 6.22 MJ/L de leche. Para el segundo estrato se efectuaron las mismas operaciones, sin embargo el requerimiento energético es de 6, 659,653,016.42 Kcal mientras que la lactancia promedio por año es de 40,132 litros lo que da como resultado 2.90 MJ/L. Para el tercer estrato, el requerimiento energético de 11,283,061,151.80 Kcal, y la producción de leche en promedio por año es de 109,500 litros, lo que da como resultado 1.80 MJ/L.

Conclusiones

Derivado de los resultados anteriores se puede establecer que:

- El estrato 1 es el que mayor consumo energético representa, pues corresponde al 57.7% de la población objetivo, de ahí le sigue el estrato 2 el cual ocupa el 38.5% y el estrato 3 que está en tercer lugar con el 3.8%, cabe señalar que este estrato es el que posee mayor número de vacas en lactación pero el que menor unidades de producción representa.
- Para producir un litro de leche en estos sistemas de producción, se requiere: para el estrato 1, 6.22 MJ, para el estrato 2, 2.90MJ y para el estrato 3, 1.80MJ; comparando estos resultados con McDonald et al. (1993), los cuales encontraron que para un kg de leche se requieren 5,05 MJ, el estrato 3, rebasa lo que señalan los autores, mientras que los otros dos estratos, no representan ni la mitad del requerimiento energético.
- Para Wells, Hartman y Sims (2001:23) el requerimiento energético para un kilogramo de leche fluida va desde 0.9 hasta 5.6 MJ/kg, lo que significa que en base a los datos reportados, los estratos están dentro del rango que mencionan los autores; sin embargo, marcan la diferencia en los sistemas que utilizaron riego para los cultivos, cuyos resultados fueron: 1.79 MJ/kg de leche fluida para granjas que no emplearon riego comparado con 2.79 MJ/kg para granjas que si lo emplearon. Por lo anterior, el requerimiento energético de los estratos en estudio, cae en el rango inferior pero no el superior que mencionan los autores.

208

Bibliografía

Barnett J., J. Rusell. 2010. Energy Use on Dairy Farms. Environmental Issues at Dairy Farm Level. International Dairy Federation. 443/2010. 23p.

- Bernal L., M. Rojas, C. Vázquez, A. Espinoza, J. Estrada, O. Castelán. 2007. Determinación de la Calidad Fisicoquímica de la Leche cruda producida en Sistemas Campesinos en dos regiones del Estados de México. *Vet. Mex.* 38(4): 395-407
- Brunett L., C. González, L. García. 2005. Evaluación de la Sustentabilidad de Dos Agroecosistemas Campesinos de Produccion de Maíz y Leche, Utilizando Indicadores de Sustentabilidad. *Livestock Research for Rural Development.* 17(7).
- Del Moral L. 2003. La producción de leche en pequeña escala en el Valle de Toluca: un análisis de ingresos. Estudio de caso en Loma del Salitre y Tenango de Arista. Tesis doctoral. Colegio de Postgraduados.
- Dessane D. 2003. Energy efficiency and life cycle analysis of organic and conventional olive groves in the Mesara Valley, Crete, Greece. Thesis in Ecological Agriculture Amster of Science.
- Enciclopedia Estado de México.
<http://www.local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15017a.htm>
- Hartman K. and R.E.H.Sims. 2006. Saving energy on the dairy farm makes good sense. Proceedings of the 4th Dairy Conference held at Hamilton New Zealand. Centre for Professional Development and Conferences, Massey University, Palmerston North, New Zeland.
- IDF. 2010. A common carbon footprint approach for dairy The IDF guide to standard lifecycle assessment methodology for the dairy sector. Documento PDF.
- Pérez A., L. Marván. 2008. Manual de dietas normales y terapeuticas. Los alimentos en la salud y la enfermedad. Ed. La Prensa Médica.
- McDonald P., R. Edwards, J. F .D Greenhalgh. 1993. Nutrición animal. Ed. Acribia. España.
- Romero A. 2010. Caracterización del agroecosistema de producción de leche en el municipio de Ayapango, Estado de México. Tesis de Licenciatura.
- Tapia Z. 2010. Indicadores para la evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas de producción de lehe de San Francisco Zentlalpan, municipio de Amecameca de Juárez, Estado de México. Tesis de Licenciatura.
- Villamar L., E. Olivera. 2005. Situación actual y perspectiva de la producción de leche de bovino en México. Coordinación General de Ganadería. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

- Wikipedia. Disponible en:
[[http://es.wikipedia.org/wiki/Amecameca_\(municipio\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Amecameca_(municipio))],
<http://es.wikipedia.org/wiki/Ayapango>
- Well C. 2001. Total energy indicators of agricultural sustainability: Dairy farming case study, Technical Paper 2001/3 prepared for the New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry, Wellington, New Zealand.

Efectos del cambio climático en la superficie potencial del cultivo de alfalfa (*Medicago sativa L.*) en el Estado de México: una aproximación del impacto económico

José Luis Jolalpa Barrera¹, Georgel Moctezuma López²,
Magaly Montserrat Pérez Díaz³ y Antonio González Hernández²

Introducción

En el Estado de México la ganadería bovina productora de leche es una actividad muy importante, sin dejar de mencionar que la leche es uno de los alimentos más completos que ocupa un lugar significativo en la canasta básica de las familias; su producción se desarrolla en condiciones muy heterogéneas tanto desde el punto de vista tecnológico como socioeconómico. Debido a la importancia que tiene para la ganadería bovina productora de leche, la alfalfa se siembra prácticamente todo el año y su explotación se lleva a cabo de forma intensiva, ya que de acuerdo con Cervantes *et al.* (2001), en la actualidad no se conoce un forraje con menos requerimientos de agua y calidad nutricional similar que pueda sustituir a la alfalfa de manera permanente a lo largo del año. De ahí, que este forraje se comercialice principalmente en fresco, deshidratado y ensilado; algunas de las variedades que se cultivan son: Júpiter, San Miguelito, Milenia y Atlixqueña.

Actualmente, en México se produce alfalfa en 28 estados, ocupando una superficie de 385,698 ha, siendo los principales productores Hidalgo y Chihuahua, cuya producción alcanzó 5.0 y 4.9 millones de toneladas en el 2009 (SIACON, 2010). En este mismo año, el Estado de México obtuvo una producción de 638,097.60 t en una superficie de 8,186.25 ha, con un rendimiento medio de 77.96 t/ha; no obstante a lo anterior, la ganadería bovina productora de leche en este estado se ve amenazada por los efectos adversos que el

¹ CEVAMEX-INIFAP.

² CENID-COMEF-INIFAP.

³ FES Aragón.UNAM

cambio climático (CC) podría tener de manera indirecta a través del cultivo de la alfalfa, uno de los principales cultivos forrajeros que tiene una vinculación directa con el desarrollo de esta actividad; ya que se prevé que el cambio gradual de las temperaturas y las lluvias, así como una mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos se traduzcan en malas cosechas y pérdidas de activos, lo cual representa una amenaza para la producción de alimentos (Sotelo *et al.*, 2010).

De acuerdo con la información generada en el proyecto “Definición de acciones sobre riesgo en materia de adaptación y vulnerabilidad para el sector primario ante el CC en el Estado de México” se prevé, con la utilización de modelos de circulación general, una disminución de la superficie con aptitud para la producción de la alfalfa del año 2010 al 2030, por ello surge como un objetivo, la necesidad de evaluar, en términos económicos, el efecto que tendría esta reducción en el sector pecuario del Estado de México.

Metodología

212

La implementación de metodologías y el acceso a la información para la evaluación de los posibles impactos que el CC generaría sobre el sector agropecuario en nuestro país, hoy en día es de suma importancia. En este estudio se empleó información histórica, periodo 1980-2007, de las variables: superficie sembrada de alfalfa, rendimientos medios por hectárea y precios medios pagados al productor; asimismo, se usó información sobre la superficie potencial de alfalfa del año 2010 y 2030 proporcionada por el laboratorio de Geomática del CENID-COMEF, INIFAP, misma que obtuvo después de correr los siguientes modelos de circulación general (CGM):

- HADGEM (Hadley Centre Global Environmental Model) del Reino Unido
- GFDL_2.0 (Geophysical Fluid Dynamics Laboratory) de Alemania y
- MPIECHAM (Componead Atmospheric Ocean, Sea Ice Models) de los Estados Unidos de Norteamérica

En cada uno de estos modelos se manejaron los siguientes escenarios:

- Escenario A, que describe un mundo futuro con alto crecimiento económico.
- Escenario B, que describe un mundo futuro con crecimiento más moderado.

- Escenarios A1 y B1 en los que se suponen habrá una globalización tal que las economías convergerán en su desarrollo.
- Escenarios A2 y B2 los cuales consideran que el desarrollo se dará más a nivel regional.

Dentro de cada escenario se establecieron tres criterios de clasificación de la superficie potencial: óptimo, sub-óptimo y no apto.

La metodología empleada para la determinación del impacto económico en el corto, mediano y largo plazo, que provocaría el CC sobre la superficie potencial de alfalfa en el Estado de México durante el periodo 2010-2030, se describe de manera resumida a continuación:

1. Determinación del volumen potencial de producción al año 2030. Se utilizó la superficie potencial al año 2010 y 2030, proporcionada por el laboratorio de Geomática del CENID-COMEF-INIFAP, y el rendimiento medio por hectárea estimado con datos estadísticos obtenidos durante el periodo 1980-2007 de la base de SIACON-SAGARPA (2008). El flujo anual del volumen de producción de 2010-2030 se obtuvo al considerar la superficie potencial y el rendimiento medio por hectárea correspondiente para cada año. Como medida de tendencia de estas variables se utilizó la tasa media anual de crecimiento; bajo el supuesto de un crecimiento lineal en el rendimiento y en la superficie potencial, el primero, producto de la generación y adopción de la tecnología, y el segundo del impacto del cambio climático.

2. Proyección del precio pagado al productor al año 2030. Se corrieron diversos modelos estadísticos, y el que mejor se ajustó al comportamiento de los precios fue un modelo potencial. La información para correr estos modelos se obtuvo de la base SIACON-SAGARPA (2008) y correspondió al periodo 1980-2007.

3. Proyección del impacto económico. Este se determinó a través de la estimación de la trayectoria temporal del flujo anual del valor de la producción durante el periodo 2010-2030 (formula 1), con base al volumen de producción y a los precios pagados al productor, proyectados para ese periodo de análisis.

Para actualizar el valor de la producción a precios constantes de 2009 se aplicó una tasa de descuento de 11%, la cual se integró con la tasa de interés real de 2009 y un puntaje adicional de 9 puntos que emplea el Fideicomiso Instituido en Relación con la Agricultura (FIRA, 2010) para financiar a un grupo específico de productores del sector agropecuario. La tasa de interés real se

calculó con base a la tasa de interés media de los CETES a 28 días y a la tasa de inflación del año 2009. La información se obtuvo del Banco de México (2010).

$$\sum_{t=1}^T \frac{VPPOT_t}{(1+i)^t} \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

$VPPOT_t$ = Valor de la producción potencial en el tiempo t

$(1+i)^t$ = Factor de actualización

Resultados

En la actualidad existen pocos estudios sobre los impactos del CC en la agricultura; a pesar del incremento de 1.5°C en la temperatura media del planeta que se espera para el año 2050 (European Commission, 1997), y a los efectos en los rendimientos y en el manejo de los cultivos agrícolas que ocasionará este cambio, debido a la dependencia de la agricultura de factores como la temperatura y la precipitación (González y Velasco, 2007). En este estudio, se prevé que el cambio climático tendrá un efecto negativo al año 2030 sobre la superficie potencial del cultivo de alfalfa en el Estado de México; sin embargo, este impacto será diferente en los tres criterios de clasificación de la superficie potencial considerados: óptimo, sub-óptimo y no apto, ya que, en algunos casos, este impacto se observará en un incremento, y en otros, se reflejara en una disminución.

214

Impacto en la superficie potencial

Se prevé, en el Estado de México, una reducción significativa de la superficie potencial óptima de la alfalfa del año 2010 al 2030, con el modelo GFDL bajo los escenarios B1 y B2, ya que prácticamente, las 24,227.90 ha que existen en el 2010 desaparecerían bajo este criterio (cuadro 1). Por otro, la superficie sub-óptima, también presentará una disminución importante, principalmente en escenario B1, cuya reducción será de 136,406.70 ha, al pasar de 154,281 ha en 2010 a 17,874.30 ha en 2030 (cuadro 1).

Cuadro 1. Superficie potencial de alfalfa (ha) bajo el modelo GFDL en el Estado de México (2010 y 2030)

Criterio	Superficie potencial 2010	Modelo GFDL			
		Superficie Potencial al año 2030			
		A1	A2	B1	B2
No Apto	2.065.990,00	2.221.200,00	2.220.220,00	2.226.610,00	2.224.530,00
Óptimo	24.227,90	3,24	13,77		
Sub-óptimo	154.281,00	23.287,50	24.251,40	17.874,30	19.953,50
Total	2.244.498,90	2.244.490,74	2.244.485,17	2.244.484,30	2.244.483,50

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Lo anterior, muestra un cambio radical de estructura de la superficie potencial de la alfalfa del año 2010 al año 2030, debido a que de las 2,224,498.90 existentes en el 2010, 1.1% fueron óptimas y 6.9% fueron sub-óptimas (figura 1); en cambio, en el 2030 con el escenario B1, sólo el 0.8% de la superficie potencial será sub-óptima, y no habrá superficie óptima (figura 2).

215

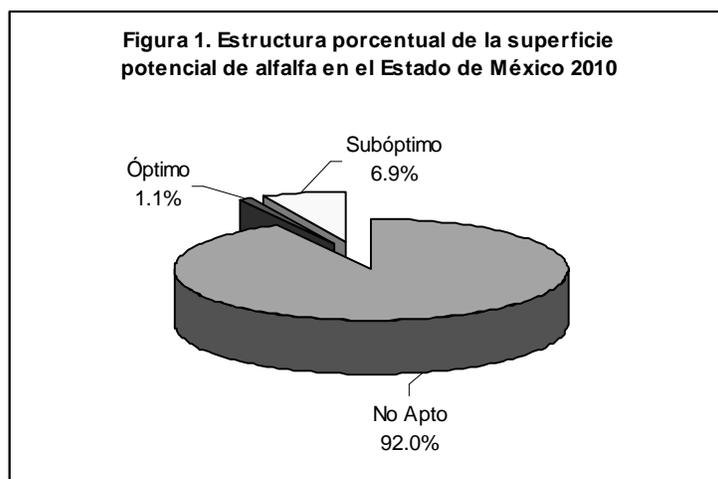


Figura 1. Estructura porcentual de la superficie potencial de alfalfa en el Estado de México, 2010

Fuente: Elaboración propia, 2010.

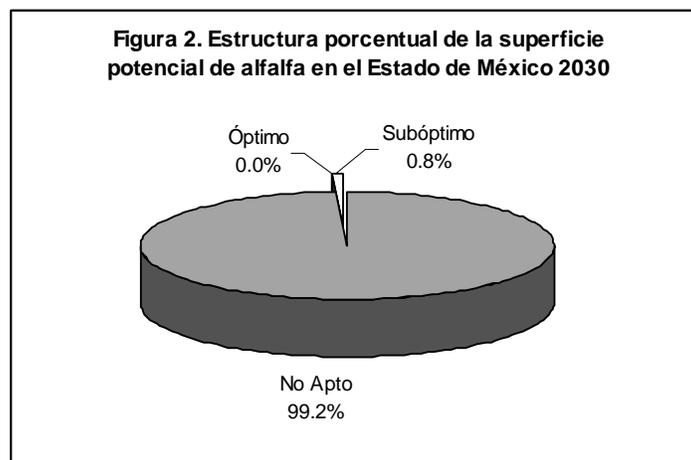


Figura 2. Estructura porcentual de la superficie potencial de alfalfa en el Estado de México, 2030

Fuente: Elaboración propia, 2010.

216

Al analizar la superficie de alfalfa con el modelo HADGEM, en el cuadro 2 se observa también una pérdida total de la superficie potencial clasificada como “óptima” en los escenarios B1 y B2. Asimismo, con el criterio sub-óptima, se prevé una reducción importante de la superficie en todos los escenarios, destacando el B1, cuya disminución será de 144,396.57 ha; debido a que ésta pasará de 154,281 en 2010 a 9,884.43 ha en 2030.

Cuadro 2. Superficie potencial de alfalfa (ha) bajo el modelo HADGEM en el Estado de México (2010 y 2030)

Criterio	Superficie potencial 2010	Modelo HADGEM Superficie Potencial al año 2030			
		A1	A2	B1	B2
No Apto	2.065.990,00	2.231.050,00	2.228.900,00	2.234.600,00	2.232.270,00
Óptimo	24.227,90				
Sub-óptimo	154.281,00	13.435,50	15.586,00	9.884,43	12.218,80
Total	2.244.498,90	2.244.485,50	2.244.486,00	2.244.484,43	2.244.488,80

Fuente: Elaboración propia, 2010.

Con respecto al modelo MPIECAHM se tiene de igual manera que las 24,227.90 ha de superficie óptima del 2010 desaparecerán para el año 2030 (cuadro 3). Con el criterio sub-óptimo la situación tampoco será favorable, debido a que se estima una disminución considerable de la superficie, principalmente con el escenario B1, cuya reducción será de 138,820.50 ha.

Cuadro 3. Superficie potencial de alfalfa (ha) bajo el modelo en el Estado de México (2010 y 2030)

Criterio	Superficie potencial 2010	Modelo MPIECAHM			
		Superficie Potencial al año 2030			
		A1	A2	B1	B2
No Apto	2.065.990,00	2.223.650,00	2.222.610,00	2.229.030,00	2.226.430,00
Óptimo	24.227,90				
Sub-óptimo	154.281,00	20.842,90	21.878,10	15.460,50	18.061,40
Total	2.244.498,90	2.244.492,90	2.244.488,10	2.244.490,50	2.244.491,40

Fuente: Elaboración propia, 2010.

En resumen, con los tres modelos analizados y bajo los escenarios B1 y B2 se observa un mayor impacto negativo sobre la superficie potencial clasificada como óptima y sub-óptima, por lo que el incremento del área no apta será considerable. Lo anterior, es importante ya que los escenarios B consideran un mundo futuro con un crecimiento más moderado, y el escenario B2 además considera que el desarrollo se dará más a nivel regional.

Por otro lado, a nivel general todos los modelos no importando su escenario, pronostican un decremento de las áreas potenciales de alfalfa el orden del 80 al 100%, limitada principalmente por los niveles de precipitación (Moreno y Velasco, 2010).

Impacto en el valor de la producción

Resulta evidente que, el impacto negativo de la superficie potencial óptima y sub-óptima de la alfalfa durante el periodo 2010-2030 se reflejará en el valor de la producción de este cultivo; y más aún, si consideramos una disminución, como medida de tendencia, en los precios reales de la alfalfa en ese mismo periodo; no obstante, al incremento en la productividad esperada, producto de la generación y transferencia de tecnología realizada por los centros e insti-

tuciones de investigación públicas y privadas; y de la adopción de ésta por parte del productor, la cual se da básicamente bajo dos formas: la sigmoidal y la trapezoidal (Lewvall y Wahlbin, 1993).

En el cuadro 4 se muestra el valor de la producción estimado en el 2010 de la superficie óptima y sub-óptima de alfalfa, la cual fue 1,582.5 y 10077.5 millones de pesos del año 2009. En total este valor suma la cantidad de 11,660 millones de pesos.

Al comparar, en ese mismo cuadro, el valor de la producción estimado en 2010 con el 2030 bajo el modelo GFDL, se observa que el mayor impacto económico se obtendrá con el criterio “sub-óptimo” con los escenarios B1 y B2, el primero con una disminución en el valor de 9,379.6 millones de pesos, y el segundo con una pérdida de 9,298.4 millones de pesos.

Cuadro 4. Valor de la producción potencial de alfalfa (millones \$), bajo el modelo GFDL en el estado de México. Año 2010 y 2030

Criterios	Valor de la producción Año 2010	Modelo GFDL			
		Escenarios			
		A1	A2	B1	B2
Óptimo	1,582.5	12.5	53.0	0	0
Sub-óptimo	10,077.5	909.3	946.9	697.9	779.1
Total	11,660.0	921.8	999.9	697.9	779.1
Valor promedio (millones de pesos \$)				849.7	

Fuente: Elaboración propia. 2010.

Por otro lado, en el cuadro 5 se observa el valor de la producción al 2030 de la alfalfa con el modelo HADGM, en éste se tiene que el mayor impacto económico se obtendrá con la superficie clasificada como sub-óptima bajo los escenarios B1 y B2.

Cuadro 5. Valor de la producción potencial de alfalfa (millones \$), bajo el modelo HADGM en el estado de México. Año 2010 y 2030

Criterios	Valor de la producción Año 2010	Modelo HADGM			
		Escenarios			
		A1	A2	B1	B2
Óptimo	1,582.5	0	0	0	0
Sub-óptimo	10,077.5	524.6	608.6	385.9	477.1
Total	11,660.0	524.6	608.6	385.9	477.1
Valor promedio (millones de pesos \$)				499.1	

Fuente: Elaboración propia. 2010.

Finalmente, se tiene que con el modelo MPIECAHM, el mayor impacto se tendrá con la superficie sub-óptima bajo el escenario B1, esta pérdida será de 9,473.8 millones de pesos del 2009, al pasar de 10,077.5 en 2010 a 603.7 millones en 2030.

Cuadro 6. Valor de la producción potencial de alfalfa (millones \$) bajo el modelo MPIECAHM en el estado de México. Año 2010 y 2030

Criterios	Valor de la producción Año 2010	Modelo MPIECAHM			
		Escenarios			
		A1	A2	B1	B2
Óptimo	1,582.5	0	0	0	0
Sub-óptimo	10,077.5	813.9	854.3	603.7	705.2
Total	11,660.0	813.9	854.3	603.7	705.2
Valor promedio (millones de pesos \$)					744.3

Fuente: Elaboración propia. 2010.

Al comparar el valor de la producción de alfalfa al año 2030 bajo los tres modelos y en ambos criterios, el que menos pérdida arrojó fue el GFDL en el escenario A1 con el criterio sub-óptima; en contraste, el modelo HADCM en su escenario B1 es el que reporta la mayor pérdida del valor. Con respecto al modelo MPIECAHM, los datos de valor de la producción de la alfalfa se encuentran entre los otros dos modelos.

219

Conclusiones

En conclusión, de darse las condiciones estimadas en los escenarios del CC, las consecuencias económicas por la pérdida de superficies potenciales de la alfalfa serán considerables, y serán un obstáculo más para el desarrollo de la ganadería productora de leche en el Estado de México.

Bibliografía

- BANCO DE MÉXICO. 2010. Pagina web consulta en línea el día viernes 15 de Octubre de 2010
<http://www.banxico.org.mx/polmoneinflacion/estadisticas/tasasInteres/tasasInteres.html>.
- Cervantes E. F., C. H. Santoyo, M. A. Álvarez. 2001. Lechería Familiar, factores de éxito para el negocio. CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. Primera edición. 230 pp.

- European Commission. 1997. Climate change and agriculture in Europe: assessment of impacts and adaptations: Summary report. 37. European Comisión, Luxembourg, Grand Duchy of Luxembourg.
- Fideicomisos Instituidos con Relación a la Agricultura (FIRA). 2009. Pagina web consultada en línea el 24 octubre de 2010. <http://www.fira.gob.mx/irj/portal/anonymous>
- González U. J. y H. R. Velasco. 2007. Evaluation of the impact of climate change on the economical value of soil in agricultural systems in Chile.
- Jolalpa B. J. L., G. J. A. Espinosa, R. V. Cuevas, L. G. Moctezuma y S. F. Romero. 2009. Necesidades de investigación en la cadena productiva de Alfalfa (Medcago sativa L) en el Estado de México. Revista Mexicana de Agronegocios. Volumen 25. Segundo semestre julio-diciembre.
- Lekvall P. and C. Wahlbin. 1993. A study of some assumptions underlying innovation diffusion functions. Swedish Journal of Economics. 75 (4): 362-377.
- Moreno S. F., A. L. Velasco. 2010. Efectos del cambio climático en los cultivos pecuarios del Estado de México. Informe técnico del proyecto "Definición de acciones sobre riesgo en materia de adaptación y vulnerabilidad para el sector primario ante el cambio climático en el Estado de México". CENID-COMEF-INIFAP. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México, DF.
- SIACON-SAGARPA. 2008, 2010. Servicio de Información Agroalimentaria de Consulta -Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Base de datos. México.
- Sotelo R. E. D., H. A. González, G. G. Aguirre, Z. J. López y A. V. E. Velásquez. 2010. Efectos del cambio climático en la agricultura del Estado de México. Informe técnico del proyecto "Definición de acciones sobre riesgo en materia de adaptación y vulnerabilidad para el sector primario ante el cambio climático en el Estado de México". CENID-COMEF-INIFAP. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México, DF.

Impacto de las olas de calor sobre la productividad de vacas lecheras con acceso a sombra artificial en Salto (Uruguay)

Celmira Saravia, Laura Astigarraga, Elize van Lier y Óscar Bentancur¹

Introducción

En los sistemas de producción pastoriles existentes en Uruguay, los animales domésticos están expuestos permanentemente al ambiente, que afecta *directamente* las respuestas fisiológicas y productivas e *indirectamente* el plano de nutrición por variaciones en la cantidad y calidad de pasturas y cultivos que son los principales componentes de la alimentación. Los bovinos están adaptados a responder ante una amplia variabilidad del ambiente meteorológico, sin embargo condicionantes meteorológicas de altas temperaturas conocidas como olas de calor pueden resultar en enormes pérdidas económicas por su efecto significativo sobre los animales (Nienaber *et al.*, 2003:255). Las olas de calor son eventos meteorológicos extremos que provocan pérdidas económicas en la producción agropecuaria por reducir la productividad de los animales e incluso por provocarles la muerte (St-Pierre *et al.*, 2003:52; Nienaber y Hahn, 2007:149). Considerando el impacto negativo que esta situación ambiental de estrés por calor tendría sobre los índices productivos y reproductivos, es necesario que los sistemas de producción implementen medidas para mitigar su efecto. Las estrategias básicas para atenuar los efectos del estrés calórico son: 1) la modificación física del ambiente, 2) esquemas apropiados del manejo nutricional, 3) utilización de biotipos menos sensibles al calor (Beede y Collier, 1986:543). La modificación física del ambiente y los esquemas apropiados del manejo nutricional serían las medidas más sencillas y de respuesta rápida, especialmente en áreas donde los períodos de estrés por calor se alternan con condiciones favorables para la producción.

¹ Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay.

Existen diversas modificaciones físicas del ambiente: sombra (natural o artificial), ventilación forzada, humedecimiento del animal, aire acondicionado, cuyo objetivo es minimizar los costos en que se incurre por la pérdida de productividad minimizando el riesgo y la vulnerabilidad de los animales (Bucklin *et al.*, 1992:609). El principio en que se basa la utilización de sombras es la disminución de la carga radiativa por intercepción de la radiación. La sombra proporcionada por árboles es una de las más efectivas ya que no sólo disminuye la incidencia de la radiación, sino que también produce una disminución de la temperatura del aire por la evaporación desde las hojas, sin embargo las sombras artificiales presentan ventajas de instalación y costos por lo que son ampliamente utilizadas. Bajo situaciones de estrés calórico los animales buscan naturalmente la sombra, lo que permite reducir la carga calórica en más de un 30% (Blackshaw y Blackshaw, 1994:285). Los animales hacen frente a estos períodos desfavorables primordialmente a través de modificaciones fisiológicas.

222

El incremento de la actividad respiratoria suele ser el primer síntoma de la respuesta al estrés por calor ya que los bovinos incrementan la frecuencia para aumentar las pérdidas de calor por las vías altas del tracto respiratorio. Si el mecanismo no es suficiente se producirá un incremento de la temperatura rectal. Esto podría traducirse en efectos negativos sobre las variables productivas (ganancia de peso vivo, producción de leche) y reproductivas (Mc Dowell *et al.*, 1976:965).

El objetivo del trabajo fue determinar las respuestas fisiológica y productiva de vacas lecheras a distintas condicionantes meteorológicas (CM) con acceso a sombra artificial.

Materiales y métodos

El trabajo experimental se realizó en la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía en Salto (EEFAS), Lat.: 31° 23' S; Long.: 57° 57' W, Alt.: 90 m, desde el 21 de diciembre de 2005 al 16 de febrero de 2006 (total del período, 58 días). Los animales utilizados (20 en total) fueron vacas de primera lactancia, 10 de biotipo Holando (H) y 10 de biotipo Jersey (J), de época de parición primavera-estival. Los animales de ambos biotipos se distribuyeron aleatoriamente según peso al parto en los diferentes tratamientos. El diseño experimental fue factorial completo con dos biotipos y dos ambientes. Los biotipos fueron Holando y Jersey y los ambientes consistieron en acceso voluntario a una sombra artificial o sombrite (sombra) y otro sin suministro de sombra

(exposición permanente al sol). Cada lote de animales (ambiente x biotipo) fue manejado durante todo el ensayo, en parcelas de pastoreo separadas. El sombreado artificial ofrecido adyacente al área de pastoreo constó de un techo de redes plásticas de color negro de 80% de intercepción de la radiación solar con una disponibilidad de 4.5 m² por vaca en una construcción con orientación este-oeste, con una altura de tres metros en la pared sur y una declinación del 15% hacia el norte.

Durante el período experimental los animales pastorearon sorgo forrajero (*Sorghum bicolor* L.) en franjas diarias con una asignación del 6% del PV y fueron suplementados con afrechillo de arroz a razón de un 1.5% del PV.

Considerando las diferencias en las concentraciones de los componentes (grasa, proteína, lactosa) en la leche de los diferentes biotipos, la producción diaria de leche fue corregida por sólidos (LCS) en función de la cantidad de grasa y de sólidos no grasos según la ecuación propuesta por Tyrrell y Reid (1965:1215). La producción de leche corregida por sólidos y la producción de grasa y proteína fueron expresadas por peso metabólico ($PV^{0.75}$) (Gaines, 1946:259).

Tres veces a la semana o todos los días ante pronóstico de temperaturas elevadas, se realizaron las medidas de temperatura rectal (TR) y frecuencia respiratoria (FR) previo a cada ordeño a las 6:00 y 15:00 horas (TR_{6:00}, FR_{6:00} y TR_{15:00}, FR_{15:00} respectivamente). La temperatura rectal fue determinada mediante termómetro de máxima de mercurio de 0.1° C de precisión. La frecuencia respiratoria fue determinada por apreciación visual del movimiento de los flancos durante un minuto, expresada en respiraciones por minuto (r.p.m.).

Para el cálculo del Índice de Temperatura y Humedad (ITH) (Thom, 1959:57) se utilizaron registros horarios de temperatura y humedad del aire de una estación meteorológica automática ubicada en la EEFAS con los sensores ubicados al abrigo meteorológico a 1.5 m de altura (Watchdog Model 900ET, Spectrum Technologies Inc., Plainfield, IL). El ITH fue calculado usando la conversión de Valtorta y Gallardo (1996:173).

$$ITH = (1.8 Ta + 32) - (0.55 - 0.55 HR) \times (1.8 Ta - 26)$$

Donde:

Ta = Temperatura del aire (°C)

HR = Humedad relativa del aire (%)

Se ha determinado un valor crítico para la producción de leche en vacas Holando de 72 (Johnson *et al.*, 1961:1191).

Se definieron olas de calor con los siguientes criterios:

- a) si al menos durante tres días consecutivos o más, la recuperación nocturna (referida a la normotermia de los animales) abarcara menos de diez horas (ITH mayor a 72), o sea si en el día, el ITH horario fue mayor o igual a 72 durante catorce horas o más (Valtorta *et al.*, 2002:98)
- b) si durante tres días consecutivos o más, la temperatura mínima diaria fue mayor o igual a 23° C y la temperatura máxima diaria fue mayor a 29° C (Rodríguez *et al.*, 2003:1087)
- c) si el ITH promedio de las 24 horas fue mayor a 72 durante tres días consecutivos o más (Valtorta *et al.*, 2004) considerándose que la ola no se interrumpe si solo en un día no se alcanzaba este umbral.

Para este trabajo se definió que si se cumplían simultáneamente los tres criterios era una **ola de calor severa** (OCS), si cumplía al menos uno de ellos era una **ola de calor leve** (OCL) y si no se cumplía ninguno de los criterios mencionados anteriormente era un período de **no ola de calor** (NOC).

224

Se realizaron registros horarios de la temperatura de las esferas de Vernon (Berbigier, 1988) ubicadas bajo la sombra artificial y al sol (a 1.5m de altura). Las temperaturas dentro de las esferas de cobre de color negro mate de 16 centímetros de diámetro fueron registradas electrónicamente cada quince minutos con sensores Kooltrak (iButtons-TMEX modelo DS1921, Dallas Semiconductor, Dallas, TX) que funcionaron ininterrumpidamente durante todo el período experimental.

Análisis estadístico

Los registros de la variable producción de leche (corregida por sólidos y peso metabólico, expresada en $\text{kg}/\text{kg}^{0.75}$), y las medidas fisiológicas temperatura rectal y frecuencia respiratoria de las 6:00 y las 15:00 horas se analizaron ajustando un modelo lineal general de efectos fijos y de sus interacciones, con medidas repetidas en el tiempo. La estructura de correlación ajustada fue autorregresiva de orden 1. Se utilizó para el análisis el procedimiento Mixed del paquete estadístico SAS (SAS Institute, Cary, NC, 2006).

Para caracterizar las series de temperatura de las esferas de Vernon se ajustaron modelos ARIMA (Auto Regressive Integrated Moving Average) con componente estacional, y para todos los tratamientos, el modelo elegido fue

del tipo multiplicativo $ARIMA(1,0,0)(1,1,1)_{24}$ es decir un modelo autorregresivo con un componente estacional y un retraso de 24 horas (dado que se trataba de datos horarios de todos los días del experimento).

Resultados y discusión

Las condicionantes meteorológicas denominadas para este trabajo olas de calor leves (OCL) y olas de calor severa (OCS) presentaron el 57% del tiempo experimental (en total 33 días) y los días de no ola de calor (NOC) los veinticinco días restantes. Para el período experimental se caracterizaron las OCS, OCL y NOC en función del ITH promedio diario, horas al día con $ITH >72$ y temperatura del aire mínima y máxima.

Se identificó una **ola de calor severa** (OCS) de una duración de diez días en total que comprendió del 6 al 15 de enero inclusive (días experimentales 17 al 26). La OCS comenzó con dos días de 14 y 16 horas de $ITH \geq 72$ (lo que ya permitió definir el comienzo de una ola de calor) y temperaturas mínimas de 19 y 21° C, respectivamente. A partir del tercer día comenzaron a sucederse días con 24 horas con $ITH \geq 72$ y temperaturas mínimas superiores a 23° C. Como condicionante meteorológica **ola de calor leve** (OCL) se identificaron tres que duraron siete, seis y diez días, totalizando 23 días. Los días de OCL se caracterizaron por tener catorce horas o más al día con $ITH >72$; ITH promedio diario ≥ 72 durante casi la totalidad de los días y temperaturas máximas $>29^{\circ}$ C en veintidós de los días. Sin embargo, el descenso de la temperatura durante la noche resultó en temperaturas mínimas menores a 23° C, e ITH menores a 72 de 6.4 a 10.4 horas (figura 1). El resto de los días que no cumplieron con los criterios de definición de ola de calor, días de **no ola de calor** (NOC), fueron el 43% restante de los días del período experimental (veinticinco días). Los NOC se caracterizaron por tener una temperatura máxima promedio de 30.9° C, temperatura mínima promedio de 16.7° C e ITH promedio diario de 69.8. Presentaron en promedio 10 horas al día con ITH mayores o iguales a 72, pero con una variación de 0 a 21 horas según el día.

El resultado de la comparación de las series de temperatura obtenidas en las esferas de Vernon en ambos ambientes (al sol y bajo la sombra artificial) se presenta en la figura 2.

Las diferencias entre las temperaturas de las esferas de Vernon bajo la sombra artificial y las registradas al sol dependieron de la condicionante meteorológica considerada. Las temperaturas al sol y a la sombra artificial resul-

taron significativamente diferentes sólo en un 3% de las horas totales durante el periodo diurno (8:00 a 18:00) en OCS, mientras que en OCL resultaron diferentes en un 19% y en NOC un 21% (figura 2). Las horas en que más frecuentemente se presentan diferencias en la temperatura entre la sombra y el sol son las horas de la tarde (entre las 14:00 y las 17:00), cuando se registra la temperatura máxima. Durante OCS, la diferencia entre las temperaturas medias registradas al sol y a la sombra artificial fueron de solo 1.9º C, mientras durante OCL y NOC estas diferencias fueron de 2.4º C y 2.6º C respectivamente. En el evento OCS, las temperaturas medias diarias de la esferas de Vernon fueron iguales debajo de la sombra (30.0º C) y al sol (31.9º C), a pesar de que la sombra artificial intercepta el 80% de la radiación solar directa y ha resultado una medida efectiva para disminuir el estrés calórico según lo reportado por varios autores (Román-Ponce *et al.*, 1977:424; Collier *et al.*, 1981:844; Muller *et al.*, 1994:49; Valtorta *et al.*, 1996:233).

226

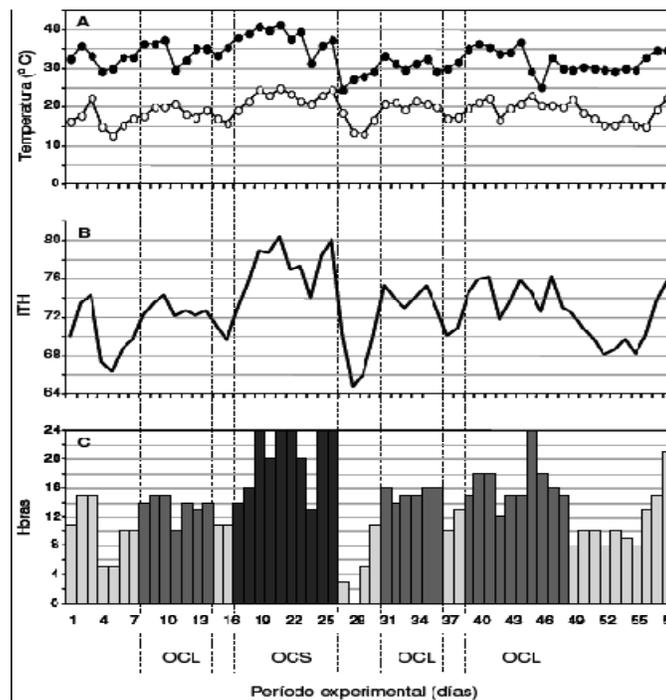


Figura 1. A) Temperatura del aire (° C) diaria máxima (círculos cerrados) y mínima (círculos abiertos); B) ITH promedio diario (línea) y C) cantidad de horas al día con ITH >72 (barras)

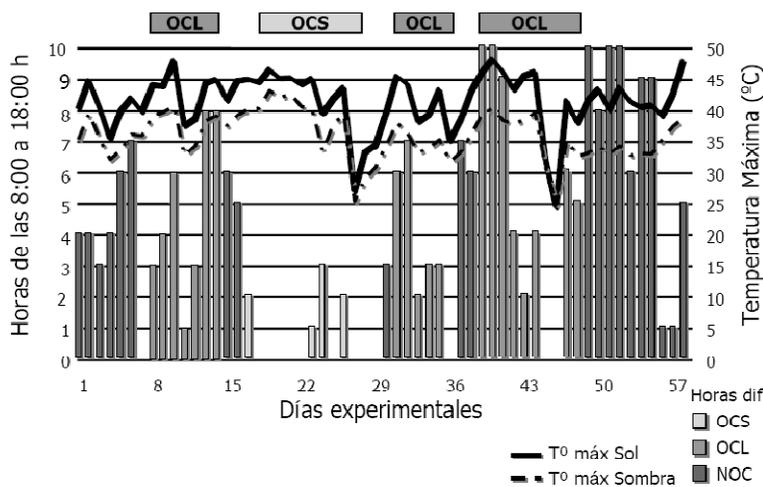
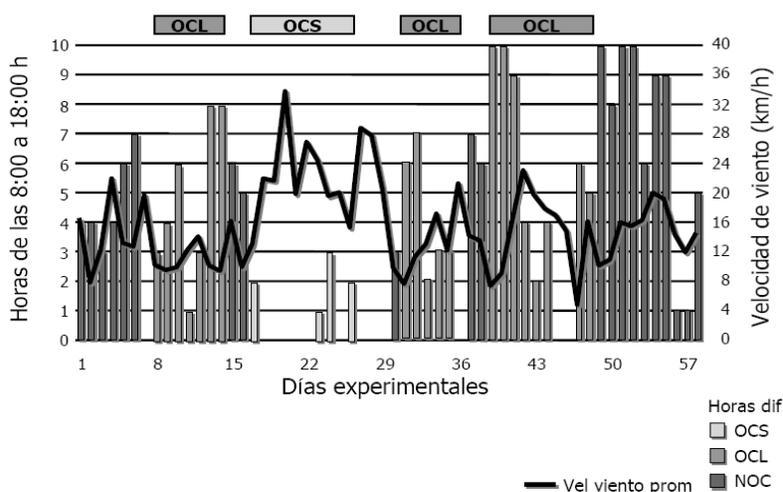


Figura 2. Temperaturas (°C) máximas (círculos cerrados) y mínimas (círculos abiertos) al sol (líneas enteras) y a la sombra (líneas punteadas), y cantidad de horas por día (horas por día) en que éstas son diferentes, de las esferas de Vernon al sol y a la sombra artificial durante OCS, OCL y NOC

La temperatura del aire de un sitio resulta de la integración de un componente radiativo (balance de radiación local) y un componente advectivo (advección de una masa de aire más cálida o más fría) (Barry y Chorley, 1984). La dirección predominante del viento durante OCS tuvo componente Norte (N-NW) y la velocidad promedio diaria del viento fue mayor que en OCL y NOC (21.8km/h, 13.3km/h y 15.7km/h respectivamente) (figura 3). A su vez, localidades argentinas ubicadas al N y NW de Uruguay, mostraron los mayores valores de temperatura del mes de enero durante el mismo período registrado en Salto, al igual a lo encontrado por Saravia y Cruz (2006) al estudiar el comportamiento atmosférico que determina la ocurrencia de las olas de calor en Salto. Esto indicaría la importancia del efecto de advección de aire cálido y húmedo proveniente de otras regiones durante el evento OCS, explicando al mismo tiempo por qué el método de sombreado no resultó efectivo para disminuir la temperatura del aire debajo de la misma.



228

Figura 3. Velocidad promedio diaria del viento (km/h) (líneas), y cantidad de horas por día (horas por día) en que éstas son diferentes, de las esferas de Vernon al sol y a la sombra artificial durante OCS, OCL y NOC

Las respuestas fisiológicas (FR, TR) de las vacas variaron en función de las CM ($P < 0.0001$) y los ambientes ($P = 0.0170$) (cuadros 1 y 2).

Cuadro 1. Frecuencia respiratoria (r.p.m.) de las vacas lecheras en la mañana (6:00 horas) y en la tarde (15:00 horas), en cada ambiente (Sol y Sombra) para cada condicionante meteorológica (media \pm EEM)

	FR _{6:00}		FR _{15:00}	
	Sol	Sombra	Sol	Sombra
OCS	36.2 \pm 1.18	33.5 \pm 1.18	80.5 \pm 2.50 a	59.9 \pm 2.50 b
OCL	30.5 \pm 0.74	29.4 \pm 0.74	75.1 \pm 1.65 a	56.7 \pm 1.65 b
NOC	26.9 \pm 0.72 a	24.8 \pm 0.72 b	60.1 \pm 1.65 a	49.9 \pm 1.65 b

Medias seguidas de letras distintas indican diferencias significativas en la fila, dentro de cada variable y efecto principal ($P < 0.05$).

OCS = ola de calor severa; OCL= olas de calor leve; NOC = días de no ola de calor; FR_{6:00} = Frecuencia respiratoria a la hora 6:00; FR_{15:00} = Frecuencia respiratoria a la hora 15:00.

Cuadro 2. Temperatura rectal (° C) de las vacas lecheras en la mañana (6:00 horas) y en la tarde (15:00 horas) en cada ambiente (Sol y Sombra) para cada condicionante meteorológica (media ± EEM)

	TR _{6:00}		TR _{15:00}	
	Sol	Sombra	Sol	Sombra
OCS	38.8 ± 0.06	38.8 ± 0.06	40.0 ± 0.11 a	39.5 ± 0.11 b
OCL	38.3 ± 0.04 a	38.6 ± 0.04 b	39.8 ± 0.08 a	39.3 ± 0.08 b
NOC	38.3 ± 0.03 a	38.5 ± 0.03 b	39.4 ± 0.08 a	39.1 ± 0.08 b

Medias seguidas de letras distintas indican diferencias significativas en la fila, dentro de cada variable y efecto principal (P<0.05).

OCS = ola de calor severa; OCL= olas de calor leve; NOC = días de no ola de calor; TR_{6:00} = Temperatura rectal a la hora 6:00; TR_{15:00} = Temperatura rectal a la hora 15:00

En promedio para las tres condicionantes meteorológicas, los animales con acceso a sombra presentaron menor FR que los que permanecieron al sol, tanto a primera hora de la mañana (6:00), como en la tarde (15:00), lo cual concuerda con lo reportado por varios autores (Harris *et al.*, 1960:1255; Román-Ponce *et al.*, 1977:424, Muller *et al.*, 1994:56). Sin embargo, analizando la respuesta de la FR según la condicionante meteorológica, se observa que durante OCS y OCL, la FR_{6:00} fue similar en vacas con y sin acceso a sombra asociado a que en estas condicionantes meteorológicas la FR permaneció relativamente alta, si se compara con los valores observados en la vacas con acceso a sombra en NOC (24.8 r.p.m.). Ante elevadas temperaturas registradas en las esferas de Vernon (que no fueron significativamente diferentes entre ambientes durante OCS y OCL) las vías de pérdida de calor corporal que requieren un gradiente térmico se vieron comprometidas, por lo que los animales fueron menos eficientes en perder calor por conducción, convección y radiación y debieron incrementar la pérdida de calor por evaporación de las vías respiratorias y posiblemente también por la sudoración (Collier *et al.*, 1981:844). En particular la FR_{15:00} de las vacas con acceso a sombra, presentó valores considerados de estrés calórico leve (según Thomas y Pearson, 1986:83) mientras que la FR_{15:00} de las vacas que permanecieron al sol se encontró en la categoría de estrés calórico moderado, (inclusive en NOC) evidenciando un efecto favorable de la sombra para atenuar el estrés calórico durante las horas de más calor. Se atribuye a la radiación solar incidente sobre los animales las diferencias en la carga calórica, que se expresan en mayores

frecuencias para intentar disipar ese calor ganado por radiación (Harris *et al.*, 1960:1255).

Con respecto a $TR_{6:00}$, a pesar de que se encontraron diferencias significativas en $TR_{6:00}$ entre vacas con y sin acceso a sombra (38.6 y 38.5° C, sombra y sol respectivamente), ambos valores indican una situación de normotermia. El valor menor de $TR_{6:00}$ hallado en las vacas sin acceso a sombra, es consistente con lo observado por otros autores (Muller *et al.* 1994:56). Ello podría estar explicado por una sobrecompensación por los mecanismos reguladores (Johnson y Vanjonack, 1976:1063) que suele darse en una primera etapa (que puede ser de hasta diez días) en animales expuestos a situaciones de estrés calórico agudo para luego aclimatarse.

Los valores medios de $TR_{15:00}$ con (39.3° C) y sin acceso a sombra (39.8° C) difieren entre sí, pero son igualmente muy altos desde el punto de vista fisiológico, (aún a la sombra en NOC, 39.1° C) se encontraron por encima del límite de TR de vacas lecheras en normotermia: 39° C (Hansen *et al.*, 1992:116).

230 Con respecto al tiempo en que las vacas accedieron a la sombra, el análisis según condicionante meteorológica muestra que fue significativamente mayor en OCS y OCL con respecto a NOC en los turnos de 8:00 a 11:00 y de 11:00 a 14:00 (cuadro 3).

Cuadro 3. Tiempo de acceso a sombra (minutos) por turno de observación en cada condicionante meteorológica (media \pm EEM)

Turno	Condicionantes meteorológicas		
	OCS	OCL	NOC
8:00 a 11:00	54 a	36 a	9 b
11:00 a 14:00	153 a	167 a	117 b
18:00 a 21:00	33	0	0

Medias seguidas de letras distintas indican diferencias significativas en la columna ($P < 0.05$)
 OCS = ola de calor severa; OCL= olas de calor leve; NOC = días de no ola de calor; Turno 1 = acceso a sombra observado entre las 8:00 y 11:00; Turno 2 = acceso a sombra observado entre las 11:00 y 14:00; Turno 3 = acceso a sombra observado entre las 18:00 y 21:00.

La producción de leche de las vacas que tuvieron acceso a sombra artificial no presentó diferencias significativas con respecto a las que permanecieron al sol en todo el período experimental, respuesta similar a la reportada

por Harris *et al.* (1960:1255) (las temperaturas promedio en este trabajo son elevadas y no difirieron significativamente entre con y sin acceso a sombra). La respuesta de un 5.5% reportada por Muller *et al.* (1994a) en las vacas que accedían a la sombra se encontró en ambientes con temperaturas máximas de 27.8° C y temperaturas nocturnas de 14°C (menos severas que las registradas en nuestro trabajo). Los beneficios de la sombra para aumentar la producción de leche, serían por efectos indirectos como el incremento en el consumo y la mejora en la actividad del tracto digestivo ya que las altas temperaturas disminuyen la actividad ruminal (Collier *et al.*, 1981:844), pero claramente en este trabajo la sombra artificial proveía de un ambiente de menores temperaturas facilitando la disminución de la carga calórica de los animales bajo la sombra. En este trabajo esta situación no se dio, especialmente en OCS, ya que el aire que circulaba debajo de la sombra era muy cálido y húmedo (cuadro 4), resultando muy difícil para los animales disipar la carga calórica adquirida anteriormente en las sesiones de pastoreo.

La severidad de la condicionante meteorológica durante OCS afectó también la respuesta productiva de las vacas. La producción de leche disminuyó 18.5% en OCS, evidenciando una incapacidad de los animales para disminuir la carga calórica en esos días. Disminuciones por el efecto de olas de calor ya fueron reportados por otros autores (Bianca, 1965:291).

231

Cuadro 4. Producción de leche corregida por sólidos ($\text{kg}/\text{kg}^{0.75}$) en cada ambiente (Sol y Sombra) y para cada condicionante meteorológica (media \pm EEM)

	LCS/PM	
	Sol	Sombra
OCS	0.147 \pm 0.0038	0.146 \pm 0.0040
OCL	0.183 \pm 0.0027	0.180 \pm 0.0028
NOC	0.179 \pm 0.0030	0.176 \pm 0.0031

Medias seguidas de letras distintas indican diferencias significativas en la columna ($P < 0.05$)
 OCS = ola de calor severa; OCL = olas de calor leve; NOC = días de no ola de calor; LCS/PM = leche corregida por sólidos y peso metabólico.

Las condicionantes meteorológicas afectaron significativamente la respuesta productiva de las vacas, tanto en producción de leche que resultó significativamente menor ($P < 0.0001$) en OCS con respecto a las otras dos condicionantes meteorológicas.

Conclusiones

El suministro de sombra artificial redujo el impacto de la radiación sobre la carga calórica de los animales, evidenciado en las diferencias en temperatura interna, pero la misma no fue suficiente para expresarse en una mayor producción de leche.

Bibliografía

232

- Barry R. G., R. J. Chorley. 1984. *Atmósfera, tiempo y clima*. Barcelona, Omega. 500 p.
- Beede D. K., R. J. Collier. 1986. Potential nutritional strategies for intensively managed cattle during thermal stress. *J. Anim. Sci.* 62: 543-554.
- Bianca W. 1965. Reviews of the progress of dairy science. Section A Physiology. Cattle in a hot environment. *J Dairy Res.* 32:291-345.
- Berbigier P. 1988. *Bioclimatologie des ruminants domestiques en zone tropicale*. Paris. INRA. 237 p.
- Blackshaw J. K., A. W. Blackshaw. 1994. Heat stress in cattle and the effect of shade on production and behavior: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 34(2) 285-295.
- Bucklin R. A., G. L. Hahn, D. K. Beede, D. R. Bray. 1992. Physical facilities for warm climates. *In* Large Dairy Herd Management. Van Horn and Wilcox (eds). Champaign, IL, ADSA. pp 609-618.
- Collier R. J., R. M. Eley, R. M. Pereira, D. E. Buffington. 1981. Shade management in subtropical environment for milk yield and composition in Holstein and Jersey cows. *J. Dairy Sci.* 64: 844-849.
- Gaines E. L. 1946. Live weight versus metabolic body size in dairy cows and goats. *J Dairy Sci* 29 (5): 259 – 272.
- Hansen P. J., W. W. Thatcher, A. D. Ealy. 1992. Methods for reducing effects of heat stress on pregnancy. *In* Large Dairy Herd Management. Van Horn and Wilcox (eds). Champaign, IL, ADSA. pp 116-125.
- Harris D.L., R. R. Shrode, I. W. Rupel, R. E. Leighton. 1960. A study of solar radiation as related to physiological and production responses of lactating Holstein and Jersey cows. *J. Dairy Sci.* 43: 1255-1262.
- Johnson H.D., H. H. Kibler, A. C. Ragsdale, I. L. Berry, M. D. Shanklin. 1961. Role of heat tolerance and production level in responses of lactating Holsteins to various temperature-humidity conditions. *J Dairy Sci.* 44: 1191.

- Johnson H.D., W. J. Vanjonack. 1976. Effects of environmental and the other stressors on blood hormone patterns in lactating animals. *J Dairy Sci.* 59(9): 1063-1617.
- Nienaber J.A., G. L. Hahn, T. M. Brown-Brandl, R. A. Eingenberg. 2003. Heat stress climatic conditions and the physiological responses of cattle. *In* International Dairy Housing Proceeding of the Conference (5th., Fort Worth, Tx), Janni, K. (ed). ASAE Publication Number 701P0203 pp 255-262.
- Nienaber J.A. and G. L. Hahn. 2007. Livestock production systems management responses to thermal challenges. *Int. J. Biometeorology* 52:149-157.
- Mc Dowell R.E., N. W. Hooven, J. K. Camoens. 1976. Effect of climate on performance of Holstein in first lactation. *J Dairy Sci* 59 (5): 965-973.
- Muller C.J.C., J. A. Botha, W. A. Smith. 1994. Effect of shade on various parameters of Friesian cows in a Mediterranean climate in South Africa. 1. Feed intake, milk production and milk composition. *S Afr J Anim Sci* 24 (2): 49-55.
- Muller C.J.C., J. A. Botha, W. A. Coetzer, W. A. Smith. 1994. Effect of shade on various parameters of Friesian cows in a Mediterranean climate in South Africa. 2. Physiological responses. *S Afr J Anim Sci* 24 (2): 56-60.
- Rodríguez R. O., M. G. Herrera, A. D. Blasón. 2003. Frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor en la Argentina. *Congresso Brasileiro de Agrometeorología (13º, Santa Maria, Brasil, 3-7 agosto). Anais. Santa Maria, SBA/UFMS/UNIFRA. pp 1087-1088.*
- Román-Ponce H., W. W. Thatcher, D. E. Buffington, C. J. Wilcox, H. H. Van Horn. 1977. Physiological and production responses of dairy cattle to a shade structure in a subtropical environment. *J Dairy Sci* 60 (3): 424-430.
- Saravia C., G. Cruz. 2006. Olas de calor en la cuenca lechera de Salto: evolución del ITH y comportamiento atmosférico que determinan su ocurrencia. *In* José Oliveira da Silva - Coord. Mudanças climáticas: impacto sobre o homem, a planta e o animal. 4º Congresso Brasileiro de Biometeorologia (4º). Ribeirão Preto, SP. Brasil. En CD.
- St-Pierre N. R., B. Cobanov, G. Schnitkey. 2003. Economic losses from heat stress by US Livestock Industries. *J Dairy Sci* 86 (E. suppl.): E52-E77.
- Thom E.C. 1959. The discomfort index. *Weatherwise* 12: 57-59

- Thomas C. K., R. A. Pearson. 1986. Effects of ambient temperature and head cooling on energy expenditure, food intake and heat tolerance of Brahman and Brahman x Friesian cattle working on treadmills. *Anim Prod* 43: 83-90.
- Tyrrell H.F., J. T. Reid. 1965: Prediction of the Energy Value of Cow's Milk. *J Dairy Sci* 48 (9): 1215-1223.
- Valtorta S. E., M. R. Gallardo, H. C. Castro, M. E. Castelli. 1996. Artificial shade and supplementation effects on grazing dairy cows in Argentina. *Transactions of the ASAE* 39(1):233-236.
- Valtorta S. E. y M. R. Gallardo. 1996. El estrés por calor en producción lechera. In Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Est. Exp. Rafaela, Argentina. Miscelánea Nº 81 pp. 173-185.
- Valtorta S. E., P. E. Leva, M. R. Gallardo, O. E. Scarpatti. 2002. Milk production responses during heat waves events in Argentina. In: Conference on Biometeorology and Aerobiology (15th); International Congress on Biometeorology (16th), Kansas City, Mo, Boston. AMS (ed) pp.98-101.
- Valtorta S. E., M. R. Gallardo, P. E. Leva. 2004. Olas de calor: impacto sobre la producción lechera en la cuenca central argentina. Reunión Argentina (10a.) y Latinoamericana de Agrometeorología (4a.), Mar del Plata, Argentina, 13-15 octubre. Memorias en Cd. Mar del Plata, Asociación Argentina de Agrometeorología. En CD.

Capítulo 3

GANADERÍA FAMILIAR:
SEGURIDAD ALIMENTARIA E INGRESO

Ganadería familiar y alimentación de familias rurales pobres en el estado de Puebla, México

Benito Ramírez Valverde y José Pedro Juárez Sánchez¹

Introducción

La pobreza en México se ha acrecentado en los últimos años, como consecuencia de la implementación de un esquema económico neoliberal. Con el crecimiento de la pobreza, obviamente se reduce la capacidad de la población para el consumo adecuado de alimentos. Esta situación se manifiesta con mayor intensidad en el medio rural. En este sentido, las organizaciones internacionales han manifestado su preocupación por el aumento de la pobreza en América Latina (CEPAL, 2007: 53) y en especial la pobreza es más significativa en los hogares que tienen como jefe de familia a las personas que se emplean en la agricultura (BID, 2003: 2).

Con la aplicación de la política neoliberal, se crearon una serie de problemas para la producción de alimentos, debido a que se aplicó una política agrícola que favorece la importación de alimentos en detrimento de la producción nacional, y a que se proporcionó menos apoyo a la producción de los agricultores minifundistas. Ante este escenario es necesario aumentar la capacidad de la producción interna de alimentos mediante el incremento de la producción y la productividad, sin olvidar otras medidas, como la protección del mercado, apoyos institucionales y sobre el pago justo de los precios de los productos agropecuarios entre otros no menos importantes. En este sentido, la agricultura campesina y la producción en los traspatios, aporta alimentos para la población pobre del medio rural.

En el espacio exterior o de traspatio se cultivan productos agrícolas, pecuarios y frutales, con respecto a la ganadería se caracteriza por desarrollarse en la unidad de producción familiar y se dedica a la cría de diversas especies de animales fundamentalmente bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y aves.

¹ Colegio de Postgraduados.

Pero la avicultura en México, como Centeno *et al.* (2007: 42) afirman, el traspatio representan la actividad pecuaria de mayor tradición y difusión en el país; se practica desde la época de la colonia y está presente en más del 85 % de las unidades de producción pecuaria del país y es una actividad desarrollada de manera extensiva por la unidad doméstica familiar

Su producción se caracteriza por no estar aislada, en América Latina y especialmente en México la actividad agrícola está vinculada a la ganadería a través de la producción de forraje, grano y de residuos de cosecha para alimentar a los animales. Por su parte, la ganadería se relaciona con la agricultura por medio de la energía de tiro y fertilizantes. La ganadería, es una actividad que demanda poca mano de obra de la unidad de producción familiar, regularmente emplea mano de obra femenina sin recibir ninguna retribución económica y requiere escasa inversión económica.

Las familias campesinas tienen una gran diversificación de animales, pero bajo algunas condiciones, pueden introducir una crianza más especializada. Los factores que determinan el tipo de animales que poseen pueden mencionar la presencia de forrajes y agua, el sistema social y productivo. También influyen los factores personales, familiares y comunales, el nivel de educación de los diferentes miembros de la familia, la experiencia y autoaprendizaje, la disponibilidad de dinero, la propiedad de la tierra, y la mano de obra (Hooft, 2004a: 79). Losada *et al.* (1994: 78) son más específicos al mencionar que el tipo de animales del traspatio se asocia a las características socioeconómicas y culturales de las familias y en menor medida a las cuestiones ambientales para definir su actividad agropecuaria. El tipo de animales que se crían en los traspatios se relaciona a una estrategia productiva y específicamente con las características de la familia y las condiciones de su entorno.

Por lo que respecta a la tecnificación de las actividades pecuarias del traspatio se puede decir que tienen bajo nivel de adopción de tecnología, al respecto la FAO-SAGARPA (2007: 2) mencionan que el diagnóstico que se hace del traspatio significa reducidos volúmenes de producción, escasa protección a los animales y bajos niveles de tecnificación

Los animales que se crían en el traspatio tienen como destino el autoconsumo, la venta o son intercambiados con otros productos requeridos en la economía familiar, mediante transacciones no monetarias (Mora *et al.*, 2002:1). Es oportuno comentar que el destino principal del ganado que se cría en los hogares con mayor pobreza es el autoconsumo y los que tienen una mejor condición económica el ganado además del autoconsumo, dedican parte de la producción para la venta. El destino del ganado depende fundamen-

talmente del tipo de especies que crían -de mayor tamaño como el ganado bovino y las que crían especies de menor tamaño como las aves de corral- las personas y esta diferencia se hace notar en el grado de pobreza de la población.

La práctica de la ganadería familiar se asocia con la población en pobreza, Hooft (2004b: 39) menciona en este sentido que el 70% de la población rural pobre del mundo depende de la ganadería y Reistet *et al.* (2007:4) encuentran que 680 millones de personas en estado de pobreza de los espacios rurales poseen animales de granja. En México, más del 75% de la población rural tiene o se dedica a la crianza de animales (Barredo *et al.*, 1991:29). Estos datos confirman la importancia de este tipo de ganadería entre sus poseedores. Es por ello, que la producción de alimentos en traspatio y en especial los de origen animal se considera que son una estrategia de sobrevivencia de sus poseedores, Rejón *et al.* (1996: 49) son más específicos, al decir, que la práctica de la ganadería obedece entre otras razones a contar con un fondo económico o alimenticio que les permita sobrevivir en tiempos de crisis en casos.

Esta componente hace que el traspatio de la casa rural, ante la crisis económica y de producción de alimentos, jugó un papel destacado no sólo en la producción de alimentos orgánicos, sino que también en la disminución de la pobreza rural. Además en este tipo de entornos el solar o el traspatio se convierten en uno de los sistemas agrícolas más productivos, con los que los campesinos han logrado desarrollar y conservar una alta agrobiodiversidad (Guerrero, 2007:110).

Entonces, la producción de alimentos en los traspatios de los agricultores contribuye a disminuir la pobreza. La ganadería de traspatio es una actividad que se dedica a la crianza de diversas especies animales en los patios de las casas-habitación de los habitantes de las comunidades rurales y se caracterizan por emplear pocos insumos, generalmente con deficiente manejo zosanitario y en forma destacada se emplea mano de obra familiar para su manejo, especialmente sobresale el trabajo de la mujer. Los productos pecuarios que obtienen son destinados regularmente al autoconsumo y venden en pequeñas cantidades en el mercado local para satisfacer sus necesidades básicas. Otra característica ganadería del traspatio es su persistencia a través del tiempo y que constituye una estrategia de sobrevivencia de la unidad de producción campesina.

La ganadería de traspatio tiene un importante papel en la alimentación de las familias, porque crea un fondo que le permite a las familias subsistir en épocas de crisis, así como disponer de alimentos (Rejón, Dájer y Honhold,

1996:49). La producción de animales en traspato garantiza a la familia campesina alimentosas ó como ahorro, debido a la venta de animales en época de necesidad. En el caso de las familias campesinas, la ganadería familiar se constituye en la principal fuente de proteínas y porque apoya la alimentación y mejorara, sus ya de por sí deprimidas, condiciones de vida.

El objetivo de este estudio es caracterizar, en las principales zonas marginadas del estado de Puebla, la ganadería familiar, las condiciones de alimentación de las familias pobres y su relación con la ganadería practicada en traspato.

Metodología

El estudio se realizó en 65 municipios de los 217 que integran al estado de Puebla. Esos municipios son en su gran mayoría de alta y muy alta marginación. Se realizaron 2580 entrevistas a familias campesinas que poseían traspato para la producción agropecuaria. Se hizo una distribución de la muestra en los 65 municipios involucrados, donde el tamaño de nuestra menor fue de 20 familias entrevistadas en un municipio y de 80 el que tuvo mayor número entrevistas. La ubicación geográfica de sus municipios se muestra en la siguiente figura.

240

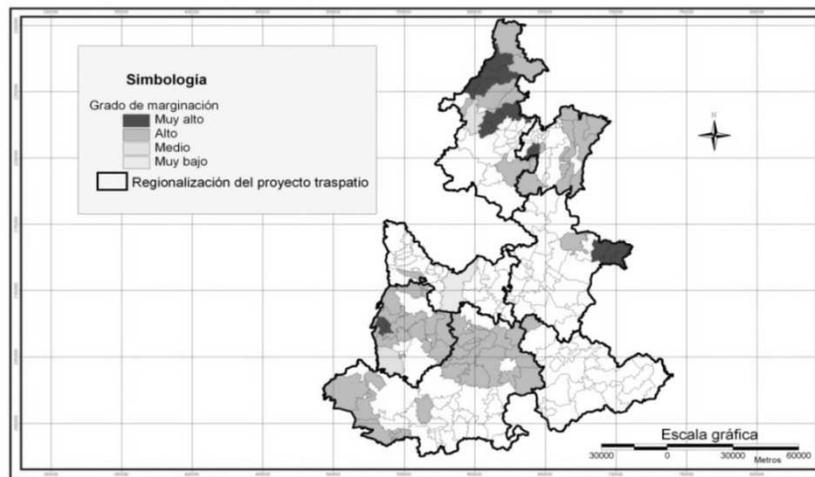


Figura 1. Distribución espacial de los municipios

Fuente: Elaboración a partir de datos del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Puebla 2005-2011.

Pobreza rural, alimentación y ganadería de traspatio

Los entrevistados en este estudio correspondieron a familias campesinas de zonas de alta y muy alta marginación, o con algún otro nivel de marginación municipal pero familias en condiciones de pobreza. En este sentido, se les preguntó si se consideraban pobres y el resultado muestra que la inmensa mayoría (98.8%) de ellos consideró que se encontraba en esta situación. Entonces, la muestra corresponde a familias rurales en condiciones de pobreza y continuando con su percepción, se les solicitó que se clasificaran en una escala del uno al nueve, donde uno corresponde a las peores condiciones de vida en su propia comunidad y nueve a las mejores condiciones. Para hacer el análisis agrupamos las primeras tres categorías como condiciones de vida menores, las siguientes tres se considerarían condiciones de vida medio y los últimos tres categorías corresponderían a las condiciones de vida mejores en la comunidad. El resultado de esta autclasificación de condiciones de vida de las familias campesinas se muestra a continuación:

Condiciones de vida en que se encuentran las familias según su percepción

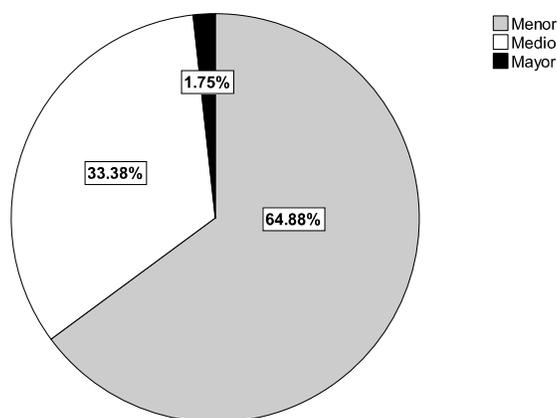


Figura 2. Condiciones de vida de las familias campesinas con respecto al resto de la comunidad de acuerdo a su opinión

Fuente: Trabajo de campo.

Los resultados muestran que la mayoría se consideraba dentro del estrato de familias con menores condiciones de vida de la comunidad (1487 familias); una tercera parte se ubicó en condiciones medias de vida (765 familias) y sola-

mente 40 familias afirmaron que vivían dentro de las mejores condiciones de su comunidad. Esto muestra que a pesar de que se trabajó en municipios marginados, la muestra recoge a los grupos con mayores condiciones de pobreza y obviamente en las condiciones de vida más deplorables.

Con respecto a las características de los entrevistados se encontró que la edad promedio fue de 43 años con un promedio de 4.6 integrantes de la familia y no se encontró diferencia significativa en estas variables entre las familias de acuerdo a su percepción de condiciones de vida. Con respecto a la variable escolaridad, se tiene un promedio general de 3.99 años y existen diferencias entre los grupos ($F= 20.27$; significancia ≤ 0.001), además se observa una relación entre percepción de situación socioeconómica y educación, con una escolaridad promedio de 3.7 años para el grupo menor, de 4.5 para el grupo medio y el grupo mayor con un promedio más alto de 4.88 años.

La explotación de los traspatios por parte de las familias campesinas, es una de las estrategias que le permite asegurar, al menos parcialmente, la producción para leer la alimentación familiar de especies animales y vegetales. Dentro de estas especies se tienen plantas con importancia alimenticia, social, económica y cultural. Como ejemplo anterior tenemos las plantas medicinales, de ornato y por supuesto especies vegetales necesarias para la alimentación de la familia y la obtención de ingresos por venta de excedentes. Esta situación se presenta también para las especies animales, en los traspatio se encuentran animales que son importantes para alimentación, fuerza de trabajo y también para resolver emergencias económicas de la familia con la venta de algunas especies animales en caso de necesidad.

Este trabajo describe las especies y número de animales existentes en el traspatio. Es por ello que se preguntó a los productores si tenían animales y que especie tenía en su traspatio. El resultado se muestra en la figura 3.

En esta gráfica puede observarse la predominancia de ciertas especies, aunque en términos generales las proporciones son muy similares de acuerdo a las condiciones de vida de los productores. La mayor parte de los productores tenían aves en su traspatio y esto es lógico debido a que las aves tienen menor costo, es más fácil su manejo y son fundamentales en la alimentación de la familia, al proporcionar carne y huevos. Los cerdos es otra especie que se encuentra aproximadamente la tercera parte de las familias rurales.

De acuerdo con la prueba de ji cuadrada, solamente se encontró significancia en la posesión de guajolotes ($\chi^2 = 7.91$; $p = 0.019$). Es importante hacer

notar, que los traspatios de los entrevistados se encuentran dispersos a lo largo de la geografía poblana y obviamente presentan diversas condiciones ecológicas y ambientales que favorecen la predominancia de alguna de las especies por región. En ese sentido se encontró que los bovinos predominan en el Valle de Tehuacán y Sierra Negra; los guajolotes en la Sierra Nororiental, Valle de Atlixco y Matamoros y región mixteca; los borregos en el Valle de Tehuacán; los Chivos predominan en la Región Mixteca y finalmente los animales de trabajo predominan en el Valle de Serdán.

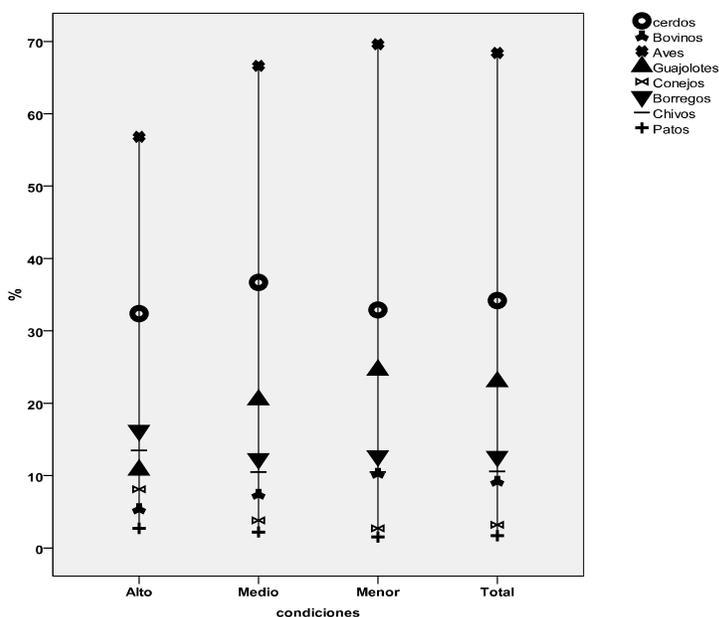


Figura 3. Porcentaje de familias que cuentan con cada una de las especies animales en su traspatio, por condiciones de vida de acuerdo a la opinión de las familias rurales

Fuente: Trabajo de campo.

En el cuadro 1 se presenta el número promedio de animales que tienen por especie y tipo de condiciones de vida.

Cuadro 1. Promedio de animales por productor que poseen de cada especie en su traspatio, de acuerdo a los condiciones de vida de la familia campesina

Condiciones de vida	Cerdos	Bovinos	Aves	Guajolotes	Conejo	Borregos	Chivos	Patos	Animales de trabajo
Menor	2.96 a	2.77 a	9.9a	5.97 a	4.67 a	4.9 a	10.47 a	3.52 a	1.00 a
Medio	2.65 a	4.07 a	11.36a	5.57 a	3.32 a	6.14 a	7.41 ab	2.31 a	1.02 a
Alto	3.58 a	2.0a	20.33b	6.5 a	6.33 a	11.83 b	17.2 b	5.0 a	1.20 b
Total	2.86	3.11	10.52	5.85	4.2	5.45	9.59	3.05	1.00

Nota: promedios con diferente letra presentan diferencia significativa ($p < 0.05$).
Fuente: Trabajo de campo.

Como ya se mencionó anteriormente, las diferencias en porcentaje de posesión de cada una de las especies en los traspatios es muy similar, y ello conlleva a conocer no sólo su presencia sino también la cantidad de animales que existen en el traspatio tomando en cuenta las condiciones de vida de los entrevistados. Los resultados muestran que no existe diferencia significativa en el número promedio de animales de cada especie por condiciones de vida en cerdos, bovinos, guajolotes, conejos y patos. En cambio se pudo detectar diferencia estadística en aves, borregos, chivos y animales de trabajo. Este resultado indica que los productores con mejores condiciones de vida, de acuerdo a su propia opinión, poseen un mayor promedio de animales en estas especies. En ese sentido se afirma que la posesión de animales en el traspatio está relacionado con las condiciones de vida de la población rural. Aquellos que tienen un mayor número de animales, nuevamente de acuerdo a su opinión, se encuentran en mejor situación.

Con respecto a la alimentación de las familias campesinas con productos relacionados y provenientes de la ganadería familiar. Es necesario recordar que estamos hablando de familias campesinas habitando en regiones con alta marginación y en condiciones de pobreza. El consumo de alimentos se presenta en el cuadro 2.

245

Cuadro 2. Frecuencia en el consumo de alimentos de las familias de acuerdo a los condiciones de vida de la familia campesina

Condiciones de vida de las familias	Diario o cada dos días	Una vez a la semana	Quincenal o mensualmente	Ocasionalmente o nunca	Significancia (chi_cuadrada)
Frecuencia con la que consumen carne de pollo las familias					
Menor	10.6%	39.7%	34.2%	15.5%	0.001
Medio	12.6%	38.8%	37.0%	11.5%	
Mayor	20.0%	60.0%	12.5%	7.5%	
Total	11.4%	39.8%	34.8%	14.0%	
Frecuencia con la que consumen carne de cerdo las familias					
Menor	3.2%	21.9%	39.9%	35.0%	0.325
Medio	3.1%	22.7%	42.1%	32.0%	
Mayor	.0%	32.5%	45.0%	22.5%	
Total	3.1%	22.4%	40.7%	33.8%	

Cuadro 2. Frecuencia en el consumo de alimentos de las familias (continuación)

Condiciones de vida de las familias	Frecuencia con la que consumen pescado				Significancia (chi_cuadrada)
	Diario o cada dos días	Una vez a la semana	Quincenal o mensualmente	Ocasionalmente o nunca	
Menor	.6%	2.3%	10.9%	86.3%	0.006
Medio	.8%	3.7%	14.6%	81.0%	
Mayor	.0%	5.0%	25.0%	70.0%	
<i>Total</i>	.6%	2.8%	12.4%	84.2%	
	Frecuencia con la que consumen carne de res las familias				
Menor	1.3%	10.4%	44.9%	43.5%	0.11
Medio	1.1%	12.1%	49.5%	37.3%	
Mayor	.0%	15.0%	52.5%	32.5%	
<i>Total</i>	1.2%	11.0%	46.5%	41.2%	
	Frecuencia con la que consumen huevo las familias				
Menor	67.8%	19.1%	9.7%	3.4%	< 0.001
Medio	73.9%	18.1%	3.4%	4.6%	
Mayor	72.5%	25.0%	2.5%	.0%	
<i>Total</i>	69.9%	18.9%	7.4%	3.8%	
	Frecuencia con la que consumen leche las familias				
Menor	27.5%	17.4%	18.1%	36.9%	< 0.001
Medio	35.7%	22.6%	17.5%	24.3%	
Mayor	40.0%	12.5%	10.0%	37.5%	
<i>Total</i>	30.5%	19.1%	17.8%	32.6%	
	Frecuencia con la que consumen queso las familias				
Menor	11.6%	23.7%	25.4%	39.3%	< 0.001
Medio	14.0%	31.2%	24.4%	30.3%	
Mayor	15.0%	27.5%	22.5%	35.0%	
<i>Total</i>	12.5%	26.3%	25.0%	36.2%	

Fuente: Trabajo de campo.

Al comparar la frecuencia en el consumo de alimentos de origen animal en las familias campesinas se encontró, mediante prueba de Chi-cuadrada, como era de esperarse, que por ser especies de mayor tamaño no existió dife-

rencia significativa entre el consumo de carne de cerdo y res por condiciones de vida de la población. En cambio se encontró diferencia estadística en el consumo de pollo, pescado, huevo, leche y queso. Se puede apreciar que en términos generales que aquella población que se consideró que tenía mejores condiciones de vida de su comunidad es aquella que tiene más altos niveles (frecuencia) en el consumo de alimentos provenientes de la ganadería.

Conclusiones

Es importante mencionar que el estudio se realizó en las principales zonas marginadas del estado de Puebla y los habitantes de estas regiones se consideran, en su mayoría, en situación de pobreza. Aun dentro de esta situación de marginación y pobreza, las familias campesinas clasificaron su nivel socioeconómico de acuerdo al resto de las condiciones de su localidad y se pudo clasificar en lo que llamamos menor, medio y mayor. Con este estudio se concluye que el traspatio y la ganadería familiar tienen una importancia fundamental para la familia campesina y en este sentido los productores con un mayor número de animales se consideran que se encuentran en mejores condiciones de vida que el resto de su comunidad. Por otra parte, analizando la alimentación de las familias campesinas, con productos derivados del manejo de la ganadería familiar se encontró que la frecuencia en el consumo de sus productos es fundamental para determinar que se encuentra en mejores condiciones de vida.

247

Bibliografía

- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2003. Reducción de la pobreza y promoción de la equidad social. Documento de Estrategia. Banco Interamericano de Desarrollo, pp. 34.
- Barredo L. H., J. G. Berdugo y P. A. Velázquez. 1991. Estudio de la ganadería de traspatio en el municipio de Mococho, Yucatán. *Veterinaria México*, núm. 22, pp. 29 – 33.
- Centeno B. S., C. López y M. A. Juárez. 2007. Producción avícola familiar en una comunidad del municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla. *Técnica Pecuaria México*; vol. 45, núm. 1, pp. 41-60.
- CEPAL. 2007. *Anuario estadístico de América Latina 2007*. CEAPL, pp. 426.

- FAO-SAGARPA. 2007. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria PESA – México. Proyecto Tipo Producción y manejo de aves de traspatio. México, pp. 31.
- Guerrero A. G. 2007. “El impacto de la migración en el manejo de solares campesinos, caso de estudio La Purísima Concepción Mayorazgo, San Felipe del Progreso, Estado de México”. En: Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, núm. 63. pp. 105 – 124.
- Hoofst K. 2004a. Dos formas de crianza pecuaria familiar. En: Gracias a los animales: análisis de la crianza pecuaria familiar en Latinoamérica, con estudios de caso en los valles y altiplano de Bolivia. AGRUCO, CIGAC, pp. 75 - 104.
- Hoofst K. 2004b. La lógica de la crianza pecuaria familiar campesina. En: Gracias a los animales: análisis de la crianza pecuaria familiar en Latinoamérica, con estudios de caso en los valles y altiplano de Bolivia. AGRUCO, CIGAC, pp. 39 - 74.
- Losada H., J. Cortés, D. Grande y G. Hernández. 1992. La producción animal en Iztapalapa. Iztapalapa, núm. 25, pp. 77 – 96.
- 248 Mora D J. y V. A. Holguín. (2002. Opciones de ganadería en Sistemas de Producción Campesinos de América Latina. Vol. 2, No. 1., pp. 1 - 7
- Reist S., F. Hintermann y R. Sommer. 2007. La Revolución Ganadera: ¿Una oportunidad para los productores pobres? InfoResources Focus, núm. 1/07, pp. 1 – 16.
- Rejón M. J., A. F. Dájer y N. Honhodl. 1996. Diagnóstico comparativo de la ganadería de traspatio en las comunidades de TexánTzacalá de la zona henequenera del estado de Yucatán. Veterinaria México, 27/1, pp. 49 55.

Evaluación y perspectivas de las estrategias de integración de la agricultura familiar a las cadenas pecuarias en Sonora¹

María del Carmen Hernández Moreno, Araceli del Carmen Andablo Reyes
y Antonio Alberto Ulloa Méndez²

En Sonora, las unidades rurales familiares (URF) participan en las cadenas pecuarias como productores de becerros para exportación y a través de la ordeña rural. En el primer caso, la actividad de cría fue promovida por el gobierno estatal en los sesenta para aprovechar la expansión de la industria cárnica norteamericana. La reconversión y especialización de las URF para satisfacer las necesidades de este mercado, ha implicado pérdida en la diversidad productiva y la sobreexplotación de sus recursos. En contraste, la ordeña rural, que practican desde la época de la colonia, representa el único vínculo que conservan con los mercados locales; y constituye una alternativa con mayor potencial para el desarrollo de las familias rurales en las regiones ganaderas del estado.

Para entender el sentido de esta afirmación es preciso aclarar que desde que las URF fueron integradas a la cadena bovinos-carne se ha observado su creciente especialización productiva, misma que en la práctica se ha traducido en el encausamiento cada vez más enfático de sus escasos y deteriorados recursos naturales, productivos y familiares hacia la cría de becerros, en detrimento de la producción de alimentos básicos para su dieta, tales como maíz, frijol y algunas frutas y verduras de consumo regional.

En el actual escenario de esta amplia región sonorense prevalece un modelo que ha incentivado la producción para la exportación a costa de la producción para el abasto local, desarticulando el tradicional vínculo entre producción y consumo. El problema para estas familias es que los ingresos que les

¹ Los autores agradecen la entusiasta colaboración del estudiante Gioberti Catalán D.

² Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

genera su integración a la cadena bovinos-carne, no son suficientes para compensar la pérdida en la autosuficiencia alimentaria.

La reciente escalada de precios alimentarios mundiales ha puesto una vez más en relieve la satisfacción de la demanda local de alimentos y el agotamiento del actual modelo agroalimentario. En México la consecuencia más evidente de este modelo centrado en la mercantilización de la agricultura, ha sido una creciente dependencia alimentaria. En los últimos años la participación de las importaciones en el consumo nacional aparente se ha incrementado. Entre 2000 y 2008 esta proporción fue del 23.3 a 27.4%, en el caso del maíz; y del 23.5 a 27.1% en la carne (SAGARPA, 2010). Según estimaciones del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), México incrementará sus importaciones de carne hasta consumir el 10.3% de la carne de res a nivel mundial³. En este complejo panorama, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), anuncia el crecimiento de las exportaciones agroalimentarias⁴ y particularmente en el estado de Sonora, la Unión Ganadera Regional⁵ informa sobre el crecimiento de las exportaciones de becerro a los Estados Unidos.

250

Esta política de desarrollo hacia el exterior ha agudizado el rompimiento del ciclo producción-consumo de alimentos y la integración desigual de los productores a las cadenas agroalimentarias mundiales. Particularmente los productores de pequeña escala que participan en cadenas globales se enfrentan al dominio de los grandes corporativos. Para satisfacer su demanda deben ajustar sus sistemas productivos con un alto costo social y ambiental. Ya desde fines de los cuarenta Goldschmidt (1947, citado por Lyson 2004: 374) cuestio-

³ Nota publicada en línea en el portal de Milenio, sección Negocios, el 15 de noviembre de 2010, "El país, condenado a importar granos y cárnicos: USDA" <http://impreso.milenio.com/node/8865477>

⁴ "Las exportaciones agroalimentarias de México durante 2010 alcanzaron un nivel histórico, al ubicarse en 18,192 millones de dólares, 12.5% más que el año anterior, es decir 2,000 millones de dólares más, reveló un reporte intersectorial. El grupo de trabajo de estadísticas de comercio exterior, integrado por el Banco de México (Banxico), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y la Secretaría de Economía (SE), señaló que esto representa una tasa de crecimiento anual superior al 10%." Nota publicada en línea el Miércoles 09 de febrero de 2011 a las 17:25, en CNN Expansión: <http://www.cnnexpansion.com/economia/2011/02/09/alimento-inflacion-exporta-grano-mexico>

⁵ Con base en los datos de exportación de becerros que la UGRS publica, se obtiene un crecimiento del 2.8% de enero de 2010 a enero de 2011. Consultado en línea el 18 de febrero de 2011: <http://www.unionganadera.com/porta/>

naba la capacidad de los grandes consorcios para generar desarrollo. El autor realizó un ejercicio en dos comunidades agrícolas del Valle Central de California: la primera basaba su economía en pequeñas granjas familiares, la otra estaba rodeada de grandes empresas agrícolas administradas corporativamente. Los resultados del estudio demostraron que la segunda comunidad registró el entorno social más pobre en cada prueba realizada. Resultados semejantes encontraron Mills y Ulmer (1946, citados por Lyson 2004: 374), pero en el sector manufacturero. Al comparar comunidades cuya base eran industrias de diferente escala, demostraron que las ciudades basadas en pequeños negocios proveen a sus residentes un nivel de vida más equilibrado que las ciudades con grandes empresas, así como un nivel de bienestar apreciablemente más alto.

Actualmente, este modelo basado en el dominio de los grandes corporativos ha sido cuestionado desde diferentes frentes tanto académicos como de la sociedad civil. Movimientos como *Slow Food*, Agricultura Cívica, la Agricultura Comunitariamente Sustentada, el Comercio Justo, mercados de agricultores, tiendas de alimentos alternativos, y/o cooperativas de consumidores, que Calle et al (2009), identifican como resistencias alimentarias, constituyen algunos esfuerzos por construir alternativas al actual modelo agroalimentario. El objetivo de estos movimientos es recuperar el vínculo entre la producción y el consumo de alimentos, lo que implica revitalizar los mercados locales e interregionales y revalorar las aportaciones de las URF al desarrollo. En este sentido ofrecen una oportunidad a los productores de pequeña escala para integrarse al comercio local, pugnan por la recuperación de las tradiciones alimentarias, y a la vez buscan satisfacer la necesidad de los consumidores de disponer de alimentos producidos de manera sustentable y saludable.

Desde esta perspectiva crítica al modelo, este trabajo plantea la hipótesis de que un desarrollo rural equilibrado y sustentable está en el impulso de las cadenas locales de producción de alimentos con base en la agricultura familiar. Desde esta perspectiva, es pertinente realizar un ejercicio que, en el sentido del realizado por Goldschmidt, compare y evalúe los procesos de integración de la ganadería familiar sonorenses, por un lado, a una cadena global controlada por corporativos transnacionales donde se integran como proveedores de becerros; y por otro, a una cadena local basada en redes familiares con la producción de queso artesanal.

En este ejercicio se parte de la premisa propuesta por Gereffly et al. (2005), que sostiene la existencia de relaciones asimétricas en algunas cadenas

productivas, en particular cuando participan *agentes económicos*⁶ heterogéneos, mismas que van a determinar cómo se distribuyen y asignan los recursos. En este contexto los autores hacen referencia a las “cadenas de valor cautivas” en las cuales, los pequeños proveedores son transaccionalmente dependientes de los agentes más grandes. Estas cadenas se caracterizan por el alto grado de control de las empresas líderes (Gereffly et al. 2005: 84) y en consecuencia por la nula capacidad de decisión (gobernanza) de los agentes más débiles respecto a qué, cuánto y cómo producir.

En una situación muy distinta ubican los autores a los agentes que participan en “cadenas de valor relacionales” en las que se mantienen y reproducen lazos de dependencia mutua y el manejo de los activos se realiza a través de lazos familiares o étnicos. En estas cadenas, prosigue Gereffly y cols., la proximidad espacial juega un papel muy importante, al igual que las relaciones construidas a lo largo del tiempo mismas que se ven reforzadas a través de la confianza y la reputación aun cuando la familia y los grupos sociales se dispersen (*ibid*).

252 Integración de la agricultura familiar a la cadena de carne de bovino en Sonora

Para entender la evolución de las cadenas pecuarias de bovino en Sonora, la referencia obligada es el proceso de ganaderización de la agricultura. Friedmann y McMichael⁷ (1989) destacan que los complejos corporativos de carne-soya-maíz, encabezados por los consorcios norteamericanos fueron responsables de la integración transnacional de la agricultura empresarial en las economías periféricas. Sin embargo, en Sonora, debido a la cercanía con el mercado estadounidense, esa penetración trascendió también a la ganadería familiar que se practicaba en la sierra. Camou (1998) señala que entre 1940 y 1980 la superficie dedicada a la ganadería casi se triplicó en el estado, y estuvo acompañado de un proceso de encastamiento: sustitución del ganado criollo, traído por los españoles y adaptado durante tres siglos al ecosistema so-

⁶ Los autores hacen referencia a firmas, pero se sustituye el concepto por “agentes económicos” para incluir a las URF que sin ser empresas o firmas, igual participan en la industria de la carne como “proveedores cautivos” Gereffly et al. (2005: 83)

⁷ De hecho los autores afirman que la industria automotriz y la de la carne fueron cruciales en la producción y consumo de masas que dio impulso al capitalismo de posguerra (Friedmann y McMichael, 1989: 107)

noreense; por razas especializadas en carne, principalmente europeas como angus, hereford, charolais.

Este proceso, que se desarrolló a partir de los sesenta, estuvo acompañado por una política de fomento, principalmente a través del Programa Nacional de Ganaderización, la Comisión Nacional de Desmontes y los Programas de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural (Bravo, 2010). Entre las principales acciones derivadas de estos programas están los desmontes realizados con el fin de establecer praderas, particularmente con la introducción del zacate buffel⁸. Bravo (2010:14) señala que este pasto, si bien “puede incrementar la capacidad de los agostaderos, reduce hasta en 90 por ciento la biodiversidad de los predios y perjudica procesos como la formación de suelo, la infiltración y escurrimiento de la lluvia y el reciclaje del agua y nutrientes, procesos que son cruciales en regiones áridas”. Según el autor el establecimiento de praderas sigue siendo el principal destino de los recursos públicos para la actividad en Sonora, ya que de 1996 al 2006, Alianza para el Campo habilitó 210,298 hectáreas de praderas, “poco más de 7 por ciento de las financiadas a escala nacional” (Bravo, 2010:11).

Una de las principales consecuencias de la integración de la ganadería sonoreense a la cadena norteamericana de la carne ha sido, en efecto la degradación ambiental, esto a su vez ha generado serios desequilibrios sobre sus sistemas productivos locales. La participación de las unidades de producción de pequeña escala es a través de la cría de becerro para exportación, con hatos promedio inferiores a los 30 vientres y modelos tecnológicos principalmente extensivos. En 2004, constituyeron el 84% del padrón estatal de ganaderos con un 39% del total de vientres (Hernández, Andablo y Ulloa 2008: 72). La especialización en la cría ha sido más acentuada en la región serrana, donde la agricultura es principalmente de temporal y no prospera debido a lo agreste del territorio y las escasas precipitaciones anuales. Debido al incremento de la carga animal en el agostadero, los desmontes y a la invasión de buffel en gran parte de los espacios que destinaban a la agricultura, ha disminuido la capacidad productiva de sus tierras. En respuesta a este escenario, los productores han reconfigurado su patrón de cultivos para compensar la degradación de sus recursos.

253

⁸ Bravo (2010:14) señala que en 2003, este pasto ocupaba casi cuatro millones de has en todo el norte del país.

Como se indicó desde el inicio, paulatinamente las URF han venido abandonando un modelo productivo diversificado y orientado al consumo local en el que se complementaban la agricultura y la ganadería con otras actividades como la caza, recolección de frutos, elaboración de bacanora, carbón, leña y el jornaleo en los ranchos privados. Sin embargo, el proceso de ganaderización de agricultura que se desarrolló en el seno de las unidades rurales familiares primero, y las recurrentes crisis económicas del país y desatención de los programas gubernamentales, después, han orillado a las URF a privilegiar la alimentación del ganado sobre la producción agrícola de autoconsumo. Según datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos Pesca y Acuicultura (SAGARHPA), entre 1999 y 2007 en los “municipios rurales”⁹ del estado, que se agrupan en cuatro Distritos de Desarrollo Rural¹⁰, se dejaron de sembrar 7 cultivos destinados al consumo alimenticio. Si bien la superficie sembrada disminuyó en general para esta región, la dedicada a cultivar cereales y hortalizas se redujo en 45%, mientras que la de forrajes y pastos se incrementó en 3.9% en el mismo periodo.

254

La integración a la cadena de la carne significó en la ganadería familiar la mercantilización de sus economías locales y el rompimiento de su ciclo producción-consumo. El control de sus procesos productivos pasó de ser definido por cadenas locales de distribución a ser determinado por la demanda de los grandes consorcios norteamericanos de la carne (cadena de valor cautiva), y la oferta de alimentos locales a ser satisfecha desde el exterior, principalmente desde los centros urbanos más cercanos¹¹. Como resultado de este proceso, entre 1980 y 2005 los municipios serranos disminuyeron en un cuarto su población total (Hernández, Andablo y Ulloa, 2008:6). Al relacionar la sustitución de cultivos alimentarios por los forrajeros con la dinámica demográfica, se observa que a una mayor ganaderización de la agricultura corresponde una mayor expulsión de población. De los Distritos rurales señalados, el que presentó una tasa más alta de despoblamiento, del orden de -3.8% anual en el perio-

⁹ Hemos denominado Municipios Rurales a todos aquellos que cuya PEA tiene en la agricultura y ganadería sus principales actividades y en función del tamaño de la población.

¹⁰ Se trata de los Distritos colindantes de Mazatán, Sahuaripa, Moctezuma y Ures, cuyos municipios son todos catalogados como “rurales”.

¹¹ En diciembre de 2010 se realizó una encuesta de consumo y acceso a frutas y verduras en dos ejidos ganaderos. Los resultados sustentan la hipótesis sobre la alta dependencia que muestran estas familias respecto al abasto de alimentos provenientes de la ciudad más cercana, ya que el 40% declaró abastecerse directamente de Hermosillo y el resto lo hace en la tienda del pueblo o con un “verdulero” que también se proveen de la capital del estado.

do 2000 al 2005, fue también el que registró un total abandono de los cultivos alimentarios, de registrar en 1999 la siembra 7 variedades de cereales y hortalizas, en 2007 este rubro estuvo vacío para los 8 municipios que conforman el distrito.

El balance de la integración de las URF a la cadena de la carne presenta saldos negativos en términos de degradación ambiental y despoblamiento demográfico. Esto se explica por las condiciones de inserción de los productores a la cadena: son proveedores de un insumo en cuya producción se invierten 17 meses, considerando el periodo de gestación y la edad de venta de la cría; en comparación con los 90 días que se invierten en una engorda intensiva para obtener el producto final. Otro dato que denota la distribución inequitativa del valor agregado en la cadena se observa en el precio que reciben los productores; según datos de Unión Ganadera Regional de Sonora en noviembre de 2010 el kilo de becerro se cotizó en 2.2 dólares, mientras que en las mismas fechas en Estados Unidos el kilo de carne en canal se pagó en 4.3 dólares según la FAO¹².

Esta tradicional y desventajosa integración de la ganadería familiar a la industria de la carne norteamericana amenaza con hacerse todavía más compleja, debido a los ajustes en la demanda mundial de carne de res y a la creciente productividad que internamente esta industria está experimentando, a grado tal que a pesar del decremento de sus inventarios, su producción sigue en ascenso. El último informe de la industria ganadera del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2010) señala que de 1979 al 2009, la producción de carne ha crecido 22%, mientras el inventario ganadero se ha reducido en 15%; también informa que la mayor parte de las importaciones de ganado provienen de Canadá y México, sin embargo de Canadá exporta ganado listo para el sacrificio, una posición más conveniente en la cadena, mientras que de México importa ganado para la engorda.

En efecto, como se observa en el caso de la ganadería familiar en Sonora¹³, en la cría se asumen los mayores riesgos, por ser el periodo más vulnerable del animal, y se vende en la etapa donde se obtiene la menor participación

¹² Datos disponibles en la página de FAO: <http://www.fao.org/es/esc/prices/CIWPQueryServlet>, consultado 18 de febrero de 2011.

¹³ En 2009 el 15.5 % de las exportaciones mexicanas de ganado en pie a los EU provino de Sonora. Información disponible en línea: http://www.campomexicano.gob.mx/porta1_siap/Integracion/EstadisticaBasica/Pecuario/ExportacionBovino/SerieHistorica/serhis_concen.pdf

del valor generado en la cadena; además se producen los mayores costes en términos ambientales, considerando que la cría se lleva a cabo de forma extensiva; mientras que EU se ahorran estos riesgos y reducen la degradación de sus suelos por el pastoreo.

Una alternativa local: la producción de queso artesanal

La ganadería familiar en la sierra sonorenses se complementa con otras actividades acordes a su entorno regional, entre ellas, al elaboración de mezcal, la recolección de chiltepín, elaboración de artesanías, el jornaleo, e incluso actividades no relacionadas con el campo como los servicios y la manufactura. En particular la ordeña y elaboración de queso es una actividad que se practica en el estado desde que los campiranos tuvieron acceso al ganado con la llegada de los españoles en la época de la colonia. Desde entonces hasta los sesenta, la ganadería se practicaba con ganado criollo, cuya principal virtud era su resistencia a la temporada de secas y al terreno agreste; se explotaba como de doble propósito, obtenían carne magra y suficiente leche para el autoconsumo, tanto cruda como en quesos y otros derivados.

256

El repoblamiento con ganado de razas europeas en los sesenta no significó el abandono de la ordeña como práctica cotidiana de los rancheros, por el contrario esta actividad se benefició del desarrollo de caminos rurales para el traslado del ganado hacia la frontera y de la urbanización que se detonó en el estado por la industria. De esta forma, alrededor de los principales centros urbanos se configuraron regiones especializadas en la producción de queso. En Sonora existen varias regiones donde la ordeña rural ha prosperado mediante diversas estrategias de organización y encadenamientos productivos. Uno de los principales factores que delimitan estas regiones es el estatus sanitario: 62 municipios son clasificados por el USDA en estado acreditado modificado avanzado¹⁴ en términos de la prevalencia de la tuberculosis bovina, esta categoría les confiere a los productores cierta movilidad de sus productos lácteos dentro de la entidad porque es garantía de un bajo riesgo de la presencia de Brucela en la leche, aunque no asegura la ausencia de otros patógenos.

Entre las principales regiones especializadas en la ordeña están de sur a norte: la sierra sur con la producción de queso oreado en Tesopaco, Yécora y otras localidades cuya plaza de venta es Ciudad Obregón; el Valle de Guaymas

¹⁴ Datos de SAGARPA, disponible en línea: <http://www.senasica.gob.mx/?id=1396>

y Empalme que abastece de leche y quesos a las ciudades del mismo nombre; la Región Quesera Centro cuya principal plaza para el queso fresco es la ciudad de Hermosillo, capital del estado; la región de la cuenca del Río Sonora y San Miguel, principalmente los municipios de Ures y Rayón que comercializan queso cocido también en la capital; y por último la región norte de Ímuris con quesadillas tradicionales, cuyo mercado se extiende al centro del estado y traspasa la frontera con los EU (Andablo y Hernández, 2009).

A diferencia de la integración a la cadena de la carne, en la ordeña rural los productores han aprovechado los encadenamientos locales y las redes familiares. Para profundizar en las diferencias de integración a las cadenas, se abordará el caso de la región quesera centro que se especializa en la producción de queso fresco y agrupa localidades de los municipios de Ures, La Colorada, Mazatán y Villa Pesqueira. Esta agroindustria se ha desarrollado con base en factores locales y regionales que han favorecido su crecimiento: primero, la urbanización de la ciudad de Hermosillo, que pasó de un crecimiento poblacional promedio de 1.4% anual durante las primeras décadas del siglo XX, a un 9.9% anual durante la década de los cuarenta¹⁵; y posteriormente, la construcción del tramo carretero Hermosillo-La Colorada en los cuarenta, la pavimentación del camino Hermosillo-Mazatán a principios de los ochenta y la prolongación de la obra hacia la localidad de Villa Pesqueira a finales de la década.

257

En esta región la ordeña se practica todo el año y provee de un ingreso diario que se utiliza para sobrellevar principalmente los gastos domésticos. La potencialidad de la región se estima en 5 toneladas de queso mensuales en la temporada más alta de producción (Andablo y Hernández, 2009). Sin embargo, en vista de que se encuentra subsumida a la cría de becerro, la problemática demográfica y ambiental generada por ésta, amenaza la sustentabilidad de la actividad a largo plazo. La capacidad de respuesta de sus unidades de producción se reduce en un contexto de repunte de los precios alimentarios, de aquí la necesidad de reorientar sus estrategias al fortalecimiento de actividades como la quesería y revalorar los encadenamientos locales en la producción de alimentos.

¹⁵ Un elemento detonador de este crecimiento lo constituyó sin duda la construcción en 1948 de la Presa Abelardo L. Rodríguez en Hermosillo.

Ejercicio de comparación entre la integración de la ganadería familiar a la cadena de carne y leche

La comparación de la participación de la ganadería familiar en las dos cadenas está centrada en el análisis de dos elementos: la generación de ingresos para la unidad de producción y el tipo de redes y gobernanza que se establecen en cada una.

El ejercicio de estimación de ingresos se realizó considerando una unidad de producción típica de la región, con un hato promedio de 30 vientres que se encuentra en el máximo de su capacidad de ordeña, lo cual sucede en la temporada de lluvias, de julio a septiembre de cada año. El índice de parición de la región se ubica en el 50%¹⁶, por lo que se estima que habrá 15 vientres en ordeña, de los cuales se obtendrán al menos 7 becerros machos.

Como se ha señalado, la quesería está subordinada a la actividad de cría, esto determina una mayor carga genética de razas productoras de carne, no obstante, generalmente los productores han introducido algún semental de vocación lechera para maximizar sus rendimientos en la ordeña. En estas condiciones, el rendimiento promedio por vaca es de 6 litros de leche, de los cuales obtienen al menos un kilo de queso en esta época del año, considerando que el ganado está bien alimentado gracias a la disposición de pastos en el agostadero. A partir de estos datos se puede estimar que el hato promedio genera 15 kg de queso diarios, que en julio de 2009, con un precio declarado por los productores de 27 pesos el kilogramo, generaron un ingreso bruto mensual por \$12,150.00.

Para el caso de la producción de becerros, el cálculo de los ingresos no resulta tan claro como en el queso, ya que éstos se deben prorratar en el tiempo que se invirtió en la cría y así poder realizar un comparativo con el queso. Para este caso se ha considerado que las crías son vendidas en un promedio de edad de ocho meses¹⁷ y a un peso aproximado de 150 kg/cabeza. En octubre de 2009, el precio por kilogramo en pie se pagó en la región a 21 pesos, suponiendo que entonces se vendieron los 7 becerros producidos ese año, el ingreso ascendió a \$22,050.00 en total, lo que supone un ingreso mensual en el periodo de cría de \$2,756.25.

A partir de estos cálculos también se puede estimar que la participación de los productores en la cadena de la carne les genera sólo el 13% de sus in-

258

¹⁶ Dato generado en entrevistas a productores de la región durante el verano 2009.

¹⁷ Datos obtenidos en campo durante el verano de 2009.

gresos anuales, sin embargo su dinámica productiva está tan centrada en la cría, que incluso renuncian a parte de sus ingresos por la venta de queso en ciertas épocas del año. Desde el inicio de las lluvias, en julio, hasta el mes de octubre cuando se realizan las ventas de becerros, se *sueltan a mamar* -dejan de ordeñar- las vacas con becerros machos, con el fin de que el becerro se alimente libremente y gane peso en el agostadero o en las praderas. Según los datos del ejercicio esto significa que durante esos cuatro meses los productores dejan de ganar la producción de 7 vacas, lo que asciende a \$22,680.00.

Con el fin de explorar las razones sobre esta decisión que desde el punto de vista económico resulta incongruente, el ejercicio se presentó en un taller con productores de la región quesera. El principal argumento fue el emblema del becerro como una forma de ahorro durante el año, consideran más conveniente recibir el monto global por la venta de los becerros ya que difícilmente logran reunir tal cantidad y mucho menos destinar al ahorro una parte de sus ingresos diarios por el queso. Otro motivo fue que durante esos meses el mercado del queso se satura, el precio cae y los intermediarios enfrentan dificultades para colocar el producto.

El segundo aspecto a comparar entre las cadenas es la configuración de la redes de distribución del producto. En el caso de la cadena cárnica, como se ha señalado los ganaderos son proveedores cautivos (en los términos utilizados por Gereff y Cols. 2005), de un insumo que sale de las fronteras del estado y del país. Las URF comercializan el producto de forma individual y en tan pequeña escala que su poder de negociación respecto al precio es nulo, por lo tanto son tomadores de precios. Los acopiadores de esta producción dispersa son los intermediarios locales quienes generalmente fungen también como agentes informales de financiamiento, lo que les confiere cierto poder sobre la determinación del precio local. Algunos de ellos trasladan directamente el producto a la frontera, sin embargo también pueden vender las crías en Hermosillo, en la subasta semanal de la UGRS que constituye la referencia oficial de precios del ganado sonorense. En esta plaza de venta se ubican los intermediarios de mayor escala que se benefician de los recursos de comercialización del organismo ganadero para acceder a las mejores condiciones de mercado en frontera¹⁸. No obstante su encumbrada posición en la jerarquía

¹⁸ La red de intermediarios a través de la cual se integra la cría de becerros sonorense a la industria cárnica estadounidense es compleja y requiere de un espacio aparte. No obstante es pertinente agregar que en la mayoría de los casos los intermediarios son productores, que en ocasiones tienen las condiciones para agregar kilos al becerro antes de exportarlos, pero que

estatal, el poder de estos agentes se diluye al momento de negociar con los “brokers” o compradores norteamericanos, quienes representan durante la transacción, los intereses de las empresas líderes en la industria pecuaria y son los encargados de aplicar sus estándares de calidad al momento de seleccionar el ganado.

Cuando las crías cruzan la frontera, pasan a formar parte de la industria de engorda en los EU. La UGRS informó en su página que de enero de 2010 a enero de 2011 Sonora exportó a EU 139, 416 becerros un 50% menos que hace diez años. Si bien el comportamiento de las exportaciones en los últimos 60 años ha mantenido sus ciclos de crecimiento y depresión, sin verse alterados de manera significativa por la globalización (a excepción de los años recientes con la epizootia de “las vacas locas”), los precios de los becerros sí han mostrado mejoría, en particular los del tipo 2 que son los mayormente ofertados por las URF por ser de menor calidad. Éstos registraron un aumento del 61%, entre 1999-2010, contra el 54% alcanzado por el becerro de primera o tipo 1. Una hipótesis sobre el comportamiento de los precios a pesar de una oferta relativamente estable puede inferirse del decrecimiento del hato ganadero y el incremento de la producción norteamericanas ya citados. Huelga decir que este incremento en los precios del becerro no se ha visto reflejado en el bienestar de las familias rurales, quienes por el contrario enfrentan mayores obstáculos para mantenerse como unidades productivas.

260

Por otra parte, en el caso de las queserías artesanales se trata de una cadena corta desde el punto de vista geográfico y relacional de acuerdo con la tipología de Gereff *et al.*. Los ganaderos elaboran el queso directamente y se auto-proveen de gran proporción de sus insumos, sobre todo quienes cuentan con algunas hectáreas de riego, además de las de temporal. El producto se entrega diariamente a intermediarios locales, pero a diferencia de los compradores de becerros, éstos generalmente pertenecen a la propia familia rural, no acaparan la producción. El queso se transporta a Hermosillo dos veces por semana y el *quesero*¹⁹, al regreso transporta bienes de consumo doméstico. Entre los ganaderos y esta figura, también se establece una relación financiera, sin embargo, como en la mayoría de los casos se trata de un integrante de

también carecen de capacidad de negociación ante los consorcios de la carne norteamericanos. Para ampliar favor de consultar Hernández y Camou (1993).

¹⁹ Los productores identifican al intermediario como “quesero” y ellos se autodenominan ganaderos.

la familia o de la localidad, las ganancias por esta actividad se quedan en el mismo círculo social.

En Hermosillo el producto se coloca en abarrotos, que en ocasiones también pertenecen a la familia; se vende directamente al consumidor y cuando hay remanentes, sobre todo en la época de lluvias entregan los saldos en el mercado de abastos a un precio menor que en los abarrotos. Ocasionalmente, el queso cruza la frontera a través de la propia familia, para ser distribuido en EU entre consumidores oriundos de la región o el estado, quienes valoran y procuran el producto por su sabor y apego a las tradiciones culinarias de sus comunidades. En los abarrotos el producto se vende directamente al consumidor y es aquí donde se establecen los precios de la plaza con base en la oferta y demanda del producto, aunque por tratarse de una cadena dominada por redes familiares, el productor tiene un poder de negociación superior que en caso de la cría.

Conclusiones

Este ejercicio de comparación entre los ingresos directos, las redes de distribución y la capacidad de “gobernanza” en cada una de las cadenas productivas en las que se encuentran inmersas las URF de la región quesera sonorense, permite proponer que la integración de la ganadería familiar a la cadena local del queso fresco resulta más conveniente. No sólo permite una participación más equitativa sino también una mayor distribución de bienestar sobre su círculo social a través de las redes familiares de producción y comercialización, corroborando en este caso el planteamiento de Goldschmidt ya citado. Si bien el camino trazado por la integración de las unidades a la industria cárnica les ha brindado oportunidades, el costo ambiental y social, como la expulsión de población y detrimento de la dieta, generados por la especialización en la cría de becerro, son elementos que deben ser considerados por los productores al evaluar la conveniencia de seguir apostando sus recursos a esta actividad.

En la política estatal y directrices propuestas por los líderes sociales en el ramo, están ausentes estos cuestionamientos y mantienen su apego al modelo de hace 50 años, a pesar de sus resultados. En 2010 la SAGARHPA estatal inició un Programa de Repoblación y Mejoramiento Genético de ganado bovino gestionado por la delegación sonorense de la Confederación Nacional

Campesina (CNC)²⁰. A pesar de las evaluaciones que existen sobre el deterioro de los agostaderos, se sigue promoviendo el crecimiento del inventario ganadero. Otra iniciativa impulsada por el actual gobierno es el desarrollo de una cuenca lechera en el municipio de de Suaqui Grande, a fines de 2010 los productores organizados en 18 cooperativas recibieron 7.7 millones de pesos que se usarán entre otras cosas para la compra de 340 vaquillas cargadas de las razas Pardo Suizo Europeo, Pardo Suizo Americano y Jersey, así como sementales de las mismas razas²¹. De consolidarse este proyecto, es altamente probable que las URF de la región pierdan también el control sobre esta actividad productiva y muchos de sus integrantes sean desplazados al ser incapaces de cubrir los costos del cambio tecnológico que el proyecto lleva implícitos.

262

Estas iniciativas están centradas por un lado en el fortalecimiento de la integración del sector campesino a la industria cárnica y en el caso de la cuenca lechera en la integración de un complejo lácteo de gran escala para competir en un mercado donde las grandes compañías lácteas ya están posicionadas. De nuevo se trata de estrategias basadas en el desarrollo de la región hacia el exterior que descuidan el fortalecimiento de los mercados locales e intrarregionales así como la ganadería familiar de pequeña escala. Asimismo promueven una mayor presión sobre los recursos productivos a través de la sobrecarga en el agostadero y el establecimiento de mayores hectáreas de praderas de buffel²².

Así como en el caso de la ganadería familiar resulta incongruente la decisión de los productores de renunciar a una parte sustancial de la producción quesera, por algunos kilos ganados en los becerros machos en la temporada de lluvia; igual parecen incongruente estas estrategias de desarrollo en el sector cuando se analizan los riesgos de la dependencia alimentaria y la tendencia hacia la baja del inventario ganadero de Estados Unidos. Si bien queda pendiente un análisis profundo sobre las razones de la caída del hato en la in-

²⁰ Como parte del programa se han entregado 750 vaquillas cargadas en los municipios de Santana, Trincheras, Benjamín Hill y Magdalena, 800 para Sahuaripa, Arivechi y Bacanora, y se tiene contemplado a Empalme con 350 ya autorizadas. Nota publicada en línea el 4 de octubre de 2010:

http://www.caborcanoticias.com/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=527:continua-sagarhpa-trabajando-para-el-sector-ganadero&catid=35:estatal&Itemid=56.

²¹ Información publicada en línea el 7 de diciembre de 2010: <http://www.ehui.com/2010/12/07/detonaran-cuencas-lecheras-en-todo-el-estado>.

²² Tan sólo en 2010 según las declaraciones de la Jefa del Distrito de Mazatán, se establecieron 951 has. de praderas buffel. Nota publicada en línea:

<http://www.ehui.com/2010/12/07/detonaran-cuencas-lecheras-en-todo-el-estado>.

dustria norteamericana y las importaciones mexicanas, este hecho debería ser un factor suficiente de alerta para reorientar la política ganadera en Sonora. Sin embargo, por el momento todo indica que a nivel estatal el modelo no será cuestionado y la recuperación sustentable de la autosuficiencia alimentaria continuará ausente en la agenda de los productores y de los políticos.

Bibliografía

- Andablo A. y M. C. Hernández. 2009. "Lechería familiar en Sonora. Diversidad regional y estrategias de subsistencia de unidades de producción campesinas", en A. Cesín, F. Cervantes, A. Álvares (coord.). *La lechería familiar en México*, Ed. Miguel Ángel Porrúa, Col. Las Ciencias Sociales, México, ISBN 978-607-401-106-7 pp. 31-70.
- Bravo L.C., O. S. Doode, A. E. Castellanos e I. Espejel. 2010. "Políticas rurales y pérdida de cobertura vegetal. Elementos para reformular instrumentos de fomento agropecuario relacionados con la apertura de praderas ganaderas en el noroeste de México" en *Región y sociedad*, Vol. XXII, No. 48, pp. 3-35.
- Camou E. 1998. *De rancheros, poquiteros, orejanos y criollos*, CIAD y El Colegio de Michoacán. ISBN 968-6959-90-4. 263
- Friedmann H. y P. McMichael. 1989. "Agriculture and the state system: the rise and decline of national agricultures, 1870 to the present." In *Sociologia Ruralis*. Vol. 29(2):93-117.
- Gereff G., J. Humphrey & T. Sturgeon. 2005. "The governance of global value chains" in *Review of International Political Economy*, 12:1, Francis & Taylor Ltd, pp. 78-104, ISSN-1466-4526.
- Hernández M. C., A. Andablo y A. Ulloa. 2010. *Diagnóstico de la Sociedad Rural Sonorense*. CIAD-SAGARPA. ISBN 978-607-7900-01-6.
- Hernández M.C., A. Ulloa y A. Andablo. 2008. "Cambios en el sistema agroalimentario y reestructuración ganadera. Los retos para las empresas y los campesinos que participan en la industria de la carne de res" en B. Cavallotti, B. Ramírez y C. Marcof (Comp.) *Ganadería y desarrollo rural en tiempos de crisis*, Universidad Autónoma de Chapingo, CEDRESSA, Cámara de Diputados, Colegio Posgraduados, campus Puebla, pp. 197-215. ISBN: 968-839-335-5.
- Hernández M. C. y E. Camou. 1993. "Los intermediarios en la exportación de becerros. Una red de flujos de productos, recursos y relaciones sociales",

Revista *Estudios Sociales*, Vol. IV, núm. 8, julio-diciembre, CIAD/El Colegio de Sonora/Universidad de Sonora, Hermosillo, Son. Pp. 165-196.

Lyson T. A. 2004. "Commodity Agriculture, Civic Agriculture and the Future of U.S. Farming" in *Rural Sociology* 69(3), pp. 370–385.

SAGARPA. 2010. Indicadores básicos del sector agroalimentario y pesquero, Indicadores básicos SIAP-SAGARPA, publicado en línea: http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/InformaciondeMercados/Mercados/modelos/Indicadoresbasicos2009.pdf

USDA. 2010. *Overview of the United States Cattle Industry*, Released December 17, 2010, by the National Agricultural Statistics Service (NASS), Agricultural Statistics Board, United States Department of Agriculture (USDA).

USDA. 2011. *Cattle*, Released January 28, 2011, by the National Agricultural Statistics Service (NASS), Agricultural Statistics Board, United States Department of Agriculture (USDA) ISSN: 1948-9099.

La ganadería familiar en la Montaña de Guerrero

Miguel Ángel Casiano Ventura y Samuel Vargas López¹

Introducción

Es evidente que lo que ha venido llamándose “ganadería familiar” es hoy un concepto ambiguo y confuso, debido a los intensos cambios que han experimentado la actividad ganadera, los agricultores y la población rural en su conjunto. Por ganadería familiar siempre hemos entendido el modelo de ganadería basado en explotaciones en las que la mayor parte del trabajo se realiza por el titular y su familia, contratando sólo excepcionalmente y en temporadas trabajo asalariado. Ese modelo llevaba implícitos varios elementos: una determinada relación de la explotación ganadera con el territorio (el titular y su familia solían residir en la explotación o bien en el pueblo rural más cercano); una determinada forma de organización del patrimonio familiar (solía haber una convergencia entre el patrimonio agropecuario y el patrimonio familiar, hasta el punto de que los ingresos de todos los miembros de la familia se integraban en un patrimonio común) y del trabajo dentro de la familia (los miembros de la familia contribuían al trabajo necesario para sacar adelante la explotación ganadera); una determinada forma de concebir la rentabilidad de la explotación (la explotación solía ser concebida en términos de rentabilidad económica, pero también de rentabilidad social, ya que se percibía por la familia como un instrumento de trabajo y no sólo como un capital productivo). Muchos de esos elementos se mantienen a pesar de los cambios experimentados por la ganadería en la última década, no obstante son elementos que se expresan ahora de manera algo diferente. Creo que el elemento que conserva una gran fuerza para diferenciar a las explotaciones familiares de las empresas ganaderas es el de su integración en el territorio y el hecho de estar orientadas hacia el trabajo, más que hacia el mercado. No quiere decir que las explotaciones familiares de hoy no estén integradas en el mercado, sino que la lógi-

¹ Colegio de Postgraduados.

ca que mueve las decisiones de su titular no está basada prioritariamente en el funcionamiento de los mercados, sino en la reproducción social del agricultor. El presente trabajo analiza el concepto de ganadería familiar y su aplicación en dos microrregiones bien diferenciadas denominadas La Montaña Alta y Cañada del estado de Guerrero.

Marco conceptual

266

La economía familiar se basa en la agricultura y la ganadería, la cual es complementada por el trabajo asalariado, la cacería, la pesca y recolección de productos forestales no maderables. Los sistemas de cultivo varían en función del tipo de tierras (Gerritsen y Ploeg, 2006:166-196), similar a lo escrito por Wadsworth (1997:123), quien menciona que la vida de cada habitante del mundo está íntimamente relacionada con la agricultura y la ganadería, en forma directa o indirecta, por el simple hecho de que todos tienen que comer. La unidad familiar campesina o unidad de producción familiar es la unidad básica de estudio y se define como un grupo de personas unidas por diferentes lazos de parentesco, que organizan su actividad de producción, intercambio y consumo para atender sus necesidades de grupo, orientando la tierra, mano de obra y tecnología a la producción de animales. La diversificación de las actividades familiares, en un contexto de especialización del trabajo individual, sólo es posible por la incorporación de trabajadores secundarios (mujeres, ancianos y niños) a las actividades productivas que desarrollan las unidades domésticas. El aumento en el número de trabajadores por familia permite una reorganización de la división interna del trabajo donde la mano de obra principal (adultos varones) tiende a emplearse básicamente fuera de la unidad, mientras que los trabajadores secundarios aumentan e inclusive desarrollan nuevas actividades al interior de la economía doméstica.

El paisaje dominante en las zonas rurales es de cultivo de maíz y la producción pecuaria. Al llevar a cabo estas actividades, los campesinos usan y transforman el paisaje de tres formas: 1) huertos de solar, 2) parcelas agrícolas y 3) agostaderos; estos últimos son los terrenos más aptos para pastorear (Gerritsen y Ploeg, 2006:166-196). Dentro de este esquema de producción, la ganadería mantiene relaciones estrechas con la agricultura, la ganadería apoya con tracción, transporte, abono orgánico y representa una reserva económica para la adquisición de insumos agrícolas; a su vez la agricultura retribuye con los residuos de cosechas, granos y pastos silvestres para la alimentación de los animales (Amachi, 1986:56).

La forma en que los productores (sean estos de tipo pecuario o agrícola) toman decisiones para acceder al mercado, depende, entre otros factores, del producto y de los costos de producción. Adicionalmente, toman en cuenta el entorno económico, considerando criterios de seguridad, riesgo e incertidumbre. Todo ello les da una mayor capacidad de adaptación ante los cambios económicos, ya sea para la expansión de sus productos o para la diversificación productiva. En relación a este último punto, se ha demostrado que cuando el entorno económico se torna difícil, los productores de las regiones marginadas tienden a buscar diversas estrategias de sobrevivencia, que les permitan armonizar su actividad principal con la atención a los hijos, la casa, la cría de animales o las actividades agrícolas.

Ganadería familiar

En México, la ganadería se ha practicado de manera extensiva, ocupando grandes extensiones de terrenos con matorral, bosque y pasto natural o inducido, en donde el nivel de las inversiones para el mantenimiento de los potreros es bajo y el resultado es una alta rentabilidad. Sin embargo, la productividad por unidad de tierra es baja por el libre pastoreo, la falta de mejoramiento tecnológico y un bajo empleo de mano de obra (Toledo *et al.*, 1990:67). La ganadería familiar ha sido parte de las causas de las transformaciones de hábitat natural y de la degradación ecológica que aquejan al país. Esta es la consecuencia directa de una ganadería trashumante: la estrategia consiste simplemente en usar el forraje hasta agotarlo, trasladando luego el ganado hacia nuevas áreas de pastoreo. Como lo señalaron Alexandre y Mandonnet (2005:53-66), en los ambientes difíciles el desplazamiento de los animales es el principal medio para abastecerse de forrajes.

Dentro de las características más importantes de la ganadería familiar se ha reportado que se practica en poca extensión de terreno y que generalmente depende de las áreas dedicadas a la agricultura de temporal. La producción es de subsistencia y se utilizan los insumos producidos en la unidad de producción. Los conocimientos tecnológicos que se aplican son el resultado de la evolución en las relaciones del hombre con su medio y de las relaciones sociales de producción, así como de las tradiciones basadas en el ensayo y error (Núñez, 1979:257). El número de animales y especies que se crían depende de la disponibilidad de recursos para la alimentación y la mano de obra disponible, pero es común observar que se crían aves, animales de trabajo (bovinos y/o equinos), porcinos, ovinos y caprinos (Vargas *et al.*, 1989:1-45).

Debido al abandono rural, muchos pastores han cesado su actividad pecuaria, la gran mayoría de pequeñas explotaciones, traduciéndose en una disminución del número de explotaciones pero de mayor tamaño. En la actualidad, los animales se mantienen normalmente más tiempo estabulados, reduciéndose el tiempo y el área de pastoreo, lo cual promueve el aprovechamiento de los pastos naturales en áreas cercanas a los corrales y puntos de agua, a menudo sobre pastoreadas (De Bello, 2006:1-7).

Ganadería indígena

Los productores indígenas son en su mayoría de clase social baja. La economía indígena está compuesta por una economía tradicional con un segmento de economía de mercado, que puede ser de mayor o menor magnitud, dependiendo del caso que se trate. La mayoría de las unidades domésticas viven en condiciones de pobreza y constituyen el segmento de pobreza estructural, donde la intervención del estado es mínima en lo que se refiere a créditos, asistencia técnica, fomento, extensión y la organización de los productores (Medrano, 2000:385-390).

268

La economía tradicional indígena contiene los siguientes elementos: 1) en la producción, las prácticas ancestrales determinan un paisaje específico, en virtud de formas particulares de apropiación del territorio, conocidas como uso cultural del territorio de cada pueblo indígena, trabajadas con técnicas tradicionales; 2) en la distribución (de lo producido ancestralmente y de la asignación de la fuerza de trabajo), operan mecanismos diferentes a la intermediación del dinero, conocidos como reciprocidad y redistribución; 3) en el consumo, se caracterizan por poseer formas de igualdad; 4) por regla general, la organización social determina en mayor o menor grado la asignación del trabajo, el usufructo de recursos y la distribución y 5) la tierra como un ser vivo que pertenece a sí misma, lo que conlleva que los tratamientos legales nacionales del tema de la propiedad se consideren una distorsión por parte de los indígenas (Lugo, 2007:59-75).

La agricultura y la ganadería fueron y siguen siendo actividades complementarias, donde la agricultura, además de servir como complemento alimenticio al ganado, permite una economía de semi-subsistencia a la población con el cultivo de granos básicos, así como la obtención de ingresos monetarios para el intercambio y posibilita la reproducción de las prácticas tradicionales de manejo de cultivos. En los grupos indígenas, regularmente los niveles de rendimiento de productos y subproductos pecuarios son bajos, entre otras cosas

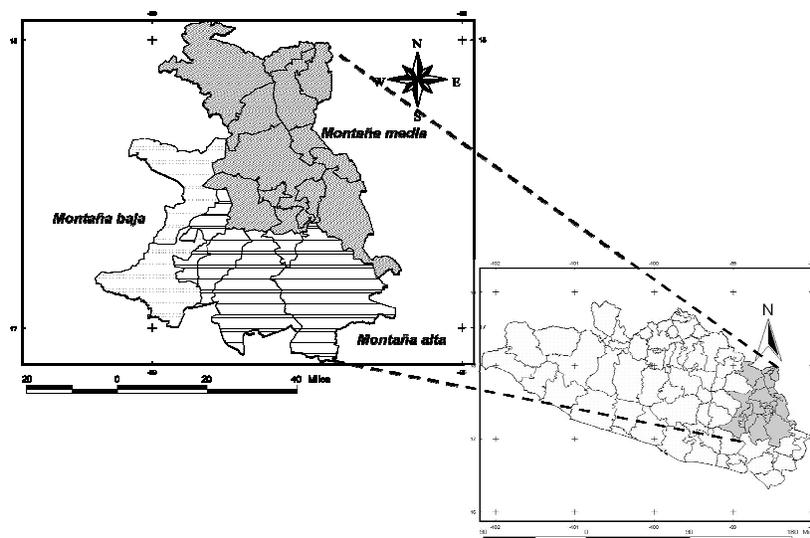
es debido a las condiciones socioeconómicas y ambientales en las que se desarrolla y a la ausencia de una tecnología de producción para la ganadería de fácil acceso a los productores (Bautista, 2006:419-433). No obstante, la ganadería es el elemento que mayor seguridad e ingresos aporta para la satisfacción de las necesidades familiares, pues aunque los precios de venta de los productos pecuarios varían y sean bajos, siempre están ahí ante cualquier imprevisto (Madera, 2005:135-158). Por otra parte, es importante mencionar que la producción animal de traspatio, es la que menos se ha estudiado, cuando es una actividad importante en las comunidades rurales de la mayoría de los países en desarrollo. En países no industrializados como México, la población rural depende considerablemente de la avicultura de traspatio como fuente de proteína. Sin embargo, la situación de este tipo de avicultura es básicamente desconocida en nuestro país.

Materiales y métodos

La metodología utilizada ha sido la Investigación Acción Participativa (IAP), a través de Talleres Participativos, Diagnósticos Participativos, Guía de entrevista estructurada a “informantes clave” (productores, autoridades locales, técnicos, PSP, funcionarios). La investigación se desarrolló en cuatro fases: *1ª. Fase: Revisión bibliográfica, 2ª. Fase: Ubicación de la Región Montaña de Guerrero, 3ª. Fase: Trabajo de campo, 4ª. Fase: Procesamiento y análisis de la información.* Los instrumentos utilizados para el levantamiento de información primaria fueron: a) las guías de entrevistas estructuradas a informantes clave (*se levantaron 156*), b) *libreta de campo* y c) *los rotafolios de los talleres en equipos*; analizando la información con un paquete estadístico del SPSS versión 12.

Es importante mencionar que la región de La Montaña se localiza al noroeste de Guerrero, entre los paralelos 16º 52' y 18º 08' latitud norte y los meridianos 98º 12' y 99º 30' de longitud oeste. La Montaña se subdivide en tres microrregiones: Montaña Alta, que la conforman los municipios de: Atlamajalcingo del Monte, Cochoapa el Grande, Iliatenco, Malinaltepec, Metlatónoc, Tlacopa, y Zapotitlán Tablas. La Montaña Media conformada por los municipios de Alpoyeca, Alcozauca, Copanatoyac, Cualac, Huamuxtlán, Olinalá, Tlaxiataquilla, Tlapa, Xalpatláhuac y Xochihuehuetlán. La Montaña Baja integrada por los municipios de Atlixac y Acatepec (Matías, 1997:285). En la zona centro de la región de La Montaña el clima es semicálido subhúmedo y húmedo con lluvias en verano. En la parte sur el clima es templado húmedo y sub-

húmedo con presencia de lluvias en el verano. En la parte norte el clima es semiárido cálido y semicálido (Figura 1).



270

Figura 1. Localización estatal de la región de La Montaña de Guerrero

Resultados y discusión

El concepto de ganadería familiar hace referencia a la cría de animales de importancia económica y que es una actividad productiva que desarrolla la unidad familiar campesina. Se considera que la ganadería campesina es una forma de producción más compatible con el contexto social, cultural, económico y ecológico de las áreas rurales de México para generar empleo e ingresos (Vargas *et al.*, 1989:1-45). La experiencia también ha mostrado que en el caso de la ganadería campesina, la aplicación de los conocimientos de la ciencia animal no han tenido el éxito esperado, más bien el nivel de competitividad sigue siendo muy bajo y la marginación y pobreza prevalece en las comunidades rurales; se ha identificado que los factores que afectan a la ganadería campesina son mucho más complejos.

Los expertos en la aplicación de las políticas públicas a través los programas de desarrollo implementados en la ganadería campesina, señalan que está produce más leche y más carne, sin embargo, no se han encontrado re-

gistros de la magnitud de los avances en productividad y rentabilidad. Es importante destacar entonces, que los factores socioeconómicos y culturales son elementos que tienen una función importante en la dinámica productiva en estas regiones, mediante la generación de ingresos económicos y de empleo, condiciones que son necesarias para el mejoramiento de las condiciones de vida de las familias indígenas campesinas (Bautista, 2006:419-433).

La producción ganadera implica obtener resultados o rendimientos esperados con base a la administración de todos los recursos disponibles, en donde las variaciones en estos, expone a riesgos para alcanzar las metas fijadas. El riesgo ha sido siempre parte muy importante dentro de la actividad ganadera, dentro de los cuales están las condiciones climáticas, enfermedades, interacción tecnológica, legislación y precios del producto (Guerra y Aguilar, 1994:10).

Uno de los principales obstáculos del proceso de adopción de tecnologías es la poca importancia atribuida a las variables sociales. Diversos estudios han mostrado que rasgos culturales de los grupos domésticos, como su estructura, la ocupación de sus miembros, sus redes de apoyo y sus formas de acceso a los recursos resultan decisivos al momento de adoptar tecnología, entendiendo por tecnología cualquier elemento por medio del cual los grupos humanos alteran y transforman su entorno como parte de un proceso de adaptación, que transforma tanto el ambiente como la estructura y organización del grupo doméstico (Rodríguez *et al.*, 2005:317). La ganadería campesina ha tenido problemas para articular la cadena de producción-consumo de carne, leche, huevo y productos procesados, al tener como limitantes el reducido tamaño del hato ganadero, desarticulación comercial, intermediarismo, sobreutilización de recursos, escaso nivel tecnológico y dependencia de los agostaderos deteriorados (Vargas *et al.*, 1989:1-45).

La población que se encuentra en las comunidades rurales indígenas de la Montaña de Guerrero, han logrado sobrevivir gracias a las prácticas tradicionales de subsistencia basados en la agricultura de temporal y la cría de animales domésticos; sin embargo, éstas no han sido suficientes para mitigar la desnutrición y la solvencia de gastos generados en la familia, teniendo que emigrar algunos de sus miembros a las ciudades en busca de mejores oportunidades de empleo (CDI, 2005:67). Es evidente que las condiciones de producción campesina en La Montaña de Guerrero, se encuentran en precariedad por las prolongadas épocas de estiaje, suelos pobres no aptos para la agricultura. En el caso de la ganadería se observa un nivel de infraestructura bajo, re-

cursos naturales degradados por el sobre pastoreo, intermediarismo y la ausencia de apoyos institucionales para una mejor producción.

De acuerdo con lo señalado por Madera (2005:135-158), el papel que tienen los animales domésticos en las estrategias de sobrevivencia de las familias del medio rural requiere de la generación de información que contribuya a profundizar en el conocimiento local de cada una de las especies, y que rescate el conocimiento tradicional, por lo que es urgente revalorar a la ganadería como parte del patrimonio de las familias de La Montaña de Guerrero.

La información del productor, la familia y de la mano de obra se pueden observar en el Cuadro 1. Los productores tienen 47.5 años de edad y 19.4 años de experiencia en la ganadería, datos similares fueron encontrados por (López, 2010:33). Por ser productores cercanos a los 50 años de edad puede dificultar los procesos de capacitación e incorporación de nuevas tecnologías productivas, lo que conlleva a una alta dependencia de apoyo por parte del Estado.

Cuadro 1. Características de la familia y la mano de obra en La Montaña de Guerrero

272

Variable	n	Media	Mínimo	Máximo
Edad (años)	207	47.49	18	80
Integrantes de la familia (número)	207	5.52	1	13
Personas que trabajan fuera (número)	103	2.01	1	6
Ingreso mensual por familia (\$)	141	1938	100	8000
Gasto por alimentación semanal (\$)	178	450.11	30	3000
Mano de obra agrícola (jornales/día)	207	2.85	1	10
Mano de obra ganadera (jornales/día)	207	2.20	1	10

N (No. de observaciones)

En promedio las familias están integradas por 5.5 ± 2.9 personas, de las cuales 2.9 ± 1.9 participan en las actividades agrícolas, 2.2 ± 1.9 en las actividades pecuarias y 2 ± 1.2 trabajan fuera de las comunidades para contribuir al gasto familiar. La diversificación de las actividades productivas en el medio rural y la migración a las ciudades y al extranjero son las opciones que tienen las familias para cubrir sus necesidades de sustento.

Existen dos principales fuentes de ingreso económico en las familias: a) las aportaciones de integrantes que han salido a trabajar fuera de las comuni-

dades y, b) las actividades agropecuarias realizadas dentro de las unidades de producción. El 68.1% de la población percibe en promedio \$1938 mensuales de ingreso externo; el resto de las familias no tienen un control de ingresos y egresos, pues no tienen familiares migrantes y el empleo externo es incierto, por realizarse de manera temporal. En este sentido, De Teresa (1991:169-187) menciona que la diversidad de actividades que desarrolla cada uno de los varones adultos obtiene salario y realizan varios trabajos secundarios. Los gastos realizados para la compra de alimentos son de \$450.1 por semana, cubriendo la compra de productos básicos.

La tierra es el principal medio de producción en los campesinos de La Montaña de Guerrero. El tipo de tenencia predominante es la pequeña propiedad (40.8%) y la ejidal (36.2%). El régimen de humedad de las tierras de cultivo es de temporal (83.9%) y son pocos los productores que tienen tierras de riego (25.3%). Las familias tienen en promedio 3.7 ha de tierra, donde el tipo de tenencia es la pequeña propiedad (2.2 ha), ejido (3.1 ha), uso comunal (5.3 ha), riego (1.5 ha), temporal (3.6 ha), bosque (3.8 ha) y agostadero (11.1 ha), ver (Cuadro 2).

Cuadro 2. Tenencia y uso de la tierra en La Montaña de Guerrero.

273

Variable	n	Media	Mínimo	Máximo
Total de tierra (ha)	174	3.73	1	60
Pequeña propiedad (ha)	71	2.2	0.5	20
Ejido (ha)	63	3.11	1	20
Comunal (ha)	31	5.25	1	60
Riego (ha)	44	1.50	1	5
Temporal (ha)	146	3.60	1	60
Bosque (ha)	15	3.80	1	10
Agostadero (ha)	15	11.13	1	55

N (No. de observaciones)

Conclusiones

En el estado de Guerrero, la región de La Montaña es la de mayor pobreza, diversidad cultural, orografía accidentada de alta fragilidad ambiental y con una limitada participación de instituciones que promueven el desarrollo regional. El desarrollo económico y social de la región dista mucho de satisfacer la segu-

ridad alimentaria y bienestar de las familias, por lo que la pobreza, el hambre, la malnutrición y el analfabetismo es algo común, como en todas las regiones marginadas de nuestro país, donde predomina la población indígena.

Los pobladores de La Montaña de Guerrero han implementado estrategias de sobrevivencia muy particulares durante cientos de años, desarrollando e incorporando en sistemas agroforestales cultivos, frutales y animales domésticos. La siembra de cultivos y la cría de animales domésticos en las comunidades indígenas se caracterizan por realizarse de una manera tradicional, es decir, sin la implementación de tecnología de altos insumos, basados en los conocimientos locales y el aprovechamiento de los recursos naturales disponibles.

La ganadería familiar debe reconocer el papel de las mujeres y jóvenes dentro de las explotaciones para asegurar el aprovechamiento de su potencial de innovación en un contexto como el actual, sometido a profundos cambios sociales, apoyando la constitución de asociaciones de jóvenes y mujeres. El concepto de ganadería familiar para estas regiones marginadas aun sigue vigente para explicar el entorno social, cultural y político en el que se mueven estas comunidades.

274

Bibliografía

- Alexandre G., N. Mandonnet. 2005. Goat meat production in harsh environments. *Small Ruminant Research*, 60: 53–66.
- Amachi F.S. 1986. Prácticas sanitarias en la ganadería campesina. El caso Moxolahuac, Pue. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México, p. 56.
- Bautista J.A. 2006. Diseño de una estrategia de transferencia de tecnología en la ganadería campesina de la región mixe (Ayuuk) en Oaxaca, México. *Ra Ximhai*. Universidad Autónoma Indígena de México, 2: 419-433.
- CDI. 2005. Desarrollo indígena en 50 municipios. Comisión Nacional Para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. México, D.F. 67 p.
- De Bello F. 2006. Consecuencias de cambios de presión ganadera sobre la estructura de la vegetación a lo largo de gradientes climáticos. *Ecosistemas*; 002: 1-7.
- De Teresa A.P. 1991. La encuesta genealógica: Una propuesta para el análisis de la reproducción de la economía campesina. *Nueva Antropología A.C.*; 039: 169-187.

- Gerritsen P., van der J.D Pleog. 2006. Dinámica espacial y temporal de la ganadería extensiva: estudio de caso de la sierra de Manantlán en la costa sur de Jalisco. *Revista Relaciones*, 108: 166-196.
- Guerra G., A. Aguilar. 1994. Manual práctico para la administración de Agrogocios. Ed. Limusa. UTEHA Noriega eds. México. P. 10.
- López G.J.A. 2010. La diversidad y prácticas de manejo de los animales domésticos en la región de La Montaña del estado de Guerrero. Tesis de Maestría Tecnológica. Campus Puebla-Colegio de Postgraduados. México.Pp.97
- Lugo D. 2007. Economía indígena y estrategias de reproducción en el grupo indígena Warao. *Coyapa*, 013: 59-75.
- Madera P. J. 2005. Rasgando los silencios: pequeñas historias de careo con pastores y su ganado por Castril de la Peña. *Revista de Estudios Sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 4:135-158.
- Matías A. M. 1997. La agricultura indígena en la Montaña de Guerrero. Plaza y Valdés editores. México. Pp. 285.
- Medrano J.A. 2000. Recursos animales locales del centro de México. *Archivos de Zootecnia*, 187: 385-390.
- Núñez M.P. 1979. Perspectivas en el mejoramiento de los recursos pecuarios a nivel de la unidad familiar campesina en una comunidad del plan de Zacapoaxtla, Puebla. Tesis de Maestría. Colegio de Post-Graduados. Chapingo, México. 257 p.
- Rodríguez G. G. Perezgrovas, R., Zaragoza, Sánchez, G. L., Kokob, D, J. 2005. Situación del sistema agropecuario indígena en el contexto rural y urbano en los Altos de Chiapas. En: Rodríguez, G. G., Delgado, B. J. V., Napabé, A. M. J. (Comité organizador). *Memorias del VI Simposium Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos*. Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto de Estudios Indígenas, San Cristóbal de las Casas Chiapas, 8, 9 y 10 de Noviembre del 2005, pp. 317.
- Toledo V. M., J. Carabias., C. Mapes. C. Toledo. 1990. *Ecología y autosuficiencia alimentaria. Siglo XXI. Cuarta Edición*. México, DF. 67 p.
- Vargas L. S., S. H. Díaz, T. R. López. 1989. La Ganadería familiar y sus Principales Sistemas de Producción en México. *Monografía Técnico-Científica*, 15(1): 1-45. Univ. Aut. Agraria "Antonio Narro". Saltillo, Coah.
- Wadsworth J. 1997. Análisis de sistemas de producción animal. Tomo II En: *Las Herramientas Básicas. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 140/2*. 123 p.

Importancia de los sistemas campesinos de producción porcina para la familia rural

Mauricio Perea Peña¹, Ernesto Sánchez Vera²
y Francisco Ernesto Martínez Castañeda

Introducción

Los sistemas campesinos de producción porcina han sido considerados desde un enfoque productivista como sistemas productivos de subsistencia, de baja productividad, pobre apropiación y aplicación tecnológica y como un potencial reservorio de algunas enfermedades que en sistemas intensivos requiere de un estricto control. Desde esta perspectiva es importante mencionar que estos sistemas han prevalecido a través del tiempo y a pesar de las continuas crisis que enfrenta la porcicultura a nivel nacional. Por lo anterior el objetivo del presente trabajo fue determinar aquellas características que le han permitido su existencia a través del tiempo y además determinar la importancia que este sistema representa para las familias del medio rural. Doce productores de la región de Texcoco Estado de México fueron seleccionados y a quienes se aplicó encuesta que consideraba aspectos de capital humano de los productores, el inventario de animales con distinción a la etapa productiva, el porcentaje de ingresos que se obtienen de la actividad, el uso de mano de obra familiar, el nivel tecnológico del sistema, el tiempo que dedica a las actividades propias de la producción de cerdos, el tipo de insumos que utiliza para la alimentación de los cerdos; los datos fueron procesados mediante estadística descriptiva, así como análisis de frecuencias, se aplicó análisis de correlación para aquellas variables en las que se observó asociación entre sí. Los datos indican que existe una relación negativa entre la edad de los productores y la innovación tecnológico, del mismo modo se encontró que los tiempos que se

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

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

dedican al día a la actividad son de pocas horas y que los porcentajes de contribución de la actividad al gasto familiar es importante, se observó que estos tiempos cortos permiten a los productores realizar otras actividades productivas que contribuyen al gasto de la familia. Además se encontró que la utilización de insumos de carácter local permite una menor inversión en la alimentación de los animales lo que puede representar una menor inversión y costos de producción menores. Estos sistemas campesinos de producción porcina son importantes al permitir la utilización de una mano de obra familiar, y al favorecer las relaciones en torno a la actividad y requiere de poco tiempo para realizarla y reditúa ingresos a las familias.

Materiales y método

278

El estudio se realizó en la región del Texcoco en el Estado de México, 54 productores de cerdos bajo un sistema de traspatio fueron seleccionados 40 hombres y 14 mujeres. Se diseñó y validó un instrumento para la obtención de los datos mismo que fue aplicado por estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México y se buscó que el entrevistado fuera en todo momento el encargado de la toma de decisiones del sistema.

Se obtuvo información general del productor, edad, sexo. Para las variables productivas se seleccionaron solo aquellas que generaron alguna respuesta por el productor, aquellas en donde hubo una nula respuesta fueron descartadas como variables de estudio; dentro de las variables que fueron consideradas para la evaluación productiva del sistema fueron; el número de hembras reproductoras, el uso de semental, la venta de lechones, las características de la producción (ciclo completo o venta de destete), los días de lactancia, los días de engorda y el número de lechones vendidos por cerda parida.

Para la estimación de los tiempos destinados a la realización de las actividades pertinentes a la porcicultura, se consultó sobre cuáles son las más importantes, el tiempo que se dedica a la realización de estas y si son realizadas solo una vez al día o en más ocasiones; también se cuestionó sobre el tiempo que le implicaba al productor realizar la tarea y que integrante de la familia era quién la llevaba a cabo, considerándose que la realización de la actividad por más de dos integrantes se atribuía a la familia.

Se preguntó para determinar la satisfacción con respecto a la actividad realizada permitiendo con ello inferir el gusto por la porcicultura, adicionalmente se cuestionó acerca del porque realizan la actividad, categorizándose

las respuestas en si para ellos representa un negocio, un ahorro o en su defecto la opinión de que no era negocio la porcicultura.

Para conocer acerca de los insumos utilizados se consultó a los productores seleccionados sobre el tipo de ingrediente utilizado, su proveedor y el tiempo de conocerlo, así como la compra a crédito y el tiempo en que este fuera saldado.

Se consultó a hijos y nietos de los productores sobre su expectativa con respecto a la actividad, preguntando si ellos en un futuro la desarrollarían o no y las razones por las que lo harían, ello con la finalidad de establecer la continuidad de la porcicultura a través de las futuras generaciones.

Por último se consultó sobre la percepción del productor con respecto a las ganancias que la porcicultura genera, para con ello poder relacionarla con el tiempo que se invierte en la actividad.

Todas las preguntas fueron abiertas, con la finalidad no coartar al productor para que expresará su percepción, estas respuestas fueron analizadas y categorizadas para realizar un análisis de frecuencia utilizando SPSS 15 para windows®. Un análisis de correlacion bivariada fue efectuado entre las variables edad y porcentaje de ganancias observado en el sistema.

279

Resultados y discusión

La producción de cerdos en los sistemas de estudio están caracterizados por ser de tipo tradicional, que se categoriza en sistemas de producción de traspatio, el 88.9% de los productores posee menos de 10 hembras en producción; encontrándose que el 11.1% tiene más de 10 hembras siendo el valor máximo de 90 hembras. Esta variación es típica de los sistemas de producción campesina, es común observar estas variaciones debido a que en ocasiones el factor de crecimiento está dado por la disponibilidad de los recursos para el desarrollo de la actividad. Otra característica importante es que la mayoría de los productores (66.7%) mantiene al menos un semental de forma permanente en el sistemas, el resto de los productores realiza una práctica común para los productores campesinos, la cual consiste en la maquila de los sementales lo que permite la variación genética y la generación de oportunidades para la comunicación de información sobre la producción, opciones para la alimentación de animales y en lo general la dinamización de información concerniente a la porcicultura.

El objeto de estos sistemas es la venta de los lechones (50% de los productores) que serán engordados en otros sistemas de producción y la producción de cerdos gordos (52.1% de los productores se dedica al ciclo completo) los cuales son llevados a un peso comercial de 90 a 110 kilogramos en un lapso de 180 a 225 días.

El número de lechones vendidos por cada cerda parida es en un 58.9% de los sistemas de producción de 6 a 9 lechones y el resto de los sistemas de 10 a 13 lechones vendidos. Con días de lactancia de 28 a 45, siendo en promedio 35 días.

Los datos permiten entender el sistema como generador de una producción que si bien no se ubican dentro de los parámetros máximos de la producción del cerdo si pueden ser estas generadoras de satisfactores económicos sin detrimento de la economía de las familias de los productores. Es importante señalar que mayor información desde el punto de vista productivo puede permitir una mejor comprensión de lo anterior, sin embargo estos sistemas de producción no cuentan con información sistematizada que permita una mejor evaluación productiva del mismo, ya que si bien el productor o encargado de la producción maneja información de sus sistema solo refiere aquellos parámetros que le son importantes para monitorear el estado de su sistema de forma sencilla.

280

Para la realización de las actividades propias de la producción y que el productor considera importantes como el mantener limpios los corrales a través del barrido y lavado de los mismos, la revisión y alimentación de los cerdos, los productores refieren que son ellos quienes las realizan; el 25.5% son los jefes de familia, el 7.3% la esposa, el 9.3% menciona a los hijos como los encargados de efectuarlas, el 1.8% los nietos y solo el 3.6 % de los productores recurre a parientes para realizarla. La gran mayoría lo efectúa al menos una vez por día (83.3%) y el resto hasta dos veces. Invirtiendo el 77.8 % de los productores en promedio menos de una hora de su tiempo (en rangos de 10 a 60 minutos), un 19.4% dos horas y solo el 2.8% tres horas en las actividades antes mencionadas. Lo que le permite al 51.4% de los productores dedicarse a otras actividades como el hogar para el caso de las mujeres, los estudios para los hijos y obtener trabajos como empleados de comercios o dedicar tiempo a las labores agrícolas para el caso de los jefes de familia.

La mayor parte de los productores refiere tener gusto por la actividad (91.7%), opinando que también la realizan dado que para un 47% de ellos representa un ahorro o la capacidad para solucionar problemas e imprevistos familiares, el 32.4% menciona que la actividad es un negocio que les genera

satisfactorios económicos y el 20.6% refiere que no es un negocio debido a las constantes crisis que ha sufrido la actividad en los últimos años en el país.

La actividad se desarrolla basada en la adquisición de insumos para la alimentación, muchos de estos insumos son productos que tradicionalmente se han producido en el ámbito rural (figura1), la utilización de algunos sub-productos de otras industrias como la panificación y la de la elaboración de tortilla considerados desperdicio, establece la importancia de la porcicultura rural como consumidor de productos que de no ser aprovechados por la actividad sería depositados al ambiente contribuyendo a la contaminación.

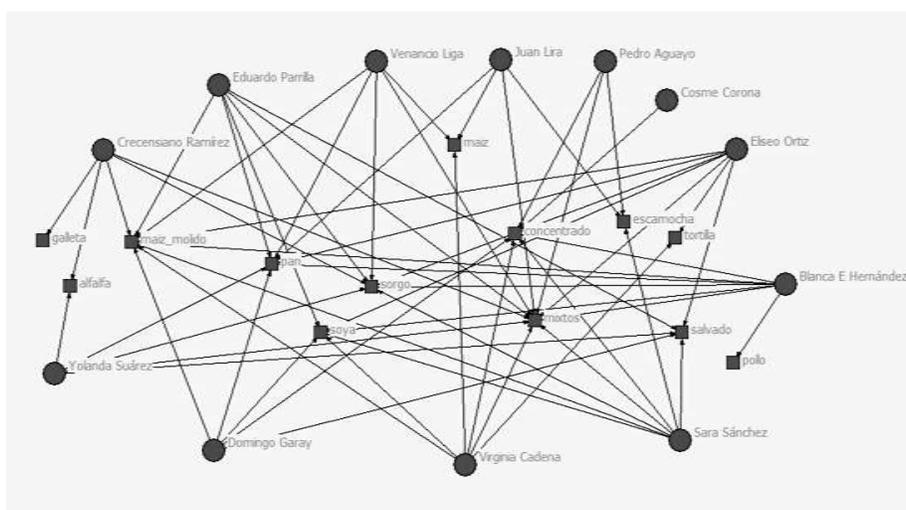


Figura 1. Utilización de insumos para la alimentación de los cerdos, los círculos en azul representan al productor, los cuadrados al insumo

Esta utilización de ingredientes locales puede contribuir a un menor costo en la producción, además existe en los productores una práctica que puede contribuir a la permanencia del sistema, el 60% de los productores comenta solicitar los alimentos a crédito, el cual es pagado por un 76.2% al cabo de una semana y el resto de los productores (23.8%) en el transcurso de un mes. Esta relación con los proveedores de alimentos puede explicarse por el hecho de que el 51.4% de los productores mencionan conocer a sus proveedores de 6 a 20 años y el resto tiene menos de 5 años de conocerlo.

En lo referente a la continuidad de la actividad por parte de posibles nuevas generaciones de productores (actualmente hijos, nietos del jefe de familia), el 51.5% de los hijos y nietos de productores gusta la actividad, el 23.1 de ellos menciona que desarrollará la porcicultura, porque es una tradición, el 11.5% por que se relaciona con los estudios que realiza o quiere realizar (medicina veterinaria) y el 26.9% la realizará porque lo considera un buen negocio. Para el caso de quienes no desarrollarán la actividad (48.5% de los hijos y nietos de los productores), las razones que expresan son porque no les gusta (7.7%), es mucho el trabajo que hay que realizar (23.1%) y por el mal olor de los cerdos (7.7%).

En general los productores mencionan que la actividad representa un margen de ganancia aceptable, ya que el 42.3% de los productores obtiene un porcentaje de ganancia que va del 10 al 40% de ganancia (cuadro 1). Sin embargo el análisis de correlación entre la edad del productor y el porcentaje de ganancias resulto negativo (-0.87) aunque no significativo. Lo anterior indica que son aquellos productores con mayor edad quienes ven a la actividad como menos rentable. La mayoría de los productores cuenta con una edad de más de 50 años (56.6%), el 29.1% se encuentran entre los 31 a 50 años y solo el 14.3% son jóvenes entre los 18 a 30 años.

282

Cuadro 1. Porcentaje Ganancia expresado por los productores

% de Ganancia	Porcentaje de Productores
10	42.3
20	32.7
25	1.9
30	17.3
40	5.8

La relación entre el tiempo invertido y los porcentajes de ganancia permiten establecer, por qué se sigue realizando la actividad, aunado a lo anterior la utilización de mano de obra familiar, el uso de crédito, un gusto para el desarrollo de la actividad y la utilización de insumos disponibles localmente para la alimentación de los cerdos permite inferir su permanencia a pesar de las recurrentes crisis del sector. Se considera importante también que la actividad aparte de ser generadora de satisfactores económicos contribuya a la

ocupación de los miembros de la familia, el fomento en sus relaciones y el fortalecimiento del capital social y humano de sus integrantes.

Conclusiones e implicaciones

Los sistemas de campesinos de producción porcina son importantes para la familia rural ya que generan ingresos económicos, también estos ingresos pueden ser complementados mediante la realización de otras actividades productivas propias del medio rural, lo que complementa el ingreso de la familia rural.

Permiten estos sistemas la ocupación y la interacción entre los miembros de la familia lo que favorece el arraigo a las actividades rurales y el establecimiento de un mayor capital social y humano.

Prácticas tradicionales como el crédito favorece la liquidez de estos sistemas; el capital social tiene un importante papel para el acceso a él y este esté capital el que generalmente responde a las obligaciones contraídas por los productores para con sus proveedores de alimentos.

Los sistemas campesinos juegan un papel importante en el aprovechamiento de desechos de la industria del pan, la tortillería y la industria restaurantera; al aprovechar estos desperdicios se reduce la posibilidad de generar contaminación y favorecer la presencia de fauna nociva en el medio rural.

Estos sistemas han prevalecido a través del tiempo y a pesar de las continuas crisis del sector muy probablemente al uso de mano de obra familiar, el aprovechamiento de recursos alimenticios locales y al arraigo de la actividad en los productores. Si bien la producción de cerdos en estos sistemas no es del todo ideal ha permitido a los productores observar ingresos con una poca inversión de capital y de tiempo.

El futuro de la actividad es incierto, dado que la mayoría de los productores rurales se encuentra en edades mayores a los 50 años, pocos productores jóvenes se dedican a la actividad, sin embargo las nuevas generaciones muestran interés por desarrollarla e incluso de vincularla con su formación académica y su quehacer profesional, lo que hace suponer un cambio en los procesos productivos que probablemente podrá generar mayores ingresos para las familias rurales.

Bibliografía

Landázuri B.G. 1997. Encuentro y desencuentro entre campesinos y asesores en el medio rural: el caso de Cuentepec, Morelos, México. XX Congreso Internacional de la Asociación de Estudios Latinoamericanos. Guadalajara, México

INEGI. 2007. Censo Agropecuario. México, Edición 2007

Monge, M., & Hartwich, F. (2008). Analisis de redes sociales aplicado al estudio de los procesos de innovación agrícola. *Redes Revista Hispana de Redes Sociales*, 14(2), 1-31.

Mungaray, A., & Ramírez, M. (2007). Capital humano y productividad en microempresas. *Investigación Económica*, 81-115.

Factibilidad de la producción de leche orgánica en el sistema familiar¹

Sara Cortés Paredes², Valentín Efrén Espinosa Ortiz, Luis Brunett Pérez³, Luis Arturo García Hernández⁴, Randy Alexis Jiménez Jiménez y Arturo Alonso Pesado

Introducción

La producción de leche familiar está inmersa en circunstancias sociales y económicas adversas; si bien por un lado se observa a nivel mundial una tendencia a la disminución del número de unidades de producción de leche de tipo familiar, provocada por la pobre competitividad que enfrentan ante los sistemas de producción especializados, por otro lado también ha demostrado la capacidad de ajuste ante los escenarios cambiantes en las economías de mercado, lo que cataloga a la producción de leche como una opción de desarrollo rural. Esta opción se sustenta no sólo en el aspecto económico por los ingresos que genera y la población que realiza la actividad, sino, además por el papel que desempeña en el desarrollo social, pues muestra sustentabilidad ecológica

La tendencia de concentración y centralización de la producción intensiva, limita la participación de la producción familiar en los sectores comerciales, pues su competitividad económica y productiva no les permite ajustarse a estos escenarios, por lo que en muchas de las ocasiones quedan relegados al comercio local donde desarrollan la actividad y encuentran un mercado para su producto.

A pesar de tener todos estos factores en contra hay que agregar que en la disminución del número de unidades también pueden estar involucrados

¹ Trabajo financiado por PAPIIT IN301010.

² Departamento de Economía, Administración y Desarrollo Rural FMVZ-UNAM.

³ Centro Universitario Amecameca FMVZ-UAEM.

⁴ Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

factores sociales, como la migración, que repercute en el deterioro de la actividad agropecuaria, debido a la escasez de la mano de obra, conllevando a que factores naturales y económicos de la región no se aprovechen. Por tanto disminuye la diversidad de especies vegetales y animales, presentándose un progresivo abandono de la actividad agropecuaria (Jiménez, 2007)

Por su parte en el mercado mundial la demanda de alimentos producidos por la vía orgánica está creciendo en forma sostenida a una tasa del 20-25% anual, ya que las ventas de alimentos y bebidas de producción orgánica están progresando rápidamente en la mayoría de los países de Europa Occidental, América del Norte, Japón, Australia, y también en algunos países en desarrollo. A mediano plazo, este segmento tiene un gran potencial de crecimiento, ya que en Europa se espera un crecimiento de la demanda de 40% y en Estados Unidos de un 30%.

Algunas de las ventajas estratégicas que México tiene para incrementar el desarrollo de los sistemas orgánicos son la presencia de áreas limpias o poco contaminada, con un uso reducido de agroquímicos, así como la permanencia en el uso de las tecnologías tradicionales, además de una diversidad climática que le permite el cultivo de un gran número de alimentos.

286

En México existe un gran potencial territorial para desarrollar el sistema orgánico, lo que representa una buena opción para muchos productores mexicanos, principalmente en las zonas de agricultura marginal y zonas de potencial medio, situación que indica que el país puede ser un gran productor de alimentos orgánicos, por sus recursos naturales y humanos (FIRA, 2004).

Producción orgánica en México

En comparación con los países desarrollados, la agricultura orgánica mexicana, se está caracterizando por la integración de pequeños productores indígenas a pequeñas organizaciones sociales, la activa participación y promoción de parte de organismos no gubernamentales y la casi ausencia del Estado mexicano. La incorporación de más de 80,000 productores en casi 308,000 hectáreas registradas al 2005, le otorgan el carácter de estratégico al sector orgánico de México.

Es por ello que identificar la estructura económica y social de este sector resulta un elemento relevante para favorecer a los productores, articular de manera directa la promoción y el consumo de productos agrícolas y pecuarios orgánicos, así como contribuir al diseño y desarrollo de la política agrícola (Gómez, 2005).

Entre los productores orgánicos hay grupos indígenas y cooperativas campesinas, granjas familiares y agro-empresarios de mediana escala. Todos se han visto favorecidos no sólo económicamente, sino que también han visto los resultados favorables que se han dado en su entorno ecológico. Como resultado de años de esfuerzo de todos ellos, México se ha convertido en una verdadera potencia en cuanto a producción orgánica, exportando actualmente casi el 90% de esta producción. Sin embargo, el aspecto más rezagado de la producción orgánica en México es el consumo interno (AIRESDECAMPO, 2010).

Se estima que entre el 80 y el 90% de los productos orgánicos mexicanos son exportados y sus principales destinos son la Unión Europea, Estados Unidos y Canadá.

El 74% del área bajo manejo orgánico en México, fue certificada por empresas extranjeras, sólo 26% está certificada por empresas mexicanas (INFOASERCA, 2009).

La importancia de la agricultura orgánica para nuestro país se ve reflejada en la valoración que ésta presenta sobre la agricultura tradicional, la generación de empleo, el fortalecimiento de las estructuras organizativas de los productores, además de proteger y conservar los recursos naturales y presentar una nueva opción en la generación de ingresos. Por lo anterior y a fin de aprovechar las ventajas que brinda la agricultura orgánica, es muy importante que en México este sistema se impulse a mayor escala, pensando en la reconversión a mediano y largo plazo, además de que se estimule el desarrollo del mercado interno para que los productores orgánicos obtengan espacios en la venta de alimentos y opciones en el consumo de alimentos sanos para la población en general, lo cual además impulsaría procesos de producción más sustentables, sin depender principalmente de la exportación.

287

Legislación en materia de producción orgánica

El desarrollo de la tecnología para la producción de leche y sus efectos en la salud, además del aumento en la demanda de lácteos de calidad e inocuos, han traído la necesidad de establecer normas y regulaciones en materia de producción orgánica de leche.

La Federación Internacional de los Movimientos Orgánicos (IFOAM) ha establecido directrices para la producción, transformación y manipulación de productos orgánicos. A estas directrices, se les conoce como “normas míni-

mas” ya que dejan espacio para requisitos en función a la problemática de situaciones regionales y locales.

Varios países han optado por partir de las normas del IFOAM para desarrollar sus propias reglamentaciones. Otros reglamentos importantes son los de Estados Unidos de Norteamérica, el cual está establecido en el National Organic Program (NOP) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), el de Japón a través de los Estándares Agrícolas Japoneses (JAS), Canadian General Estándar Boards (CGSB-32.310) del Ministerio de Agricultura Bosques y Pesca (MAFF), y La reglamentación del CAAQ del Quebec, Canadá, el SENASA de Argentina, en el del Reino Unido, Standars For Organic Livestock and Organic Livestok Products. Las normas de la Comunidad Económica Europea inicialmente se establecen en el Reglamento Europeo (CEE) 2092/91, conocido como el marco legal de la producción, el procesamiento, etiquetado y certificación de productos orgánicos. En septiembre del 2000, el Reglamento fue modificado añadiendo 31 reglas, se incluyó la producción pecuaria. En 2007 se aprobó el reglamento 834/2007 que deroga al anterior y esencialmente presenta una serie de reconsideraciones a partir del aumento en la producción y consumo de productos de la ganadería orgánica en los países miembros (García y Brunett, 2009).

288

Actualmente, se encuentra vigente el REGLAMENTO (CE) No 889/2008 de la comisión de 5 de septiembre de 2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) (Nom-037-Fito-1995).

Ante este contexto el objetivo del presente trabajo fue tener un primer acercamiento y evaluar la capacidad del sistema lechero familiar (aprovechando la existencia de un grupo organizado GGAVATT en el Municipio de Maravatío Michoacán), para incorporarse a la producción orgánica de leche cuya creciente demanda pueda contribuir al desarrollo sustentable del sistema lechero familiar desde el punto de vista ecológico, social y económico, en el marco legal vigente propuesto por la comunidad europea en su Reglamento 889/2008.

Desarrollo del tema

Recolección de información

Ésta se recabó formulando un cuestionario relacionado con las características de las unidades de producción y el reglamento de la CE 889/2008 y entrevis-

tando a los integrantes del Grupo Ganadero de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT).

De los 5 títulos que componen el Reglamento CE 889/2008 se eligieron el título I y 19 artículos del título II, por considerar que condicionan de manera prioritaria la producción orgánica de leche haciendo particular énfasis en materia de bienestar animal e impacto ambiental, para la elaboración de un cuestionario de 16 preguntas que permitió conocer variables representativas e identificar las posibilidades de las unidades del sistema familiar de producción de leche para transitar hacia a un sistema orgánico. Los 19 artículos se encuentran comprendidos en los capítulos 1, 2, 5, 6, del título II. Del título IV los capítulos 1, 2 y 3. Es importante señalar que las disposiciones aquí señaladas para cualquier otra especie diferente a la bovina, no fueron consideradas.

Tampoco fueron considerados para este estudio los artículos que regulan la transformación, etiquetado y comercialización de productos orgánicos comprendidas en los capítulos 3, 4 y 7 del título II, en el título III, así como los capítulos 4, 5, 6, 7, y 8 del título IV y el título V.

Producción de leche en el estado de Michoacán

289

El Municipio de Maravatío en el Estado de Michoacán: la palabra Maravatío moderna viene de la palabra Maruati del purépecha, y significa lugar o cosa preciosa. Su distancia a la capital del Estado es de 91 Km.

Extensión: Su superficie es de 691.55 Km² y representa un 1.17 % del total del Estado. *Clima:* su clima es templado con lluvias en verano, tiene una precipitación pluvial anual de 897.7 milímetros y temperaturas que oscilan de 14.1° a 29.9 °C.

Principales Ecosistemas: en el municipio predominan los bosques como el mixto con pino, encino, aile, álamo, fresno, sauce y sabino; y el bosque de coníferas, con oyamel, junípero y pino. *Recursos Naturales:* La superficie forestal maderable es ocupada por pino y encino; la no maderable por matorrales de distintas especies.

Grupo GGAVATT

Nombre: Ganadería Familiar Organizada de Casa Blanca

Información general del grupo:

- Localización geográfica de la UPR El Gigante 2.
- Georeferenciación de la unidad de la UPR: 19°51'59"N 100°27'07"W

- Carretera Maravatío - Ciudad Hidalgo, 3 km y a mano derecha 100m. (Casa Blanca) Finalidad de la actividad: producción de leche.
- Afiliado a organizaciones de apoyo: Asociación Ganadera Local de Maravatío
- Características generales de las unidades de producción
- Tierras: 8 hectáreas promedio por productor
- Tenencia de la tierra: Ejidal
- Forrajes: pasto, avena, rastrojo verde
- Instalaciones: corral de ordeño, corral de manejo, comederos, bebederos, pozo
- Carece de maquinaria
- Equipo con el que cuentan: bomba de agua, bomba de mochila
- Predomina un bajo nivel tecnológico de la unidad productiva, no llevan acabo prácticas agronómicas de manera establecida, no realizan mejoramiento genético, reproducen continuamente al ganado. Realizan algunos procedimientos de sanidad y manejo preventivo (vacunación, desparasitación, vitaminación)
- Alimentación; primordialmente pacas de avena o maíz aunadas a nutrición comercial (concentrado) y forraje de corte
- Producto que comercializan; leche la cual es vendida al botero y/o quesero con un precio de \$ 4.50 por litro
- Inicio de actividades: 01 de Julio del 2009

En el cuadro 1 se observa la relación de las preguntas con los artículos comprendidos.

Se contactó a la Asociación Ganadera Local de Maravatío, a la que pertenece el grupo GGAVATT "Ganadería Familiar Organizada de Casa Blanca," se solicitó la información correspondiente al grupo, la cual fue proporcionada por la secretaria del mismo posteriormente se visitaron las 16 unidades de producción de igual número de integrantes del grupo para aplicar los cuestionarios. Se entrevistaron a 15 de los 16 productores y se les aplicaron los cuestionarios (Información propia con base en la aplicación del cuestionario PAPIIT IN301010), solamente en una unidad de producción la esposa del productor titular proporcionó la información y notificó que su esposo se encontraba fuera del país.

Cuadro .1 Relación preguntas-artículos CE

No. de pregunta	Rubro considerado	Artículos del título II comprendidos
1	Interés del productor en el tema	
2 y 3	Pastoreo	Cap. 2 arts. 14,17,20 Cap.6 secc. 1 art. 39
4 y 5	Gestión de la tierra destinada al cultivo de piensos	Cap. 1 art. 3,4,5, 36,37, 45 y anexo I,
6	Tenencia de la tierra	Art.16
7	Riego	
8	Superficie por cabeza en m ²	Sec. 2 art. 10 y anexo III
9	Origen del agua	
10	Carga ganadera por Hectárea	Art. 15, 19 y anexo IV
11	Composición del hato	Art. 7, 8, 9 y 38
12 y 13	Composición de la dieta	Secc. 3 art. 20 y art. 43
14	Tratamientos veterinarios	Art. 23 y 24
15	Empleo de hormonales	Secc. 4 art. 25
16	Empleo de registros	Art. 63,66,72.74.75.76 y 77

Fuente: Elaboración propia con base en el Reglamento 889/2008.

Manejo de la información

Se elaboró una base de datos con los resultados de los cuestionarios y se compararon los resultados con las disposiciones establecidas por el Reglamento CE 889/2008 para vacas en producción.

291

Resultados

Se presentan de acuerdo a la entrevista hecha a los productores del grupo GGAVATT. "Ganadería familiar organizada de Casa Blanca" ubicado en Maravatío Michoacán.

Las respuestas a las 16 preguntas se comportaron de la siguiente manera;

a) Las que agrupan a los productores en un grupo mayoritario que comprende a más del 50% de los integrantes. (siete preguntas)

b) Las que consideran a un grupo minoritario con el 50% o menos de los integrantes, (cinco preguntas). La única pregunta en la que todos los integrantes del grupo coincidieron fue en la número uno.

Pregunta No. 1

- ¿Le gustaría conocer en que consiste la producción de leche orgánica?

El 100% de los productores del grupo GGAVATT Ganadería Familiar Organizada de Casa Blanca manifestó estar interesado en conocer en qué consiste la producción de leche orgánica.

Pregunta No. 2

- ¿Cuenta con sistema de pastoreo?

El 50% de los productores no pastorea a su ganado. Del 50% que si pastorean a su ganado únicamente 37.5% cuenta con sistema de pastoreo, el restante 12.5% lo hace en caminos o terrenos comunales y exclusivamente durante la época de lluvias.

Pregunta No. 3

- Si no lleva a cabo pastoreo, ¿Le gustaría aprender a realizarlo?

El 43.75 % de los productores que no llevan a cabo algún sistema de pastoreo, manifestó no estar interesado en poner en práctica algún sistema de pastoreo, esta cifra es equivalente a 5 productores de los 16 que conforman el grupo.

Pregunta No. 4

Esta se dividió en a y b.

- Pregunta 4-a ¿Aplicó fertilizantes químicos en este año o el pasado?

A la primera parte de la pregunta 4, 93.75% de los integrantes del grupo, respondió afirmativamente y únicamente 6.25% es decir un productor, respondió negativamente.

- *Pregunta 4-b ¿Qué fertilizante?*

El 75% de los productores que aplican fertilizantes emplea urea, 31.25% amonio, únicamente 6.25% aplica fosfato y el restante 31.15%, utilizan sal simple o calcio como fertilizantes.

Pregunta No. 5

- ¿Usa semillas mejoradas?

El 62.5% de los productores emplea semillas mejoradas y el 37.5% manifestó no emplearlas.

Pregunta No. 6

- ¿Cuenta con algún documento que ampare la propiedad de la tierra que trabaja?

El 50 % de los productores cuenta con escrituras a su nombre de la tierra que trabajan.

Pregunta No. 7

- ¿Cuenta con sistema de riego?

Únicamente el 25% de los productores del grupo no cuenta con sistema de riego, el restante 75% manifestó contar con algún sistema de riego.

Pregunta No. 8

- Aproximadamente ¿cuántos m² tiene cada vaca dentro del corral?

El 63% de los productores rebasa los 10.5m² que señala la norma como mínimo espacio por animal.

Pregunta No. 9

- ¿De dónde obtiene el agua que bebe su ganado?

La red potable abastece del vital líquido al ganado del 50% de los productores, 31.25%, lo obtiene de algún riachuelo o jagüey, 18.75% recurre a los pozos y otro 18.75% depende de otras fuentes como las presas.

Pregunta No. 10

- ¿Cuántas hectáreas siembra para producir alimento para sus vacas?

En la tabla número 2, se muestran las hectáreas que cada productor cultiva para proveer alimento a sus vacas.

El 75% de los productores posee el número adecuado de animales y ha para aportar 170 kg o menos de N al año.

- ¿Cuántas vacas vaquillas, sementales y becerros tiene actualmente?

52% son vacas en producción 27% vaquillas, 20% becerros y 2% sementales

Preguntas No.12 y 13

- 12. ¿Qué porcentaje de forraje ofrece a sus vacas en cada ración?
- 13. ¿Qué porcentaje de granos y/o concentrado ofrece en cada ración?

El promedio de los valores mencionados por los productores se muestra en la figura 1.

Pregunta No. 14

Se dividió en 14-a y 14-b

- 14-a ¿Cual es la enfermedad que más afecta a sus vacas?
- 14-b ¿Cuántas veces al año se presenta?

La mastitis afecta al 50% de las unidades de producción y los problemas reproductivos al 25% de las mismas.

El 18.75% de los productores manifestó que sus vacas tienen problemas en alguna de sus pezuñas.

Los problemas de salud como neumonías, diarreas y timpanismo, (señalado en como otros) son escasos, perjudicando en cada caso al 6.25% de las unidades de producción.

Pregunta No. 15

- ¿Aplica hormonas rutinariamente?

El 87.5% no aplica rutinariamente hormonales en su ganado, únicamente 12.5% manifestó hacer uso de estos productos de manera consecutiva.

Pregunta No. 16

En esta pregunta también se presentan los incisos a y b.

- 16-a. ¿Lleva registros?
- 16-b ¿Cuáles?

El 75% de los productores lleva registros reproductivos de sus animales, 31.25% lleva registros financieros 25% de alimentación y solo 6.25% de inventarios. El 25% del grupo no lleva registros de ningún tipo.

294

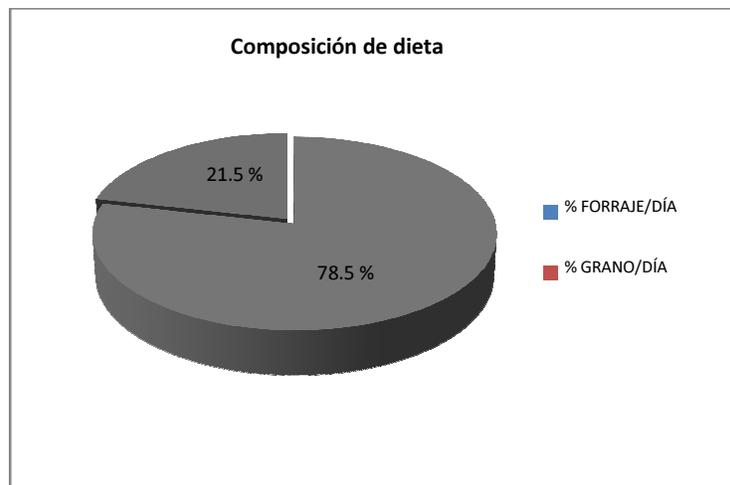


Figura 1. Porcentaje de forraje y granos ofrecido en 24 horas (Preguntas 12 y 13)

Fuente: Información propia con base en la aplicación del cuestionario. PAPIIT IN301010.

Conclusiones

Después de comparar la normativa norteamericana: NOP con la europea: Reglamento CE (889/2008) se eligió esta última debido a que la Comunidad Económica Europea es el principal mercado demandante de productos orgánicos (INFOASERCA, 2009) y los márgenes de tolerancia establecidos por dicho reglamento hasta el presente año en algunos rubros son mayores que los exigidos por el NOP, además la legislación europea contempla aspectos de bienestar animal e impacto ambiental de una manera más precisa ya que el consejo europeo ha designado un comité de investigación enfocado a estos aspectos.

Dentro de los 19 artículos que se seleccionaron del reglamento CE889/2008 para la elaboración de este trabajo se encontraron dos que prohíben tajantemente la producción orgánica.

El primero de ellos; el artículo 4 del título II, que establece la prohibición de la producción hidropónica. En este tenor no existe limitante ya que ningún productor del grupo GGAVATT emplea alguna técnica hidropónica, para la producción de alimento.

La primer limitante para los productores del grupo GGAVATT se observa en el artículo 16 que establece la prohibición de la producción ganadera sin terrenos citando lo siguiente:

“Queda prohibida la producción ganadera sin terrenos, en la cual el ganadero no gestiona la superficie agrícola o no tiene un acuerdo de cooperación escrito con otro operador” (Diario Oficial de la Unión Europea, 2008).

Este punto del reglamento reduce en un 50% los posibles candidatos del grupo, debido que por cuestiones socioculturales del sistema familiar, las tierras del 50% restante son trabajadas por una segunda o tercera generación pero aún permanecen a nombre del abuelo(a) y los encargados de trabajarlas, no cuentan con títulos de propiedad a su nombre, tampoco elaboran algún convenio escrito, la mayoría de los acuerdos son únicamente “de palabra”.

En este sentido y debido a la estructura en la tenencia de la tierra en México este sería un problema más bien administrativo que técnico que pudiera obviarse ya que lo que se busca a final de cuentas es garantizar el manejo orgánico del área de cultivo.

Bienestar animal

Este trabajo pretende constituir un primer acercamiento encaminado a conocer el nivel de posibilidades que cierto grupo de productores mexicanos tiene

para incursionar en este creciente nicho de mercado que demanda prácticas agrícolas y zootécnicas específicas y precisa de certificación para su comercialización.

La producción de leche en el sistema familiar incluye diversas prácticas desarrolladas en un heterogéneo contexto sociocultural, estas prácticas son basadas en la observación de los animales y el conocimiento empírico de los productores que ha sido transmitido a través de las generaciones. Dichas prácticas conforme a los datos presentados en este trabajo para el grupo GGAVATT "Ganadería Familiar Organizada de Casa Blanca" se ajustan a la normativa europea en buena medida en lo referente a la producción orgánica de leche. Es imprescindible destacar que los aspectos de bienestar animal son cubiertos por la mayoría de los productores del grupo en más del 80%, sin embargo en materia de impacto ambiental, el empleo desmedido de fertilizantes químicos y el nulo empleo de biofertilizantes, colocan en un muy mal lugar a 15 de los 16 integrantes del grupo. Será necesario establecer un proceso de sustitución tecnológica cuyo objetivo sea eliminar el uso de fertilizantes de síntesis química mismos que serán sustituidos por biofertilizantes y compostos naturales autorizados por la normativa europea y que se hallan contenidos en el anexo I del Reglamento, además el empleo de biofertilizantes en los cultivos agrícolas, es una alternativa para reducir la aplicación de fertilizantes químicos y de otros agroquímicos que dañan el medio ambiente, y resultan 90% más baratos para los agricultores nacionales (Imagen Agropecuaria, 2007).

296

La lechería familiar mexicana se desarrolla en un contexto sociocultural que dista mucho del marco europeo en el que fue creado el reglamento CE 889/2008, prueba de ello es que los productores en su mayoría no llevan registros del 100% de actividades que se realizan dentro de la unidad de producción sin embargo hay que considerar que los productores manifestaron gran interés y ya están llevando registros de la mayoría de las actividades realizadas. Además todos los productores saben leer y escribir y la limitante en este sentido es que la agricultura mexicana no ha sido desarrollada en un contexto productivo, rentable o medible y si de autoconsumo.

En lo concerniente a bienestar animal, el grupo GGAVATT, reflejó un alto porcentaje de cumplimiento de los diversos puntos marcados por el reglamento, en cuanto alojamiento y prácticas de alimentación lo cual se manifiesta en una baja incidencia de enfermedades, en este rubro, solamente tres de los productores (18.75%) del grupo pasan el límite de tratamientos veterinarios anuales por vaca establecidos en la norma.

El 37.5% del grupo, es decir 6 productores no son candidatos para ser productores de leche orgánica debido a que 5 de ellos no implantarían un sistema de pastoreo y el sexto no posee tierras para cultivo y compra todos los insumos, situaciones que van en contra de los principios de producción orgánica.

A partir de este diagnóstico, deberán plantearse las estrategias para transformar las limitantes aquí planteadas en objetivos de investigaciones subsecuentes, tanto a nivel de mercado como de campo y laboratorio que permitan ampliar el nivel de posibilidades del grupo GGAVATT para convertirse en productores de leche orgánica, dado que en las condiciones actuales sólo un productor del grupo está en circunstancias óptimas para iniciar el proceso de transición.

La lechería familiar se caracteriza porque el sistema se basa en la fuerza del trabajo de los integrantes de la familia y su adecuación dentro de un marco orgánico constituye una opción de desarrollo rural para las comunidades de la región. Sin embargo como lo señala (Vega *et al.*, 2006) debe darse una construcción social en este proceso de cambio, dado que los sistemas tecnológicos, no son sólo en sí la tecnología, si no también los actores (población) “cada persona tiene un sistema de creencias, estándares de evaluación y conductas prácticas.”

297

Bibliografía

Airesdecampo. 2010.

http://www.airesdecampo.com/productos_lacteos_leche.asp 2010

Diario Oficial de la Unión Europea. 2008. REGLAMENTO (CE) no 889/2008 DE LA COMISIÓN de 5 de septiembre de 2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) no 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control, Diario Oficial de la Unión Europea publicado el 18 de septiembre de 2008.

FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2004. http://portal.fira.gob.mx:8081/Boletines/boletin013_12.pdf. 2004

García L. y L. Brunett. 2009. Producción Sustentable, calidad y leche orgánica, UAM-UAEM, Editorial Nueva Vida.

Gómez M., R. Schwentesius, A. Meraz, A. Lobato y L. Gómez. 2005. Agricultura, Apicultura y Ganadería Orgánicas de México-2005 primera edición CIESTAAM UACH.

Imagen Agropecuaria. 2007.

http://www.imagenagropecuaria.com/articulos.php?id_art. [En línea]
Reducen biofertilizantes costos y daño ambiental Imagen Agropecuaria
Núm. 1.

INFOASERCA (Información económica y comercial para el sector agropecuario). 2009. Evaluación y Perspectiva de la Agricultura Orgánica en México-Mexico"<http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/140/ca140.pdf>
[7/05/2009]

Jiménez . 2007. Impacto Económico y Social de La Mano De Obra Familiar en La Producción De Leche De La Comunidad De Dolores, Maravatío, Michoacán. Tesis de Maestría.

Norma Oficial Mexicana Nom-037-Fito-1995, Por La Que Se Establecen Las Especificaciones Del Proceso De Producción Y Procesamiento De Productos Agrícolas Orgánicos.

Vega y León S., M. Coronado, R. Gutiérrez, L. A. García, G. Díaz. 2006. Un Aporte Sobre la Industria Láctea Orgánica y La Innovación Tecnológica, Revista Mexicana de Agronegocios, Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria 4ta época año X vol. 19.

Impacto socioeconómico de la producción familiar de carne de conejo de la zona sur oriente del Estado de México

Enrique Espinosa Ayala, Humberto Alfredo Soto Castilla, Luis Brunett Pérez, Omar Ernesto Terán Varela y Ofelia Márquez Molina¹

Introducción

La producción de carne de conejo es una actividad que ha tomado importancia económica en los últimos 40 años, a partir de la década de 1970 la tendencia en la producción cunícola a nivel internacional ha incrementado, el volumen producido en esta década fue de 490,647 toneladas, siendo los países mediterráneos como Francia, Italia y España quienes ocuparon los primeros lugares, para inicios del 2007 la producción derivada del conejo presentó un drástico incremento, se alcanzó una producción global de 1,775,545 toneladas indicando un incremento del 138% (FAO, 2010), tal situación se debió a que países emergentes como China, Corea del Sur y Egipto comenzaron a explotar esta especie tanto para la producción de cárnicos como de derivados como es la piel y el pelo, a pesar del incremento productivo de los países asiáticos, Italia, Francia y España así como países de Europa del este se mantienen como productores de carne de conejo (Roca, 2009; Rosell y Fluvia, 2008).

A pesar de que la producción de carne de conejo a nivel mundial ha incrementado de manera importante, el consumo de este tipo de carne se presenta principalmente en los países mediterráneos destacando Italia, Malta, Creta, Francia y España, en estos países la disponibilidad oscila entre 8 y 15 kg por habitante por año, mientras que para los países del resto del mundo es de sólo 0.450 kg por habitante por año, cabe mencionar que China es el principal productor de conejo en el mundo aunque la disponibilidad de carne es baja debido al número de pobladores y a que el conejo se explota principalmente para la producción de pieles (Roca, 2009; Corrent, 2003; Cruz, 2002).

¹ Centro Universitario UAEM-Amecameca.

México ocupó el lugar 17 a nivel mundial con respecto a la producción de conejo, la producción en el país es una actividad que se ha desarrollado de manera similar al resto del mundo, la actividad se ha favorecido por su facilidad en el manejo de la especie y por el tiempo reducido para la recuperación de las inversiones, lo que ha motivado a un gran número de pequeños y medianos productores rurales y suburbanos (Mendoza, 2001). La actividad a inicios de la década de 1970 comenzó de manera importante, se desarrolló en sistemas de traspatio y la producción se destinó para autoconsumo, en 1973 el gobierno federal inició un programa de fomento a la producción de conejo a través de los paquetes familiares de cinco hembras y un semental (Roca, 1996), en el cual hubo un aumento de pié de cría pasando de 113,000 en 1972 a 1,115,000 en 1983 y en cuanto a consumo per cápita anual de 6.53 g a 43.05 g (FAO, 2010). En la Figura 1 se observa la evolución en la producción de carne de conejo en México.

300

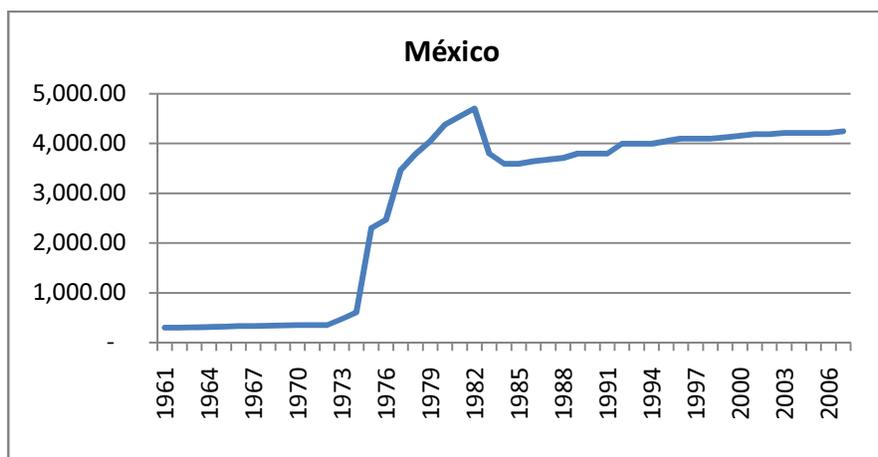


Figura 1. Producción en toneladas de carne de conejo de 1961 al 2008 (Toneladas Anuales).

Fuente: FAO, 2010.

La producción cunícola presentó un auge hasta 1981 y en los siguientes años decreció debido a la mala tecnología, pobre calidad de los alimentos comerciales y carencia de canales de comercialización, además de la presencia de la enfermedad hemorrágica viral (EHV) en 1988, tal situación se presentó por la importación ilegal de canales de conejo originarias de China y proce-

dentes de Estados Unidos de América; esta enfermedad apareció en su forma epizoótica en 1984 en China, extendiéndose rápidamente en el resto del mundo afectando a conejos Europeos, domésticos y silvestres del género *Oryctolagus cuniculi* (Olivares, 2009; Roca, 1996).

A partir de la declaración de libres de EHV la producción nuevamente ha mostrado un incremento en los volúmenes, desde 1995 hasta el 2007 se observa una tendencia positiva en la producción, dicha tendencia se debe al cambio paulatino en los sistemas de producción pasando de sistemas familiares de subsistencia a sistemas con lógicas productivas, además, en la última década los cunicultores mexicanos se han organizado en la Asociación Nacional de Cunicultores lo cual les ha permitido el reconocimiento por parte de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Alimentación como una actividad ganadera sujeta de apoyos ya que se han constituido como Sistema Producto Carne de Conejo y del Programa estratégico para el desarrollo de la cunicultura en México (SAGARPA, 2003).

A pesar del incremento en la producción y de la organización de los productores, el consumo promedio de carne de conejo en México entre la población va de los 100 a 120 gramos por persona al año, debido al poco conocimiento del público sobre sus cualidades nutricionales (SAGARPA, 2009). En México la mayoría de las personas están acostumbradas a consumir carne de res, cerdo, aves y ovinos, mientras que la carne de conejo a pesar de los beneficios que tiene como carne magra, rica en proteínas de alto valor biológico y bajo contenido en grasas y colesterol (59 mg/100g de músculo), el consumo está por debajo de las carnes consideradas tradicionales (cuadro 1).

301

Cuadro 1. Producción de diversos tipos de carne en México en el 2008

Tipo de carne	(t)
Pollo	2,580,779
Res	1,667,138
Cerdo	1,160,677
Ovino	51,275
Caprino	43,128
Pavo	23,814
Pato	20,500
Conejo	4,250

Fuente: FAO, 2010.

A pesar de que la carne de conejo no destaca en los consumos nacionales, la actividad es de importancia para las zonas rurales y suburbanas debido a que aporta a los propietarios de las unidades de producción proteínas de origen animal de buena calidad biológica, así como ingresos económicos derivados de la venta de los productos y subproductos, además de que la actividad cuenta con una distribución en todo el territorio nacional (Mendoza, 2001).

Con respecto a la regionalización de la producción, las entidades federativas con mayor producción son México, Puebla, Tlaxcala e Hidalgo, el primer lugar lo ocupa México donde destacan diversas regiones productoras como Toluca, Valle de México y la zona sur oriente (INEGI, 2007). En la entidad mexiquense existen diversos sistemas de producción destacando el tecnificado, el semitecnificado y las unidades de producción familiares. El mayor número de unidades productoras se concentran en el sistema familiar en el cual la infraestructura y las instalaciones son rústicas, no se cuenta con razas especializadas y la mano de obra es familiar, las ventajas que presenta es facilidad de manejo, alta producción de animales por vientre, además de ser un alimento calidad y una fuente de ingresos.

302

Considerando lo anterior y debido a la falta de información sobre los sistemas cunícolas, el objetivo es caracterizar los sistemas de producción de conejo de la zona sur oriente del estado de México con la finalidad de conocer cuál es el impacto socioeconómico de la actividad.

Para cumplir con el objetivo, se determinó la población objetivo la cual consistió en las unidades de producción cunícola ubicadas en la zona sur oriente del estado de México que contaran con un mínimo de 5 conejas de vientre y que comercializan la carne de conejo a mercados formales e informales, según el Censo Nacional Agropecuario (INEGI, 2007) en la zona (conformada por Chalco, Valle de Chalco, Tlalmanalco, Cocotitlán, Temamatla, Tenango del Aire, Juchitepec, Amecameca, Ayapango, Atlautla, Ozumba, Tepetlixpa y Ecatingo) existen 339 unidades de producción con conejos. Se muestreó el 10.32% de la población objetivo a través de un muestreo por intención, se entrevistaron un total de 36 unidades de producción, a los propietarios se les entrevistó empleando un cuestionario con la finalidad de caracterizar a las unidades productivas y posteriormente determinar el impacto económico que tiene la actividad en la zona el análisis económico se realizó a través de la metodología de presupuestos por actividad empleados en producción campesina por Espinosa (2009).

Características de la producción cunícola en la zona sur oriente del Estado de México

La zona de estudio se localiza al oriente del valle de México entre los 19°02' y 19°15' de latitud norte y 90°52' y 91°05' longitud oeste, en la zona existen atractivos turísticos como son los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl, el Paso de Cortez, haciendas históricas, parques temáticos, además de la ruta de los ex conventos y zonas arqueológicas.

La zona sur oriente del estado de México se encuentra ubicada entre diversas vías terrestres de importancia, destaca la autopista México Puebla, así como la carretera federal México Cuautla, dicha vía federal atraviesa de norte a sur la zona, la relevancia de la carretera es el gran flujo de autos que circulan hacia las zonas recreativas del estado de Morelos acentuándose los fines de semana, por tal motivo, se ve favorecido el paso de turistas quienes compran alimentos tradicionales en la zona destacando lácteos y cárnicos como es la cecina y los guisos de conejo, con respecto a los guisos de carne de conejo, en el tramo comprendido entre los municipios de Cocotitlán y Tlalmanalco (San Andrés Metla) se concentran 27 restaurantes que ofertan carne de conejo en diversas preparaciones.

Los restauranteros regularmente adquieren carne de conejo en canal con un peso aproximado de 1.2 kg a un precio de \$65 pesos por pieza siendo el precio por kg de \$54, las canales de conejo que se procesan en los restaurantes son abastecidas en su totalidad por unidades de producción de la zona, se entrevistaron a 17 restaurantes de la zona quienes comercializaron 611 conejos a la semana, esto representa una venta anual de 31,772 conejos, cabe mencionar que la mayor proporción de conejos se comercializa los fines de semana, los días viernes, sábado y domingo se venden el 69% del total.

A pesar de que existe el potencial para el consumo de la carne de conejo y por consecuencia la cunicultura en la zona sur oriente del estado de México, una de las principales amenazas que se pueden presentar es la apertura de la nueva carretera México Cuautla debido a que dicha carretera no pasa por la zona de restaurantes, por tal motivo el paso de turistas y comensales puede disminuir en esta zona en específico.

Para abastecer carne de conejo a los restaurantes existen tres canales de distribución, uno mediante un intermediario el cual compra los conejos de las unidades de producción, los faena y finalmente entrega canales, dos a través de la venta directa de la unidad de producción, y tres mediante la producción propia el cual es el canal de suministro de menor participación. Los intermediarios

son quienes realizan mayores ventas a los restauranteros representando más del 50% del abasto de carne de conejo, le sigue la venta directa de las unidades de producción y finalmente como se mencionó anteriormente el autoabastecimiento, la presencia de los intermediarios afecta a los cunicultores, si los cunicultores vendieran directamente al restaurant se vería mejorado el precio.

Con respecto a las unidades de producción de carne de conejo, las características más importantes son que la actividad cunícola es realizada por personas de 44 años de edad, la escolaridad promedio es de 9 años (educación secundaria), debido al nivel educativo se siguen empleando técnicas tradicionales que se han dado desde el inicio de la actividad en la década de 1970, un aspecto importante a destacar es que se ha presentado un incremento en el número de vientres por unidad productiva a pesar de problemas sanitarios y tecnológicos, a partir del año 2000 se dio un incremento en el número de cunicultores y en el número de animales explotados en la zona.

La actividad cunícola ha crecido y se ha mantenido por tres razones principales, en primer lugar el 61% de los cunicultores iniciaron en la actividad porque les gusta, o bien por pasatiempo, además que sabían que es una actividad fácil. La segunda razón por la que se desea emprender la unidad de producción es por intereses económicos con un 33%, tal grupo de cunicultores buscan generar utilidades, los cunicultores saben que esta es una actividad rentable que va a generarles ganancias con una inversión mínima, regularmente inician con un número mayor de conejas reproductoras. La tercera razón por la que un cunicultor inicia es por tradición, con un 6%, estos cunicultores conocen de manera más clara los procedimientos zootécnicos que se deben de seguir, cuentan con las instalaciones y el modo de crianza puede ser semitecnificado.

Los cunicultores no solo se dedican a la producción de conejo, también tienen otras actividades dentro de las que se encuentran: comerciantes, campesinos, obreros y empleados, es solo el 21% de los cunicultores quienes se dedican exclusivamente a la actividad, tal situación se explica debido a que la cunicultura no es una actividad muy exigente y deja tiempo para otro trabajo, por tal motivo, los ingresos obtenidos por la venta del conejo puedan ser vistos como un ingreso extra a la economía familiar. Cabe mencionar que en la zona predomina la cunicultura de tipo familiar que cuentan con un mínimo de 5 y un máximo de 50 conejas más la engorda y reemplazos.

Las unidades de producción contaron con 15 conejas reproductoras en promedio principalmente de la raza Nueva Zelanda, además de 47 gazapos en producción y en engorda, con respecto a los parámetros productivos, la rela-

ción macho hembra es de 6 conejas por semental. Al año una coneja reproductora tiene en promedio 6 partos con 8 gazapos por parto, el índice de mortalidad es del 0.4% esta cifra es baja y representa facilidad en la crianza del conejo y una productividad elevada para el cunicultor. El tiempo de engorda de los gazapos es en promedio de 53 días, el conejo en pie se vende a un precio de \$67.4, con un peso de 2.2 kg o bien 1.2 kg en canal.

La tecnología empleada es básica, las jaulas son en un 79% de alambre, las paredes son de tabicón (52%), sin embargo, el 15% no cuenta con paredes, esto no disminuye la reproducción de los conejos, la producción es similar en ambos casos. Los pisos son de tierra o de cemento, el 46% utiliza techos de lámina galvanizada, el resto cuenta con techos de lámina de cartón o bien materiales de reciclaje. Las unidades de producción carecen de tecnología de punta, la mayoría se encuentran al aire libre; en cuanto a bioseguridad el 56% usan desinfectantes, el 10% tapete sanitario y el 34% no utilizan nada.

Con respecto a la calidad del producto ofrecido, todos los cunicultores dicen ofertar producto de calidad para el cliente, debido a que la calidad es intangible corresponde al cliente determinar si la carne tiene la calidad que busca, sin embargo, el productor considera ofrecer calidad tomando en cuenta los siguientes criterios: higiene, buen faenado de los conejos, así como buena alimentación.

El costo por conejo comercializado es de \$31.27, mientras que el precio pagado es de \$67.40, notándose que la utilidad por conejo es de \$36.13, lo cual representa ganancias para el productor. Con estas utilidades la inversión se recupera y ayuda a reinvertir para hacer crecer el negocio o utilizar el dinero para la manutención del hogar.

La producción de carne de conejo en la zona se destina para el auto consumo con un 6%, por otro lado, solo el 1 % para pie de cría, la mayor proporción es destinada para el mercado de la carne, el 94% de la producción la posicionan en el mercado siendo los restaurantes el principal destino, la comercialización se da a través de intermediarios o bien por venta directa. Al ser la mayor proporción comercializada en restaurante se asegura la venta, aunque por otro lado, si los restaurantes disminuyen sus ventas los cunicultores se ven afectados de manera directa, por tal motivo, los cunicultores para poder enfrentar un escenario desfavorable tendrán que idear estrategias más complejas de comercialización como es la venta al detalle o bien con diferentes presentaciones a una cartera de clientes diversificada.

Por otro lado, una desventaja que se presenta por el intermediarismo y por vender solo a los restaurantes es que los actores ligados a los mercados fijan el precio mientras que los actores enfocados a la producción primaria sólo

toman los precios y no están en capacidad de negociar siendo esta una de las grandes desventajas de este sistema de producción.

Además de las características particulares de las unidades de producción de la zona, existen deficiencias debido a la falta de capitales intangibles como es el capital social, de manera general los productores cunícolas de la zona no se encuentran organizados, por tal motivo, a pesar de que la producción cunícola es reconocida como una actividad ganadera por parte de SAGARPA no se reportaron unidades de producción que accedieron a un subsidio del gobierno debido a que el acceso a los programas del Estado están limitados a productores organizados, además de la falta de información ya que muchos de los cunicultores ignoran que el Estado brinda apoyos, o bien saben que existen pero desconocen cómo acceder a ellos. El acceso a los subsidios es una opción que los cunicultores deben explotar para incrementar el capital, la falta de esto impide que se acceda a tecnologías que puedan mejorar los parámetros técnicos productivos y por consecuencia la productividad.

306

Los apoyos por parte del Estado se enfocan principalmente a compra de pie de cría de razas especializadas tanto para la producción de carne como para producción de piel, siendo esta una opción, también se apoya con la compra de activos como jaulas, nidos y demás instalaciones. Cabe mencionar que los subsidios no sólo son proporcionados por el gobierno federal, existen apoyos por parte del gobierno estatal y municipal. Aunado al acceso a los subsidios, el Estado a través de los diversos órdenes de gobierno destina dinero para créditos, los cunicultores de la zona no solicitan el crédito debido a que carecen de información o bien no son sujetos de crédito al no cumplir con los requisitos.

Finalmente una oportunidad que los cunicultores no aprovechan es la venta de los subproductos del conejo, la causa es la falta de conocimiento del uso de estos subproductos. Los principales subproductos son: el orín el cual puede ser empleado como fijador de perfumes, cabe mencionar que ningún cunicultor lo comercializa, para separar el orín se requiere una separadora lo cual implica tener jaulas de tipo tecnificadas o semitecnificadas. La piel y el pelo se utilizan en el campo artesanal, existen grupos que elaboran cojines, bolsas de mano, llaveros, aretes, gorros, bufandas, accesorios para el cabello etc. sin embargo solo el 9% de los cunicultores comercializan la piel. La SAGARPA ofrece cursos para diseñar y producir artesanías con la piel y el pelo. Las vísceras del conejo son utilizadas para la fabricación de embutidos. El estiércol es comercializado por el 18 % de los cunicultores, este lo utilizan quienes además de la cunicultura se dedican a labores del campo o bien también se vende el estiércol como abono orgánico.

Consideraciones finales

De manera general, la actividad cunícola presente en la zona sur oriente del estado de México es una opción para los productores rurales debido a que se cuenta con conocimientos tradicionales que permiten la realización de la producción, la actividad se ha realizado de manera tradicional desde la década de 1970 ocupando personas del medio rural, aunque es vista como una ocupación parcial debido a que requiere poco tiempo, por otro lado, la cunicultura de la zona es una actividad familiar, destaca la participación de hombres, mujeres y adultos mayores, dichos integrantes de la familia no perciben un salario por las prácticas desarrolladas aunque si obtienen beneficios como el autoconsumo.

Cabe destacar que uno de los principales beneficios derivados de la cunicultura es la generación de ingresos económicos adicionales para la familia, tal situación se debe a que el precio de venta fue de \$64.67 por animal sacrificado con un peso de 1.276 kg en canal (\$50.68/kg) mientras que el costo de producción fue de \$31.27 por animal (\$24.51/kg de canal) generándose una utilidad de \$33.40 por animal comercializado, el margen obtenido indica una rentabilidad del 107%, a pesar de ser una actividad rentable generadora de ingresos no es vista como una opción primaria debido al número de animales producidos y comercializados.

Con respecto a la composición de los costos, el principal elemento que compone a este fue la alimentación, se empleó en el 100% de las unidades productivas alimento concentrado comercial, tal situación presenta la desventaja de depender de insumos externos a la unidad de producción, además de erogación de dinero en efectivo, el costo de la alimentación fue de \$18.51 por Kg de canal representando el 75.52% del costo, cabe mencionar que los alimentos concentrados representaron el 98% de los alimentos empleados en la actividad, tal situación es un elemento que puede poner en riesgo la actividad o bien incrementar los costos y disminuir las utilidades si se presenta una alza en el valor de los alimentos concentrados comerciales.

Se concluye que la actividad cunícola de la zona presenta un impacto económico y genera beneficios para la región gracias a la obtención de ingresos derivados de la venta así como el autoconsumo, favoreciendo el nivel de vida y siendo un promotor del desarrollo territorial, además genera empleos en las unidades de producción primaria así como en los restaurantes y comerciantes de artesanías que ofertan productos derivados de la actividad.

Bibliografía

- Corrent E. 2003. Fotografía de la cunicultura en países latinos. XXVIII Symposium de la cunicultura. Asociación española de cunicultura. Memorias del evento.
- Cruz J. 2002. La situación de la producción de carne de conejo en España. *Eurocarne*. 112. Pp 21-24
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Consulta de estadísticas en FAOSTATA. www.fao.org/faostata
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2007. Censo Nacional Agropecuario 2007. Resultados finales.
- Manual de buenas prácticas en la producción de carne de conejo. 2006. Asociación Nacional de Cunicultores. México.
- Mendoza Álvarez B. 2001. Situación de la cunicultura en México. *Lagomorpha*. 117. Pp 60-68
- Olivares Pineda R., M. A. Gómez Cruz, R. Schwentesius Rindermann y B. Carrera Chávez. 2009. Alternativas a la producción y mercadeo para la carne de conejo en Tlaxcala, México. *Región y Sociedad*, Vol. XXI, Núm. 46, septiembre-diciembre, 2009, pp. 191-207, El Colegio de Sonora México.
- 308 Roca T. 1996. Aspectos del desarrollo cunícola en México. *Boletín de cunicultura*. 85. Pp 57-61
- Roca T. 2009. Historia de la cunicultura industrial en España. *Cunicultura*. Agosto 2009. pp 9-15
- Rosell J. y M. Fluvia. 2008. Análisis técnico económico de explotaciones cunícolas. *Cunicultura*. abril 2008. pp 9-13
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Gobierno de México). 2003. Programa estratégico para el desarrollo de la cunicultura en México. Producción, transformación y comercialización del conejo.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Gobierno de México). 2009. La cría de conejo a pequeña escala. Consulta en internet. www.sagarpa.gob.mx
- Valls R. 2003. La Unión Europea y la cunicultura. Situación y Perspectivas del sector cunícola en la nueva política agraria común. XXVIII Symposium de la cunicultura. Asociación española de cunicultura. Memorias del evento.

Programas sectoriales enfocados al desarrollo sustentable de la cunicultura familiar

Omar Ernesto Terán Varela, Enrique Espinosa Ayala, Luis Brunett Pérez, Ofelia Márquez Molina, Ranulfo Pérez Garcés y Humberto Alfredo Soto Castilla¹

Introducción

Los programas sectoriales enfocados al desarrollo sustentable establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 contemplan entre sus principales ejes de acción: “Lograr una Economía Competitiva y Generadora de Empleos, Garantizar la Igualdad de Oportunidades y la Sustentabilidad Ambiental”; y dentro del apartado 2.7 denominado “Sector Rural” del eje 2 “Economía competitiva y generadora de empleos”, se establece que “El sector agropecuario y pesquero es estratégico y prioritario para el desarrollo del país, porque ofrece los alimentos que consumen las familias mexicanas y provee de materias primas a las industrias manufacturera y de transformación” (Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012).

En ese tenor, el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007-2012 define las políticas, estrategias y líneas de acción para que las actividades agropecuarias, acuícolas y pesqueras transiten hacia la modernidad en sinergia con otras actividades no agropecuarias del medio rural; por lo que en el segundo párrafo del artículo 77 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria se apunta que las dependencias, las entidades a través de sus respectivas dependencias coordinadoras de sector o, en su caso, las entidades no coordinadas serán responsables de emitir las reglas de operación de los programas que inicien su operación en el ejercicio fiscal siguiente o, en su caso, las modificaciones a aquéllas que continúen vigentes; por lo que el artículo 30 del Decreto del Presupuesto de Egresos para el Ejercicio Fiscal 2011 establece los criterios generales a que deberán sujetarse las reglas de operación de los programas federales y el anexo 18 del propio Decreto enlista

¹ Centro Universitario UAEM-Amecameca.

los programas federales sujetos a reglas de operación (DIARIO OFICIAL, Viernes 31 de diciembre de 2010):

310

- Que, a fin de lograr un mayor impacto del gasto en el sector, expresado en términos de eficiencia y fomento en las actividades agropecuarias, pesqueras y acuícolas, así como de asistencia, el Ejecutivo Federal propuso una reestructura programática que privilegia el gasto en bienes públicos, para un mayor impacto; utiliza conceptos contables en la definición de rubros de apoyo, para mejorar la rendición de cuentas; replantea las prioridades y facilita la identificación de duplicidades y contraposición entre programas de los tres órdenes de gobierno;
- Que la inversión realizada en bienes públicos tiene mayor impacto en productividad y eficiencia de los productores del sector agropecuario, pesquero y acuícola, por lo que es conveniente dar los incentivos necesarios para que se generen, sin dejar de apoyar la inversión privada;
- Que la estructura programática de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación incluye los siguientes programas sujetos a reglas de operación: I) Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura; II) Apoyo al Ingreso Agropecuario: PROCAMPO para Vivir Mejor; III) Prevención y Manejo de Riesgos; IV) Desarrollo de Capacidades, Innovación Tecnológica y Extensionismo Rural; y V) Sustentabilidad de los Recursos Naturales;
- Que a los programas sujetos a reglas de operación se les adicionarán otros ejes de política pública, para coadyuvar al impulso de los mercados y a perfeccionar la información disponible para el sector, siendo los más relevantes los relacionados con la generación de información para el desarrollo rural sustentable, la promoción de los productos agroalimentarios y su vinculación con el mercado exterior; el desarrollo de mercados; y la planeación y prospectiva;
- Que la nueva estructura programática permitirá a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación eficientes el gasto de los recursos fiscales, los cuales serán canalizados a través de los programas sujetos a reglas de operación a su cargo; teniendo siempre como referente la población objetivo a la que están dirigidos, a fin de generar un mayor impacto en el desarrollo y sustentabilidad de las actividades agropecuarias, acuícolas y pesqueras del país, y (Quinta Sección) (DIARIO OFICIAL Viernes 31 de diciembre de 2010).

De acuerdo con las políticas gubernamentales presentadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2007 2012, todos los programas que son formulados de-

ben estar encausados al crecimiento de las regiones. Las políticas de apoyo gubernamental que depende en muchas ocasiones de las instituciones públicas responsables de generar programas de soporte financiero con el propósito de lograr el desarrollo sustentable de dicha región. Por lo que el órgano responsable de programar los recursos financieros que serán distribuidos entre las unidades de producción del sub sector pecuario, son generados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), que es una dependencia del Poder Ejecutivo Federal, que tiene entre sus objetivos propiciar el ejercicio de una política de apoyo que permita producir y aprovechar mejor las ventajas comparativas del sector agropecuario, integrar las actividades del medio rural a las cadenas productivas del resto de la economía, y estimular la colaboración de las organizaciones de productores con programas y proyectos propios, así como con las metas y objetivos propuestos.

Por lo que SAGARPA establece que todos los programas y sus componentes incluidos estarán regidos por Reglas de Operación que están sujetos al presupuesto autorizado en el Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el año fiscal correspondiente, y se sumarán a la perspectiva transversal del Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable, con el fin de incrementar el ingreso permanente de los beneficiarios y la producción de alimentos de calidad en beneficio de las familias y se ejecutarán observando las prioridades establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y en el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007-2012, así como en los acuerdos del Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable y de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable. Una estrategia especial de los programas y sus componentes será la atención de la competitividad de las ramas productivas básicas: maíz, frijol, trigo, sorgo, arroz, caña de azúcar, café, huevo, leche, carne de bovino, porcino y aves, y pescado, por lo que la cunicultura está contemplada como otro sector productivo y no es prioritario.

De acuerdo a las demandas del sub sector pecuario que se encuentra en el Plan Nacional Pecuario 2007-2012, que establece los programas específicos por sistema producto, la cunicultura está considerada en el rubro de otros sistemas productos o especies pecuarias, en donde los ejes de acción establece que son proyectos de desarrollo local y de capacitación y asistencia técnica especializada, por lo que su objetivo está limitado a generar opciones alimentarias, de empleo e ingreso, y donde la meta es desarrollar diez (10) proyectos

regionales de impacto en localidades de alta marginalidad (SAGARPA, Programa Nacional Pecuario 2007-2012).

Es así que los programas de apoyo gubernamentales otorgados por la SAGARPA están destinados para mejorar las prácticas de producción sustentable y para aumentar la producción y la sanidad animal, entre los programas publicados para 2010 se encuentran (cuadro 1):

Cuadro 1. Programas de apoyo

Artículos	Nombre de los programas
13	Programa para la Adquisición de Activos Productivos
14	Programa de Apoyo Directo al Campo (PROCAMPO para Vivir mejor)
15	Programa de Inducción y Desarrollo del Financiamiento al Medio Rural
16	Programa de Uso Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria
17	Programa de Soporte
18	Programa de Atención a Problemas Estructurales (Apoyos Compensatorios)
19	Programa de Atención a Contingencias Climatológicas.
20	Programa de Fortalecimiento a la Organización Rural (Organízate).

Fuente: SAPARPA, 2010.

312

Mediante los programas de apoyo que ofreció la SAGARPA para el año 2010, se establecieron los montos programados que se otorgaron a los recursos dirigidos al sector pecuario nacional que fueron de más de once mil millones de pesos ese ejercicio fiscal, de los cuales el Sistema Producto Bovinos Carne y Doble Propósito recibirá cinco mil trescientos MDP, seguido de Bovinos Leche con mil cuatrocientos ochenta y un mil MDP, aseguró la SAGARPA (SAGARPA, 2010).

Analizando todo lo anterior, en donde la mayor parte de la información de los programas sectoriales enfocados al desarrollo sustentable otorgados por SAGARPA para el sub sector pecuario, en parte son desconocidos por los responsables de las unidades de producción cunícola, y en donde los órganos responsables de informarlos, proporcionan información deficiente para cumplir con las reglas de operación y poder obtener dichos recursos, es de ahí donde se parte para formular el objetivo dicho trabajo, que es proporcionar información detallada sobre los programas sectoriales enfocados al desarrollo

sustentable a la cunicultura familiar, con el propósito de lograr el mejor desarrollo de dichos programas en beneficio de la población.

Por lo que se hace necesario que para cumplir con dicho objetivo, hay que conocer los lineamientos de las reglas de operación establecidas por SAGARPA, y que también establece que para tener acceso a los programas de apoyo gubernamentales, tienen que ser presentados por las instancias a nivel estatal por medio de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO), que es el organismo responsable de realizar todos los trámites, entre las unidades de producción y el ejecutivo federal, asimismo, que las unidades de producción pueden solicitar información a los Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER), que es el órgano regional más cercano y encargado de dar apoyo y realizar los trámites correspondientes entre las unidades de producción y el nivel estatal.

Programas sectoriales enfocados al desarrollo sustentable a la cunicultura familiar

De acuerdo a los programas sectoriales y a la deficiencia de los apoyos gubernamentales para el periodo fiscal correspondiente para el sector cunícola, tomando en consideración la producción sistemática de conejo en México que es una actividad relativamente nueva, a pesar de que existen registros prehispánicos referentes al consumo de conejo silvestre. México ha seguido las recomendaciones de la FAO quien mencionó en 1945 que la cunicultura es una actividad que fortalece el desarrollo de zonas rurales, ayuda a abatir la pobreza y genera alimentos nutritivos (Mendoza, 2001).

A pesar de que la actividad se ha dado en México desde hace varios siglos, la cunicultura comenzó a tener importancia, a partir de la década de 1970 cuando se creó el Centro Nacional de Cunicultura en Irapuato, Guanajuato, dicho Centro tuvo como objetivo principal proporcionar paquetes familiares que consistían de cinco hembras y un semental de razas especializadas en la producción de carne (Roca, 1996).

El tipo de producción del que se tiene conocimiento es de tipo **Tecnificado, Semitecnificado y Traspatio, rural o de autoabastecimiento**. El primer grupo de productores corresponde dentro de la tipología de la FAO a aquellos que cuentan con un grado de tecnificación medio alto y alto siendo muy reducido este tipo de productores en México. El segundo grupo donde se ubican principalmente productores tradicionales y aquellos que debido a limitados

márgenes de utilidad, han visto imposibilitado el proceso de inversiones que permitan elevar las tecnologías y la genética por ellos empleados. Si bien es cierto que este esquema no brinda las mejores condiciones para el productor es una alternativa que les asegurará su permanencia en la producción. Este tipo de productores tiene un nivel de tecnificación medio y medio bajo. Mientras que en la tercera categoría se ubica el sistema más antiguo del país y con una cobertura prácticamente de todo el territorio nacional, radicando su relevancia en ser una fuente de abasto de carne en zonas en donde los canales comerciales formales no operan, de ahí que los niveles de producción y precios no se vean trastocados por las variaciones registradas en los grandes centros de consumo. Donde si bien la calidad genética de los animales es baja, traduciéndose en malos rendimientos productivos; su rusticidad y adaptación al medio en que se explotan, les permite no solo sobrevivir, sino producir carne, aprovechando para ello los mínimos nutrientes que contiene el alimento que se le proporciona o que obtienen del pastoreo.

314

Los productores de Traspatio consideran a sus animales como una fuente extra de ingresos, destinándose el producto al abasto de mercados micro - regionales o bien, al autoabastecimiento de negocios de comida o para fiestas. Normalmente el sacrificio se realiza en mataderos o *in-situ*. Este tipo de productores tiene por lo general un nivel bajo de tecnificación (Roca, 1996).

En un reciente resumen del estado de la producción de carne de conejo en México, se estimaron 15,000 toneladas anuales, de las cuales, 12,500 son de familias productoras de conejos. Asimismo, se menciona que es posible desarrollar la cría de esta especie a escala familiar en países donde no hay una firme tradición de consumo de la carne de conejo y que México es un ejemplo para muchos países del sur que les gustaría ver el desarrollo sustentable de la producción de éste (Colín 1994 citado por Lebas *et al.*, 1997).

Por otro lado, la producción cunícola se dio como actividad familiar (sistema de producción de subsistencia) lo cual aunque es una gran ventaja de tipo social, ha ocasionado la poca tecnificación de las granjas y por consecuencia baja productividad. Como principales causas de la baja producción de conejo tenemos: la falta de experiencia, falta de financiamiento, la falsa creencia de que el conejo es un animal delicado, baja demanda del producto (media de consumo anual menor a 200 gramos por persona).

Los cunicultores mexicanos lograron crear grupos para fortalecer la cunicultura, además el gobierno con el apoyo del Centro Nacional de Cunicultura logró que la actividad se desarrolle también de manera empresarial, los ganaderos cunícolas han intentado promover la actividad así como difundir el con-

sumo de esta carne, se realizaron talleres de capacitación básica, para la cría y reproducción, dichas estrategias ocasionaron que la cunicultura tuviera un repunte después de la epidemia de la enfermedad hemorrágica viral, así se logró que la producción de conejo incrementara de 1990 a 1993. Aunado a los esfuerzos del Estado y los productores, la FAO apoyó la rehabilitación del Centro Nacional de Cunicultura (Martínez, 2001).

De acuerdo a lo anterior, para el Gobierno Federal es una prioridad el desarrollo del sector primario dentro del Programa Nacional Pecuario 2007 - 2012, y básicamente para los programas específicos por los sistemas producto primarios, y el sector de la cunicultura está integrado en el rubro de otros sistemas producto, por lo que se puede deducir que no es prioritario la asignación de programas de apoyo gubernamentales para el sector.

De los datos publicados por SAGARPA, el Estado de México fue uno de los estados que logro ser beneficiado con los programas sectoriales para el sector cunícola, que durante el año 2009 se apoyó la producción cunícola con más de 5.2 millones de pesos en beneficio de 55 productores, debido a que creció el interés de los cunicultores por mejorar sus sistemas productivos, con la adquisición de pie de cría y equipo e infraestructura (SEDAGRO, 2010).

Por lo que en la entidad el sector cunícola se divide en función de la producción, pues el 70 por ciento se encuentra en el sistema familiar o de autoconsumo con explotaciones de 30 hembras o menos y el resto, es con sistemas semi intensivos de más de 50 hembras, donde los productores tienen una visión empresarial y buscan hacer más eficiente su productividad. Asimismo, se indicó que el consumo per cápita de carne de conejo se estima en 150 gramos promedio al año, sin embargo y acorde a cifras de la Universidad Autónoma de Chapingo, existe una demanda nacional potencial de aproximadamente 14 mil toneladas anuales, por lo que el desarrollo de esta especie es importante y vale la pena mejorar los sistemas de producción para hacer frente a esta demanda (www.sagarpa.gob.mx, consultado el día 05 de febrero 2011).

SAGARPA estable trece (13) programas sectoriales (ver tabla 1), que están enfocados a mejorar las prácticas de producción sustentable y para aumentar la producción y la sanidad animal, entre los programas se encuentran dos (2) específicamente que son el Programa para la Adquisición de Activos Productivos y el Programa de Apoyo Directo al Campo (PROCAMPO para Vivir mejor), que están enfocados básicamente al rublo de otros sistemas productos o especies pecuarias, dentro de esos sistemas está incluido la cunicultura,

en donde los ejes de acción establece que son proyectos de desarrollo local y de capacitación y asistencia técnica especializada solamente (SAGARPA, Programa Nacional Pecuario 2007 2012).

Por lo que se les esta delegando a los estados ciertos criterios para fortalecer los programas sectoriales, que tengan como propósito lograr los lineamientos para certificar granjas proveedoras de pie de cría en el programa Adquisición de Activos Productivos, esta iniciativa, cerrará las puertas a comerciantes que venden conejo para abasto como si fueran para pie de cría, y al mismo tiempo abre la oportunidad a los cunicultores para diseñar un programa de mejora genética del conejo, que pudiese manejarse a nivel nacional.

Consideraciones finales

De acuerdo a lo anterior, y tomando en consideración los Planes de Nacionales Pecuario 2007 – 2012, así como a los programas que plantea SAGARPA (ver tabla 1), para el apoyo de las unidades de producción cunícolas, que realizando un análisis de los mismos son reducidos a dos (2) de los trece (13) programas formulados para el año 2010, y que el sector cunícola se encuentra dentro del Plan Nacional como otro elemento del Sistema Producto, teniendo prioridad otros sistemas productos tales como Bobino de leche, de carne, aves de carne, porcinos y entre otros.

Los programas sectoriales buscan el propósito de difundir el compromiso de la cunicultura en México, en el que todos los involucrados en la cadena productiva, buscarán redoblar esfuerzos para alcanzar objetivos prioritarios, tales como promover el empleo y mejorar el ingreso de los cunicultores, así como la alimentación y la salud del consumidor final.

Asimismo, en reporte de prensa NUM. 052/11, con fecha 04 de febrero de 2011, en donde SAGARPA menciona que en el 2011 habrá un destacado papel de los gobiernos estatales en el manejo de los recursos en concurrencia, que se prevén en las Reglas de Operación, para fortalecer los servicios a los productores del sector, lo que significa establecer una nueva relación de trabajo entre las entidades federativas y el Gobierno Federal. Así como que la mayor responsabilidad por parte de los estados fortalecerá la coordinación e impacto de proyectos estratégicos, capacitación, extensionismo y transferencia de tecnología. También se señaló que en este nuevo proceso integral los Consejos Estatales de Desarrollo Rural Sustentable tienen una función importante en la transparencia y visibilidad del trabajo de las autoridades, así como en el mejoramiento de los servicios y la atención de los productores del sector.

SAGARPA propone que la apertura y operación de Ventanillas, se establecerán de acuerdos con cada uno de los gobiernos estatales para definir en dónde se tendrán que ampliar y fortalecer los servicios y la atención; la finalidad es coordinar acciones entre los gobiernos locales y federal para un impacto en los proyectos productivos de cada región del país, con el propósito de establecer mejores sinergias, disminuir la duplicidad de funciones, reforzar el trabajo complementario para aterrizar proyectos estratégicos de mayor impacto en beneficio del crecimiento del campo mexicano (SAGARPA, 2010).

Por lo que el Gobierno Federal informa que destinará más de 14 mil millones de pesos para la firma de Convenios de Coordinación con las 32 entidades del país, y se manejarán recursos para las acciones de sanidad e inocuidad y el fortalecimiento del Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA). Determinado que los Proyectos Territoriales fungirán como un eje articulador en la promoción de economías de escala y la integración organizativa de los productores. Asimismo, menciona SAGARPA, que en coordinación con los estados, impulsará diversos Proyectos Territoriales para potenciar la competitividad de las actividades económicas agropecuarias, pesqueras y acuícolas de mayor inclusión social y con un enfoque de sustentabilidad en zonas específicas del país. Y que las acciones, estarán orientadas a mejorar los ingresos de los productores y favorecerán la construcción de infraestructura productiva, obras de recuperación-conservación de suelo y agua, incremento de la producción, sanidades, asistencia técnica, proyectos productivos, de mercadeo y agregación de valor.

317

De acuerdo al Presupuesto de Egresos de la Federación 2011 (PEF), en lo que corresponde al Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura en sus componentes Agrícola, Ganadero y Pesca y las coparticipaciones estatales, se ejercerán recursos por ocho mil 422.9 millones de pesos, de los cuales mil 684.5 deberán destinarse a los proyectos territoriales.

Asimismo, el Director en Jefe del Servicio Nacional Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), Enrique Sánchez Cruz, menciona que para el año 2011, se invertirán mil 300 millones de pesos en trabajos de sanidad e inocuidad, los cuales serán ejercidos mediante Convenios Específicos con los estados; destacó que la sanidad es un compromiso de todos, y que a través de su reforzamiento se abren más y mejores oportunidades de mercado.

Por lo que la reflexión del artículo está enfocada a resolver una serie de interrogantes tales como:

- ¿El propósito de los programas sectoriales establecidos por SAGARPA, están diseñados para el crecimiento del sector cunícola y que deje de ser una opción del sistema producto?
- ¿Que si los apoyos económicos de los programas sectoriales, tengan como propósito lograr que los productores familiares se tecnifiquen y logren una mejor calidad de vida?
- ¿Qué si los programas sectoriales, logren el desarrollo sustentable tan esperado por las comunidades rurales?
- ¿Cómo afectara la reducción del presupuesto del año 2011 al sector cunícola, siendo este catalogado entre el rubro de otros del sistema producto en el Plan Nacional Pecuario 2007-2012?
- ¿Los programas sectoriales de apoyo a otros del sistema producto, ayudara a los cunicultores a mejorar sus unidades de producción?
- ¿Cumplen los programas sectoriales de apoyo a otros del sistema producto (cunicultura) al desarrollo sustentable de la región y del país?
- ¿Las autoridades responsables de otorgar los recursos de los programas sectoriales de apoyo a otros del sistema producto (cunicultura), realmente participan de manera activa en el soporte de las reglas de operación para que los productores puedan tener acceso a los beneficios de los mismos?
- Si los apoyos financieros que proveen los trece (13) programas sectoriales formulados por SAGARPA, cumplen con el propósito establecido en el Plan Nacional Pecuario 2007-2012, y los productores cunícola logran tener acceso a todos ellos, y se logran resolver las interrogantes planteadas se vera un crecimiento sustancial de las unidades de producción y puede ubicar al sector cunícola como otro sistema producto primario prioritario, y las unidades de producción pasan de ser familiar a semi tecnificada o totalmente tecnificada, se logrará el desarrollo sustentable tan esperado para los estados productores y criadores de conejo.

Bibliografía

- Corrent E. "Fotografía De La Cunicultura En Los Países Latinos: España - Francia - Italia - Portugal". XXVIII Simposio de cunicultura.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Consulta de estadísticas en FAOSTATA. www.fao.org/faostata.

- Gurri A. 2001. Conejos sin fronteras. *Logomorpha* 117. Septiembre-Octubre 2001.
- INEGI. 2007. Censo Agropecuario 2007. Disponible en: www.inegi.gob.mx. Consultado 10 de abril de 2010.
- Macías A. y H. Hernández. 2003. "Programa Estratégico para el Desarrollo de la Cunicultura en México" Programa estratégico de investigación, transformación y adopción de tecnología agroalimentaria. Abril de 2003. Tlaxcala.
- Martínez L. 2001, Renace la cunicultura en México impulsada por el Centro Nacional de Cunicultura.
- Mendoza B. 2001. "Situación de la cunicultura en México". México.
- Roca T. 1996. "Aspectos del desarrollo cunícola en México", *Boletín de cunicultura* no.85.
- Venegas V. 2004. "Proyecto de inversión para la producción y comercialización de carne de conejo en el estado de Oaxaca" Tesis de Licenciatura, Oaxaca, Universidad Tecnológica de la Mixteca.

Calidad de vida y tecnología en comunidades borregueras de la zona rural de San Juan Teotihuacan, Estado de México

José Cortés Zorrilla, Hermenegildo Losada Custardoy, Juan Rivera Martínez, Francisco Olvera Ramírez y Juan Vargas Romero¹

Introducción

Calidad de vida es un concepto a menudo ignorado en las evaluaciones de tecnología para el estudio de los sistemas de producción animal, como una forma de privilegiar el fenómeno biológico sobre lo social, en tanto este último es frecuentemente relegado a la sociología o antropología. Sin embargo, con la nueva propuesta de sustentabilidad, esta visión tiende a modificarse al reconocerse que la tecnología es parte del universo social, económico y ambiental en que la producción se lleva a cabo. En el análisis de los sistemas de producción cercanos a las ciudades, el estudio de la comunidad se constituye como un factor de mayor importancia aún, ya que sus objetivos de producción se amplían al asociarse a los entornos urbanos (barrera verde, paisaje, corredor turístico, etc.) (Losada, 1998:37).

Una zona de interés particular para la investigación de este último fenómeno lo constituye la Región de Teotihuacan localizada al norte de la Ciudad de México, la cual recibe una gran afluencia de turismo (nacional e internacional) para visitar sus ruinas arqueológicas clasificadas como patrimonio de la humanidad. A pesar de que la agricultura de la región es básicamente de autoconsumo, la zona cuenta con 12,000 ha sembradas de nopal tunero que produce para el consumo de la Ciudad de México y otros centros urbanos del país. Un sistema asociado al cultivo de la tuna es la producción de borrego local para satisfacer la demanda de barbacoa en los corredores turísticos aledaños a la Ciudad. En vista de los fuertes vínculos establecidos entre ambas formas de producción con la comunidad humana de la zona que lo maneja como

¹ Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa.

un sistema agropastoral, se consideró que el estudio del sistema borrego bajo el concepto de calidad de vida y tecnología, pudiera otorgar elementos para entender los efectos de los servicios de la ciudad, a través del uso de indicadores para evaluar calidad de vida.

Esta región está localizada en un amplio valle al noroeste del antiguo lago de Texcoco. Cubre una extensión de 523 km², de los cuales el 8% (42 km²) se encuentran ocupados por áreas urbanas, 50% (261 km²) se consideran superficies dedicadas a la agricultura permanente, 21% contiene magueyales asociados con otros cultivos y el 21% restante está cubierto con arbustos y pastizales naturales. La región presenta grandes extensiones de llanuras y amplias zonas de lomeríos y cerros con elevaciones en el rango de los 2200 y 2400 msnm. Los recursos acuíferos son limitados a la presencia del río San Juan, arroyos intermitentes y estacionales y pozos profundos. Los climas preponderantes de la región son el seco estepario y el templado semi-seco, con una temperatura media anual de 16 grados C, máxima de 33 grados C y mínima de 2 grados C. La precipitación pluvial es baja en el rango de los 400 a los 600 mm/año, distribuidas en un régimen de verano entre mayo y septiembre y heladas en el invierno. La flora de la región es predominantemente xerófila que incluye una gama amplia de especies cactáceas y otras (García, 1981:87).

322

Metodología

La información fue obtenida directamente de los productores de borrego a través de una encuesta estructurada diseñada para conocer los aspectos tecnológico y comercial en que la producción se lleva a cabo. El entorno social fue caracterizado mediante un segundo instrumento diseñado para describir el entorno del productor a través del uso de parámetros construidos a partir de los indicadores de calidad de vida propuestos por Veenhoven (2002). Las 38 encuestas fueron aplicadas a productores que contaron con animales en los pueblos de San Felipe Teotitlán y Nopaltepec, productores ambos de tuna y ovinos. La información fue analizada por medio de estadística descriptiva y los resultados fueron expresados como medidas de tendencia central y porcentajes de frecuencia (Steel y Torrie, 1988).

Resultados

Tecnología de la producción

La variación en el tamaño del hato estuvo en el rango de 6 a 97 animales, de los cuales la mayoría fueron hembras productivas y/o de reemplazo y el resto corderos y sementales. La raza y/o tipo de los animales correspondió en su mayoría al criollo (71%) y el resto fueron la Suffolk (13%), Rambouillet (8%), Merina australiana (6%) y Hampshire (3%).

En la totalidad de los productores, los corrales para el resguardo nocturno de los animales se localizó en el patio de la casa-habitación. Los materiales de construcción incluyeron madera reciclada (55%), lámina de cartón (50%), ramas de árboles (29%), tela de alambre (24%), ladrillo (11%), concreto (11%) y materiales reciclados o de la región, incluyendo lodo (18%).

Las fuentes y formas de alimentos ofrecidas a los animales asociadas a la época del año se incluyen en la cuadro 1.

Cuadro 1. Fuentes y formas de alimentación de ovinos en la región de Teotihuacan

Tipo de alimento	Frecuencia de uso, %	Epoca del año
Penca de maguey	50	Primavera-Invierno
Pasto	42	Primavera-Otoño
Rastrojo de maíz	34	Otoño-Primavera
Alfalfa acicalada	13	Otoño-Primavera
Maíz en grano	5	-----
Ensilaje	5	Invierno
Tortilla dura	5	Invierno

323

Las formas de pastoreo de los animales incluyeron campos agrícolas (41%), huertas de nopal (34%), orillas de camino (19%) y agostaderos naturales (3%). Con referencia a la época del año los campos agrícolas fueron utilizados en mayor grado durante el período de Otoño a Primavera, las huertas en Primavera-Otoño, las orillas todo el año y por último las praderas naturales en el ciclo de Primavera-Otoño.

Comercialización

Los productos obtenidos de los animales incluyeron carne, lana, pieles y excremento. Las formas de consumo de la carne fue en todos los casos la barbacoa, la lana se vende para la producción de textiles regionales y la excreta se

utiliza en su mayor parte (97%) como fertilizante de los cultivos y un porcentaje menor (3%) reportó, además venderlo. Los destinos de venta de los productos incluyeron el consumidor (72%), el carnicero (18%) y los intermediarios (10%)

Bienestar, servicios y seguridad

La totalidad de los productores de borrego reportó estar complacido con su paisaje natural. La comunidad cuenta con los servicios de agua potable, electricidad y gas como fuente de combustible. Los lugares para el fomento de la cultura identificados por los propietarios de los animales fueron las bibliotecas, escuelas y casa de cultura mientras que la presencia de museos, parques, cines, teatros, discotecas y bares estuvieron ausentes. La totalidad de los productores reportó sentirse seguro en la comunidad en tanto que el tipo de seguridad identificado estuvo referido a la pública otorgada por la presidencia municipal, a través de un sistema de vigilancia en auto-patrulla.

Transporte y comunicación

324

En términos generales la mayoría de los productores (95%) reportó utilizar animales como medio de transporte y/o carga, bicicletas o bicitaxis, autobuses o microbuses de transporte colectivo y automovil. Un 90% de los encuestados reportó tener acceso al teléfono y al correo postal, un 5% al telégrafo, 10% al servicio de mensajería y un 43% al fax.

Contaminación, basura y salud

El concepto de contaminación parece no ser diferente al que se percibe en ciudades como la de México. Únicamente un 5% de la población entrevistada vinculó la contaminación como una degradación ambiental, mientras que sus tipos: atmosférica, agua y/o auditiva no fueron identificados por los pobladores. A pesar de esta situación, los efectos detrimentales de la misma sobre la salud humana fueron reconocidos por todos los habitantes entrevistados. Con referencia a los servicios de saneamiento y el uso de la basura, la totalidad de los propietarios consideró eficiente el servicio de saneamiento municipal (limpieza de sitios y recolección de la basura). Con referencia al uso de la basura, un porcentaje minoritario la recicla (10%) o hace composta (5%) mientras que un 86% de la población desecha basura limpia, es decir, separa la basura, lava frascos, etc. La frecuencia y los tipos de enfermedades crónicas reportadas por los productores y/o sus familias, fueron reducidas e incluyeron diabetes (33%), enfermedades del hígado (10%) y dolores de cabeza (5%). Sin embargo,

las enfermedades agudas (cuadro 2) cubrieron una gama amplia de trastornos digestivos y respiratorios.

Cuadro 2. Trastornos digestivos y respiratorios reportados

Trastorno	Frecuencia, %
Diarrea	90
Gripa	90
Tos	90
Bronquitis	0
Irritación de ojos	29
Catarro	86
Infecciones de la piel	14
Dolor de estómago	86
Dolor de garganta	86

La mayoría de los productores reportó asistir a los centros de salud públicos (100%) o privados (95%).

Políticas de desarrollo comunitario

Un porcentaje minoritario de productores contestó conocer las políticas de desarrollo comunitario (38%) y estar de acuerdo con ellas (40%). Las propuestas de los productores para el establecimiento de nuevas políticas incluyeron dos aspectos básicos: aumentar los servicios de la comunidad (29%) y hacerlos mas eficientes (57%), mientras que las sugerencias de contar con mayor seguridad y organización vecinal no se consideraron de importancia (5%). Calidad de vida fue definida de diferentes formas (cuadro 3).

Cuadro 3. Percepción de la calidad de vida

Concepción de calidad de vida	Frecuencia, %
Contar con lo indispensable para una vida digna	33
Contar con suficiente dinero para cubrir necesidades	29
Contar con todos los servicios y seguridad	14
No tener problemas con la comunidad	10
Tener salud, tranquilidad y alimento	10
Tener dinero y trabajo	5

Consumo

El abasto de alimentos en la comunidad se lleva a cabo bajo dos formas exclusivas: tiendas de la zona y los tianguis, éstos últimos considerados como una reminiscencia prehispánica de los mercados. La mayoría de los alimentos que se consumen los encuentran en su localidad (90%). Los tipos de alimento consumidos con mayor frecuencia por los productores contrastados con su preferencia se presentan en la cuadro 4.

Cuadro 4. Productos de primera necesidad consumidos en las comunidades estudiadas

Tipo de alimento	Frecuencia (%)	Preferencia (%)
<i>Carnes</i>		
Pollo	90	57
Cerdo	71	24
Res	62	29
Pescado	38	5
<i>Productos lácteos</i>		
Queso	76	10
Leche	67	33
Mantequilla	38	57
Yogurt	38	24
Verduras	90	29
Legumbres	86	14
Frutas	100	90
Pan	86	52
Tortilla	100	95

326

Como se puede observar existe una amplia divergencia entre los alimentos de mayor consumo y las preferencias en las carnes y productos lácteos, mientras que en el resto de los productos las diferencias son menores. Con referencia a los productos no alimenticios de mayor consumo (cuadro 5) la prioridad fue establecida hacia la ropa y calzado, refrescos, electrónicos y casetes o discos, mientras que el consumo de bebidas alcohólicas y cigarros ocuparon valores inferiores.

Cuadro 5. Productos no alimenticios consumidos por los encuestados

Producto	Frecuencia (%)
Ropa y calzado	95
Refrescos embotellados	86
Electrónicos	67
Cassets y discos	52
Bebidas alcohólicas	33
Cigarros	29

Economía

Un 52% de los productores manifestó que sus ingresos fueron suficientes para cubrir sus necesidades. La distribución del ingreso familiar de las actividades agropecuarias y otras, presentaron un efecto diferencial asociado a los miembros de la familia, tal y como se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6. Contribución en la integración del ingreso familiar por sus miembros

Actividad	Frecuencia %
<i>Ingreso por la actividad agropecuaria</i>	
Padre	
0-25%	19
25-50%	48
50-75%	24
75-100%	5
Madre	
25-50%	10
Hijos	
0-25%	5
<i>Ingreso por actividad no agropecuaria</i>	
Padre	
0-25%	5
25-50%	10
50-75%	5
Madre	
0-25%	10
25-50%	5
Hijos	
0-25%	15
25-50%	15
50-75%	5

La mayor contribución del ingreso correspondió al sector agropecuario y el principal contribuyente de la familia fue el padre en contraste con la madre y los hijos. Con referencia a las actividades no agropecuarias, la situación se modificó ya que la participación de los hijos y de la madre fue mayor que la llevada a cabo por el jefe de la familia.

Discusión

328

En términos generales, los indicadores de calidad de vida evaluadas en el presente trabajo evidenciaron un efecto diferencial en algunos de los problemas y preocupaciones entre las comunidades urbanas y las rurales aledañas a la Ciudad de México. Tal es el caso del concepto de contaminación ambiental que en la Ciudad de México ha pasado a ser parte del vocablo normal de sus habitantes, en tanto en las comunidades del estudio su significado no fue comprendido por los productores. Una situación similar estaría relacionada con la seguridad, considerada como un problema nacional de las comunidades urbanas, mientras que en el presente trabajo la totalidad de los propietarios de animales reportó sentirse seguro en el pueblo y únicamente una minoría (14%) la incluyó como parte de su concepto de calidad de vida. Un aspecto interesante de mencionar asociado con este último aspecto (calidad de vida) fue que la mayoría de los productores, consideró el dinero como un eje central de su bienestar, mientras que aspectos como la salud y tranquilidad fueron considerados como elementos de importancia secundaria. En los últimos 20 años el país se ha mantenido bajo un régimen político de la libre empresa, uno de cuyos efectos ha sido un detrimento en la calidad de vida de la población particularmente la de bajos recursos económicos, en la que se ubicarían los productores del presente estudio. En este sentido, al parecer la preocupación por la disponibilidad de dinero como elemento que garantiza un nivel de vida comunitario pareciera constituirse como un punto central de su estabilidad. Las preferencias en el consumo de carne en el orden pollo, cerdo y res evidenciaron las dificultades inherentes a la situación económica, ya que en el mercado los menores precios corresponden a las aves y los mayores a la res mientras que el cerdo mantiene lugares intermedios. Las preferencias reportadas por productos tales como leche y queso, verduras, frutas y tortilla o pan constituyeron alimentos habituales de consumo comunal asociados con aspectos culturales y/o de bajo precio. De manera similar la mayoría de los propietarios reportó adquirir productos no vinculados al consumo, que incluyeron

ropa, calzado, refrescos y artículos electrónicos (radio, grabadora), lo cual determinarían un ingreso adecuado a sus necesidades.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los productores de borrego de la región de San Juan Teotihuacán por la información que hizo posible el presente estudio. A las autoridades de la UAM por las facilidades otorgadas.

Este trabajo fue parcialmente patrocinado a través del proyecto “*Sistemas de producción de montaña como parte importante del paisaje sustentable en la zona boscosa del Ajusco*” Aprobado por el Consejo Divisional de CBS. UAM-I.

Bibliografía

- García E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Tercera edición. UNAM. México.
- Losada H., H. Martínez, J. Vieyra, R. Pealing, R. Zavala and J. Cortés. 1998. Urban agriculture in the metropolitan zone of Mexico City: changes over time in urban, suburban and periurban areas. *Environment and Urbanization*. 10(2):37-54.
- Steel R. y J. Torrie. 1988. Bioestadística. Principios y procedimientos. Ed. Mc.Graw-Hill. 1a. Edición en Español. México.
- Veenhoven R. 2002. Why social policy needs subjective indicators. *Social Indicators research*. 58(1-3):33-46.

Características productivas e indicadores de sustentabilidad de granjas porcinas campesinas en Texcoco

Francisco Ernesto Martínez-Castañeda y Manuel Fonseca Juan¹

Introducción

Los grandes cambios surgidos en todas las esferas del conocimiento, la creciente preocupación por el deterioro de los recursos, de las sociedades, las inadecuadas políticas económicas, educativas, comerciales, etc, han obligado al ser humano, a convertirse en un individuo competitivo y, a la sociedad en general, a producir en un ambiente de alta competencia. El desarrollo social y económico en México, ha estado dominado por un modelo económico neoliberal, globalizado, con privatización de las actividades productivas y de servicios, lo que permite que las "fuerzas del mercado" sean las encargadas de manejar la creación de empleos, el crecimiento económico, la distribución de la riqueza, lo cual ha deteriorado en parte el nivel social y económico de la población, así como la pérdida de los recursos naturales, necesarios para satisfacer las demandas de los habitantes (García, 1999:25).

Los enfoques actuales del desarrollo agropecuario han tenido muy poco impacto positivo en la forma de vida de la población rural, la razón principal es que estos enfoques tienen un objetivo muy estrecho, el de incrementar la eficiencia productiva para aumentar la producción de alimentos. Lo anterior bajo el supuesto que las tecnologías, por sí solas, son suficientes para lograrlo, ignorando muchos otros aspectos tales como la complejidad local en comunidades, incertidumbres que no son controlables, variabilidad constante y sobre todo la capacidad de adaptación de la gente (Sánchez, 1997:28).

La porcicultura en México se remonta a tiempos de la conquista, pero es hasta la década de los 50's y, específicamente en la década de los 70's cuando

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. Universidad Autónoma del Estado de México.

se determinan los estratos tecnificados y semitecnificados, sin desaparecer el de traspatio. Como actividad tecnificada, integrada y especializada, surge alrededor de los años setenta, con un fuerte crecimiento de los inventarios de ganado porcino e instalaciones, de la producción de carne y la elevación en los niveles de tecnificación. La porcicultura mexicana muestra una tendencia a la concentración de unidades de producción (Schwentenius y Gómez, 1991:13) si bien la introducción y adaptación de tecnología garantizan, en cierta medida progreso, éstas pueden ser contraproducentes, si no se toman las medidas y precauciones necesarias.

La porcicultura de traspatio no ha desaparecido, esto debido a diferentes razones tales como el que ésta actividad, en ocasiones, no constituye la fuente económica principal de las familias, el producto final de la comercialización no es la carne para el abasto, sino la producción de carne preparada con valor agregado o bien el autoconsumo y el costo de los insumos utilizados en el flujo de producción son bajos. La porcicultura de traspatio existe y es una realidad, la cual constituye una alternativa de producción para pequeños productores, los cuales con el desarrollo de estrategias debidamente planeadas y la incorporación de sistemas de producción eficientes (con bajos costos de inversión), pueden incorporarse al sector productivo y son, entonces, no solo una actividad económica secundaria, si no parte activa de la misma.

332

En este ambiente económico neoliberal, las proyecciones constantemente empiezan a fallar, cuando ciertos aspectos fundamentales empiezan a ser olvidados, tal es el caso de la disminución y destrucción de los recursos naturales, el costo de la contaminación ambiental, el costo humano por efectos de realizar negocios, transacciones, etc. Surge entonces uno de los principales retos de las sociedades, al tratar de implementar estrategias y opciones de desarrollo, que respondan significativamente a la utilización adecuada de los recursos naturales, a la consolidación económica, que respondan a la calidad de vida y satisfagan las necesidades alimentarias, como parte de las fuerzas del mercado y de los procesos ambientales (Forrester, 1997:91;154).

El sector agropecuario y la economía rural mexicana son sumamente heterogéneas, estas posiblemente sean algunas de las razones por las cuales, las estrategias y planes de desarrollo no han logrado el impacto para las cuales fueron diseñadas.

El presente trabajo pretende aportar evidencias de la actividad productiva y económica, principalmente, de un sistema de producción ganadero de pequeña escala que descansa gran parte de su permanencia y pertinencia por elementos, que en muchas ocasiones, han sido los mismos que se han criticado.

Desarrollo del tema

Zona de Estudio. El trabajo se realizó en la comunidad de San Luis Huexotla, en el Municipio de Texcoco. El municipio tiene una extensión territorial de 418.69 km² y una altitud media a la cabecera municipal de 2.250 metros sobre el nivel del mar, la temperatura media anual es de 15.9°C y un clima considerado como templado semi húmedo y con precipitación media anual de 658 mm. La población aproximada es de 4,321 habitantes (Municipio de Texcoco, 2009-2012: http://www.texcoco.gob.mx/ciudad_comunidad?CM=33), lo que lo constituye en una zona urbanizable (Bassols y González, 1993) o “periurbana” ya que se encuentra a menos de 5 km de Texcoco que tiene una población de poco más de 209 mil habitantes y a 20 km de la Ciudad de México.

Colección de datos. La colección de datos se realizó mediante técnicas de investigación participativa encuesta directa y visitas periódicas a los productores, en las unidades productivas. La información obtenida se relacionó con aspectos de índole productivo (inventario animal, datos reproductivos y productivos tales como número de partos, lechones nacidos, destetados y vendidos, fertilidad, porcentajes de mortalidad en las diferentes etapas productivas, etc), social (datos generales de los productores, permanencia, escolaridad, etc) y económico (rentabilidad, comercialización de producto, etc).

333

El análisis comprendió de febrero de 2009 a junio de 2010 y se trabajó con 7 de 13 productores que contaban con granjas desde 1 hasta 7 cerdas reproductoras.

Se calcularon los costos de producción por lechón destetado y se realizó un análisis de sustentabilidad mediante un diagrama radial (Martínez et al., 2003:104).

Se estableció el nivel óptimo de cada indicador y se calcularon los cocientes para cada uno de ellos, con una escala de 0 a 100.

Los datos obtenidos de los principales indicadores son los siguientes:

- Datos generales de los productores cooperantes.
- Indicadores productivos en las granjas.
 - a) Número de lechones nacidos vivos por parto y año.
 - b) Número de lechones destetados por parto y año.
 - c) Número de partos por cerda al año.
 - d) Peso individual y por camada de lechones nacidos vivos por parto y año.

- e) Peso individual y por camada de lechones destetados por parto y año.
- Costos de producción de un ciclo productivo.
 - a) Relación beneficio:costo.
 - b) Utilidad por granja.
 - c) Utilidad por lechón vendido
- Indicadores sociales.
 - a) Capacitación
 - b) Interés

El ingreso por granja al año, se determinó de la siguiente forma:

$IGA=ILD \times NLD \times NPCA$, donde IGA=Ingreso por granja al año; ILD=Ingreso por lechón destetado; NLD=Número de lechones destetados por parto; y NPCA=Número de parto por cerda al año.

La capacitación y el interés fueron determinados en una escala de 1 a 4: 1=nada; 2=poco; 3=regular; 4=mucho.

334

Para la construcción de los datos óptimos para el diagrama radial, se tomaron los valores máximos reportados para algunos indicadores. En aquellos en donde no existe referente, se consideró como valor óptimo el dato de mejor desempeño dentro de las granjas analizadas. Finalmente los indicadores sociales se documentaron en escala numérica de 1 a 4.

Datos generales de los productores

La edad promedio de los productores encuestados fue de 49 años. Destaca uno de ellos que tiene una edad de 18 y los seis restantes son mayores de 31 años. Los años de dedicarse a esta actividad productiva y económica fue en promedio de 20 años, sin embargo es necesario destacar, que el 57% de los productores tiene más de 33 años en la actividad, mientras que el 43% son productores que inician en la porcicultura con apenas 5 años de experiencia. Estos datos son evidencia de la dinámica que existe en la cría del ganado porcino en la zona. Mientras por un lado, existe un número de ganaderos con años de dedicación y mayores de 31 años, otro grupo de jóvenes, se incorpora a estas actividades. Estudios previos (Enríquez-Lorenzo y Martínez-Castañeda, 2009:252), reportan que esta experiencia está resumida a la tradición que existe en la región de Texcoco, no solo en las actividades porcinas, sino además en la explotación agrícola y pecuaria. La escolaridad, entendida para

este estudio más como un indicador de capacitación que de marginación y su posible relación con otros indicadores productivos, fue de 9 años de escolaridad. Sin embargo, al evaluar el nivel de capacitación y de interés, estos fueron bajos, 1 para capacitación y 2 para interés. Uno de los principales explicaciones al respecto se sustenta en los conceptos de “racionalidad”, introducida por el premio Nobel de economía Alexander Simon. La racionalidad limitada (Simon, 1961) frente al concepto neoclásico de racionalidad sustancial, da lugar al de satisfacción frente al de maximización. De esta forma los productores responden a otros intereses en vez de la capacitación, la especialización o la maximización. Bandini (1964) estableció que algunas o todas las actividades del productor agrícola vendrían así determinadas por la particular psicología de la gente campesina.

Indicadores productivos

El cuadro 1, resume los principales indicadores productivos considerados para el estudio. Las unidades de producción son pequeñas, menos de 3 cerdas en promedio por granja. En el contexto internacional, Asia es sin lugar a dudas, el principal productor y consumidor de carne de cerdo en el mundo, más del 40% de la carne consumida a nivel mundial tiene lugar aquí y el 80% de esta carne, es producida en sistemas mixtos de producción, dependientes casi en su totalidad, por los insumos producidos dentro del mismo sistemas de producción.

El número de lechones nacidos vivos fue de 9.11. Este número en comparación con información global de bases de datos productivos en México para granjas intensivas y para las granjas registradas con mejor desempeño del país fue de 11.81 lechones. La diferencia es notable, sin embargo no es comparable, ya que la presión en al utilización de los recursos, el nivel de especialización y capitalización son distintos. Sin embargo, existe la hipótesis que sin modificar sustancialmente los sistemas de producción de pequeña escala, es posible alcanzar mayor desempeño. El número total de lechones al parto, fue de 10.67. Diferentes estudios se han dirigido a entender por que el número de lechones nacidos muertos y gran parte de ellos coinciden en la importancia al momento del parto, ya que es ahí donde se pierden estos animales (Spilsbury et al., 2005:1). La atención adecuada al momento del parto es una práctica susceptible a mejorar, de acuerdo con lo observado en el estudio.

Estudios realizados en unidades de producción similares reportan valores de 9.09 lechones nacidos vivos (Mota *et al.*, 2002); 9.4 (Martínez *et al.*, 2003:103); y 9.71 (Enríquez, 2010:40). Similares resultados se reportan para

lechones destetados. El número de lechones destetados fue de 8.61 y para los autores antes mencionados fue de 7.02, 7.08 y 8.43, respectivamente. Estos resultados fueron obtenidos con granjas con un inventario reproductor promedio de 6.00, 15.10 y 5,81, en orden a los autores antes mencionados y en este estudio el número de cerdas por granja fue de 2.57.

Los días de lactancia también son muy similares, 47.14 en el estudio mientras que Mota et al., (2002), reportan 45.60, Martínez *et al.*, (2003:102) de 42.10 y Enríquez, (2010:40) de 37.44. De igual forma los pesos al nacimiento son muy similares y el peso al destete prácticamente igual 9.41 comparado con el 9.49 de Mota *et al.*, (2002).

Cuadro 1. Indicadores productivos en granjas porcinas de Texcoco

Rubro	M ± DE
Inventario (cerdas)	2.57 ± 1.13
Número total de lechones nacidos	10.67 ± 2.26
Número de lechones nacidos vivos	9.11 ± 1.12
Número de lechones destetados	8.61 ± 1.71
Días de Lactancia	47.14 ± 10.35
Número de partos por cerda al año	1.95 ± 0.13
Peso individual de lechones nacidos	1.52 ± 0.15
Peso individual de un lechón destetado	9.41 ± 2.05

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La mayoría de los productores de este estudio venden el lechón destetado por lo que es menester garantizar un peso “determinado” a la venta y por lo tanto asegurar la sobrevivencia del lechón. Por ello es que recurren, como estrategia, a lactancias más prolongadas. La industria porcina utiliza lactancias en intervalos de 22 a 28 días. El principal inconveniente de estas lactancias tan largas, es que afectan directamente el número de partos por cerda al año. El número de partos por cerda y año en este estudio fue de 1.95.

Desempeño económico

Es claro que a pesar de que la actividad porcina genera ingresos, no constituye la principal actividad económica de las familias. es posible suponer que la aportación monetaria complementaria de esta actividad, no representa un estímulo suficiente para dinamizar variables como capacitación o mayor in-

terés, evaluadas en este trabajo. Las decisiones se toman en base a hábitos o rutinas, memoria o aprendizaje más que a un sentido técnico o productivista.

En términos económicos, el Cuadro 2 resume los principales indicadores económicos evaluados.

Cuadro 2. Indicadores económicos de las granjas porcinas.

Rubro	M ± DE
Costo/lechón destetado (\$)	265.96 ± 123.53
Precio/lechón/destetado (\$)	487.57 ± 12.50
Ingreso/lechón/destetado (\$)	221.61 ± 122.22
Relación Beneficio/Costo	2.11 ± 0.80
Ingresos/granja/año (\$)	8,203.99 ± 1,984.12

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El costo promedio de un lechón destetado de las granjas analizadas fue de \$265.96 pesos mexicanos. Los distintos estudios de caracterización realizados para el sector de traspatio en México, no aportan datos de análisis económicos. El ingreso de un lechón destetado fue de \$221.61 M/N mismo que se logró con un precio pagado al productor de 487.57. Mucha de la literatura que hace mención a la porcicultura de traspatio suele ubicarla en una ganadería de subsistencia. El referente nacional SAGARPA, en 1998, sostiene como límite de inflexión un inventario promedio de 80 cerdas reproductoras como frontera entre el estrato de traspatio (pequeña escala) y el siguiente, el semitecnificado. Es evidente que la producción derivada de 80 cerdas reproductoras dista mucho de ser una actividad económica secundaria, por lo que el criterio de SAGARPA no responde a elementos económicos. Pingali (2006) hace una clasificación con varios elementos determinado los estratos: Tradicional, Moderno y Globalizadas. Uno de los criterios es la orientación al mercado donde el estrato Tradicional es una actividad de subsistencia y de mercado oportunista. En este estudio, prácticamente todos los lechones producidos son vendidos al mercado local, por lo que más que ser de subsistencia tiene un componente comercial claro.

La relación beneficio/costo promedio fue de 2.11, valor significativo para la toma de decisiones que permite sustentar desde esta perspectiva cierto nivel de consolidación y sustentabilidad.

A pesar de que el sector porcino se ha visto presionado en términos económicos, las estrategias implementadas por los productores han sido favo-

rables y les han permitido continuar. El ingreso promedio anual de la actividad fue de \$8,203.99 pesos, siendo este valor un aporte importante en la economía total de los productores involucrados en el estudio. Es difícil establecer si estos ingresos representan una garantía para que la producción se mantenga. También es difícil negar que sin el aporte económico adicional de esta actividad, las familias no se verían afectadas. Thorpe y Tesfaye Jemaneh, (2008:14), establecieron que el aporte económico de la actividad porcina sumó más del 20% de los ingresos totales de una familia Vietnamita, región donde esta actividad se realiza en el 60% de los hogares rurales. En contraparte, Jian (2010:64) reporta una disminución en el número de granjas porcinas de pequeña escala en China, el mercado más grande del mundo y de consumo de carne de cerdo. Esta disminución vino dada entre otros factores, por el incremento constante de los insumos para la producción.

Análisis de sustentabilidad.

El cuadro 3 presenta la construcción de valores utilizados para realizar el diagrama radial.

338 Cuadro 3. Valores utilizados para el diagrama radial

Rubro	Óptimo	%	Media	%
Lechones destetados	11.81	100	8.61	72.90
Relación beneficio-costo	3.62	100	2.11	58.29
Núm. Partos/año	2.4	100	1.94	80.83
Ingreso/lechón/destetado	391.91	100	221.61	56.55
Capacitación	4	100	0.14	28.50
Interés	4	100	2	50.00
Peso del lechón	1.8	100	1.52	84.44

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

En la figura 1 se presenta el diagrama radial donde se comparan las áreas del nivel óptimo y de las granjas estudiadas.

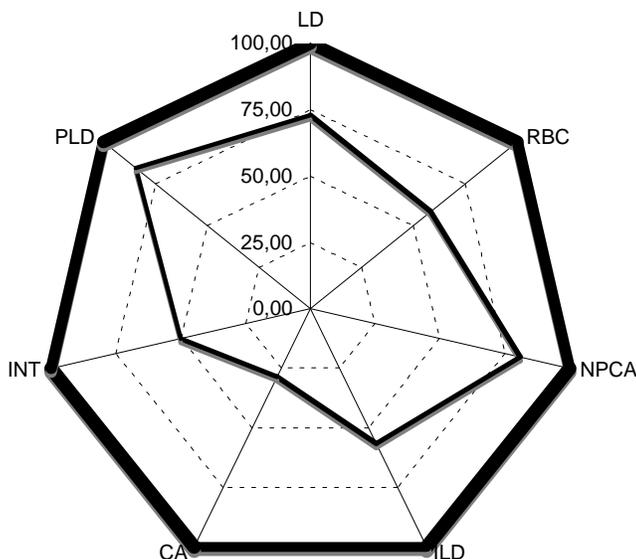


Figura 1. Comparación de los niveles óptimos y de las granjas de estudio

LD=Lechones destetados; RBC=Relación Beneficio/Costo; NPCA=Número de partos por cerda al año; ILD=Ingreso por lechón destetado; CA=Capacitación; INT=Interés; PLD=Peso al lechón al destete.

Fuente: Cuadro 3.

En la figura se observan muchos espacios que se encuentran en niveles muy bajos con respecto al óptimo. Sin embargo representan una oportunidad de mejora. Aunque no forma parte de este estudio realizar una simulación, existe la hipótesis de que una mejora en el nivel de capacitación, puede equivaler a mejor atención al momento del parto, por lo que no sólo significaría un aumento en el rubro de capacitación, sino además habría un desplazamiento positivo en los rubros de lechones nacidos vivos y seguramente de lechones destetados. Al incrementar el número de lechones destetados, se vería un aumento tanto en el rubro mismo como en el de ingreso por lechón destetado. Lo anterior debido a que a mayor número de lechones destetados (producto comerciable) los costos totales se diluyen. Finalmente, la relación Beneficio/costo, también sería susceptible de incrementar, -aunque los factores que intervienen en la construcción tanto de los ingresos como de los egresos es más complicada-.

El área que dibujan los indicadores seleccionados representan el 61.65% del área de los indicadores en su nivel óptimo, reflejando la opción de mejora.

Conclusiones

Los indicadores productivos de este tipo de sistemas, están por debajo de los mejores indicadores de desempeño en el país, pero se encuentran en intervalos normales para los sistemas de producción de traspatio.

Los indicadores económicos positivos reportados en este estudio, aportan evidencia para que la producción de la porcicultura de traspatio continúe bajo condiciones similares.

La relación de los indicadores evaluados como elemento de sustentabilidad, que son el reflejo de las estrategias técnicas, productivas, sociales y económicas, tienen un valor determinado para mantener la producción.

Bibliografía

340

- Bandini M. 1964. Economía Agraria. Instituto de estudios Agro-Sociales. Madrid.
- Bassols B. M. y S. G. González. 1993. Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Complejo geográfico, socioeconómico y político, México, Instituto de Investigaciones Económicas-DDF.
- Enríquez-Lorenzo, C. 2010. Análisis de indicadores productivos en la porcicultura de pequeña escala en el Municipio de Texcoco, Estado de México. Tesis de Maestría. Posgrado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. UAEM.
- Enríquez-Lorenzo, C. Martínez-Castañeda, F. E. 2009. Producción porcina en pequeña escala y su aportación a la economía familiar. En: Cavallotti, V. B., Marcof, A. C., Ramírez, V. B. 2003. Ganadería y seguridad alimentaria en tiempo de crisis. UACH-CP. 247-254.
- Forrester V. 1997. El horror económico. Fondo de Cultura Económica, Bs. As. Argentina. 158 p.
- García R. 1999. Competitividad y ventaja comparativa del sector pecuario en México. Colegio de Postgraduados, Montecillo.
- Jian L. 2010. The Decline of Household Pig Farming in Rural Southwest China: Socioeconomic Obstacles and Policy Implications. *Culture & Agriculture* 32, 61–77.

- Martínez-Castañeda F. E., J. Herrera-Haro, C. A. García, P. J. Pérez. 2003. Indicadores productivos y de sustentabilidad económica de granjas porcinas urbanas en el norte de México D.F. (resultados preliminares). *Archivos de Zootecnia*, 52, 101-104.
- Mota D., R. Ramírez-Necoechea, M. Alonso-Spilsbury and A. C. García-Contreras. 2002. Characterization of the productive performance in family pig farms located in Ayotzingo, State of Mexico. *Livestock Research for Rural Development* 14.
<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd14/1/mota141.htm>
- Pingali P. 2006. Agricultural growth and economic development: A view through the globalization lens. Presidential address to the 26th International Conference of Agricultural Economists (IAAE), Gold Coast, Australia, 12–18 August 2006. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Rome, Italy.
- Sánchez V. E. 1997. Investigación participativa para el desarrollo rural en el Centro de Investigaciones en Ciencias Agropecuarias: ¿Realidad o posibilidad?. En: Investigación para el desarrollo rural. Diez años de experiencia del CICA. Rivera, H. G. Arellano, H. A. González, D. L. y C. Arriaga, J. (coordinadores). CICA. UAEM. 27-50.
- Simon H. A. 1961. *Models of Man: Social and Rational: Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting*. Willey. 287.
- Schwentesius R. R. y M. A. Gómez C. 1991. La porcicultura mexicana ante la posible firma de un tratado de libre comercio con EUA y Canadá. Centro de investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y de la Agricultura Mundial. Universidad Autónoma Chapingo. México. 54 pp.
- Spilsbury A. M., R. D. Mota, G. D. Villanueva, B. J. Martínez, H. Orozco, N. R. Ramírez, M. A. Lopez and M. E. Trujillo. 2005. Perinatal asphyxia pathophysiology in pig and human: A review. *Animal Reproduction Science*, 90, 1-30.
- Thorpe W. and J. Tesfaye. (eds). 2008. *Pig systems in Asia and the Pacific: How can research and development enhance benefits to the poor? Proceedings of a regional workshop held in Bangkok, Thailand, 23–24 November 2006, co-organized by APHCA, FAO-RAP and ILRI*. ILRI (International Livestock Research Institute), Nairobi, Kenya. 129 pp.

Relevancia del huevo ranchero para la seguridad alimentaria de familias campesinas poblanas

J. Santos Hernández Zepeda, Ricardo Pérez Avilés, Sonia Emilia Silva Gómez, Constantino Gil Juárez y María Elena Ramos Cassellis¹

Introducción

La avicultura de traspatio es la actividad pecuaria de mayor tradición y difusión en el país, se realiza desde la época de la colonia y está presente en más del 85 % de las unidades de producción pecuaria. Como actividad se ha desarrollado de manera extensiva por la unidad doméstica familiar, definida por el INEGI como “explotación ganadera en pequeña escala”, en la que se incluye entre otros, la cría de guajolotes criollos y engorda de ganado porcino (Centeño *et al.*, 2007:51), aunque no es exclusiva de un ambiente rural (Soriano *et al.*, 2000:12). La producción de huevo en áreas rurales o comunales por lo general se realiza en condiciones de traspatio, utilizándose aves criollas y en ocasiones de líneas pesadas pero con manejo tradicional y con mínima tecnificación. Es común que a este tipo de huevo se le denomine “huevo ranchero”, con la finalidad de diferenciarlo de aquel producido en las grandes empresas avícolas que hacen uso de líneas genéticas especializadas. La reproducción es natural y la puesta de huevo por lo general ocurre en nidales rústicos o en piso, lo cual ocasiona que el huevo tenga diversas características morfológicas y de limpieza. Por otro lado, los factores ambientales que influyen en las aves son muy diversos, lo que también puede ocasionar variaciones en otros aspectos como son el peso, el tamaño, características físico-químicas, microbiológicos y de tipo nutrimental, aspectos que en última instancia, son de consideración para la venta del producto.

El objetivo del trabajo fue determinar la importancia del huevo ranchero como un componente de la seguridad alimentaria de las familias campesinas en Puebla, describiendo las relaciones entre los componentes que intervienen

¹ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

para la transferencia del producto desde las unidades familiares hacia el comprador-consumidor y cuantificar la importancia social que representa para dichas unidades familiares. De igual manera, en este huevo de traspatio se evalúan características de calidad como son las físicas externas e internas, y las condiciones microbiológicas.

Desarrollo del tema

Metodología

Para desarrollar la investigación realizaron varias etapas:

1. Se parte de una investigación cualitativa consistente en visitas quincenales a los tianguis de Tehuacán y Tepeaca para localizar vendedoras de huevo de rancho y a cada una se le identificó y se le aplicó un cuestionario con el que se tuvo información relativa a la estructura de la unidad familiar, de los productos agrícolas como base de la alimentación y de los derivados de la producción animal, haciéndose énfasis en el proceso de comercialización del huevo (tipo de gallina del que procede, fecha de puesta, porcentaje consumido, venta a tiendas locales, venta a tianguis, postura en piso, nido o indeterminado y precio de venta).

2. Evaluación de la calidad externa e interna del huevo, en donde a cada vendedora se le compraron cinco huevos que luego fueron identificados mediante un código alfanumérico y se trasladaron a la Cd. de Puebla para los análisis de calidad interna (la cantidad total de huevos estudiada fue de 41 y 47 respectivamente). El código del huevo lo identificó en cuanto a su procedencia, fecha aproximada de puesta, fecha de compra, tianguis donde se obtuvo, tipo de gallina (criolla o especializada) y tipo de postura (en piso, en nido, indeterminado). La evaluación de calidad consideró el peso del huevo, tamaño de la cámara de aire, altura del albumen, Unidades Haugh, color de la yema, presencia o ausencia de manchas de sangre y presencia o ausencia de carnosidades. La metodología para las mediciones y su referente fueron las establecidas por la norma oficial mexicana NMX-FF-079-SCFI-2004 (Secretaría de Economía México. 2004), complementándose con los estándares del USDA para análisis de huevo (USDA, USA. 2000).

3. Evaluación de la calidad microbiológica del huevo. Para ello se adquirieron especialmente 44 huevos que se sometieron a análisis de aislamiento para bacterias mesófilas totales, salmonela, coliformes totales, estafilococos y micoplasmas. La metodología consideró el recuento de microorganismos por

el método de cuenta estándar y siguiendo a la Norma Oficial Mexicana NOM-159-SSA1-1996 (SSA, 1996). Para los cultivos se consideraron el agar cuenta estándar (bacterias mesofílicas aerobios), agar Baird Parker (estafilococos sp), agar salmonela shigela (*salmonela* sp) y agar rojo bilis (coliformes totales). Las muestras se incubaron a 35 °C y se hicieron dos lecturas, a las 24 y 48 horas, para detectar la formación y crecimiento de colonias (UFC).

La información en todos los casos se analizó mediante estadística descriptiva y con frecuencias absolutas y relativas.

Resultados y discusión

Sobre los aspectos socioeconómicos y de comercialización del huevo ranchero

Como resultado de las visitas a los tianguis se pudieron detectar y entrevistar a 37 personas (mujeres) que acudieron a vender huevo ranchero (de gallina). Aquellas que ya se habían entrevistado en ocasiones anteriores, fueron descartadas lo mismo que las que vendieran huevo de otras especies (de pavo, pato o ganso) pero no de gallina. En todas las unidades familiares se tienen productos derivados de la agricultura (maíz principalmente) pero también de hortalizas, aunque en pequeña escala e insuficientes. Productos de origen animal que integran la dieta de las familias son el huevo y en menor escala la carne de diversas especies. La producción de huevo se realiza principalmente en el traspatio (superficie de $87 \pm 11.8 \text{ m}^2$). El huevo se usa en primera instancia para la alimentación de la familia (76 % de casos) y para vender o intercambiar por otros productos de primera necesidad (100%). El consumo es irregular a diferencia de lo reportado por Centeno *et al.* (2007:58) quienes indican que el 82 % de las familias consumen huevo dos veces por semana, 5.9 % una vez por semana y 11.8 % lo consume cada 15 días. También señalan que de 17 familias, tres venden huevo de manera frecuente entre los vecinos de la comunidad, con un precio de venta de \$ 1.30 pesos M.N., y sólo una familia lo intercambia por pulque. En el presente estudio, la venta entre vecinos o a la tienda no es frecuente (9%), aunque sí lo es el préstamo (86%). La comercialización a nivel de tianguis tiene como finalidad allegarse recursos para la compra de productos básicos complementarios como son las pastas y hortalizas principalmente. En promedio cada señora lleva a vender semanalmente entre 30 y 35 huevos (figura 1) y en muchos casos ya tienen al cliente, por lo general amas de casa de la ciudad. Los precios de venta más altos fueron los

de Tepeaca, donde fluctuó entre los \$ 2.00 y \$ 5.00 pesos mexicanos por pieza, mientras que en Tehuacán el precio fue constante a \$ 2.00 pesos mexicanos.



346

Figura 1. Venta de huevo en los tianguis de Tehuacán y Tepeaca, así como de un traspatio

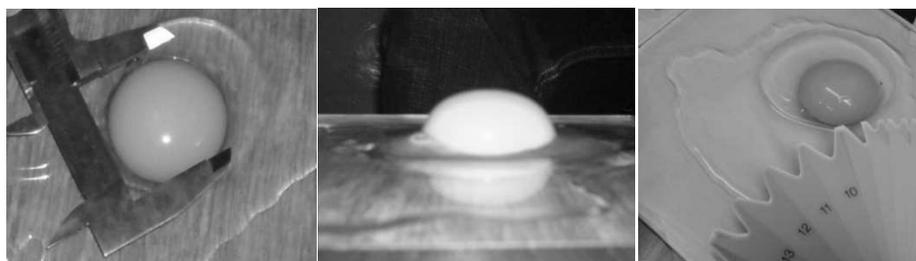
Aun cuando el huevo es un alimento principal y que los excedentes no son grandes, la venta les representa ventajas ya que con el ingreso obtenido por esos 30 a 35 huevos rancheros, pueden adquirir una cantidad similar provenientes de granjas comerciales pero, además, pueden adquirir otros alimentos con lo que les resta de ganancia. Al contrastar precios, el vender 35 huevos les representa un ingreso de 75 a 175 pesos mexicanos, mientras que cuando adquieren esa misma cantidad de huevos provenientes de granjas comerciales, pagan sólo 30.45 pesos mexicanos, ya que cada huevo les cuesta 87 centavos mexicanos (precio del año 2010). Entonces, dependiendo del tianguis, la utilidad está entre 45 y 145 pesos mexicanos. El huevo no se vende por kilo sino por pieza y el precio de cada uno sigue criterios subjetivos como el tamaño y el color del cascarón: en una canasta los huevos más grandes y de color marrón serán de precio más alto, pero esto no necesariamente concordará con los huevos de otra canasta en un día distinto. Es de señalar que si se

hace una relación entre el peso del huevo ranchero y el de granja comercial, hay una diferencia promedio de 12 a 13 g. por unidad, lo que representa hasta el 21% por debajo del peso del huevo comercial. Aún así, existe la demanda por este producto justificándolo por el hecho de ser un alimento “natural”, ya que se alimenta a las gallinas con maíz y subproductos de la cocina (reportado por en el 89% de los casos). En cuanto a la fecha de puesta del huevo, se asume que es huevo fresco y, a la pregunta expresa de ¿“cuando fue puesto”?, todas respondieron que eran de la semana (sin especificar un día en particular). Con ello se asume que tenían una edad que va de uno a seis días, aunque con la evaluación de variables relacionadas a la edad del huevo (altura de la cámara de aire y altura del albumen), posteriormente se demostraría que no era así, sino que algunos eran más viejos y que podían incluso rebasar los 15 días de haber sido puestos. En cuanto al genotipo de las gallinas, estas son consideradas como criollas aunque se describieron características que en algunos casos corresponderían a la Rhode Island Red, Plymouth Rock Barrada y White Leghorn y que, según Juárez *et al.* (2000) se corresponde con los programas de paquetes familiares. Estas características del huevo en relación al peso y tamaño pueden deberse al componente genético de la gallina, a las diferencias de edad de las mismas y a las condiciones alimenticias a las que han sido sometidas. El mayor precio de estos productos (en relación al huevo de granja) lo justifican por el hecho de ser considerados como productos libres de antibióticos, hormonas y algunos otros químicos, además del argumento subjetivo de tener un mejor sabor. De cualquier manera no está bien caracterizada esta situación, ni la problemática por la que se atraviesa (Amos, 2006:249).

347

Sobre la calidad externa e interna del huevo y su clasificación

El peso del huevo es muy bajo clasificándose como “canica” (≤ 50 g), lo que se puede deber a múltiples factores, dado el sistema en que se produce (Figueroa *et al.*, 2004; Centeno *et al.*, 2007:42). Los valores del tamaño de cámara de aire, aunque en promedio están dentro de la normalidad para huevo fresco, al considerar su variación se encuentran unidades (huevos) que ya sobrepasan los 6 mm de referencia y que los ponen en duda como producto de calidad para consumo humano. Esto mismo es corroborado cuando se determinan las Unidades Haugh que los ubican como huevos con calidad que va de aceptable a marginal. El color de la yema en base al abanico colorimétrico se considera visualmente agradable, con valores promedio de 11.34 y 11.91 para las muestras de Tepeaca y Tehuacán, en ése orden (figura 2).



(A) Forma de la yema (B) Altura de la yema (C) Color de la yema

Figura 2. Características de calidad interna del huevo

La frecuencia de manchas de sangre fueron relativamente bajas e insignificantes las de carnosidades (cuadro 1). Si se consideran variables en conjunto para decidir la aptitud para consumo humano de estos productos, las características que más peso tendrían para su descarte son la suciedad del cascarón, el tamaño de la cámara de aire y la altura del albumen.

Cuadro 1. Valores promedio y desviación estándar para las características de calidad del huevo ranchero en los tianguis de Tepeaca y Tehuacán

348

Característica	Tepeaca (Promedio ± D.S.) N = 47	Tehuacán (Promedio ± D.S.) N = 41
Peso del huevo (g)	48.72 ± 10.60	47.14 ± 8.36
Tamaño de cámara de aire (mm)	4.19 ± 0.94	5.2 ± 0.90
Altura del albumen (mm)	4.98 ± 0.53	5.1 ± 0.60
Unidades Haugh	68 ± 9	72 ± 8
Color de la yema	11.34 ± 0.62	11.91 ± 0.71
Manchas de sangre (%)	6.3	4.8
Carnosidades (%)	1	0

Sobre la calidad microbiológica del huevo

Los resultados más notables radican en la formación de colonias encontrándose un huevo contaminado con *salmonella* sp. (2.27%), 12 muestras contaminadas con *Staphylococcus aureus*, aunque sólo cuatro (9.1%) estuvieron por encima de la norma oficial y que se considerarían como problema de salud pública (figura 3). No hubo aislamiento de micoplasmas. Como las especificaciones para huevo fresco son de 100,000 UFC/g para mesofílicos aerobios, 0 de *Salmonella*/25g, 50 UFC/g de coliformes totales y menos de 100 UFC/g de estafilococos, la interpretación de los valores encontrados se dirige a señalar

que se cumple, en su mayoría, con la Norma Oficial Mexicana para el caso de los microorganismos analizados.



Muestra positiva a Stafilococos

Muestra negativa a micoplasma

Figura 3. Resultados microbiológicos del estudio de huevo ranchero

Confrontando con otros casos, vale decir que aunque se han aislado microorganismos en el cascarón, no lo han hecho en el interior, pero el caso inverso también se ha presentado (Mancera *et al.*, 2005:235). Los agentes microbianos de mayor interés por su frecuencia y patogenicidad son los del género *Salmonella sp.*, *E. Coli*, *Mycoplasma g.* y *S. aureus*, entre otros (Edema y Atayese, 2006:773).

349

Conclusiones

El huevo ranchero es un recurso importante para el consumo familiar pero también para poder adquirir otros ingredientes alimenticios.

El precio de venta del huevo ranchero llega a ser 2 a 5 veces más alto que el huevo comercial, lo cual permite a la familia adquirir la misma cantidad de huevos vendidos y tener un excedente para la compra de otros productos.

El peso del huevo ranchero estudiado es muy bajo (< 50g) y junto a los valores del tamaño de cámara de aire y de la altura del albumen, lo ubican como producto de calidad aceptable a marginal para el consumo humano.

En cuanto a la calidad microbiológica, los agentes microbianos identificados y que están fuera de las especificaciones de la norma de referencia fueron *Salmonella sp.* y *S. aureus*.

Bibliografía

- Amos T.T. 2006. Analysis of Backyard Poultry Production in Ondo State, Nigeria. *International Journal of Poultry Science* 5 (3): 247-250.
- Centeno B. S. B., D. C. A. López y E. M. A. Juárez. Producción avícola familiar en una comunidad del municipio de Ixtacamaxtlán, Puebla. *Téc. Pecu. Méx.* 45(1): 41-60.
- Edema M.O. and A.O. Atayese. 2006. Bacteriological quality of cracked eggs sold for consumption in Abeokuta, Nigeria. *International Journal of Poultry Science* 5 (8): 772-775.
- Figueroa S. F., L. C. Pérez, V. G. López y C. M. Chávez. 2004. Efecto del origen sobre la calidad física del huevo para plato que se consume en el estado de baja California: *estudio retrospectivo*. VI Congreso de Ciencias de los Alimentos. *Revista Salud Pública y Nutrición*. http://www.respyn.uanl.mx/especiales/ee-6-2004/resumenes_juany/49.htm [consultada el 12 de marzo de 2007]
- Juárez C. A., A. J. A. Manríquez y C. J. C. Segura. 2000. Rasgos de apariencia fenotípica en la avicultura rural de los municipios de la Ribera del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. *Livestock Research for Rural Development* (12) 1 2000. <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd12/1/jua121.htm>. Consultado el 12 de marzo del 2007.
- Mancera M.A., N. J. Vázquez, C. M. L. Ontiveros, V. S. Duran, H. D. López y G. V. Tenorio. 2005. Identificación de *Salmonella* Enteritidis en huevo para consumo en la ciudad de México. *Tec. Pecu. Méx.* 43 (2) 229 – 237.
- Secretaría de Economía. México. 2004. NMX-FF-079-SCFI-2004. Productos avícolas –huevo fresco de gallina- especificaciones y métodos de prueba. Secretaría de Economía. México.
- Secretaría de Salud. 1996. NOM-159-SSA1-1996. Bienes y servicios. Huevo, sus productos y derivados. Disposiciones y especificaciones sanitarias.
- Soriano R., H. Losada, J. Cortés, J. Vieyra, L. Arias y M. López. 2000. Agricultura urbana en el área metropolitana de la ciudad de México. En: *Agricultura Urbana en México*. Canabal, B. Coord. México.
- USDA, USA. 2000. Egg-Grading Manual. United Status Departament of Agriculture, Agricultural Handbook Number 75. 50 pp.

Capítulo 4

PRODUCCIÓN Y RELACIONES
DE GÉNERO

Las relaciones de género en establecimientos familiares ganaderos del sur del Uruguay¹

Marta B. Chiappe Hernández²

Introducción

La economía uruguaya ha estado histórica e indisolublemente ligada a la producción ganadera. La introducción de ganado vacuno a principios de los años 1600 en la entonces denominada Banda Oriental -más de dos siglos antes de la declaratoria de la independencia- fue determinante en la actual configuración social, económica y productiva del territorio uruguayo. Por un lado, las condiciones climáticas y ecológicas prevalecientes, y por otro, la escasa densidad poblacional, favorecieron su expansión y su consolidación como principal rubro, tanto en lo que se refiere a superficie ocupada y producción, como a fuente de divisas. Así, en el año 2010, la carne fue el principal producto de exportación, generando 1.097 millones de dólares, equivalente a 17,97% del total de exportaciones (Unión de Exportadores del Uruguay, 2010).

Actualmente, el stock ganadero del país es de aproximadamente 12 millones de vacunos y 11 millones de ovinos (DICOSE, 2008). Dentro de las actividades ganaderas, la producción de carne vacuna ha tenido una participación creciente en la última década, debido, por un lado, al aumento sostenido de las existencias vacunas y a la disminución de más del 40% en las existencias ovinas. Por otro lado, las inversiones en mejoramientos de pasturas y otras innovaciones tecnológicas fueron también claves en este proceso de crecimiento del ganado de carne (Soares de Lima, 2009). Acompañando esta evo-

¹La información que se presenta en este artículo toma como base una investigación titulada "Incidencia del grupo familiar en la adopción tecnológica en la ganadería. Un estudio de caso desde una perspectiva de género y generaciones", llevada a cabo en el período 2006-2009, financiada por el Fondo Clemente Estable de la Dirección Nacional de Ciencia y Técnica. El equipo de investigación estuvo conformado por: Diego E. Piñeiro (responsable de proyecto), Marta Chiappe, Karina Batthiany y Joaquín Cardeillac.

² Facultad de Agronomía, Universidad de la República.

lución, en el año 2009, Uruguay llegó a ser el primer país en consumo de carne bovina per cápita del mundo³ desplazando a Argentina, y uno de los principales países exportadores a nivel mundial de carnes, lanas y cueros. Además, en el mismo año, el consumo por habitante y por año fue el más alto del lustro (INAC, 2010).

En términos de superficie, la producción ganadera ocupaba en el año 2000 (año del último Censo Agropecuario) 15.7 millones de hectáreas (96% de la superficie productiva del país) y el número de explotaciones que tenían ganado de carne y ovinos alcanzaba a 46.8 mil (82% del total de productores). Históricamente, la producción de carne y lana ha estado concentrada en un número relativamente pequeño de explotaciones, rasgo que se mantiene hasta el presente. En el año del censo, los predios con menos de 20 hectáreas alcanzaban casi a 15 mil y en conjunto solamente ocupaban 1% de la tierra vinculada a la ganadería. Los predios de 20 a 200 hectáreas también eran cerca del 15 mil y ocupaban 9% de la superficie. En contraste, las explotaciones de más de 2000 hectáreas eran casi 1500 (5%) y ocupaban 41% de la superficie ganadera (DIEA, 2003).

354

Es de destacar que la mayoría de los estudios sobre la ganadería se refieren a aspectos productivos y económicos. Si bien en los últimos años se ha avanzado en el estudio acerca de la racionalidad y las estrategias productivas adoptadas por los productores ganaderos (Arbeletche *et al.*, 2007; Levrouw *et al.*, 2007; Moraes, 2008), son muy escasos los estudios que abordan el estudio de la ganadería uruguaya desde una perspectiva social, y particularmente desde una perspectiva de género. En ese sentido, es incipiente la información sobre la división del trabajo que ha existido y existe entre hombres y mujeres al interior de las familias ganaderas y cómo incide ésta en las estrategias adoptadas, la tecnología incorporada y los resultados obtenidos en las unidades de producción. En general, existe una invisibilidad del trabajo femenino cuando las mujeres trabajan en la explotación en forma no remunerada. Se asume que las mujeres no participan en la producción ganadera, debido a que ésta se realiza fundamentalmente en condiciones de extensividad y la mano de obra contratada es predominantemente masculina. Sin embargo, la información censal, a pesar de no revelar las tareas que realizan las mujeres que

³ Según datos del Instituto Nacional de Carnes (INAC), en el 2009 se consumieron 58,2 kg por persona y por año de carne bovina, superando a Argentina en 2 kg. El consumo total de carnes (incluyendo carnes blancas) de la población uruguaya se situó en 91.6 kg/hab/año; esta es una cifra elevada en comparación al consumo en los países desarrollados (66.8 kg/hab/año) y en vías de desarrollo (32.1 kg/hab/año).

trabajan en forma no remunerada, da cuenta de su importancia numérica en las explotaciones ganaderas más pequeñas. El estudio llevado a cabo por DIEA (2003), resalta este fenómeno y pone en evidencia el desconocimiento que existe acerca de las actividades que desempeñan las mujeres en las explotaciones ganaderas de Uruguay:

Llama la atención la importancia de las mujeres que de manera permanente y sin remuneración en las explotaciones ganaderas, pues alcanzan a 15 mil, la mayoría en las explotaciones chicas especializadas. Se carece de información sobre el carácter de su trabajo; presumiblemente la mayoría no realiza actividad de campo sino de apoyo. Por otra parte, una proporción significativa del concepto “productor o socio” corresponde a mujeres” (p.22). El supuesto de que “la mayoría de las mujeres no realiza actividad de campo sino de apoyo” refleja la frecuente sub-valoración que existe del trabajo de las mujeres rurales al momento de realizar los registros. En general, las estadísticas laborales definen el trabajo no remunerado femenino como no productivo, y por lo tanto, consideran las tareas no pagas como carentes de valor económico. El sub-registro del trabajo de la mujer es especialmente significativo en el caso de la mujer rural que reside en un establecimiento familiar, dado que el límite entre “*trabajo productivo*” y “*trabajo no productivo*” es muy difuso (Chiappe, 2005).

355

En función de lo expuesto, el estudio que aquí se presenta apunta a lograr un mayor conocimiento de los roles que desempeñan hombres y mujeres en las explotaciones ganaderas familiares. Adicionalmente, se propone examinar cómo inciden éstos en la tecnología adoptada y la forma en que se organiza el trabajo productivo a la interna de los grupos familiares.

Antecedentes

Un antecedente importante y único en el tratamiento de la temática de género en la producción agropecuaria es el titulado “Mujeres Productoras de Alimentos”, desarrollado a inicios de la década de 1990 por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en 18 países de América Latina y el Caribe, entre los cuales se encuentra Uruguay (Campillo y Kleysen, 1996). A nivel del país, el estudio se basa en una encuesta realizada a 150 mujeres de predios familiares en tres rubros: ganadería, horticultura y lechería

(Peaguda y Mandl, 1994). Este estudio reveló que del total de personas que trabajaban en la actividad agropecuaria principal del predio, un 41% eran mujeres, y que éstas generaban aproximadamente un 33% del ingreso familiar, cifras que superan ampliamente las que se presentan en el censo agropecuario y el censo de población. Las autoras concluyen que las mujeres son agentes activos en la producción predial y que su aporte es fundamental para la viabilidad de las explotaciones agropecuarias de las características de las relevadas. En general, las actividades desempeñadas por las mujeres abarcan las áreas productiva, reproductiva y comunitaria.

Dentro de las actividades productivas, el manejo de animales, la atención sanitaria a los mismos, y las labores de cosecha y post-cosecha (secado, almacenamiento, embolsado y pesaje) son las labores en las que más participan las mujeres. En cambio, participan menos en actividades que requieren cierto nivel de capacitación y especialización y que son culturalmente reservadas a los hombres, como por ejemplo la aplicación de productos químicos o la utilización de maquinaria. Las actividades reproductivas (preparación de comida, lavado y limpieza, etc.) están en su amplia mayoría a cargo de las mujeres. En cuanto a las actividades comunitarias, las mujeres participan en aquéllas relacionadas con el bienestar social, pero en mucho menor grado en las organizaciones de productores.

356

En relación a la división de tareas agrícolas específicamente para establecimientos ganaderos, el estudio muestra que las mujeres participan mayoritariamente en el manejo de animales mayores (72% de las mujeres de las familias encuestadas), en la atención sanitaria (68%) y en el manejo de animales menores (68%); y en menor proporción participan en la comercialización de animales mayores (46%) y de animales menores (28%), en las labores agrícolas hasta cosecha (36%), y de cosecha y post-cosecha (32%).

A través de una estimación del uso del tiempo, las autoras encontraron que en los establecimientos familiares ganaderos, el 75% de las entrevistadas dedicaban más de cinco horas diarias a atender el rubro principal del establecimiento, mientras que sólo el 25% de las entrevistadas no le dedicaban tiempo a la actividad productiva principal. En cuanto a la toma de decisiones vinculadas a las actividades productivas, distributivas y organizacionales, éstas se caracterizaban por ser compartidas, en su mayoría, por el hombre y la mujer (un 54% de las decisiones eran tomadas de común acuerdo por ambos). Los mayores índices de decisiones compartidas se concentraban en la organización de tareas, manejo del establecimiento y decisión sobre ingresos. En relación a las decisiones que involucran actividades específicamente productivas,

y a medida que éstas se hacen más especializadas por depender de la posesión o no de conocimientos técnicos o del acceso a capacitación y extensión, la participación del hombre se tornaba más relevante. Tal el caso de cuando se preguntó acerca de quién decide sobre el tipo de insumos, sobre el tipo de cultivos y sobre la compra de equipos (Peaguda y Mandl, 1994: 16).

En síntesis, el estudio no sólo hace notar la importancia que tiene el grupo familiar en el desempeño de actividades productivas y la toma de decisiones en términos generales, sino que especifica la necesidad de distinguir y diferenciar cómo intervienen hombres y mujeres en los distintos tipos de tareas y de decisiones. Es necesario dirigir la atención a la participación de las mujeres en la producción agropecuaria y reorientar los planes, programas y políticas y efectuar recomendaciones que contemplen las necesidades y demandas tanto de hombres como de mujeres.

Desarrollo del estudio

Metodología

Para definir el universo de estudio, se partió de los microdatos del Censo General Agropecuario del año 2000 (último censo disponible) y se procedió a identificar las explotaciones agropecuarias plausibles de ser consideradas “ganaderas familiares” en función del rubro principal -en este caso la ganadería de carne- y de la relación mano de obra no asalariada/mano de obra asalariada. Para este cálculo se incluyó además a los trabajadores zafrales, ponderados en función de la cantidad de jornales que contrata la explotación. En función de estos parámetros, se llegó a determinar que existen en el país 21,387 explotaciones que tienen como actividad principal los bovinos de carne y que emplean, al menos, la misma cantidad de trabajo asalariado que no asalariado. Dentro de este subgrupo, el total de explotaciones en las que el productor declara residir en el predio -elemento importante para la definición de productor familiar y central a los efectos del problema de investigación- es de 12,394.

Dado la dificultad de relevar una muestra representativa de las explotaciones ganaderas familiares, por razones presupuestales se optó por un estudio de caso múltiple con el objetivo de lograr una aproximación analítica al

tema definido⁴. La zona seleccionada para el estudio fue el sur del país, en particular los departamentos de Lavalleja y Canelones, donde la ganadería familiar tiene mayor presencia. Para conocer las características de la producción familiar ganadera y el alcance de la adopción e innovación tecnológica en este sector, se efectuó una etapa exploratoria que consistió, por un lado, en entrevistas en profundidad individuales y grupales con productores y técnicos (ingenieros agrónomos y veterinarios) que asesoran productores de las zonas seleccionadas y, por otro lado, en visitas a los establecimientos con el propósito de realizar observaciones y entrevistas referidas a la organización productiva y reproductiva del establecimiento y el grupo familiar.

Posteriormente, una vez definidas las variables relevantes de estudio, se realizó una encuesta en 100 explotaciones ganaderas familiares con tres formularios aplicados entre los miembros del hogar ubicado en la explotación: un formulario para el encargado de las actividades productivas, un formulario para el encargado de las actividades reproductivas, o domésticas, y por último, una planilla de registro de usos del tiempo tanto de actividades domésticas como productivas, que, en atención a la particularidad de las explotaciones familiares, caracterizadas por la superposición de las esferas productivas y reproductivas, debía ser completado tanto por el responsable de la explotación como por el responsable del hogar. De las 100 encuestas, se obtuvo resultados confiables en 95 explotaciones y es a éstas a las que referimos el análisis.

Resultados

En este apartado se presenta en primer término una breve caracterización de las unidades de producción incluidas en estudio en base a algunas variables específicas. En segundo término se presentan los principales resultados obtenidos en cuanto a la participación de hombres y mujeres en las actividades tanto productivas como reproductivas⁵, en la toma de decisiones y la manera que incide la participación de unos y otros en la adopción de tecnología.

⁴ Según la clasificación que Coller (2000) realiza de los estudios de caso según el alcance que se proponen, estamos ante un estudio de caso genérico o ejemplar ya que ilustra acerca de una característica que se encuentra presente en otros casos y que al investigador le interesa estudiar.

⁵ Por razones de espacio, en este artículo no se incluye el relevamiento realizado en relación a las actividades laborales desempeñadas fuera del predio.

Caracterización de tipos de hogares y explotaciones

Al efectuar el relevamiento se les solicitaba a los integrantes del grupo familiar que identificaran al encargado de la explotación y al encargado de las tareas del hogar. De esta manera, los encargados de las explotaciones identificados son 83 hombres y 12 mujeres. En cuanto a las edades de los encargados, van de 30 a 76 años. La mayor proporción de los encargados se ubica en el estrato de 51 a 62 años y la media es de 50 años. La mayor parte de los encargados de las explotaciones tiene como única ocupación el trabajo en el predio mientras que la tercera parte (31) tiene una actividad remunerada fuera del establecimiento (16 de carácter permanente y 15 de carácter temporal).

El tamaño de los hogares es reducido. El número de personas por hogar oscila entre 1 y 4 integrantes. Un tercio de los hogares relevados (31) tienen hasta dos integrantes, la mitad tiene entre tres y cuatro integrantes y sólo 11 tienen más de 4 integrantes (Piñeiro y Cardeillac, 2009). En relación a los vínculos parentales, los hogares se distribuyen de la siguiente manera: “parejas con al menos un hijo menor de edad” (34,7%); “pareja sin hijos” (20%), “pareja con hijos mayores de edad” (13,7%), “hogar trigeneracional” (11,6%), “unipersonal” (9,5%), “monoparental” (6,3%) y “otros hogares extendidos” (3,15%) (cuadro 1).

359

Cuadro 1. Número de hogares según vínculo parental

Tipo de hogar	Frecuencia	Porcentaje
Unipersonal	9	9,6
Pareja sin hijos	19	20,2
Parejas con al menos un hijo menor de edad	33	35,1
Pareja con hijos mayores de edad	13	13,8
Monoparental	6	6,3
Trigeneracional	11	11,7
Otros Extendidos	3	3,2
Total	94	100

Fuente: Elaboración propia a partir de EPFG⁶.

El tamaño promedio de los establecimientos es de 91 hectáreas (75% hasta 105 hectáreas). Aunque la ganadería es el rubro principal en todos los

⁶ EPFG: Encuesta a Productores Familiares Ganaderos.

casos, 64 explotaciones combinan esta actividad con otros rubros (en orden decreciente: suinos, horticultura, lechería, fruticultura, forestación, aves). Dentro de la ganadería, el 60% de los establecimientos se dedican a la cría, 29% realizan ciclo completo y 10,8% se dedican a la invernada⁷.

El cuadro 2 resume el tipo de actividad según el sexo del responsable de la explotación. En términos porcentuales, se observa una distribución relativa similar de las explotaciones por tipo de actividad entre ambos sexos, siendo los establecimientos de cría los predominantes tanto en los establecimientos cuyos encargados son hombres como los que tienen a su cargo mujeres. En otras palabras, a partir de estos datos es posible concluir que el tipo de actividad predominante del establecimiento no está asociada con el sexo del encargado sino que responde a otras variables, probablemente vinculadas con los recursos naturales y el capital disponibles.

Cuadro 2. Distribución de establecimientos encuestados por sexo y tipo de actividad

Tipo de actividad	Sexo		Total	
	Hombre	Mujer		
Cría	N°	48	8	56
	% dentro de Sexo	59,30	66,70	60,20
Ciclo Completo	N°	24	3	27
	% dentro de Sexo	29,60	25,00	29,00
Invernada – Engorde	N°	9	1	10
	% dentro de Sexo	11,10	8,30	10,80
Total	N°	81	12	93

Fuente: Elaboración propia a partir de EPFG.

En relación a la distribución de explotaciones estudiadas por departamento, de los 28 de Canelones, 18 (64,3%) se dedican a la cría y 10 (35,7%) a ciclo completo; en 25 de éstos (89,3%), los titulares son hombres y en 3 son

⁷ Los establecimientos de cría (o criadores) se dedican a la producción de terneros para la venta; los establecimientos de invernada se dedican al engorde de terneros para su terminación como novillos y los establecimientos de ciclo completo realizan los dos ciclos. Los invernadores llevan adelante una producción de mayor intensidad, para lo cual requieren campos de buena calidad y producir forraje suficiente para el engorde del ganado. Son más intensivos en el uso de mano de obra y tecnología.

mujeres. En Lavalleja, la distribución de las 67 explotaciones es la siguiente: 38 (58,5%) son de cría, 17 (26,2%) son de ciclo completo y 10 (15,4%) de invernada; 58 (86,6%) de los 67 establecimientos están bajo la responsabilidad de un hombre y 9 (13,4%) de una mujer.

El siguiente cuadro muestra la situación de varones y mujeres que se declaran responsables de las tareas del hogar. Como era previsible, los encargados de los hogares, son fundamentalmente mujeres. Las mujeres en esta situación se encuentran predominantemente en hogares constituidos por parejas con hijos, ya sean menores o mayores de edad y en hogares de tipo “parejas sin hijos”. Los 13 varones que declaran tener la responsabilidad del hogar se encuentran en su mayoría en hogares unipersonales o monoparentales (cuadro 3).

Cuadro 3. Tipo de hogar según sexo del responsable del hogar

Tipo de hogar	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Unipersonal o Pareja sin Hijos	8	20	28
Parejas con al menos un hijo menor de edad	0	33	33
Pareja con hijos mayores de edad	0	13	13
Monoparental	2	4	6
Extendidos	3	11	14
Total	13	81	94

Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de EPFG.

No obstante, 57 encargados del hogar (60%) trabajan en tareas agropecuarias dentro de la explotación, y de éstos a su vez, 46 son mujeres (cuadro 4). Este resultado es relevante en tanto da cuenta de la inserción de las mujeres en actividades productivas, además de su tradicional dedicación a las tareas reproductivas, con la consecuente doble jornada laboral.

Cuadro 4. Tipo de Actividad Laboral del Encargado del Hogar según sexo

	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
No trabaja	1	20	21
Trabaja en tareas agropecuarias dentro del predio	11	46	57
Tiene otro tipo de trabajo remunerado	1	16	17
Total	13	82	95

Fuente: Elaboración propia a partir de EPFG.

El cuadro 5 muestra la distribución de los tipos de actividad laboral según el tipo de hogar.

Cuadro 5. Tipo de actividad laboral del encargado del hogar según tipo de hogar

No trabaja	Tipo de hogar*							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
	0	5	10	4	1	1	0	21
Trabaja en tareas agropecuarias dentro del predio	8	13	15	7	4	7	3	57
Tiene otro tipo de trabajo remunerado	1	1	8	2	1	3	1	17
Total	9	19	33	13	6	11	4	95

*Referencia de tipo de hogares: 1. Unipersonal 2. Pareja sin hijos. 3. Parejas con al menos un hijo menor de edad. 4. Pareja con hijos mayores de edad. 5. Monoparental. 6. Trigeneracional. 7 Extendidos.

Fuente: Elaboración propia a partir de EPPG.

A partir de los datos del cuadro es posible derivar las siguientes conclusiones:

362

- a. Aproximadamente la mitad de los encargados de hogares que no realizan labores en el establecimiento corresponden al tipo “pareja con al menos un hijo menor de edad” y éstos constituyen un 30,3% de los que corresponden a estos hogares. Sin embargo, 15 (45,4%) de las 33 encargadas de los hogares de esta categoría sí trabajan en tareas agropecuarias dentro del predio y 8 (24,3 %) tiene otro trabajo remunerado.
- b. El 68% de los encargados de hogares que corresponden a “parejas sin hijos” trabajan en tareas agropecuarias dentro del predio, es decir, más de la mitad de las mujeres de esta categoría, además de ser encargadas de los hogares desempeñan labores agropecuarias en sus predios.

Distribución de tareas según sexo en explotaciones cuyos encargados son hombres

La división del trabajo productivo sigue la misma tendencia descrita en el estudio del IICA mencionado anteriormente. En efecto, en las 83 explotaciones cuyos encargados son hombres, las tareas vinculadas con el manejo del ganado (vacunaciones, baños sanitarios, curaciones, suplementación, traslado de animales a pastoreo) están en su mayoría a cargo de los mismos. Los cónyuges que participan en las tareas en conjunto con los encargados de la explotación lo hacen principalmente en aquéllas vinculadas al manejo del ganado a campo, tales como efectuar la suplementación y el traslado de animales a pasto-

reo. Otras tareas que requieren un mayor nivel de especialización, tales como vacunaciones y curaciones, son principalmente llevadas a cabo por los varones, ya sea por los responsables de las mismas (en su mayoría) o por otros integrantes masculinos del grupo familiar (padre o suegro, hijo, otros).

Cuadro 6. Número y tipo de familiares según tareas de manejo de ganado

	Vacunación	Baños sanidad animal	Curaciones	Suplementación del rodeo	Llevar anima- les a pastoreo	Inseminación
Responsable de la explotación	42	37	38	29	29	0
Cónyuge	1	1	1	1	1	0
Hijo	2	1	2	2	2	0
Padre o Suegro	0	0	0	1	1	0
Otro	4	2	3	2	1	4
Responsable y Padre o suegro	2	2	3	1	2	0
Responsable y Cónyuge	14	10	15	18	14	0
Responsable e Hijo/a	12	7	14	11	11	0
Responsable y Otro	5	4	3	3	3	0
Responsable, Cónyuge, Hijo	1	1	2	1	1	0
Sub-total	83	65	81	69	65	4
No corresponde	0	18	2	14	18	79
Total	83	83	83	83	83	83

Fuente: Elaboración propia a partir de EPPG.

Del mismo modo, la utilización de implementos mecánicos que tienen motor o que requieren el uso de tracción mecánica es fundamentalmente llevada adelante por los hombres de las explotaciones, en particular por los encargados de las mismas. Sin embargo, el uso de implementos mecánicos no es generalizado: algo más de la mitad de las explotaciones (53) cuenta con tractor e implementos de labranza, mientras que sólo la tercera parte cuenta con sembradora y fertilizadora. Los implementos manuales sí están ampliamente difundidos, y un tercio de los responsables los utilizan en forma individual mien-

tras que más de un tercio realiza un uso compartido de los mismos con sus cónyuges y en algunos casos con sus hijos (cuadro 7).

Cuadro 7. Número y tipo de familiares según utilización de implementos

	Herramientas de mano (azada, pala, etc.)	Manejo de tractor	Arado, excéntrica, cincel, etc.	Rastra	Sembradora	Fertilizadora
Responsable de la explotación	28	35	38	33	19	21
Cónyuge	5	1	1	0	0	0
Hijo	1	2	2	1	2	2
Padre o Suegro	0	2	0	0	0	0
Otro	3	2	2	1	1	1
Responsables y Madre o Suegra/ Padre o Suegro	2	2	1	1	0	0
Responsable y Cónyuge	25	2	1	1	1	1
Responsable e Hijo/a	6	7	8	6	6	5
Responsable y Otro	1	0	0	0	0	0
Responsable, Cónyuge, Hijo	7	0	0	0	0	0
Sub-total	78	53	53	43	29	30
No corresponde	2	29	28	38	53	52
Total	80	82	81	81	82	82

Fuente: Elaboración propia a partir de EPFG.

En cuanto a las tareas vinculadas con la comercialización (ej: compra de animales, transporte al lugar de venta, y cobro de las ventas) son también predominantemente realizadas por los encargados de las explotaciones, mientras que en las tareas de realizar los registros y las gestiones financieras (solicitar créditos y préstamos) participan los cónyuges, aunque en baja proporción. La contratación de personal es realizada en su mayoría por los encargados de las explotaciones (cuadro 8).

Cuadro 8. Número y tipo de familiares según tareas de gestión

	Compra de animales	Transporte al lugar de venta	Cobro de las ventas	Llevar registros	Gestiones financieras (créditos, préstamos)	Contratación de personal
Responsable de la explotación	59	59	59	37	50	53
Cónyuge	1	1	1	4	1	0
Hijo	2	2	2	1	3	1
Padre o Suegro		0	0		0	1
Otro	3	3	3	2	3	2
Responsables y Madre o Suegra/ Padre o Suegro	2	2	5	0	0	0
Responsable y Cónyuge	4	4	5	12	9	3
Responsable e Hijo/a	4	4	1	3	1	1
Responsable y Otro	3	3	3	3	2	2
Responsable, Cónyuge, Hijo	0	0	0	1	1	0
Sub-total	78	78	79	63	69	64
No corresponde	5	5	4	20	14	19
Total	83	83	83	83	83	83

Fuente: Elaboración propia a partir de EPFG.

Más de la mitad de los establecimientos que tienen un hombre, tiene algún integrante que asiste a reuniones, charlas y jornadas de campo. Aproximadamente la mitad de los encargados concurre a estos eventos sin otros integrantes del grupo familiar, mientras que el responsable y su cónyuge comparten estas tareas en 13 explotaciones. Los restantes miembros de la familia también participan de las actividades mencionadas, aunque en menor grado que los cónyuges. Dicho de otro modo, si bien casi la mitad de los responsables son quienes asisten a las reuniones y charlas técnicas, el resto del grupo familiar también participa en las mismas ya sea en forma conjunta con el responsable de la explotación o en forma individual (en menor grado).

Adopción de tecnología

Los procesos de adopción tecnológica conllevan la alteración de los sistemas de producción familiar. La adopción se vería favorecida por innovaciones que sean poco perturbadoras o que impliquen claros beneficios, compensando el incremento posible en gastos e inversiones y las alteraciones en la organización del trabajo.

En función de la incorporación de las medidas de manejo en los establecimientos estudiados, se distinguen cuatro niveles de adopción:

- a) Alto: Incluye establecimientos de ciclo completo o cría que utilizan entore concentrado o inseminación artificial, diagnóstico de gestación y destete temporario o precoz.
- b) Medio: incluye establecimientos que tienen entore concentrado o inseminación artificial, y destete a los 6 meses o destete temporario o diagnóstico de gestación.
- c) Medio-bajo: incluye establecimientos que tienen entore continuo, y destete a los 6 meses o destete temporario, o diagnóstico de gestación.
- d) Bajo: incluye establecimientos con entore continuo y no hace destete a los seis meses o destete temporario o no se realiza diagnóstico de gestación.

366

En los hogares conformados por parejas con hijos menores de edad predomina el nivel de adopción de las medidas de manejo considerado “medio-bajo”, mientras que en los hogares unipersonales o de parejas sin hijos predomina el nivel “medio”. Los hogares monoparentales se distribuyen equitativamente entre los niveles “alto”, “medio” y “bajo” (cuadro 9).

Los datos del cuadro 9 muestran por un lado que más de la mitad de la categoría (66,2%) “trabaja en las tareas agropecuarias del predio” corresponde a los niveles “medio” (40,4%) y “alto” (15,8%), por lo que se podría asociar la existencia de esta categoría con un nivel tecnológico más alto. La categoría “otro trabajo remunerado” está concentrada mayoritariamente en el nivel “medio-bajo” y “bajo” (82,3% entre ambas), por lo que podríamos hipotetizar que el hecho de trabajar fuera del predio del encargado de hogar (que como vimos son en su mayoría mujeres) incide negativamente en el nivel tecnológico alcanzado. Es necesario profundizar más acerca de esta relación.

Cuadro 9. Innovación en cuatro categorías según incorporación de medidas de manejo y tipo de actividad laboral del encargado del hogar

	Tipo de Actividad Laboral del Encargado del Hogar			Total	
	No tiene trabajo remunerado y no trabaja en el predio	En tareas agropecuarias dentro del predio	Tiene otro tipo de trabajo remunerado		
Alta	Nº	1	9	2	12
	% dentro de Innovación	8,3%	75 %	16,7 %	100 %
	% dentro de Tipo de Actividad Laboral del Encargado del Hogar	4,8%	15,8 %	11,8 %	12,6 %
Media	Nº	9	23	1	33
	% dentro de Innovación	27,3%	69,7 %	3 %	100 %
	% dentro de Tipo de Actividad Laboral del Encargado del Hogar	42,9%	40,4 %	5,9 %	34,7 %
Media Baja	Nº	9	15	11	35
	% dentro de Innovación	25,7%	42,9 %	31,4 %	100 %
	% dentro de Tipo de Actividad Laboral del Encargado del Hogar	42,9%	26,3 %	64,7 %	36,8 %
Baja	Nº	2	10	3	15
	% dentro de Innovación	13,3%	66,7 %	20 %	100 %
	% dentro de Tipo de Actividad Laboral del Encargado del Hogar	9,5%	17,5 %	17,6 %	15,8 %
Total	Nº	21	57	17	95
	% dentro de Innovación	22,1%	60,0 %	17,9 %	100 %
	% dentro de Tipo de Actividad Laboral del Encargado del Hogar	100 %	100 %	100 %	100 %

Fuente: Elaboración propia a partir de EPGF.

Comentarios finales

El análisis de la información recogida en los establecimientos ganaderos familiares de los departamentos de Lavalleja y Canelones permite visualizar algunas tendencias en lo que respecta a la división del trabajo entre hombres y mujeres y la incidencia del trabajo de las mujeres en la adopción de tecnología.

- a. El hecho que los encargados de establecimientos sean hombres o mujeres no parece estar incidiendo en el tipo de actividad que se realiza en los establecimientos (cría, ciclo completo o invernada).
- b. Las mujeres que participan en las tareas agropecuarias se dedican principalmente al manejo de los animales en el campo, a labores con herramientas manuales y a tareas de gestión vinculadas con los registros y las gestiones financieras, ya sea solas o con sus cónyuges. Las tareas que requieren un mayor nivel de especialización, vinculadas con el manejo de herramientas mecánicas, y manejo sanitario del ganado, así como las tareas vinculadas a la comercialización (que requieren un mayor nivel de exposición en la esfera pública y de capacidad de negociación) son en su mayor parte realizadas por los encargados de las explotaciones. Esta división del trabajo probablemente contribuya a la invisibilidad de las mujeres, en tanto su participación no cuenta como un aporte específico en el funcionamiento del establecimiento.
- c. Las mujeres participan en reuniones técnicas y jornadas de campo en conjunto con sus cónyuges en una quinta parte de los establecimientos cuyos responsables manifiestan concurrir a este tipo de actividades. El relevamiento realizado no permite extraer conclusiones sobre las razones de la escasa concurrencia de los cónyuges, pero probablemente esté asociado al uso del tiempo por parte de las mujeres en tareas reproductivas.
- d. El involucramiento de las mujeres en las tareas agropecuarias parecería marcar una tendencia hacia la incorporación de tecnología de manejo en los predios. En contraposición a lo anterior, el trabajo fuera del predio de los encargados del hogar parecería estar asociado con un nivel de adopción de tecnología bajo. Es necesario continuar profundizando en estos aspectos ya que de ser así, la participación de las mujeres en

las tareas agropecuarias estaría incidiendo favorablemente en la aplicación de técnicas adecuadas para el manejo del ganado.

Debido a la naturaleza no representativa de la muestra para el país, no podemos generalizar estas tendencias para otros departamentos. En el caso de Lavalleja y Canelones, si bien la muestra no es estadística, las características de los establecimientos están en consonancia con las recabadas por el Censo por lo que es dable suponer reflejan la realidad de ambas localidades.

Bibliografía

- Arbeletche, P., V. Courdin, G. Oliveira. 2007. "Cambios en la ganadería del litoral oeste, a causa de la expansión de la agricultura y la forestación". In: Anales del XXXV Congreso de Buiatria, 2007, Paysandú. Uruguay.
- Campillo, F. y B. Kleysen. 1996. "Productoras de alimentos en 18 países de América Latina y el Caribe: Síntesis Hemisférica". IICA / BID, San José, Costa Rica.
- Chiappe, M. 2005. "La situación de las mujeres rurales en la agricultura familiar de cinco países de América Latina". CCU-ALOP, Montevideo.
- DICOSE. (2008. Declaración Jurada Anual de Existencias de Ganado y Frutos del País [en línea]. Disponible en: http://www.mgap.gub.uy/DGSG/DICOSE/DatosDJ_2008.htm. Consultado octubre 2008.
- DIEA. 2003. La ganadería en Uruguay. Contribución a su conocimiento. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Montevideo.
- INAC. 2010. Principales Indicadores y Determinantes de Consumo de Carnes en Uruguay. Serie Técnica Nº 46. Dirección de Contralor del Mercado Interno. Montevideo.
- Levrouw, F., H. Morales, P. Arbeletche, I. Malaquin, J. F. Tourrand, B. Dedieu, 2007. "Estrategias de largo plazo de los ganaderos uruguayos en situaciones de incertidumbre". *Agrociencia (Uruguay)*, v. XI (2): 87-93.
- Moraes, María Inés. 2008. La pradera perdida: historia y economía del agro uruguayo, una visión de largo plazo 1760-1970. Linardi y Risso: Montevideo.
- Peaguda, M. del C. y B. Mandl Motta B. 1994. "Las políticas del sector agropecuario frente a la mujer productora de alimentos en Uruguay. Síntesis Nacional". Proyecto BID/IICA/ATN/SF 4064- RE, Montevideo.

Piñeiro, D. y J. Cardeillac. 2009. Influencia de la composición del grupo familiar en la pluriactividad. Ponencia presentada en el Congreso de Latin American Studies Association , Rio de Janeiro, Brazil, Junio 11-14.

Soares de Lima Lapetina, J. M. 2009. Modelo bioeconómico para la evaluación del impacto de la genética y otras variables sobre la cadena cárnica vacuna en Uruguay. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.

Unión de Exportadores del Uruguay (2010). Estadísticas de exportaciones e-ne-nov 2010.

http://www.uruguayexporta.com/Infocoex/Documentos%20estadisticos/1110_export_nl.pdf.

¿La feminización de la profesión veterinaria significa el abandono del área de producción animal?

Carlos Antonio López Díaz y Gabriela García Beltrán¹

Feminización de la profesión veterinaria

Las mujeres han ido ocupando espacios cada vez más amplios y diversos en la sociedad. El reconocimiento de sus múltiples capacidades y los esfuerzos institucionales por combatir todas las formas de discriminación y exclusión, han permitido, entre otros logros, que actualmente la matrícula universitaria esté compuesta en 50% por mujeres (INEGI 2008). La participación de las mujeres en la educación universitaria es un hecho apenas iniciado a finales del siglo XIX y que se desarrolló con muchas desigualdades durante los primeros tres cuartos del Siglo XX (Trujillo, 2010). Las mujeres se han abierto camino combatiendo muchos prejuicios, tales como su supuesta “incapacidad para los estudios superiores”, su irremediable “vocación por las labores domésticas” y la existencia de actividades y profesiones que son “cosas de hombres”. Hoy día, quedan muy pocos espacios en los que las mujeres no hayan incursionado de manera exitosa, aún aquellos típicamente caracterizados como masculinos.

En el ámbito de la educación profesional, las mujeres han aumentado considerablemente su participación; sin embargo, el aumento no ha sido igual para todas las carreras y áreas del conocimiento, de tal manera que pueden identificarse carreras en las que tradicionalmente han predominado los hombres, como las ingenierías y las matemáticas, y otras en las que el predominio es de las mujeres, como son los casos de la docencia y la psicología. Las ciencias de la salud se caracterizan por presentar un fuerte grado de feminización, y dentro de ellas, la Medicina Veterinaria se distingue como la que ha experimentado el mayor viraje en su composición sexual, pues mientras que durante muchos años se caracterizó por ser una profesión casi exclusiva de hombres, hoy en día la matrícula femenina representa el mayor porcentaje en la mayoría de las universidades alrededor del mundo.

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UNAM.

En efecto, en España 67% de los alumnos matriculados en 2004 fueron mujeres (Vázquez, 2007), y en los Estados Unidos se estima que para 2015, 75% de los médicos veterinarios en ejercicio serán mujeres (Trujillo, 2010). Cabe mencionar que un proceso similar ocurre en el campo de la producción animal en los países que tienen separada esta área de la Medicina Veterinaria, pues ya desde 1998, 56% de los estudiantes que obtuvieron un grado universitario en Animal Science en Estados Unidos, fueron mujeres.

En la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México (FMVZ-UNAM) el proceso de feminización de la matrícula ha sido paulatino y creciente desde los años ochenta, de tal manera que, tomando el promedio de 2006 a 2010, las mujeres representan 63% del alumnado de nuevo ingreso.

Las causas y las implicaciones de este fenómeno son actualmente motivo de una amplia discusión en los ámbitos académicos y gremiales. Con respecto a las causas, algunos autores españoles asocian el cambio en la composición de la matrícula en una reducción del ingreso esperado y a un mayor aumento del riesgo de desempleo, pues explican que los hombres toman más en cuenta estos factores para elegir su carrera en comparación con las mujeres (Vázquez y Perera, 2007). Por otro lado, de acuerdo a un estudio llevado a cabo en Estados Unidos, las mujeres suelen preferir profesiones en las que existe la perspectiva de poder trabajar por su cuenta o por tiempo parcial, con el fin de tener mayor flexibilidad laboral que les permita combinar la crianza de los hijos y las ocupaciones domésticas (Smith, 2006). Estos estudios, sin embargo, no son concluyentes y además, hace falta llevarlos a cabo en el ámbito nacional.

Por otro lado, también se discuten las posibles consecuencias del proceso de feminización de la Medicina Veterinaria. No cabe duda, de que la incorporación de las mujeres enriquecerá de diversas formas el quehacer profesional. Sin embargo, también existe el temor de que la preferencia de las mujeres por el trabajo con pequeñas especies y equinos documentado en algunos países como los Estados Unidos (Smith, 2006) y España (Trujillo, 2010), provoque un abandono del área de producción animal por parte de la profesión veterinaria.

Esta última hipótesis tiene diversas aristas: por un lado, es necesario averiguar si efectivamente las mujeres veterinarias rechazan el trabajo en áreas de producción animal o bien, si por el contrario, es el ambiente laboral del campo, las granjas y los ranchos, el que impide que las mujeres se inserten en estas actividades. Por otro lado, también se ha propuesto que las mujeres, debido a su “tendencia natural” a cuidar y proteger, prefieren las actividades

de cuidado y atención clínica con animales de estima y compañía, en lugar de trabajar en las áreas de producción animal en las que es frecuente que los manejos y procedimientos zootécnicos impliquen dolor y estrés para los animales.

La investigación sobre estas hipótesis es importante en términos gremiales pues con mucha seguridad las mujeres seguirán representando el mayor porcentaje de los alumnos de nuevo ingreso en las universidades, lo que en pocos años llevará a que la mayoría de los médicos veterinarios en ejercicio profesional en México sean mujeres, para las cuales habrá que empezar a trabajar en crear un ambiente laboral propicio.

Desarrollo del tema

Con el objetivo de averiguar las preferencias y actitudes que hacía el trabajo en producción animal, así como sobre la clínica de animales de compañía tienen los alumnos de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la FMVZ-UNAM, se aplicaron 401 cuestionarios a alumnos de la Facultad seleccionados aleatoriamente. Los cuestionarios contenían 58 reactivos sobre actitudes con respecto al trato con los animales y sobre diversas prácticas zootécnicas y 12 preguntas sobre datos generales y preferencias laborales según las distintas especies y áreas zootécnicas. Se utilizó estadística no paramétrica para comparar las respuestas de hombres y mujeres. Adicionalmente, se construyó una escala de actitud tipo Likert (17 reactivos y alfa de Cronbach = 0.84) que evalúa qué tan de acuerdo o desacuerdo están los alumnos con un grupo de prácticas zootécnicas que causan estrés en los animales y el uso de éstos en espectáculos. Una vez construida la escala, se compararon las calificaciones obtenidas por hombres y mujeres.

La muestra estuvo compuesta por 401 alumnos elegidos al azar. En total se entrevistaron 209 mujeres y 192 hombres. La edad promedio fue de 22.4 años.

Las preguntas sobre preferencias profesionales se hicieron con base en un cuadro que ofrecía, para once áreas probables de ejercicio profesional, tres respuestas posibles, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Frecuencias sobre preferencias profesionales en alumnos de la licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la FMVZ UNAM

	Es un área que me gusta y quisiera dedicarme a ella (A)	Es un área a la que no me gustaría dedicarme (B)	No es lo que más me gusta, pero podría dedicarme a esta área (C)
Perros y gatos	174	75	147
Bovinos	117	135	144
Ovinos y/o Caprinos	131	110	153
Porcinos y/o aves	85	146	163
Equinos	105	140	143
Acuicultura, apicultura o conejos	105	126	158
Animales de laboratorio	84	185	123
Fauna Silvestre	139	113	139
Investigación	101	125	166
Salud Pública	60	157	168
Docencia	87	140	87

Marca con una X la afirmación que más corresponda con tu interés con respecto a las áreas de ejercicio profesional mencionadas a continuación.

374

Con base en estas respuestas se construyó una nueva variable mediante asignar el número 1 a los alumnos que eligieron las respuestas "A" en el área perros y gatos, lo que indicaba que tenían preferencia por dedicarse al área de pequeñas especies. A los que eligieron la opción B o C, se les asignó el valor "0" que indica que su intención primera no es dedicarse a pequeñas especies. De la misma manera se construyó una variable sobre las preferencias de los alumnos para dedicarse a las áreas de producción animal. Se hicieron pruebas de Chi cuadrada para comparar las proporciones entre hombres y mujeres, no encontrándose diferencia estadística ($P > 0.1$) lo que indica que no hay diferencia entre alumnos y alumnas en cuanto a sus intereses para dedicarse a las áreas de pequeñas especies y producción animal. Sin embargo, es interesante señalar que sí se encontró diferencia estadística ($P < 0.05$) en la comparación de las preferencias con respecto a perros y gatos entre los alumnos de los primeros semestres y los de los últimos, pues mientras en los primeros se encontró que 23% eligieron la opción B (Es un área a la que no me gustaría dedicarme), este porcentaje se reduce al 13% en los alumnos de los últimos se-

mestres, lo indica que conforme los alumnos se acercan al final de la carrera, dejan de considerar indeseable el área de pequeñas especies.

La escala de actitud sobre la aceptación de prácticas zootécnicas y espectáculos con animales quedó integrada por los siguientes reactivos:

- Peleas de gallos.
- Corridas de Toros.
- Exhibiciones charras.
- Carreras de caballos.
- Crianza de ganado y aves en confinamiento.
- Sacrificio de hembras rumiantes en gestación.
- Sacrificio de ganado incapacitado.
- Castración (orquiectomía) de lechones sin anestesia.
- Castración (orquiectomía) de becerros para facilitar el manejo.
- Amputación de cola (caudectomía) en borregos.
- Descornado (amputación parcial de los cuernos) del ganado.
- Marcaje de animales con hierro caliente.
- Corte de la punta del pico a gallinas de postura.
- Sacrificio de un animal enfermo cuando su tratamiento resulta costoso.
- Sacrificio de caballos jóvenes cuando ya no son rentables en las carreras.
- Separar a los becerros de sus madres Inmediatamente después del nacimiento.
- Mantener a las marranas durante el parto y la lactancia en jaulas en las que no pueden caminar.

375

En cada reactivo los alumnos debían seleccionar entre cuatro opciones: completamente de acuerdo, medianamente de acuerdo, medianamente en desacuerdo y completamente en desacuerdo. Con base en sus respuestas, se les asignó una calificación de escala que indica, para cada alumno, qué tan de acuerdo o desacuerdo está con este conjunto de prácticas zootécnicas y el uso de animales en espectáculos. Las calificaciones de hombres y mujeres se compararon con estadística no paramétrica (prueba de Mann Whitney) y no se encontró diferencia entre los dos grupos. Así, los resultados son contrarios a la hipótesis de que las mujeres, en comparación con los hombres, manifiestan mayor tendencia a rechazar las prácticas zootécnicas y usos de los animales que les provocan estrés y dolor.

Conclusiones

En el futuro, las mujeres representarán el mayor porcentaje de médicos veterinarios zootecnistas en ejercicio, lo que sin duda modificará en muchos sentidos esta profesión. En muchos países se ha observado que las mujeres prefieren dedicarse a las áreas de pequeñas especies y equinos, lo que de ocurrir también en México, podría significar el abandono de las áreas de producción animal y salud pública, y en un caso extremo, un déficit de MVZ para atender estas áreas. Las explicaciones sobre las causas por las cuales las mujeres prefieren la clínica de pequeñas especies suelen basarse en estereotipos, como el del rechazo al sufrimiento animal o el instinto materno para atender y cuidar. Sin embargo, este trabajo no encontró diferencia entre alumnas y alumnos de la carrera de médico veterinario zootecnista de la FMVZ UNAM, en cuanto a su preferencia o rechazo por las áreas laborales de pequeñas especies y producción animal, ni tampoco en su actitud con respecto a un grupo de prácticas que provocan estrés y dolor a los animales. En consecuencia, es necesario investigar sobre otras causas que puedan provocar el alejamiento de las mujeres veterinarias de las áreas de producción animal y salud pública. Otros autores han mencionado como causas probables la incompatibilidad de los horarios laborales con el desarrollo de la familia, la que en muchos casos sigue siendo una responsabilidad predominantemente femenina (Smith 2006). También se ha señalado la existencia de discriminación y acoso laboral hacia las mujeres veterinarias, lo que no sólo limita su participación, sino también su desarrollo profesional.

376

Es necesario llevar a cabo estudios con enfoque de género sobre el ejercicio profesional de la Medicina Veterinaria, para identificar cuál es la situación actual de las mujeres y cuáles son los retos y los problemas que enfrenta su integración en las distintas áreas profesionales. Las instituciones gremiales, las universidades y el Gobierno, deben iniciar campañas de concientización que lleguen a los empleadores, y que estén orientadas a erradicar cualquier forma de discriminación y acoso laboral, pues el futuro de la Veterinaria y la producción animal en México depende de la integración de las mujeres.

Bibliografía

- Cron L. W., M. C. Gilly, G. J. L. S. J. W. 2009. 'Gender differences in the pricing of professional services: Implications for income and customer relationships', *Organization Behavior and Human Decision Processes* 109, 93-115.

- Douce A., P. Bedker, & E. J. Sparrow. 2002. 'Women In Life Science Disciplines', *Bioscience* 28, 33-39.
- Galvan M., S. 2001. 'El rol de las mujeres en las Ciencias Veterinarias', *Revista FAVE* 15, 91-98.
- INEGI. 2008. *Las Mujeres en México: Estadísticas Sobre Desigualdad de Género y Violencia contra las Mujeres*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Smith C. A. 2006. 'The Gender Shift in Veterinary Medicine: Cause and Effect', *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 36, 329-339.
- Trujillo M. N. 2010. 'Aproximación a la historia de la mujer en la Medicina Veterinaria: el caso del Decanato de Ciencias Veterinarias de la Universidad Centroccidental "Isidro Aalvarado"', *Revista Universitaria de Investigación Diálogo Académic* 6, 125-140.
- Vázquez P. & M. Perera. 2007. Un análisis del proceso de feminización de las aulas universitarias'Documentos de trabajo FEDEA-Santander', Fundación de Estudios de Economía Aplicada.

En la ganadería bovina de doble propósito: ¿mujeres contra corriente?

Rosa Elena Riaño Marín¹

Introducción

La presente investigación se realizó en el Estado de Veracruz con integrantes de las Asociaciones Ganaderas Locales de Martínez de la Torre, Misantla y San Rafael. En México, las personas dedicadas a la producción ganadera mayoritariamente pertenecen a asociaciones que, con base en la Ley de Asociaciones Ganaderas, deben procurar el mejoramiento de la ganadería y velar por los intereses económicos de sus agremiados y agremiadas. El trabajo analiza las relaciones e interacciones entre mujeres ganaderas socias de estas asociaciones, otros miembros de las asociaciones y sus mesas directivas.

En México, se estima que 64% de la actividad ganadera se sustenta en el sistema de doble propósito (SDP) siendo las regiones tropicales de los Estados de Veracruz, Yucatán, Chiapas, Tabasco y en Las Huastecas los nichos agroecológicos que favorecen su desarrollo (Castañeda *et al.*, 2000). En Veracruz, más del 45% de la superficie estatal se destina a la ganadería en pastoreo, lo que representa 3.7 millones de hectáreas de praderas con un inventario ganadero de 4.1 millones de bovinos de doble propósito (INEGI, 2008; Gobierno del Estado de Veracruz, 2008), utilizando razas **Bos indicus** (Cebú) y sus cruzas con **Bos taurus**, principalmente Suizo, Holstein y Simmental, el sistema doble propósito tiene dos objetivos: 1) la producción de leche, que comúnmente se obtiene de manera manual y con el apoyo del becerro para estimular el descenso de la leche; y, 2) la producción de carne mediante la venta de becerros al destete y el envío a rastro de animales de desecho; esta ganadería primordialmente se encuentra en fincas de pequeñas y pequeños productores (Pérez *et al.*, 2003).

¹ Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México.

Por su importancia económica y productiva, en países donde se desarrolla la ganadería de doble propósito se realizan investigaciones para el estudio de este sistema de producción. En México por ejemplo: Espinosa *et al.* (2000) realizaron el análisis económico de la tecnología de doble propósito en Tabasco y Veracruz, Peach *et al.* (2002) determinaron la función de producción de la ganadería de doble propósito en Yucatán, Pérez y Rojo *et al.* (2003) determinaron las necesidades de investigación y transferencia de tecnología para el sistema de DP en Veracruz, y, Magaña (2005) estudió sobre los desafíos de los sistemas de producción DP en climas tropicales. Utilizando el marco teórico-metodológico de la perspectiva de género, este estudio ofrece una interpretación de la actividad ganadera bovina desde un enfoque escasamente explorado: la participación de las mujeres y sus relaciones e interacciones con otras personas dedicadas a la ganadería de doble propósito. Los hallazgos encaminan su análisis y discusión hacia el concepto de capital social el cual emerge como marco teórico para interpretar vivencias, experiencias, motivaciones e intereses de hombres y mujeres participantes.

380

Capital social es un concepto que ha sido utilizado recurrentemente por las ciencias sociales tal vez porque ofrece diversas formas para comprender relaciones e interacciones entre los seres humanos. Este concepto se retoma y reaparece en la década de los noventas, pero sin embargo su utilización, continúa en debate porque su sustentación se basa en argumentos sobre diferentes interpretaciones que lo integran y nutren. Uno de los debates se centra sobre si ésta es la forma de interpretar aspectos relacionados con personas trabajando por metas comunes. Y, es sobre esta premisa cómo se analizan los hallazgos del presente estudio y se presentan avances de investigación.

En este contexto el capital social será examinado de acuerdo a las propuestas de Bourdieu (1985), Coleman (2000), Fukuyama (1995), Harris (2001) Turner (2000) y Uphoff (2000). De acuerdo a Coleman (2000), el capital social está relacionado con la habilidad de las personas de trabajar juntos por propósitos comunes, que las actividades de producción involucran cooperación, y, que las sociedades se basan en redes sociales que se integran para la producción de bienes y servicios. Fukuyama (1995) discute que los seres humanos organizan redes sociales para obtener un cierto grado de solidaridad, identidad común, reciprocidad y cooperación para beneficio personal y común.

Metodología

Se realizó un estudio exploratorio de tipo cualitativo en el Estado de Veracruz, dada la relevancia de la actividad ganadera mayoritariamente de la ganadería bovina de doble propósito. Este estudio monográfico permitió indagar sobre experiencias, necesidades y expectativas de mujeres integrantes de las Asociaciones Ganaderas Locales de Martínez de la Torre, Misantla y San Rafael, y, con perspectiva de género se exploran sus relaciones o interacciones en términos de su capital social.

En el año 2009, el padrón de la Asociación Ganadera Local de Martínez de la Torre era 168 socios: 147 hombres (87.5%) y 21 mujeres (12.5%); de la Asociación Ganadera Local de Misantla 330 socios: 271 hombres (82%) y 59 mujeres (18%); y de la Asociación Ganadera Local San Rafael 453 socios: 370 hombres (81.7%) y 78 mujeres (17.2%) y 5 Sociedades de Producción Rural (1.1%). Entre las tres asociaciones se trabajó con veinticuatro socias, doce socios así como con integrantes de sus mesas directivas. A cada asociación se le solicitó información para contactar a las socias y Mtz. de la Torre permitió acceso a sus datos; por su lado, en las asociaciones de Misantla y San Rafael consideraron que dicha información era confidencial y no dieron acceso a ésta. Para estos dos casos, se utilizó la técnica Bola de Nieve la cual consistió en identificar una mujer ganadera, la cual condujo a otra y así sucesivamente.

Como técnicas de colección de información se utilizaron: entrevistas semi-estructuradas, grupos de discusión y observación participante. Las entrevistas brindaron información sobre actividades e injerencia en sus unidades productivas ganaderas, acceso y control de recursos, así como sobre su relación, participación y actividades con la asociación a la que pertenecen; la observación participante permitió atestiguar sobre las actividades cotidianas de las mujeres en sus unidades productivas y en actividades relacionadas con la administración de las mismas así como sus relaciones con la asociación a la que pertenecen, y, los grupos de discusión permitieron explorar expectativas, necesidades y acciones como integrantes de su asociación ganadera.

Entre las mujeres entrevistadas en Mtz. de la Torre se contó con dos solteras, cuatro casadas y seis viudas. Tres de ellas se encuentran en el rango de 30 a 40 años, una entre 41 a 50, tres entre 51 a 60, tres entre 61 a 70 y dos de 70 o más años. De ellas, tres contaban con estudios inconclusos de primaria, dos con nivel secundaria, una técnica, dos con preparatoria y cuatro nivel licenciatura. En Misantla se trabajó con un grupo integrado por dos solteras, dos casadas y tres viudas; dos de ellas contaban entre 41 a 50 años, dos entre

51 a 60 años, una entre 61 a 70 y dos con 71 años o más; en cuanto al nivel de escolaridad: tres con primaria, dos inconclusa y otra completa, dos secundaria y una licenciatura. En San Rafael entre las participantes hubo una soltera, dos casadas y dos viudas; con edades de: una de 41 a 50 años, tres entre 51 a 60 años y una de 61 a 70 años; una de ellas contaba con primaria, dos con nivel secundaria, una preparatoria y una licenciatura.

En cada asociación se interactuó con al menos dos integrantes de sus mesas directivas y con socios activos quienes pudieron o no tener parentesco sanguíneo con las mujeres participantes. Además, se participó en diversos eventos organizados por las asociaciones como observadora participante. En Mtz. de la Torre y Misantla se asistió a una asamblea anual y en la primera a cuatro conferencias técnicas. En todas las asociaciones se presenciaron sus dinámicas de trabajo en relación principalmente a expedición de guías para movilización, venta de alimento e insumos.

Resultados y discusión

382

Este estudio exploratorio permitió conocer un abanico de experiencias de mujeres ganaderas, percepciones de los ganaderos con respecto al desempeño de éstas en sistemas ganaderos de doble propósito, así como contradicciones entre el discurso y la práctica por parte de las asociaciones ganaderas a las que pertenecen. Sobre su integración y desempeño en la asociación ganadera y sus relaciones e interacciones con otros socios y socias, la discusión se encamina hacia el concepto del capital social. Para fines de este trabajo se conceptualiza al capital social como aquellos apoyos, tangibles e intangibles, que hombres y mujeres reciben y otorgan obteniendo con ello: solidaridad, identidad común, cooperación, credibilidad, prestigio, confianza y fuerza colectiva; asimismo, este capital se sustenta en apoyo mutuo, entreteje habilidades para trabajar por propósitos comunes fomentando la reciprocidad e intercambios materiales y simbólicos (Coleman, 2002; Fukuyama, 1995); sin embargo, el capital social también puede ser negativo excluyendo, limitando y restringiendo a aquellos que no están integrados a las redes sociales, son percibidos con desconfianza, o faltos de compromiso (Pollit, 2002; Barrera, 2001). Dentro de este marco teórico se realiza la interpretación y discusión de los hallazgos.

Las Asociaciones Ganaderas Locales de Martínez de la Torre, Misantla y San Rafael se rigen bajo los estatutos de la Ley de Asociaciones Ganaderas que estipula deben procurar el mejoramiento de la ganadería y velar por los intereses económicos de sus agremiados; sin embargo, SAGARPA (2003) evidencia

que en general los productores están organizados en las asociaciones principalmente para obtener certificados de movilización ganadera o para obtener apoyos que brinda la SAGARPA. Este estudio identificó una tercera razón para integrarse y permanecer: la posibilidad de adquisición de insumos a menor costo.

Como institución formal, y por los objetivos que la sustentan, las asociaciones ganaderas deben promover la habilidad de sus integrantes de trabajar juntos por propósitos comunes. Pero, como integrantes de la asociación, las mujeres asisten a la asamblea anual ordinaria donde ejercen su derecho de voto para elección de mesa directiva, acuerdos varios y puntos de relevancia sin integrarse en otros eventos o actividades.

Las mujeres ganaderas no muestran ningún interés en postularse a puestos de toma de decisión ni a participar más activamente en sus asociaciones ganaderas; razones para ello son: disponibilidad de tiempo y pérdida de ingresos diarios –caso diferente el de una mujer ganadera (soltera) quien funge como presidenta de la Asociación Ganadera de Misantla. Al no pertenecer al círculo de toma de decisiones, las mujeres ganaderas menguan su capital social –el cual es un patrimonio personal que provee ventajas tangibles e intangibles para aquellos individuos, familias o grupos que están posicionados, provee fuerza colectiva e incrementa oportunidades personales y colectivas para alcanzar metas económicas y sociales (Bourdieu, 1985; Turner, 2000)– y por ende sus posibilidades, personales y colectivas, de crecimiento productivo.

Las principales razones para la afiliación y permanencia en las asociaciones son la facilidad para realizar trámites de movilización de ganado y la adquisición de insumos a menor precio. Un beneficio personal que perciben se relaciona a la comercialización de sus productos (becerros al destete), específicamente con integrantes de una mesa directiva. Sin embargo, como socias, estas mujeres no han logrado vincularse ni cuentan con capital social generado por su integración a sus asociaciones, lo cual repercute en el apoyo mutuo que pudiesen intercambiar para el desarrollo de su actividad productiva. Coleman (2000), menciona que las actividades de producción involucran cooperación y que las sociedades descansan en redes sociales que facilitan la producción de bienes y servicios. Por su lado Fukuyama (1995), discute que los seres humanos organizan redes sociales para obtener cierto grado de solidaridad, mutualidad, identidad común y cooperación por beneficios mutuos o personales. En esta línea de ideas, las socias escasamente potencializan el ca-

pital social latente por su pertenencia a una grupo de trabajo con fines productivos.

Excepto con quienes tienen relación de parentesco u amistad, las mujeres ganaderas raramente intercambian experiencias de su actividad productiva. Durante un grupo de discusión fue evidente que entre ellas se conocían superficialmente y que escasamente habían platicado o compartido experiencias y limitantes de sus actividades ganaderas. Si se acepta que el capital social es un “pegamento social” que permite la cohesión de las sociedades y capacita a sus miembros a realizar actividades en beneficio personal o colectivo, la carencia de interacción y redes sociales dice que, aunque pertenecen a una asociación que tiene estos objetivos, estas mujeres ganaderas están desaprovechando el capital social, existente o potencial, frenando acciones que les pudiesen generar mayores beneficios individuales o mutuos.

Su estado civil evidenció escenarios diferentes en relación con su actividad ganadera. Todas las mujeres solteras poseían tradición familiar ganadera, pero solo una se dedicaba a la ganadería como actividad principal y cuatro la consideran actividad secundaria como caja de ahorro en animales. Tres casadas participaban directamente en el manejo de sus unidades ganaderas y cinco escasamente se integraban directa o indirectamente. Todas las viudas al heredar sus bienes por fallecimiento de sus esposos decidieron continuar con la actividad ganadera; de ellas, cuatro no habían tenido previa experiencia al manejo y administración de un rancho, las restantes por sus padres o esposos tenían apego a la ganadería. Una de ellas lo dijo así: “Yo nací ganadera. Yo veía cosas de ganadería y ahí viendo aprendí. Da gusto tenerlo”.

384

El capital social es un patrimonio que puede ser acumulado, ahorrado, heredado o intercambiado por beneficios sociales o económicos, es un bien social que traspasa tiempo y espacio. Esta situación se evidenció en las once viudas participantes quienes se integraron a la asociación ganadera apoderándose de los beneficios tangibles e intangibles del capital social heredado. Jaffe (1995), presenta evidencia sobre como las viudas heredan, a la par de los bienes materiales, el capital social de sus maridos; en México, cultura con dominio predominantemente masculino, las viudas reciben gran apoyo por parte de las asociaciones en las cuales sus esposos pertenecían. Por su lado, solteras (especialmente las huérfanas) y casadas perciben que algunas consideraciones, por ejemplo atención y agilización en trámites, es resultado de la injerencia de varones de sus grupos domésticos.

Para la realización de ciertas actividades relacionadas al manejo de sus animales y de sus unidades productivas (principalmente para vacunación de

hatos), directa o indirectamente, todas solicitan y reciben apoyo de varones con parentesco sanguíneo. En su estudio realizado con mujeres mexicanas empresarias, Barrera (2001), argumenta que el capital social es inherente a relaciones basadas en confianza, reciprocidad e intercambio, en el mismo modo estas mujeres ganaderas veracruzanas confían en que cuentan con el apoyo en primer término de sus hijos, segundo de sus hermanos y tercero de sus esposos. Este orden puede estar directamente relacionado con la fuerte relación madre-hijo descrita por Hunt (1971) o por los conflictos que emergen cuando esposos comparten responsabilidades empresariales (Hunt, 1971; Jaffe, 1995).

Tanto los socios entrevistados, como directivos de las asociaciones tienen buena opinión de las mujeres ganaderas que trabajan directamente en sus unidades productivas; todos los varones entrevistados reconocen su dedicación, responsabilidad y compromiso. Sin embargo, las mujeres comentaron que la asociación, aunque no las discrimina, sienten que las ignora, y sólo se sienten tomadas en cuenta cuando reciben la invitación a la asamblea general anual y no todas son informadas sobre otro tipo de actividades tales como opciones de apoyos gubernamentales, créditos o actividades de capacitación por ejemplo conferencias. Por otro lado, su relación con sus compañeros socios es cordial y reconocen que cuando tiene alguna duda y les preguntan mayoritariamente reciben apoyo pero esto lo hacen esporádicamente.

385

Es de mencionar que durante el desarrollo del presente estudio se solicitó a una mesa directiva apoyo para la realización de los grupos de discusión dentro de las instalaciones de la asociación, en discurso se recibió anuencia para ello pero en la práctica limitaron ostensiblemente la realización de esta técnica que permite el análisis y reflexión, y, cuyo tema central era la participación de las mujeres en la asociación, sus expectativas y beneficios. Con su acción restrictiva los directivos evidenciaron que utilizan el capital social de las socias a su libre albedrío ejerciéndolo de forma arbitraria, parcial, y selectivamente. Además, al tratar de impedir la realización de los grupos de discusión se contraponen a uno de los objetivos de la misma asociación: promover la habilidad de sus integrantes de trabajar juntos por propósitos comunes, lo cual a la vez es clave para el ejercicio del capital social.

Finalmente, al inicio del estudio, al solicitar la información sobre el número de socias existentes en cada asociación en ningún caso pudieron mencionar el número; se requirió un conteo detallado de sus listas para su notificación. Ello da ejemplo de la invisibilidad de las mujeres. A pesar de su presencia en las asociaciones ganaderas –Martínez de la Torre 12.5%, Misantla

18%, y San Rafael 17.2%— estas ganaderas veracruzanas son ignoradas y excluidas al no ser identificadas de inmediato como socias, como grupo y como participantes.

Conclusiones

A lo largo del presente estudio, el capital social es eje de interpretación de los hallazgos en el contexto de mujeres ganaderas en sistemas de doble propósito. Las mujeres ganaderas de forma personal ejercen su capital social, individual o heredado, al adquirir recursos tangibles e intangibles mediante el apoyo de sus hijos o hermanos así como reconocimiento y prestigio en gremios ganaderos locales. Pero, ni ellas ni su asociación han explotado los beneficios y recursos que el capital social colectivo podría proveerles. Se evidencia que circunstancias personales y estructuras de poder limitan a las mujeres a potencializar las posibilidades que su capital social podría derramarles en su beneficio.

386

Entre ellas no han creado fuerza colectiva, y mayoritariamente no tienen interés por puestos de toma de decisiones. En un ambiente fundamentalmente de dominio masculino, las mujeres desperdician su capital social al no beneficiarse de su pertenencia a un grupo que debiera favorecerles para desarrollar su habilidad para trabajar por propósitos comunes y cooperación mutua para el desarrollo y mejora de sus actividades ganaderas.

Para concluir, el capital social provee cierto grado de solidaridad, identidad común, reciprocidad y cooperación para beneficio personal y común, aunado a su reconocimiento por el gremio ganadero masculino, las mujeres ganaderas dedicadas al doble propósito no debieran ir contra corriente.

Bibliografía

- Barrera BD. 2001. *Empresarias y ejecutivas, Mujeres con Poder*. México: Colegio de México.
- Bourdieu P. 1985. The forms of capital. En: Richardson JG, editor. *Handbook of Theory Research for the Sociology of Education*. New York: Greenwood Press. 1985:241-258.
- Castañeda M. O. G., Lagunes L. J. 2000. Sistema de producción de doble propósito. En: *Memorias del Primer Congreso de Actualización de Prácticas Pecuarias del Trópico*. Boca del Río, Veracruz, México. Instituto Veracruzano para el Desarrollo Rural. Pp.81-94.

- Coleman J. S. 2002. Social capital in the creation of human capital. En: Dasgupta P, Serageldin I (eds). Social capital a multifaceted perspective. Washington, D.C.: The World Bank. 13-39.
- Fukuyama, F. 1995. Trust the Social Virtues of the Creation of Prosperity. London: Penguin Books.
- Gobierno del Estado de Veracruz. 2008. Anuarios Estadísticos del Estado de Veracruz. Población Ganadera.
<http://portal.veracruz.gob.mx/portal/page>.
- Harriss J. 2001. Depoliticizing development The World Bank and Social Capital. India: Left Word.
- Hunt R. C. 1971. Components of Relationships in the Family: A Mexican Village. En: Hsu FLK editor. Kinship and Culture. Illinois: Aldine Publishing Company. 106-143.
- INEGI. Perspectiva estadística, Veracruz de Ignacio de la Llave. Producción pecuaria 2007-2008.
<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/perspectivas/perspectiva-ver.pdf>
- Jaffe D. T. 1995. Trabajar con los seres queridos. Estrategias para el éxito de una empresa familiar. Argentina: Editorial El Ateneo.
- Pérez R., A. Álvarez, J. García. 2003. Necesidades de investigación y transferencia de tecnología de la cadena de bovinos de doble propósito en el Estado de Veracruz. Fundación Produce Veracruz.
- Pollit M. 2002. The economics of trust, norms and networks. Business Ethics: A European Review, 11, 2:119-128.
- SAGARPA. 2003. Diagnóstico Distrital del Distrito de Desarrollo Rural 003, Martínez de la Torre, Ver. Subdelegación de Planeación, Estadística y Desarrollo Rural, Instituto Veracruzano para el Desarrollo Rural, Distrito de Desarrollo Rural 003, Martínez de la Torre.
- Turner J. H. 2000. The formation of social capital. En: Dasgupta P, Serageldin I (eds). Social capital a multifaceted perspective. Washington, D.C.: The World Bank. 94-146.
- Uphoff N. 2000. 'Understanding social capital: learning from de analysis and experience of participation' in Dasgupta, P. and Serageldin I. (eds) Social Capital A Multifaceted Perspective. Washington, D.C.: The World Bank. 215-249.

Relaciones de género y la producción porcina familiar neo-urbana en Texcoco, México

Francisco Ernesto Martínez Castañeda y Cristina Chávez Mejía¹

Introducción

La agricultura en países en vías de desarrollo, está influenciada no solo por la disponibilidad de recursos agrícolas, sino también de la complejidad de la red de interacciones basadas en los factores sociales, económicos, culturales y políticos (Riethmuller, 2003:245). La dinámica de la economía mundial se direcciona de tal manera que la ganadería familiar pareciera que desaparecerá, sin embargo, en México es una fuente de ocupación para los integrantes de la familia, alimento para la misma y una actividad que contribuye a la economía familiar. Si bien la importancia de la ganadería familiar se documenta (Arriaga *et al.*, 2005:589), hay pocos trabajos que aborden los procesos que dan lugar a la existencia de la ganadería familiar. Por ejemplo, muchas veces el trabajo de los integrantes de la familia que sostiene la actividad pecuaria no se analiza desde una perspectiva de género, aunque se han hecho acercamientos para comprender la participación de algunos de los integrantes de la familia, por ejemplo la mujer (Zamudio y Acevedo, 2004; Zamudio *et al.*, 2004:38). Sin embargo, no se ha documentado ampliamente las responsabilidades de cada miembro de la familia dentro de una perspectiva de relaciones de género, siendo que el enfoque de género incluye analizar quién hace qué y para qué (Rocheleau *et al.*, 1996). Se analizan las relaciones de género que sostienen la producción porcina en Texcoco, documentando las responsabilidades de cada miembro de la familia para sostener la actividad pecuaria, incluyendo el interés de la actividad pecuaria para los integrantes de la familia, que en última instancia influye en la continuidad o abandono de esta actividad.

Las sociedades rurales están relativamente integradas en el sentido de que varios aspectos de la vida rural (económico, social, político, religioso y se-

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. Universidad Autónoma del Estado de México.

cular) están íntimamente relacionados (FAO, 1999). Los estudios comunes de producción animal y en especial aquellos de la ganadería industrial, menosprecian o no hacen hincapié en la contribución social hecha por la ganadería familiar, pero sobre todo, este tipo de omisiones reflejan la dificultad tanto para investigadores como para políticos, en destacar cuál o cuáles son los aspectos importantes a considerar en estudios sociales. En este sentido la complejidad de los estudios sociales relacionados con la ganadería aumentan ya que cada sistema de producción, dadas sus características, la complejidad de las relaciones intra y extrafamiliares, las regiones donde se desarrolla entre otros, las vuelve heterogéneas. Por otro lado, existe el constante cuestionamiento de qué tipo de características o “indicadores” tiene valor o carecen del mismo y la dificultad que implica la métrica para medir este “indicador”.

La elección del cerdo como estrategia complementaria para la economía familiar es una buena opción, en circunstancias extremas, puede llegar a ser alimentado únicamente con residuos de la casa y el espacio requerido para su hábitat puede ser reducido. Otra de las características que lo han distinguido tradicionalmente con la economía familiar es que puede ser vendido fácilmente y su transformación en productos procesados, carinitas principalmente, ofrece un valor agregado más. Desde una perspectiva diferente, es posible reconocer el papel de los animales no sólo como benefactores o activos en un proceso comercial únicamente, sino que pueden tener un significado y representación de “status” entre ciertas comunidades.

390

Metodología

El trabajo se llevó a cabo en seis comunidades de Texcoco, Estado de México. Se estudiaron 56 familias (21 de Sn Miguel Coatlinchán, 19 de Sn Luis Huexotla, 4 de la Trinidad, 6 de Sn Diego, 2 de Cuautlalpan y 4 de Tepetlaoxtoc) con granjas porcinas con un número menor a 20 cerdas reproductoras. El periodo de estudio fue de febrero de 2008 a junio de 2009.

La obtención de datos se realizó mediante muestreo con el objetivo de obtener los indicadores productivos generales de la manera más económica y eficiente. Una vez que se estableció el marco de muestreo, mediante encuestas, entrevistas y visitas periódicas aplicando la observación directa. La encuesta directa incluyó preguntas cerradas y abiertas relacionados con permanencia, escolaridad, innovación tecnológica, inventarios, infraestructura, alimentación del ganado y aportación económica, entre otros; además, las visitas a cada unidad de producción permitieron un mayor y mejor acercamiento

con los y las productoras y su familia. Las entrevistas aplicadas fueron semiestructuradas centrándose en el interés por la cría porcina de cada miembro de la familia. La información se relacionó con indicadores socioeconómicos y productivos, mediante estadísticos descriptivos y frecuencias.

Composición familiar y ocupación

Las granjas porcinas son atendidas por familias nucleares. En promedio hay 5 ± 2 integrantes por familia. En 41 granjas la responsabilidad principal de los animales es del padre de familia de los cuales cinco son solteros y un divorciado; en 15 la responsabilidad recae en las madres de familia, de las cuales dos son viudas y una vive en unión libre. En cuanto a edad, la edad media de los productores es de 51 años y de las productoras de 53.

La edad de los productores es avanzada y la mayoría de ellos están jubilados o por estarlo, de modo que la cría de cerdos representa una oportunidad de ocupación para ellos.

La cría porcina no es la única actividad de la familia. La actividad porcina es una de distintas actividades, siendo un empleo asalariado la más importante actividad económica (cuadro 1). El 30% de los productores son jubilados y mantienen como única actividad la cría de cerdos.

391

Cuadro 1. Ocupación de los miembros de la familia en porcentaje (N=56 familias)

	Cría porcina	Hogar	Escuela	Empleo	Comercio	Otras ganaderías
Padre	100	0	0	30	14	4
Madre	34	100	0	5	10	2
Hijos	4	10	40	9	2	2
Hijas	2	15	50	0	0	0

Infraestructura y características del hato

Las familias crían su hato porcino en corrales y las dimensiones de los corrales varían, así como el número de animales por corral. De manera general el promedio de tamaño de los corrales es entre 2 y 5 m². Los materiales en general utilizados para los corrales son de concreto aunque existen algunos hechos principalmente de materiales reciclados.

En cuanto al hato, se trata de cruza de las razas Duroc y Yorkshire principalmente, aunque en su mayoría se utilizan cruza de éstos y otras razas como Landrace, Hampshire, Spotted o las cruza de éstos. En promedio cada familia tiene siete cerdas, sin embargo, la variación es amplia. De uno a cinco cerdas reproductoras existen 35 productores, de 6 a 10 solo cuatro y más de 11 solamente seis. Once productores no tienen pie de cria solamente engordan animales y el número de animales varía de dos a diez, por ciclo productivo.

Son pocas las fuentes de variación genética de los animales, la mayoría de ellos fueron comprados entre la misma gente del pueblo, otros de la granja de Chapingo y la mayoría de las granjas de mediano tamaño del Pueblo. Dado el tamaño de los hatos, son pocos los productores que tienen machos, lo que aumenta la dependencia e incrementa posiblemente la consanguinidad al utilizar siempre los mismos sementales para la reproducción.

Destino de hato e interés en la actividad porcina

Los propósitos de la cría de cerdos es la producción de lechones tanto para venta como para engorda. Algunos productores transforman la carne en carnitas principalmente para venta al público y para eventos sociales (cuadro 2).

392

Cuadro 2. Destino final de los cerdos (N=56 familias)

Destino	Porcentaje
Venta de lechones	45
Venta de lechones y engorda de cerdo	45
Engorda y venta de carne	16
Carnitas	9
Fiestas familiares	20

El destino final del dinero varía pero dado que no es un ingreso regular como el salario, cada vez que se venden los animales se utiliza para pagar deudas y materiales escolares principalmente.

El aporte económico está relacionado con el número de animales vendidos, en este sentido, la aportación económica promedio de las granjas estudiadas fue de 19% con amplitudes del orden del 10 hasta el 30%.

La ganadería familiar en Texcoco, como es heterogénea en cuanto manejo, alimentación, sanidad y no sólo en términos de producción o productividad, sino de sentir y perspectivas de la actividad para los productores, produc-

toras y sus hijos. La mayoría de los productores tienen más de 20 años dedicándose a la crianza o engorda de cerdos y todos sin excepción tienen antecedentes familiares de crianza de cerdos. Jóvenes y niños (50% de los entrevistados) coinciden la importancia de tener animales, no sólo como fuente de ahorro, sino como una tradición.

“A mi la verdad ni me gustan ni me desagradan los animales, siempre le compro puercos a mi hermano y los engordo, a él si le gusta. Yo vengo en las mañanas y les limpio y les doy de comer y en la tarde viene mi hijo. Está en una edad difícil mi hijo, por eso es importante que se enseñe a trabajar, si no quiere estudiar pues ni modo, pero que se enseñe a ser trabajador y no ande de... por la calle sin hacer nada”. (Ma. Hester Espejel. Productora. 37 años).

“Antes que yo, a mí, mi padre me enseñó a criar cerdos y antes que mi padre, mi abuelo le enseñó a mi padre a criarlos. Ya son muchos años con cerdos. Mis hijos no pueden atender la granja y yo estoy ya mayor, pero mis nietos me ayudan y espero que ellos puedan seguir criando animales”. (Pilar Garay. Productora. 72 años).

“A mi me gusta cuando la mamá les esta dando de comer por que hace como que les canta, además los marranos siempre están sonriendo Y no ... no huelen mal, solo cunado están enfermos....” (Hija de un productor. 10 años).

393

Difícil de determinar, pero en muchas ocasiones el sentir “ocupacional” de la crianza de cerdos, es importante, “*me distrae...*”, “*me divierte...*”, “*me gusta su color...*”, son algunos de los comentarios que se escuchados, aunque también existen el “*no me gusta como huelen...*”, “*me aburro...*”, etc.

El interés por la cría de cerdos entre jóvenes y niños es dividida, sin embargo, el sentir general es que les agrada tener animales y que continuarán realizándola ya que es una fuente de dinero, ahorro, ocupación y representa tradición. Aunque, reconocen que de la cría de cerdos no se puede vivir, por lo que tienen que buscar alternativas.

Responsabilidades para la cría de cerdas

Los trabajos de la cría de cerdas consisten en barrer, lavar y alimentar al hato. El barrer consiste de levantar todo el desperdicio de alimento, las heces y la basura en general que se haya formado. Por ejemplo, cuando la cerda esta criando la “cama” de los lechones recién nacidos puedes ser periódico, paja, aserrín, etc, cambiar la “cama” es parte de las actividades contempladas en el

barrido y se realiza dos veces por semana. El tiempo promedio es de 60 a 90 minutos. El lavar consiste en limpiar a más profundidad los corrales y generalmente se realiza solo cuando salen y entran animales nuevos a un corral y el tiempo puede extenderse hasta 3 horas. El alimento depende del tipo de animal que se trate pero generalmente se les da entre una y dos veces al día. El tiempo promedio varía entre tres hasta 30 minutos (cuadro 3).

Cuadro 3. Participación de la familia en las tareas de cría de cerdas (porcentaje, N=56 familias)

	Padre	Madre	Hijos (8 a 25 años)	Hijas (10 a 20 años)
Barrer	35	39	8	0
Lavar	100	39	4	0
Alimentar	10	39	16	2
Total	48	39	9	1

394

La asignación de las actividades es realizada por el jefe de familia o la productora y la realización de las mismas varía. Del total de las actividades el 48% de las mismas son realizadas por los padres, 39% por madres, 9% exclusivamente por los hijos entre 8 y 25 años y 1% por hijas de 10 a 20 años. El porcentaje restante no pudo ser cuantificado.

El Lavar es exclusivamente realizado por los hombres y el 18% de la alimentación es también responsabilidad de los hijos, estrategia indiscutible como parte de la continuidad de esta tradición.

La mayor participación en las tareas de la cría de cerdas parece estar relacionada con la propiedad del hato. De las 56 familias, 25% las mujeres (madres de familia) dijeron ser las dueñas del hato y ellas eran las responsables del lavado y limpieza de la zahúrda, sin embargo recibe ayuda de sus hijos e hijas. En el caso de los hijos e hijas, ya tienen asignadas las actividades que tienen que realizar y no hay que recordarles lo que tienen que hacer en la granja.

En las granjas a donde la mujer es dueña del hato se observó que son ellas quienes toman decisiones en cuanto al manejo de los animales. Así mismo, la gente se refiere a ellas como productoras a pesar de que no sean vistas como entes económicos.

En cuatro granjas, el dueño es el jefe de familia, sin embargo la esposa, también participa en las labores diarias de la cría de cerdas. En cuatro granjas el dueño es el padre de familia, sus esposas realizan la mayor parte del trabajo; en otras dos granjas a donde el dueño del hato es el marido, las tareas de la cría del hato son compartidas con su esposa, aunque ellas realizan más trabajo que sus esposos, por ejemplo, la esposa barre, alimenta al ganado y en ocasiones el marido le ayuda a lavar.

A pesar de que la toma de decisiones pueda significar un conflicto, las actividades de las granjas están bien determinadas.

De los cinco productores que transforman la carne en carnitas, las preparan en conjunto los jefes de familia y el proceso de venta igualmente. La venta es al público en general y bajo pedido para eventos especiales y fiestas.

Conclusiones

La cría de cerdas en las comunidades estudiadas se basa en los aportes económicos que brinda a la familia, es valorada como fuente de trabajo complementario y como ocupación, y sobre todo como ocupación productiva para los jóvenes quienes están en edad de trabajar y no hayan fuente de trabajo.

En cuanto a la participación de la familia en la actividad pecuaria, todos participan; sin embargo, la responsabilidad principal es de la mujer (madre-esposa) o del hombre (padre-esposo), aunque los hijos e hijas participan, pero su labor se considera como ayuda. Las mujeres (madres-esposas) sean o no dueñas del hato son quienes trabajan más en el cuidado de los animales y en el mantenimiento de los corrales.

La posesión de hato es un elemento de poder en cuanto a toma de decisiones, ya sea del hombre y de la mujer. En el caso de la mujer, la posesión de los animales le permite realizar la toma de decisiones en el hato. Además, las mujeres colaboran en las actividades de las granjas donde los hombres son los que son dueños de los animales.

Bibliografía

- Arriaga, J. C., Pedraza, A., Velázquez, L., Nava G., Chávez, C. 2005. Economic contribution of draught animal power to Mazahua smallholder campesino farming systems in the highlands of central Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 37(7):589–597.

- FAO. 1999. Guidelines on social analysis for rural area development planning. <http://www.fao.org/tc/Tca/pubs/tmap34/tmap34.htm>.
- Rocheleau, D., B. Thomas-Slayter, E. Wangari. 1996. *Feminist Political Ecology; Global Issues and Local Experiences*. Routledge. Londres.
- Riethmuller, P. 2003. The social impact of livestock: a developing country perspective. *Animal Science Journal*, 74:245-253.
- Zamudio, A., A. Acevedo. 2004. La participación de la mujer en la producción de traspatio y sus beneficios tangibles e intangibles. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 53:9-23.
- Zamudio, A., M. P. Alberti, M. P. F. Manzo, M. T. Sánchez. 2004. La participación de las mujeres en los sistemas de traspatio de producción lechera en la ciudad de México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 51:37-60.

Análisis con perspectiva de género en familias que participan en programas de apoyo al sector rural en dos comunidades de la Delegación Xochimilco, México, D.F.

Ana Laura Maldonado Pineda, Leticia Gómez García y Jorge Francisco Pino Hermosillo¹

Introducción

En todas las sociedades, el papel que desempeñan los hombres y las mujeres, sus oportunidades de educación, trabajo, desarrollo profesional y finalmente su acceso a los recursos económicos y a la toma de decisiones son diferentes para ambos sexos. Por lo tanto, la participación de unos y otros en el ámbito económico y político es desigual y la apropiación de los beneficios derivados del desarrollo económico y social diversa.

En las distintas formas de organización social, hombres y mujeres desempeñan roles diferenciados. Poseen diferentes derechos y obligaciones, hacen diferentes trabajos, tienen diversos intereses y necesidades; el poder de decisión y el acceso y control de los recursos productivos es desigual (SAGARPA, 2001; FAO, 2003).

En la caracterización de los roles de género, intervienen las tradiciones, los valores, las costumbres, los contextos socioeconómicos. Y así como cambian las costumbres, los valores y los contextos, también han cambiado históricamente y pueden seguir cambiando los roles femeninos y masculinos (SAGARPA, 2001; FAO, 2003).

La división del trabajo entre hombres y mujeres es específica de cada cultura. Sin embargo, es flexible y puede variar cuando determinadas circunstancias lo imponen (ausencias, necesidad de mayores ingresos). También contribuye al cambio la influencia de la educación, de un proyecto de desarrollo

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

local y de los medios de comunicación, entre otros. Pero debe tenerse presente que no siempre los cambios son positivos o benefician a las mujeres y los hombres por igual (SAGARPA, 2001; FAO, 2003).

El análisis de género facilita la formulación y desarrollo de las políticas y programas con mejores probabilidades de éxito, una cooperación más estrecha y participativa con la población de las comunidades y sobre todo, un impulso a la capacidad de las mujeres y los hombres para gestionar su propio proceso de desarrollo (Campaña, 1992).

Desarrollo

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar las diferencias existentes entre hombres y mujeres en relación al tiempo empleado; a su influencia en la toma de decisiones y a los ingresos generados en las familias rurales de las comunidades de San Francisco Tlalnepantla y San Andrés Ahuayucan, pertenecientes a la delegación Xochimilco, México, D.F. La metodología consistió en obtener el padrón de familias que participaban en el programa de extensión rural para obtener una muestra representativa, de un total de 80 familias se trabajó con 26 de ellas, se aplicaron entrevistas individuales tanto a la productora como al productor, se realizaron talleres participativos para la aplicación de las herramientas de uso de tiempo, mapa de movilidad y análisis de beneficios, la información se analizó por categorías diferenciando entre las actividades domésticas, productivas y económicas.

Para fines de este trabajo se consideraron como actividades productivas todas aquellas tareas que contribuyen al bienestar económico de la familia y la comunidad, por ejemplo, las tareas agrícolas, la cría de animales, la fabricación de artesanías, la producción de bienes y servicios para el autoconsumo familiar o para la comercialización. Como actividades económicas aquellas basadas en el intercambio de unos bienes por otros (Andersen, 2002). Como actividades domésticas la transformación cotidiana que ocurre en el seno de la unidad familiar, con el propósito de obtener productos y servicios con valor de uso consumibles directamente, que al darse dentro del ámbito privado del hogar, no se considera productiva (Torres, 1998).

Los resultados de la encuesta practicada a las 26 familias, permiten ver que, hay 98 personas de estudio, de las cuales 50 son mujeres, que representan el 51% de la población, y el 49% restante son hombres, la edad promedio de hombres es de 35 años y de mujeres es de 34 años.

En cuanto a las actividades principales, sin considerar a los estudiantes, el 28% se dedican a la agricultura, seguidos por el 21% de trabajo femenino dedicado al hogar, en porcentajes menores se encuentra el trabajo de empleado con un 6%, el 4% se encuentran las actividades pecuarias y con otro 4% están las actividades agropecuarias. Como actividad complementaria observamos que el comercio es la primera opción en la mayoría de las personas con un 47%, seguido por la actividad de empleado con un 35%, y por último se encuentra la actividad pecuaria con un 18%. Estas tres actividades permiten un ingreso extra a las familias. De las actividades antes mencionadas, dedicarse al hogar y el ser estudiante, son actividades que no generan ningún ingreso para las familias.

Al momento de preguntar quién aporta más dinero al hogar, de las 98 personas existentes en el padrón solo 84 contestaron, de aquí el 66% de las personas encuestadas, respondió que es el padre quién aporta más dinero a la familia, el 21% contestó que tanto la mujer como el hombre aportaban de igual manera, solo el 3% dijo que era la mujer quién daba más dinero a la familia, finalmente el 10% contestó que no sabían. Cabe señalar que las personas que no contestaron a esta pregunta son los niños y niñas de edades de 5 – 14 años.

De las 26 familias entrevistadas, 24 se dedican a estas actividades, de ellas observamos que el 56% ostenta tierras del tipo de pequeña propiedad, el 33% rentada y el resto comunales. Los cultivos principales son: maíz, forraje, frijol, hortalizas y frutales; de éstos, la frambuesa y zarzamora son los que mejores beneficios económicos aportan, seguidas de las hortalizas, forraje, frijol, maíz y en el último lugar encontramos al nopal.

El calendario de actividades agrícolas presenta el tipo de actividades que realizan al año tanto las mujeres como los hombres; lo que resalta en el cuadro es que el trabajo a los hombres se acumula en los meses de febrero y marzo por que son ellos los que participan más en las actividades del campo, pero los meses de octubre y noviembre a las mujeres específicamente se les carga más las actividades, debido a que son las fiestas de los pueblos y se la pasan elaborando comidas, haciendo el aseo en casa, además de ayudar a sus maridos al trabajo de campo.

El dinero obtenido de los cultivos sembrados, las mujeres lo gastan el 40% en invertir para la próxima cosecha o para compra de ganado, el 40% lo invierten a la casa (compra de alimentos, artículos para limpieza del hogar) el

20% restante lo utilizan para compra de vestido, calzado, escuela, transporte y cuidado personal.

En cambio los hombres el 30% lo ocupan en inversión para la próxima cosecha, el 30% lo dan para cuestiones del hogar (compra de alimentos, bebidas, y artículos de limpieza para el hogar), el 20% lo utilizan para el calzado, educación y esparcimiento para la familia el 20% restante es para gastos personales (tabaco, bebida y transporte).

De la venta de los productos agrícolas, en promedio las mujeres obtienen un ingreso de \$247.00 semanales, de estos el 76% lo invierten para la casa. Los hombres obtienen un ingreso por las mismas actividades de \$280.00 semanales, de los cuales el 50% lo ingresan a la casa.

Del total de la población de estudio son 25 las que se dedican a alguna actividad secundaria, el 47% se dedican al comercio, al empleo se dedican un 35% y a la venta de productos se dedican el 18%. Donde los hombres participan en estas actividades con un 59% y las mujeres con el 41 %.

De igual forma que en actividades agrícolas, en las actividades pecuarias participan 24 familias de las 26 registradas. Las especies animales predominantes en estas familias son ovinos con 217 cabezas, seguidos por el ganado bovino productor de leche con 187, y las aves con el mismo número; las abejas con 33 cajones, cerdos con 32, 30 conejos y por último tenemos a los caballos con 12. Son 15 familias las que poseen vacas, de estas siete tienen caballos ya que son el medio de transporte para la entrega de la leche, 5 familias tienen cerdos, de las 14 familias que tienen borregos solo una se dedica al negocio de la barbacoa, 11 familias poseen aves, de ellas 5 se dedican a comercializar el huevo como actividad principal, solo dos familias se dedican a la venta de carne de conejo, por último en 3 familias su principal fuente de ingresos proviene de los productos de las abejas. De este modo los productos que generan en orden de importancia son: leche, huevo, miel y barbacoa. En relación a los tiempos dedicados de elaboración tenemos a la barbacoa y quesos, donde la participación de la mujer es del 75 %, muy por encima a la del hombre que es del 25 % restante. De igual forma quienes ayudan a esta actividad son principalmente mujeres.

De los productos antes mencionados los que se venden en un 100% son la barbacoa (la cual es la que mayores ingresos le genera a la familia), la leche, productos derivados de la miel (shampoo y cremas) y ganado en pie.

El hombre trabaja en promedio 17.5 horas a la semana y las mujeres 14.9, dando una diferencia de 2.6 horas de trabajo a favor del hombre, donde

el pago por actividades como el comercio y el empleo asalariado en promedio es de \$1,792 mensual, siendo el hombre el que más ingreso obtiene con \$1,847.5 mensuales, en comparación de la mujer cuyo ingreso es de \$1,736.5. El hombre aporta a la casa el 47% del total de su salario y la mujer el 51%.

La venta de productos pecuarios genera a las mujeres un ingreso de \$247.00 semanales y a los hombres de \$280.00; de estos totales el ingreso a la casa por parte de las mujeres es del 76%, y por parte de los hombres es del 50%.

En ingreso total se obtuvo considerando el grupo de edad de los 20 a los 59 años, ya que son los más productivos y generan más ingresos a la casa. El ingreso de actividades primarias y secundarias por familia a la semana es de \$1423.00, donde \$527.00 provienen de la venta de sus productos (quesos, leche, maíz, forraje, avena, entre otros), y \$896.00 lo obtienen por medio del empleo asalariado (oficinistas, obreros).

Al estudiar las actividades características de mujeres y hombres por grupo de edad se observó lo siguiente:

- a) Mujeres y hombres de 5 a 14 años: a esta edad las mujeres ayudan al hogar realizando tareas domésticas como: barrer, lavar trastes y lavar ropa, los hombres en cambio ayudan a la familia en actividades productivas como ordeñando a las vacas, tanto las mujeres como los hombres asisten a la escuela y hacen sus tareas.
- b) Mujeres y hombres de 15 a 19 años: las mujeres aumentan sus actividades domésticas (cocina y planchan), además se incorporan a las actividades productivas, atendiendo a los animales, los hombres empiezan a realizar actividades domésticas, ayudando a barrer y lavar trastes, las actividades productivas las siguen realizando solo que obtiene mayor responsabilidad, al igual que las actividades económicas, ya que suelen trabajar como empleados, por último tanto mujeres como hombres asisten a la escuela, pero solo las mujeres realizan la tarea.
- c) Mujeres y hombres de 20 a 59 años: en estas edades es donde hay mayor realización de actividades por parte de ambos sexos, la mujer realiza más actividades domésticas que el hombre, pero el hombre

participa más en actividades productivas que la mujer, y las actividades económicas los dos las realizan de igual forma.

- d) Mujeres y hombres de más de 60 años: es en esta edad donde los hombres y mujeres disminuyen sus actividades, pero aún así la mujer sigue teniendo más actividad a lo largo del día que el hombre, ya que ellas realizan actividades económicas, productivas y domésticas y el hombre solo realiza actividades económicas y productivas.

Al momento de realizar la encuesta se les preguntaba a los sujetos de estudio ¿porqué realizan las actividades pecuarias, agrícolas, domésticas y secundarias? Entre las respuestas predominantes de las mujeres se encuentra, que las realizan por necesidad, tradición, gusto y costumbre, mientras que las respuestas de los hombres fueron por: necesidad, tradición y costumbre. La categoría de necesidad está directamente relacionada al ingreso, ya que contestaban que las realizaban por necesidad de obtener dinero para su familia. Para determinar si el ingreso tiene la misma influencia para mujeres y hombres para la realización de alguna actividad agropecuaria se realizó la prueba de χ^2 donde se observó que el ingreso no tiene la misma influencia en mujeres y hombres para la realización de cualquier actividad agropecuaria, existiendo así diferencia significativa ($P < .003$).

402

En las actividades productivas y económicas tanto la mujer como el hombre deciden por igual ya que los dos trabajan en ellas, por una parte la mujer trabaja más en actividades pecuarias y el hombre en las agrícolas pero los dos desarrollan actividades productivas, no sigue el mismo patrón las actividades domésticas, ya que es aquí donde la mujer toma el 100% de decisiones.

Conclusiones

En las dos comunidades estudiadas, los bajos salarios y la poca demanda de mano de obra en el campo ha llevado a que el trabajo del hombre no sea suficiente para lograr la subsistencia del grupo familiar, debiendo incorporarse la mujer y los hijos al trabajo agrícola y pecuario en forma permanente, esta es la principal causa de cambio en las actividades dentro del núcleo familiar, es decir, las responsabilidades que tenía el hijo o la esposa han aumentado, trayendo como consecuencia un cambio de rol en la participación de la mujer en el sector agropecuario.

Tanto las mujeres de San Francisco Tlalnepantla y San Andrés Ahuayucan, dedican a actividades domésticas 44 horas de su tiempo a la semana,

mientras que los hombres solo invierten 1 hora a actividades como barrer y lavar trastes por el mismo periodo de tiempo, lo que indica que en la actualidad el hacer labores domésticas les corresponde solo a las mujeres, así a la mujer la ponen en una desigualdad de papeles y responsabilidades ante el hombre. Las mujeres de más de 20 años en las dos comunidades estudiadas trabajan en ramas económicas con salarios relativamente bajos y desempeñan ocupaciones caracterizadas como típicamente femeninas (oficinistas, vendedoras).

Las actividades productivas implican directamente a las económicas, lo que nos dice que las familias participantes en la investigación, primero elaboran sus productos para después venderlos, a las actividades productivas en cuestiones de elaborar flanes y quesos son las mujeres las que participan más, y en los trabajos del campo como barbecho, siembra, cosecha, son los hombres los que invierten más tiempo, el porcentaje sumado entre mujeres y hombres por la realización de estas actividades es de más del 50% del tiempo total que invierten al día entre actividades económicas, productivas y domésticas, pero como se ha venido mencionando, estas actividades implican mucho tiempo y poco dinero, a la semana por familia hay un ingreso de \$527.00, eso sin contar los costos de producción, por tal motivo es en el área de comercialización en donde tanto productoras como productores necesitan de asesoría y capacitación, para que a sus productos les den un valor agregado, sepan donde vender, a quién vender y a que precio vender, así sus ingresos aumentarán considerablemente, y seguirán trabajando en el campo.

Los tiempos destinados a la realización de las diferentes actividades (económicas, productivas y domésticas), en mujeres es de 14.9 hrs al día y para los hombres de 10.4 hrs. Se identificó que el mayor ingreso en las familias rurales no es debido al trabajo con los animales o el campo, el cual ellos afirman que es su actividad primaria, sino que proviene del empleo asalariado aunque estos lo consideren como actividad secundaria.

Mujeres y hombres en diferentes grupos de edad tienen actividades características, ya que las mujeres, son las únicas que realizan actividades domésticas, la diferencia es que a la edad 5 a 14 años, ellas tienen menos responsabilidades que los hombres, en labores del hogar, ya que las actividades que realizan son prácticamente fáciles como lo son barrer y sacudir, pero entre los 20 y 59 años su responsabilidad crece, ya que realizan tanto actividades domésticas, como productivas y económicas, por el otro lado están los hombres que en este mismo rango de edades solo realizan actividades productivas

y económicas, lo que les atribuye menores responsabilidades en comparación de la mujeres.

Por estas razones se sugiere que dentro de las estrategias para mejorar la condición de vida de las mujeres en el medio rural que se fijen de forma realista los ritmos, metas y límites de horarios de su trabajo, reivindicando tiempo propio para mejorar la formación personal y laboral; contar con información sobre las actividades e ingresos de hombres y mujeres en las comunidades y el rol de las mujeres como productoras y proveedoras de insumos en el hogar; e incorporar en el diseño de políticas públicas para el sector rural la perspectiva de género.

Bibliografía

- Andersen A. 2002. Diccionario Espoza de Economía y Negocios. Ed. Espasa. España.
- Campaña P. 1992. El contenido de Género en la investigación en Sistemas de Producción. Ed. Interamericana Ltda. Santiago de Chile.
- 404 FAO. 1998. Género y Desarrollo Rural. Programa de Capacitación para Técnicos y Extensionistas del Sector Agropecuario. Costa Rica.
- SAGARPA. INCA RURAL. 2001. Diplomado en Diseño de Empresas para el Desarrollo Rural. México, DF.
- Torres C. 1998. El trabajo doméstico y las amas de casa. Montevideo Centro Interdisciplinario de estudios sobre Desarrollo. Disponible en: http://www.inmujer.df.gob.mx/actividades/trab_domestico/3.html.

Capítulo 5

PRODUCCIÓN ARTESANAL
Y SOCIEDAD

Los quesos mexicanos artesanales: su problemática frente a la normatividad

Abraham Villegas de Gante y Adalberto Gómez Cruz¹

Introducción

Los quesos mexicanos genuinos son aquéllos elaborados a partir de leche fluida de vaca o cabra, con el mínimo de aditivos, incorporando solamente los permitidos por las normas vigentes, por ejemplo, cuajo, sal y cloruro de calcio. Poseen una fuerte raíz histórica que data desde La Colonia hasta hace unas décadas. Se elaboran en gran parte del territorio nacional, unos son regionales (v.g. el Queso Cotija Región de Origen, de la Sierra de Jalmich), otros meramente locales (v.g. el Queso Guaje, de Tanquián, San Luis Potosí). Algunos se han difundido ampliamente en el país, como el panela, y otros un poco en el extranjero, sobre todo en Estados Unidos, por los emigrantes mexicanos; este es el caso del queso Oaxaca, del Cotija jalisciense y de algunos quesos rancheños secos y madurados (añejos).

En el país existen identificados unos 40 tipos de quesos genuinos; algunos gozan de una amplia difusión en el mercado nacional por los grandes volúmenes producidos, tal es el caso del Chihuahua menonita, el panela, el asadero y el Cotija; otros se consumen regionalmente, por ejemplo el Queso Crema de Chiapas y el de rueda (de Veracruz).

Los quesos mexicanos se integran en la tradición y cultura de diversos grupos del país, pero ante la presión competitiva que ejercen productos “similares” están extinguiéndose, lo que contribuye a la pérdida gradual de la tradición de los mexicanos y con ello a la merma de nuestra identidad. Su originalidad, hace que estos quesos típicos sean únicos, inimitables, y se diferencien de los producidos en otros países y también de los productos de imitación, por ejemplo de los quesos rellenos (con grasa vegetal), de los extendidos (a base de “povos lácteos”) y análogos (Villegas *et al.*, 2009).

¹ Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo.

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 elaboran con leche cruda (“bronca”), es decir sin pasteurizar (Cervantes *et al.*, 2008).

La mayor parte de los quesos mexicanos genuinos tienen su origen en la producción artesanal, es decir, en un proceso de manufactura que emplea relativamente mucha mano de obra y escasa maquinaria, cuyos procesos no se hayan estandarizados, que maneja bajos volúmenes de producción y la tecnología empleada normalmente es obsoleta, aunque funcional. Se elaboran en pequeñas unidades de producción, generalmente mal planeadas. Al menos por su diversidad, no necesariamente por los volúmenes de leche transformados, los quesos artesanales mexicanos revisten una gran importancia.

Las habilidades y destreza de los queseros artesanales son el resultado de la práctica cotidiana, que se ha ido reforzando con la experiencia; es decir, son poseedores incuestionables de un saber hacer empírico muy valioso. Saben elaborar bien su producto y suelen conocer bien la influencia y repercusión de muchos factores sobre él, por ejemplo: el tipo de ganado, su alimentación y las principales repercusiones en la calidad de la leche; la influencia de la temperatura de la leche en el cuajado, la influencia del tipo de cuajo, los puntos de corte del gel, etcétera. Empero, carecen generalmente de conocimientos de base científica que favorezcan la innovación en las unidades de producción y que los beneficien económica y socialmente.

408

Los quesos mexicanos genuinos en el contexto actual

Estos productos tradicionales revisten una importancia múltiple para el país: contribuyen a la autosuficiencia alimentaria; mantienen la integridad de las cadenas agroindustriales leche/queso, alentando la actividad económica y el empleo; valorizan los recursos territoriales locales (*v.g.* el ganado, los forrajes, el agua, el suelo, etc., y el saber hacer colectivo incubado en el tiempo), y mantienen un patrimonio cultural y gastronómico que contribuye a la identidad nacional.

Sin embargo, actualmente estos quesos enfrentan varios problemas en un entorno muy cambiante influido por la globalización, por ejemplo: su elaboración en pequeña escala, en unidades dispersas espacialmente y con escasa vinculación; su heterogénea calidad, una escasa difusión en el mercado; la

competencia desventajosa (y desleal) frente a los quesos de imitación, la escasa valorización del producto por los propios queseros y las instituciones, y las restricciones normativas, al ser elaborados con leche cruda, la mayor parte de ellos. En este trabajo se aborda precisamente este punto.

Desarrollo

Desde el punto de vista normativo, la Ley General de Salud (Secretaría de Salud, 1989) reconocía a los quesos genuinos (frescos y madurados), a los fundidos o procesados y a los llamados “imitación de queso”, o quesos de imitación; estos últimos se refieren a una multitud de productos que “parecen queso” y no lo son, que más bien son “quesos simulados”, o como dicen los queseros artesanales: falsos quesos.

Es curioso que las referencias sobre quesos de leche cruda, madurados (como la aprobación para elaborarlos siempre y cuando se afinaran más de 100 días), así como sobre los quesos de imitación hayan sido retirados en la Ley General de Salud de 1999, y consecuentemente del Reglamento Sanitario vigente, de tal manera que estos productos a pesar de tener una existencia real y de peso económico y social han sido excluidos de la normatividad en el presente.

De hecho, aun entre muchos industriales y técnicos del sector quesero, y aun más entre los consumidores, priva la confusión sobre la naturaleza y propiedades de productos aparentemente semejantes denominados quesos no genuinos, no naturales, de imitación, rellenos, análogos, sucedáneos, alternativos, sustitutos, simulados, etcétera, que son aquéllos distintos de los que son auténticos, genuinos o naturales. No obstante la necesidad de claridad sobre estos productos, no existen todavía documentos oficiales que aborden con cierta profundidad técnica y normativa a los quesos de imitación y a quesos mexicanos realmente existentes, como los artesanales.

De cualquier forma, llama la atención que la propia definición de “queso” plasmada en el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios vigente se haya vuelto más laxa, con respecto a lo estipulado en la Ley General de Salud de 1989, y permita el uso de “ingredientes comestibles opcionales” (sic), agregados a la leche estandarizada de proceso. Esto podría sobreentenderse como la aprobación para el uso de polvos proteicos lácteos, pero también de proteína no láctea y grasa vegetal, aunque después en otro artículo cancela esta última posibilidad. Así, en cuanto a definiciones de queso, apun-

tando a la genuinidad del producto, son mejores las registradas en la anterior Ley General de Salud (de 1989) y en la NMX-F-713-COFOCALEC-2005, norma facultativa sobre queso y queso de suero (COFOCALEC, 2005).

Los quesos genuinos de leche cruda y la normatividad

Para la quesería nacional, cierto avance normativo se logró con la publicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-121-SSA1-1994, ya que clasifica a los quesos, da ciertas disposiciones sanitarias (v.g. respecto a la carga máxima de microorganismos coliformes fecales y varios patógenos) y los aditivos que pueden emplearse. Sin embargo, se omite tratar a los quesos artesanales, aunque paradójicamente, considera algunos quesos extranjeros que rara vez se consumen en México, y sólo se acepta la elaboración de productos con leche pasteurizada; posición semejante se manifiesta en el Reglamento de Control Sanitario vigente.

410

Sin embargo, la NOM-121-SSA1-1994 fue cancelada automáticamente al entrar en vigencia la NOM-243-SSA1-2010 (“Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba”) (Secretaría de Salud, 2010). Esta norma es de aplicación obligatoria en todo el país y es muy tajante en la prohibición del uso de leche cruda, bronca, para elaborar quesos.

No obstante, con cierta ambigüedad, se deja entrever la oportunidad para la hechura de quesos “que por las características de éstos [la leche] no pueda [no deba] ser sometida a tratamiento térmico” (sic), siempre y cuando la planta que elabore tales quesos tenga establecido, y operando, un Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP, según sus siglas en inglés). Esto, de acuerdo con lo estipulado en la NOM-251-SSA1-2009 (“Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios”).

Así, actualmente, la quesería artesanal mexicana enfrenta dos grandes problemas frente a la NOM-243-SSA1-2010: probar que varios de los quesos que elabora con leche cruda (v.g. los ácidos, los salados, los secos madurados) son inocuos, e introducir un sistema HACCP, o al menos un sistema de calidad que asegure la inocuidad del producto, no obstante las enormes carencias de capacitación y recursos financieros y materiales en las queserías que son, mayoritariamente, micro y pequeñas empresas.

Inocuidad y quesos de leche cruda

Aparte de los agentes causantes de la tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis* y *bovis*) y de la brucelosis (*Brucella abortus*), según la literatura especializada, v.g. Donnelly (2005), las bacterias patógenas más temidas causantes de enfermedades gastrointestinales principalmente, y que pueden hallarse en la leche y sus derivados son: *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli* O157:H7; estos son microorganismos patógenos que contaminan a la leche cruda durante la ordeña, o durante su manejo, colecta y transporte; o bien ya en planta, durante su procesamiento. Estos agentes pueden hallarse, de hecho, tanto en lácteos (v.g. quesos y crema) de leche cruda, como en los de leche pasteurizada, aunque la probabilidad de encontrarlos es mayor en los primeros. Una leche cruda manejada con mucha higiene desde la ordeña hasta su transformación en un derivado, v.g. un queso, implicaría un bajo riesgo de contener esos patógenos que, en todo caso, pueden eliminarse por pasteurización, aunque el producto puede recontaminarse.

Aunque se insiste en los medios de difusión, la Academia y las instituciones relacionadas con la salud sobre el riesgo que representan los quesos elaborados con leche cruda por contener probablemente los microorganismos citados, en México no existe información sistematizada, accesible y suficiente sobre el tema; se sabe, sí, de un caso (o algunos casos) por aquí y otro por allá, pero no está documentado fehacientemente.

Incluso las referencias internacionales sobre el tema de enfermedades causadas por patógenos en quesos de leche cruda son escasas, aunque los resultados de algunos brotes (outbreaks) revelan que la frecuencia no es alta; por ejemplo Donnelly (2004), informa que en el lapso 1976-1999, en Estados Unidos y Canadá se registraron cinco brotes por *Salmonella* y *E. coli* O157:H7 que afectaron a unas 3 200 personas, pero sin decesos.

Sobre *Listeria monocytogenes*, Montel (2005), informa que en Francia, durante un periodo de 10 años (1987-1997), sólo se identificaron 73 infecciones por consumo de dos millones de toneladas de queso de leche cruda. Esta autora sostiene que la producción de quesos, incluyendo la de aquéllos de leche cruda, se está volviendo más segura y que las intoxicaciones más graves por patógenos se asocian a menudo con procesos tecnológicos o condiciones de almacenamiento defectuosos antes del consumo; la inocuidad de los quesos de leche cruda y madurados se vincula con la diversidad de las diferentes poblaciones microbianas que habitan en el queso, como ecosistema. Montel

(2005), cita que en leches crudas para elaborar quesos en Francia se han detectado más de 150 especies de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos), los cuales permanecen en las pastas y cortezas de los quesos terminados, estableciéndose un equilibrio propio de las poblaciones microbianas en términos de especies y variedades; en ese medio complejo los patógenos tienden a multiplicarse con dificultad.

La maduración y la inocuidad en quesos mexicanos genuinos de leche cruda

Un queso de leche cruda, desde el mismo momento en que sale del molde, e incluso antes, ya experimenta cambios en su pasta, vía fermentación láctea y otras transformaciones, modificándose el microentorno en donde habitan las diversas especies que pueblan el microecosistema, entre ellas las presuntas patógenas. En este sentido, si se propician condiciones de microentorno desfavorables para la microflora patógena, se puede abonar a la inocuidad del sistema; esto es, del queso (Villegas, 2010).

412

De hecho, en un queso artesanal de leche cruda hay poblaciones microbianas que se multiplican durante un lapso de varios días o semanas, por ejemplo las bacterias acidolácticas (BAL), en tanto que otras tienden a experimentar una cinética de muerte y por tanto de decrecimiento poblacional; este es el caso de la flora coliforme y de la presuntamente patógena. Todo depende de qué tan hostil sea ese microentorno que es la pasta quesera; es decir, de la variedad de queso. Así, no todos los quesos de leche cruda pueden considerarse seguros, los frescos y poco ácidos (*i.e.* de pH alto, *v.g.* mayor de 6.0) representan un riesgo, pero los madurados, con pH medios y bajos son más seguros y muchas veces inocuos. Por esto, antes que declarar tajante y simplistamente que los quesos de leche cruda, sin más, son un peligro para la salud del consumidor, se debe investigar “la naturaleza”, es decir, sus propiedades intrínsecas (*v.g.* de microentorno) que favorecen o impiden el desarrollo de los patógenos.

El descenso del pH, vía fermentativa, por las BAL es un factor de microentorno de gran efecto seleccionador de la microbiota de un queso de leche cruda; se ha mostrado (Beresford *et al.*, 2001) que pH menores de 4.5 tornan el medio muy hostil para poblaciones ácido-sensibles, como las coliformes y las enteropatógenas. A este respecto, hay que señalar que existen quesos mexicanos muy ácidos, como el Queso Crema de Chiapas y el Queso de Poro de Tabasco, cuyo pH oscila entre 3.8 y 4.5.

Por lo demás, existen otros factores como el alto contenido de sal en algunos quesos, que abate la actividad de agua (a_w) de la pasta y aumenta su fuerza iónica, además de la existencia de inhibidores naturales (v.g. el sistema lactoperoxidasa) e inhibidores (v.g. bacteriocinas) producidas por cepas de bacterias de ciertas especies y que afectan a la microflora indeseable (Villegas, 2010).

En varios quesos genuinos mexicanos, desde ligera hasta fuertemente madurados, los factores de microentorno mencionados coexisten, produciendo un efecto aditivo, a la manera de lo que en conservación de alimentos se llama “Tecnología de barreras” (hurdletechnology) (Leistner, 2000). Tal es el caso del Queso Cotija, los diferentes “quesos de sal”, el Chihuahua Menonita, el Queso Crema de Chiapas, los quesos molidos añejos, etcétera. Es, de hecho, en el lapso de maduración, cuando estos efectos se expresan con mayor intensidad en detrimento de la microbiota objetable, entre ella la patógena, lo cual redundaría en favor de la inocuidad del producto. En este sentido la Regla de los 60 días (de maduración) que se aplica en los Estados Unidos, o la Regla de los 90 días (que se recomendaba en México) no son realistas, porque la maduración de un queso no se puede hacer en un mismo lapso, sino que su tiempo depende de la variedad, de la “naturalidad”, del producto; cada queso tiene sus tiempos y condiciones de maduración.

413

Evidencia en favor de la inocuidad de quesos mexicanos genuinos de leche cruda

Atentos siempre a la literatura especializada en el tema, procedente de los países desarrollados, en México apenas desde hace un lustro, si acaso, se ha empezado a documentar la inocuidad de los quesos artesanales de leche cruda; algunas referencias se presentan en el cuadro 1.

Además de los citados, existen otros trabajos sobre “quesos modelo” de leche cruda, que simulan quesos artesanales mexicanos auténticos (v.g. Márquez, 2008; Ramírez, 2010) y que evidencian la inocuidad de los productos. Esta información se une a la que se está ya generando sobre el tema en algunos centros de investigación del país.

Cuadro 1. Muestra de evidencia sobre la inocuidad en quesos mexicanos artesanales de leche cruda

Queso	Características relevantes del producto	Cuantificación de microflora objetable	Referencias	Observaciones
Cotija Región de Origen (Marca Colectiva)	Madurado más de 90 días, leche de libre pastoreo, pasta dura, prensada, rallable, pH: 4.8-5.2; a_w : 0.79-0.90 humedad: ca. 37% sal: ca. 5%	Coliforme Abatimiento en un 97% en 20 días	Quirasco-Baruch (2008)	Alta concentración en bacterias lácticas (BAL), hasta 10 millones ufc/g
Queso de Poro de los Ríos (Tabasco), (Queso de Poro de Balancán) (Marca Colectiva)	Madurado ligeramente (12 días) a temperatura ambiente; leche de libre pastoreo; pasta semidura, tajable, ácida. pHca. 4.0, a_w ca. 0.93; sal ca. 3%, humedad ca. 33%	No se detectó coliformes en placas	González-Ariceaga C.C. (2009)	Baja carga de bacterias mesófilas aerobias totales (100 000 ufc/g)
Queso Oaxaca	Pasta hilada, de leche de holstein estabulado, pH: ca. 5.2, humedad: ca. 50%	90% de reducción en microflora coliforme total	Medina (2008)	La pasta resultó pasteurizada según prueba de fosfatasa alcalina. Reducción de 90% en cuenta total mesofílica aerobia
Queso Chihuahua	Madurado a 7°C, 120 días; pasta semidura, tajable, pH: 5.1-5.3; humedad ca. 40%; sal: 1-1.5%, leche de holstein estabulado. Maduración bajo filme	En 120 días, coliformes totales descendieron de 6.0 \log_{10} ufc/g a 2.0 \log_{10} ufc/g. <i>Staphylococcus aureus</i> varió de ca. 4.0 \log_{10} ufc/g a 2.0 \log_{10} ufc/g	Orozco-Morales et al. (2008)	Los datos pertenecen al promedio de muestras de tres marcas con leche cruda y dos con pasteurizada
Queso Crema de Chiapas	Quesos de 19 días, conservados a temperatura ambiente (ca. 21°C) pasta tajable, ácida, pH: 3.9-4.3; a_w ca 0.92, humedad ca. 35% Leche de libre pastoreo	No se halló coliformes No se halló <i>Salmonella spp.</i> No se halló <i>Staphylococcus aureus</i>	Aparicio-Márquez (2010)	Muestras pertenecientes a dos marcas muy conocidas en la Costa de Chiapas

Fuente: Propia, con base en las referencias.

Efecto de la normatividad actual sobre la quesería artesanal

La evidencia ya recabada, y la que crecientemente se está acumulando, muestra que en el Reglamento Sanitario vigente, pero especialmente de la NOM-243-SSA1-2010 el tema de los quesos artesanales mexicanos se ha abordado con insuficiencia; se ha privilegiado la inocuidad del producto, pero ignorando otros grandes rasgos de calidad de un queso genuino como lo organoléptico (sensorial) y lo simbólico-cultural, aspectos que son alterados, lesionados, al obligar a pasteurizar la leche de quesería, sin excepciones. Sin embargo, los quesos artesanales son excepcionales, tienen sus peculiaridades, su tipicidad, que los hace composicional, sensorial y simbólicamente distintos entre sí, dependiendo de su “terruño” de origen; y eso, en mucho, se debe a la leche cruda empleada.

La NOM-243 evidencia desconocimiento tecnológico de la quesería artesanal mexicana, o insensibilidad social de sus autores, o ambas cosas; si no ¿cómo se explicaría que se de un plazo perentorio de un año a partir de su publicación para que en los cientos o miles de queserías artesanales (mayoritariamente usuarias de leche cruda) se establezca un sistema de HACCP (“Hazard”) cuando los productores desconocen la calidad microbiológica de su producto, ignoran lo que es ese sistema de calidad y no tienen los recursos materiales y cognitivos para establecerlo?.

415

El marco normativo existente relativo a la quesería sólo permite operar a la industria mediana y grande “modernizada”, capaz de introducir innovación tecnológica con mayor facilidad, no a la artesanal; incluso, por cupos de mercado y abasto de leche, la gran industria se beneficia de la desaparición de la micro y pequeña industria. Por lo demás, es curioso que después de tres décadas no se haya podido concretar una legislación que diferencie y regularice la venta de los “quesos de imitación” frente a los genuinos, y sí penalice a éstos cuando son elaborados con leche cruda.

Como en muchos países desarrollados, aunque México no lo es, para la hechura de queso se ha puesto a la pasteurización como un “dogma tecnológico” para asegurar la inocuidad del producto; la misma visión se sostiene en gran parte de la industria y en las instituciones regulatorias, pero eso, sin cuidados de asepsia post-proceso, no excluye la contaminación del alimento, como se ha evidenciado en casos de listeriosis en Europa. La pasteurización requiere de todo un paquete tecnológico complementario para asegurar la inocuidad del queso; por contra, se ha probado que tanto la leche pasteurizada como el queso con ella elaborado constituye un ambiente más propicio pa-

ra la proliferación de coliformes y patógenos que la leche cruda de buena calidad sanitaria y sus quesos, en los que los consorcios microbianos tienden inhibir a la microbiota indeseable. Es evidente entonces que en la quesería artesanal la pasteurización no es la panacea.

Dado el estado de cosas en el país, sobre todo con relación a la micro y pequeña empresa láctea, lo que se percibe es que la NOM-243-SSA1-2010 incrementará o reforzará la actividad informal quesera, tornando a los productores en agentes clandestinos, como han documentado Krone *et al.* (2010) al exponer el caso del queso Serrano (del Brasil), eso por un lado; por otro, desalentará a un cierto número de elaboradores quienes, seguramente, abandonarán la actividad. Por lo demás, como ha sucedido en otras actividades productivas, en las últimas dos décadas la economía informal ha crecido por falta de respuesta de la economía formal; así, con todo y restricciones normativas, la quesería artesanal de leche cruda seguramente no se extinguirá, será en todo caso “más ilegal”, y sin embargo (“galileanamente”) se moverá. Finalmente, como ha sido documentado por Krone *et al.* (2010), los quesos artesanales, aun con estrictas restricciones normativas (*v.g.* las sanitarias) se comercializarán vía los nexos creados entre los productores y los consumidores locales o regionales, con base en la confianza y la reputación de sus productos (valor simbólico); esto también favorecido por la relaciones interpersonales de parentesco, amistad o de vínculos de proximidad a lo largo de las pequeñas cadenas agroalimentarias que se construyen.

416

En suma, la aplicación irrestricta y amplia de la normatividad actual (Reglamento Sanitario y NOM-243-SSA1-2010) a la quesería artesanal mexicana provocará: “clandestinización” de la producción, pérdida de empleos (queseros, lecheros, intermediarios), pérdida del saber hacer tradicional y daño cultural, falta de aprovechamiento de recursos locales y de formas más sostenibles de producción alimentaria; así mismo, dentro de la lógica supervivencia de queseros y lecheros, ya que ellos se mantienen de sus productos tradicionales, causará pérdida de confianza en las instituciones regulatorias al no darles una solución realista y conveniente también a sus intereses.

Medidas requeridas en favor de la quesería artesanal, hoy

A reserva de desglosarlos finamente, para asegurar la existencia y más, la mejora de la quesería artesanal mexicana, predominantemente de leche cruda, se proponen como medidas amplias:

- Enmendar la Ley General de Salud, y consecuentemente el Reglamento Sanitario vigente con el fin de considerar incluyentemente a los quesos genuinos, particularmente a los artesanales elaborados con leche cruda.
- La anulación de la NOM-243-SSA1-2005, tal como se publicó en el Diario Oficial de la Federación en el 2010 y su revisión para atender a la quesería artesanal.
- En la revisión de la normatividad aludida, integrar a todos los actores del sector lácteo, incluso a los queseros artesanales y sus representantes, de tal forma que se elaboren documentos más consistentes con la realidad nacional.
- Otorgar apoyo desde el gobierno para los queseros artesanales y tradicionales, para que puedan mejorar las condiciones sanitarias y de proceso con los que elaboran sus productos; para que innoven en lo pertinente, sin que se pierda el “carácter artesano” de los quesos nacionales.
- Fomentar la elaboración de normas y leyes que valoricen y protejan el patrimonio de la quesería mexicana, adaptadas a los diversos tipos de quesos mexicanos genuinos (más de 40, hoy identificados).
- Concentración y contundencia de los esfuerzos del gobierno mexicano hacia la erradicación de la brucelosis y tuberculosis en los hatos lecheros, en concordancia con las normas NOM-031-ZOO-1995 y NOM-041-ZOO-1995.
- El estímulo institucional a la creación de figuras de protección jurídico-económica como la Marca Colectiva con referencia geográfica y la Denominación de Origen, para algunos quesos artesanales distinguidos. Ello mejoraría su calidad, comercialización y contribuiría al desarrollo local y regional.
- Estimular, desde las instituciones pertinentes, la investigación (con visión holística) de los quesos genuinos mexicanos para contribuir a su revalorización y rescate.

417

Conclusiones

Los quesos artesanales mexicanos son más que meros bienes alimentarios banales; son el producto de complejas relaciones socioeconómicas localizados en diferentes lugares del país, e incubadas en la historia. Revisten gran importancia nutricional, sensorial, comercial, simbólica y cultural.

Por ser la mayor parte de ellos elaborados con leche cruda, el marco normativo existente los prohíbe por su presunta falta de inocuidad; en realidad favorece su elaboración y circulación como mercancías en la economía informal, y los estigmatiza. Esto no obstante el creciente aporte de evidencias de que varios quesos madurados son inocuos.

No obstante, con base en su importancia múltiple, se requiere protegerlos de su marginalización y extinción gradual; para ello es necesario entender mejor su naturaleza y darles atención en los documentos normativos correspondientes (v.g. Ley General de Salud y Reglamento Sanitario de Bienes y Servicios), por lo que es menester modificar los actuales.

Es urgente que el Estado establezca políticas de valorización de productos locales, como los quesos artesanales, con base en el aprecio de los consumidores que buscan la singularidad y la tradición propia de los productos típicos; México tiene una gran riqueza por compartir en su patrimonio alimentario.

Bibliografía

- 418 Aparicio-Márquez S. 2010. Evolución de la microflora bacteriana total y coliforme y detección de patógenos en Queso Crema de Chiapas. Tesis de Licenciatura. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. DIA-UACH. Chapingo, Estado de México. México (por publicarse).
- Beresford T. P., N. A Fitzsimons, N. L. M. Brenan. 2001. Recent advances in cheese microbiology. *Int. Dairy Journal*. 11. Pp. 259-274.
- Cervantes E. F., A. Villegas de G, A. Cesin y A. Espinoza. 2008. Los Quesos Mexicanos (Patrimonio que debe rescatarse). Ed. MUNDIPRENSA. México.
- Donnelly C. W. 2004. Growth and survival of microbial pathogens in cheese. In: *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*. 3rd Edition. Vol. 1: General Aspects. Fox P. F. *et al.* (Coords.). Elsevier Ltd. EUA.
- Donnelly C. W. 2005. The pasteurization dilemma. In: *American Farmstead Cheese*. Ed. by Kindstedt P. Chelsea Green Publishing. Vermont, EUA.
- González-Ariceaga C. C. 2009. Caracterización fisicoquímica, microbiológica, reológica y sensorial del Queso de Poro de la Región de Los Ríos, Tabasco. Tesis de Maestría. Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria. DIA-UACH. Chapingo, Estado de México, México.
- Krone E. E., F. Thomé-da-Cruz y R. Menasche. 2010. "Del lomo de las mulas a la clandestinidad: dilemas entre las exigencias legales y el sistema tradi-

- cional de producción del Queso Serrano de los Campos de Cima da Serra (Brasil)". Ponenciadurante el International EAAE-SYAL-Seminar (Spatial Dynamics in Agri-Foods Systems). Parma, Italia (octubre 2010).
- Leistner L. 2000. Métodos combinados de conservación de alimentos. En: Manual de Conservación de Alimentos. Ed. por Rahman M. S. Editorial ACRIBIA S.A. Zaragoza, España.
- Márquez R. L. M. 2008. Evolución de la calidad fisicoquímica y microbiológica de queso ranchero molido oreado, elaborado con leche cruda con un inhibidor microbiano. Tesis de Licenciatura. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. DIA-UACH. Chapingo, Estado de México. México.
- Medina V. E. 2008. El queso Oaxaca artesanal: ¿un producto pasteurizado?. Tesis de Licenciatura. Departamentode IngenieríaAgroindustrial.UACH. Chapingo, Estado de México, México.
- Montel M. C. 2005. Les fromages an lait cru. In: Les fermentations au service des produits de terroir. Montelet *al.* (coords.). Editions Quae. Paris. Francia.
- Orozco-Morales E., B. E. Rivera-Chavira, M. G. Gastélum-Franco, S. Arévalo-Gallegos, N. Gutiérrez-Méndez y G. V. Nevárez-Moorillón. 2008. Changes in microbial population of Chihuahua Cheeseduringtheripeningprocess. Poster. Durante la FIL-IDF-WoredDairy Summit. 2008. México.
- Quirasco-Baruch M. C. 2008. El Queso Cotija: Caracterización Integral. ¿Realmente está dentro de los mejores del mundo?. Conferencia Magistral. Facultad de Química. UNAM. México. (30 de abril, 2008).
- Ramírez-Bojorges M. E. 2010. Evolución de la microflora bacteriana total y coliforme y detección de patógenos en un modelo de Queso Crema de Chiapas. Tesis de Licenciatura. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. DIA-UACH. Chapingo, Estado de México. México (por publicarse).
- Secretaría de Salud. 1989. Ley General de Salud. 5ª. Edición. Editorial Porrúa. México.
- Secretaría de Salud. (1994). NOM-121-SSA1-1994: Bienes y Servicios. Quesos: Frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias, publicada en el Diario Oficial de la Federación (23/10/2002).
- Villegas-de-Gante A., M. A. Santos y M. A. Hernández. 2009. Los quesos mexicanos genuinos: contribución a su rescate a través de la vinculación Universidad-Productores. En: Claridades Agropecuarias. N°191. Pp. 29-35.
- Villegas de Gante A. 2010. La maduración en los quesos artesanales mexicanos. En: CARNILAC Industrial. Alfa-Editores Técnicos. Junio-Julio-2010.

El Queso Crema de Chiapas: una aproximación a su caracterización sócio-técnica

Carlos Alejandro Suárez Morales y Abraham Villegas de Gante¹

Introducción

El Queso Crema de Chiapas es un producto artesanal y emblemático que se elabora en varios municipios del estado, es el componente clave de la cadena agroindustrial Leche-Queso Crema. Los elementos que integran una cadena agroindustrial comprenden aquellas unidades productivas agropecuarias pequeñas, medianas y grandes, el eslabón primario; junto con las agroindustrias que transforman, acondicionan o conservan la materia prima, eslabón secundario; así como los distribuidores y comercializadores que se encargan de hacer llegar los productos finales a los consumidores, eslabón terciario (Villegas *et al.*, 2010). Estos tres elementos: la producción, la agroindustria y la comercialización se encuentran apoyados por un conjunto de agentes llamados de soporte (proveedores de insumos, organismos de crédito, instituciones de investigación, proveedores de tecnología, etc.).

El estudio de una cadena agroindustrial es de suma importancia, ya que revela las relaciones económicas, sociales, políticas, culturales y tecnológicas que se establecen entre los agentes que la conforman, y que permiten acciones para tornarla más eficiente.

Chiapas es el segundo estado con el mayor número de cabezas de ganado en la República Mexicana; cuenta con 2.35 millones de cabezas de bovinos que producen aproximadamente un millón de litros de leche al día (SAGARPA-SIAP, 2009); esta producción se destina al consumo local y regional, de ella el 70% es para la elaboración de quesos, el 25% es captado por la gran industria (leche fluida ultra pasteurizada y leche en polvo) y el restante 5% para autoconsumo (Mendoza y Farrera, 2009).

¹ Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria. Universidad Autónoma Chapingo.

En México, la producción lechera se desarrolla en condiciones muy heterogéneas desde el punto de vista socioeconómico y tecnológico; se pueden distinguir al menos cuatro sistemas de producción: el intensivo, el de traspastio, el de doble propósito (en las zonas tropicales y subtropicales como Chiapas) y el pastoreo intensivo. En el doble propósito además de leche se produce carne, sustentando la alimentación en el pastoreo extensivo (Cervantes *et al.*, 2008), el cual es afectado por la estacionalidad, por lo que se distinguen dos épocas de producción, la de abundancia en lluvias y la de escasas en secas.

La producción de quesos en Chiapas es una de las principales actividades económicas ya que genera empleos directos e indirectos; existe un registro de 633 establecimientos que procesan leche, de los cuales el 90% son artesanales (Mendoza y Farrera, 2009). Sin embargo, en la época de lluvias el número de queserías aumenta, para procesar la sobreproducción relativa. Las “cuencas lecheras” más relevantes en este estado son la Costa, el Norte y La Fraillesca. Con relación a los derivados lácteos, en Chiapas se hallan variedad de quesos, como el quesillo, el Cotija, el queso de sal, el panela y el botanero; sin embargo, los quesos que representan la tradición quesera chiapaneca, por su historia, arraigo y consumo, son el Queso Crema y el Bola de Ocosingo; éstos, por su originalidad, muestran potencialidad comercial y para el desarrollo regional.

422

El Queso Crema de Chiapas es un producto auténtico de la quesería nacional, tanto por su llamativa presentación como por los principios subyacentes del proceso de fabricación que le imponen una vida de anaquel prolongada. Es un queso fresco, de pasta blanda y prensada; se elabora a partir de leche de vaca, cruda (bronca), entera o parcialmente descremada. Actualmente tiene un alcance comercial muy limitado, se restringe al estado de Chiapas y algunas áreas de los estados vecinos. Llega al mercado en piezas de formato pequeño, prismático-rectangular, su peso oscila entre 250 y 1000 g. Frecuentemente las piezas van envueltas con tres capas de papel; del interior al exterior: encerado, estaño y celofán. Este último, de color rojo o amarillo, hace muy llamativo al producto. (Villegas, 2004).

El Queso Crema, según testimonios documentados tiene sus inicios a finales del siglo XIX en la región norte del estado, específicamente en la Finca Bochil, hoy el municipio homónimo, de donde se difundió a otras regiones vía el comercio, principalmente a la Ciudad Real de Chiapas (actualmente, San Cristóbal de las Casas) de donde se propagó a todo el estado, fue en el segundo tercio del siglo XX cuando llegó a la Costa, a Pijijiapan y Tonalá específicamente, desde donde se amplió su comercialización a otras ciudades, gracias al comercio propiciado por el ferrocarril que ya recorría el trayecto Soconusco-

Istmo de Tehuantepec (Ortiz *et al.*, 2009). Este producto está ligado a la cultura y a la sociedad local de varias zonas chiapanecas; sin embargo, se ve amenazado por la competencia desleal que representan los productos de imitación, que causan un efecto negativo sobre toda la cadena agroindustrial de producción del queso (Villegas, 2008).

En México existe una variedad de quesos artesanales, heterogéneos en calidad y que compiten desventajosamente con productos sustitutos. Estos quesos forman parte del patrimonio cultural de los mexicanos, pues se integran en la tradición y cultura de diversos grupos del país y se encuentran en peligro de desaparecer debido a la presión que ejercen productos análogos; esto contribuye a la pérdida gradual de la tradición de los mexicanos y con ello a la pérdida de la identidad propia, ya que es su genuinidad y originalidad hacen que estos quesos típicos sean únicos, se diferencien y distingan de los producidos en otros países (Núñez, 2007).

En 2009, se constituyó legalmente la “Asociación de Productores de Queso Chiapas, S.P.R. de R.L., con 50 procesadores de diferentes regiones del estado: Norte, Centro, Frailesca y Costa, uno de los principales objetivos de esta organización es la obtención de la “Marca Colectiva Queso Chiapas”, para lo cual se ha vinculado con la Secretaría del Campo, el Comité Estatal del Sistema Producto Bovinos Leche de Chiapas A.C., la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) y la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Éstas, en particular la UACH, están apoyando a los productores en la caracterización de este queso distinguido, parte fundamental para elaborar las **reglas de uso** requeridas en la tramitación de la Marca Colectiva.

El trabajo de investigación al que se refiere este documento tuvo como objetivo caracterizar al Queso Crema de Chiapas como producto, el proceso de elaboración y a la cadena agroindustrial que lo genera.

Metodología

La investigación se realizó en los municipios de Reforma, Rayón, Ocozacoatlán, Villa Flores, Pijijiapan y Mapaztepec, donde se determinó a través de un muestreo dirigido el estudio de 12 queserías de la Asociación, en agosto de 2010; es decir, en plena temporada de lluvias. Dentro del trabajo de campo se entrevistó a productores de queso para explorar las características de la quesería, las relaciones que prevalecen entre los proveedores de leche y los con-

sumidores de queso, también se diseñó otra encuesta enfocada a los productores de leche para caracterizar a los actores que intervienen en la cadena de producción. Por medio de la observación a detalle, por permanencia en las queserías, se estudió el proceso de fabricación del queso en cada una de las queserías de la muestra; se procedió luego a elaborar el diagrama de bloques de elaboración. Simultáneamente se realizaron algunas mediciones de variables de proceso como: temperatura acidez y pH de la leche. A partir de los datos obtenidos se aplicó un análisis estadístico por agrupación (Johnson, 2004) para clasificar tanto a los productores de leche como de queso y conocer las características que los asemejan y diferencian.

Resultados y discusión

El conjunto de queserías tradicionales se anclan a un territorio determinado no solo por las características edafo-climáticas sino también por las relaciones sociales que se dan entre los actores y que por su cercanía geográfica generan ventajas para la cadena agroindustrial como el aprovisionamiento de insumos, entre otras.

424

El trabajo se realizó en las tres zonas mencionadas (cuatro queserías por zona), sin embargo, de acuerdo al espacio disponible para este documento solo se analiza como ejemplo al conjunto de queserías analizadas en la zona Costa del Chiapas. Las queserías tomadas como muestra se eligieron por la tradición (la cantidad de años de producción) y su reconocimiento en el mercado; en los análisis estadísticos por agrupación se consideraron a las 12 queserías del estado.

Las queserías estudiadas se encuentran en Pijijiapan y Mapastepec; en estos municipios se presentan climas calido-subhúmedo con lluvias en verano y cálido-húmedo con lluvias monzónicas. Las temperaturas más cálidas se presentan de marzo a mayo y la temporada de lluvias va de junio a octubre. Las cabeceras municipales tienen una temperatura media anual de 28º C.

La producción de leche en el estado de Chiapas se basa en el sistema de doble propósito, con ganado cebú, pardo suizo y sus cruza, razas que están mejor adaptadas a las condiciones climáticas de las zonas tropicales; por eso, los ranchos no están especializados en la producción de leche. El manejo se hace de forma extensiva, basando la alimentación en el pastoreo, con un mínimo uso de suplementos en la dieta. Debido a las condiciones climáticas se presenta una oscilación importante en la producción entre la época de lluvias

y la de seca, lo que se ve reflejado en la variación del precio de la leche y por lo tanto del queso, a lo largo del año.

Las unidades de producción lecheras (ranchos) cuentan con escasa infraestructura, la mayoría de ellos no posee ordeñadoras mecánicas; de los ranchos visitados en el 85% la ordeña es manual, y evidencia un desarrollo tecnológico bajo, se emplean cubetas y botes en el transporte de la leche que en su mayoría son de plástico y sólo algunos de acero inoxidable.

La productividad por vaca bajo estas condiciones de producción es baja, de 3 a 6 litros, por lo cual una sola unidad de producción no cubre los volúmenes procesados en una quesería; por ello los queseros deben coordinarse verticalmente con más de un rancho para satisfacer sus necesidades de abasto.

Aplicando un análisis multivariado (Johnson, 2004), por agrupación, se pudieron distinguir tres grupos diferentes de ranchos productores de leche en la costa de Chiapas; las características principales que los diferencian son el tiempo en que realizan la rotación de potreros, el número de vacas en ordeña, el volumen de producción y el rendimiento diario por vaca. Estas diferencias son imputables a los niveles tecnológicos de los ranchos. La introducción de ordeñadoras mecánicas facilita el manejo de los animales y aumenta el rendimiento de leche por vaca y en consecuencia, el volumen de producción. La diferencia en el tiempo de rotación en los potreros se debe a la extensión de terreno con la que cuentan los ganaderos.

En el cuadro 1 se observa que los dueños de los ranchos son adultos de una edad ya avanzada y que cuentan con mucha experiencia en la ganadería, además se observa la heterogeneidad de las unidades de producción por tamaño de hato, volumen de producción y superficie, también existe diversidad en las prácticas de manejo.

Un actor muy importante en la cadena es quien une al eslabón primario con el secundario, el rutero quien recoge la leche en los ranchos y la transporta hasta la quesería; son tantos los proveedores de leche que en ocasiones se necesita más de un rutero para colecta. Su función todavía es esencial ya que son ellos los que conocen y hablan directamente con los rancheros, pues los queseros no cuentan con el tiempo suficiente como para tratar a sus proveedores, por ejemplo, en una de las queserías se tienen 260 proveedores, lo que hace muy difícil el contacto con todos ellos. No hay contratos firmados entre rancheros y queseros, todo se basa en la palabra y en la confianza entre ellos.

Cuadro 1. Características socioeconómicas de los productores de leche en la Costa de Chiapas

Atributos del Perfil de los Lecheros	Promedio
Edad (años)	54 ± 11.5
Escolaridad	Secundaria
Experiencia como ganadero (años)	28 ± 12
Superficie para el ganado (ha)	69 ± 50
Tamaño de hato (No. de Cabezas)	110 ± 84
Volumen de producción (litros)	186 ± 189
Rendimiento por vaca (litros)	4.6 ± 1.5

426

En el eslabón secundario de la cadena, el análisis estadístico multivariado indicó que existen dos subgrupos de queseros en la Costa de Chiapas, que se distinguen entre sí por el volumen de leche que procesan en sus plantas y por el porcentaje que representa el Queso Crema en la producción. Así se evidenciaron dos grupos bien definidos, unos que procesan poca leche, entre 500 y 4000 litros, para quienes el Queso Crema representa del 50 al 100% de la producción, y los grandes, que procesan más de 25000 litros y cuyos productos relevantes son el quesillo y el queso Cotija; para estos últimos el Queso Crema representa del 10 al 20% de la producción.

En el cuadro 2 se observa que hay diversidad en las características de los queseros; éstos son adultos de edad avanzada, pero el 50% de ellos notificó tener sucesores (hijos o familiares) para continuar con la actividad. Los queseros de esta región tienen escasas dificultades para encontrar canales de comercialización del queso ya que éste goza de reputación en el mercado estatal; también hay intermediarios que distribuyen el queso a otros municipios, dentro y fuera del estado. Algunos productores cuentan con una buena plaza por tener ubicada su quesería en lugares muy accesibles para el público, a pie de carretera por ejemplo, por ello la venta es directa; mientras que otros deben salir para colocar su producto con intermediarios.

La edad promedio de los lecheros y los queseros además la experiencia que tienen en la actividad respectiva, es prácticamente la misma, y en los dos casos se debe reflexionar sobre los sucesores que son actores importantes pensando en el futuro, ya que son éstos los que deben asimilar los conoci-

mientos que la generación actual ha heredado y desarrollado, para poder continuar con la tradición tanto ganadera como quesera.

Por otra parte, en el cuadro anterior se puede ver que el promedio de leche procesada en Quesería es de más de 13000 L, esto se debe a que solo se analizaron cuatro queserías, de las 900 queserías que existen en la Costa de Chiapas (Pomeon *et al.*, 2009), en la muestra entraron dos de las plantas más grandes de la costa, las cuales procesan diariamente más de 25000 litros, sin embargo, la característica de las unidades de producción de esta zona es el procesamiento de volúmenes pequeños que van de los 500 a los 2000 litros (Pomeon *et al.*, 2009).

Cuadro 2. Características socioeconómicas de los productores de Queso Crema en la Costa de Chiapas

Atributos del Perfil de los queseros	Promedio
Edad (años)	53 ± 10
Escolaridad	Secundaria
Tiempo en la quesería (años)	30 ± 16
Numero de proveedores	53 ± 83
Volumen de leche que procesa (litros)	13600 ± 11110
% que ocupa el Queso Crema en la producción	49 ± 37
Número de empleos directos que genera	13 ± 16

427

El sistema agroindustrial leche-Queso Crema en la Costa de Chiapas

Al tratar sobre una cadena agroindustrial se deben identificar no solo al eslabón primario (lecheros), secundario (queseros) y terciario (comerciantes) sino también a partir de esta se identifican los agentes de soporte (que son aquéllos que ayudan a dinamizar a la cadena), proveedores y el mercado final del producto (Villegas *et al.*, 2010); en la figura 1, con base en el trabajo de campo, se observa la esquematización de la cadena productiva Leche-Queso Crema de Chiapas en la Costa del Estado, donde existe una figura relevante en la articulación del eslabón primario con el secundario el “rutero”.

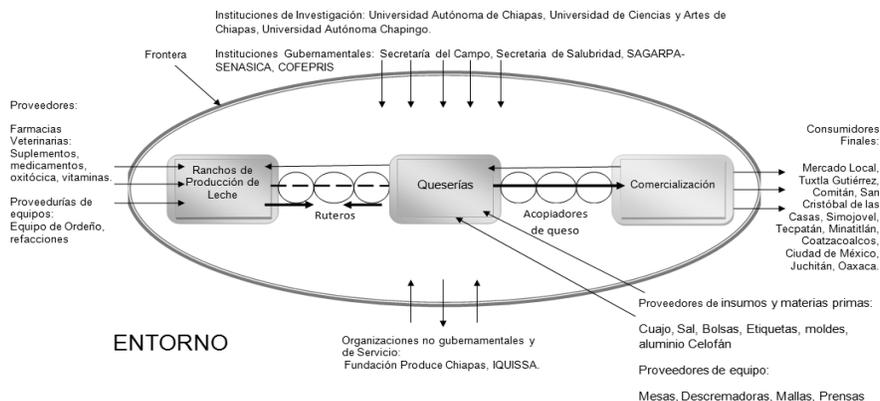


Figura 1: Esquema de la Cadena Agroindustrial Leche-Queso Crema de Chiapas en la Costa del Estado

Proceso de producción

428

El proceso de elaboración de este queso es singular, refleja la creatividad y de cierta forma las necesidades de conservación que se tuvieron cuando el Queso Crema comenzó a elaborarse. La historia de éste indica que tiene más de un siglo de vida; en aquellos años las vías de comunicación eran prácticamente nulas, ya que la orografía presente en el estado es bastante accidentada, por lo que los productores de leche tenían que conservar los excedentes de producción en la época de lluvias, así que echaron mano de conocimientos empíricos y utilizaron los medios de conservación más antiguos de la historia: la fermentación y la sal. En el caso de la fermentación se aprovecharon las bacterias ácido lácticas (BAL) nativas de la leche, que con ayuda de las condiciones climáticas desarrollan una importante acidez, que ayuda a la inhibición del crecimiento de microorganismos patógenos; por otra parte la sal, además de impartir sabor, ayuda a la disminución de la actividad de agua del queso, moderando el crecimiento de la microflora del queso. El Queso Crema tiene un tiempo promedio de elaboración de tres días, durante los cuales adquiere sus características esenciales, como la textura, apariencia, aroma y sabor. El producto se consume fresco aunque también se deja madurar para el consumo de clientes más selectivos.

En la figura 2 se observa el diagrama de bloques para la elaboración del queso, el cual representa el “promedio” de lo realizado en las Queserías estudiadas, pues existen variaciones en los tiempos y formas de llevar a cabo cier-

tos procedimientos de una a otra quesería. Enseguida se encuentran dichas etapas de la elaboración del Queso Crema de Chiapas.

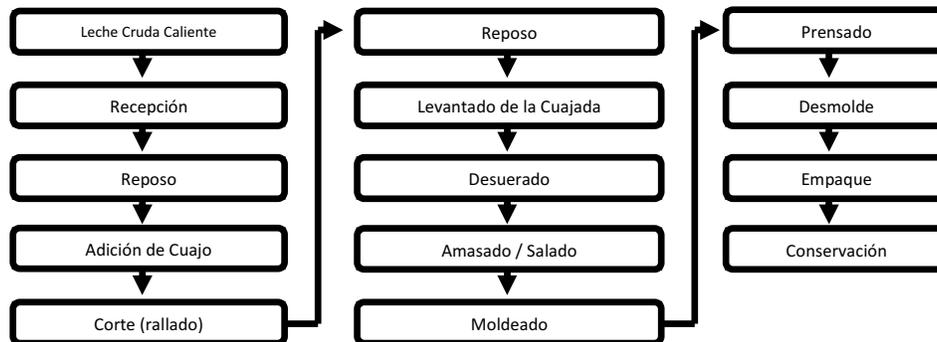


Figura 2. Diagrama general para la elaboración del Queso crema de Chiapas

Recepción de la leche. La “ruta” como se le conoce al transporte que colecta la materia prima, recoge en cada rancho la leche cruda y la transporta en botes que son de distintos materiales como plástico o acero inoxidable, esto se hace con la leche caliente ya que los productores no cuentan con la infraestructura para poder enfriarla. La leche llega a la quesería entre las 10 y 14 horas, cuando es colada para eliminar impurezas de mayor tamaño que pueden encontrarse en ella y se coloca en tinas que pueden ser de acero inoxidable o plástico. Dependiendo de la temperatura ambiente y el tiempo de recorrido es la acidez a la que llega la leche, ésta se encuentra en un intervalo de 16 a 22 °D.

Reposo. Esta etapa es llevada a cabo en los lugares con temperaturas ambiente bajas y donde hay un tiempo menor de colecta por lo cual la leche llega con una acidez baja, así el objetivo es que la leche desarrolle un poco más de acidez para poder adicionar el cuajo. En algunas queserías este paso no se efectúa y el cuajo se adiciona a la llegada de la leche.

Cuajado. Esta etapa inicia al adicionar el cuajo a la leche y termina cuando el quesero decide realizar el “rallado”; el cuajo utilizado es líquido, enzimático; de origen microbiano; se adiciona en un rango de 25 a 100 ppm de cuajo en leche. El cuajo es disuelto en agua para poder ser adicionado a la leche y se mezcla con agitador para asegurar una dispersión homogénea. El tiempo que debe transcurrir hasta llegar al corte varía de 2 a 8 horas, dependiendo de la marca y fuerza del cuajo utilizado.

Corte (rallado). El corte, o rallado como se conoce a esta operación en esta zona del país, se lleva a cabo con ayuda de de “espadas de madera”, generalmente; sin embargo también se utilizan otros instrumentos como agitadores o machetes, en ningún caso se utiliza lira. El corte se hace de manera transversal y longitudinal, tratando de formar cuadros que van de los 7 a los 20 cm, el tamaño del cuadro depende de la temperatura ambiente ya que cuando ésta es alta el tamaño del cuadro debe ser mayor y viceversa. Esta etapa se realiza por la tarde.

Reposo de la cuajada. En esta etapa del proceso se busca el desarrollo de acidez, la cuajada se deja en la tina con el suero. El cambio en la concentración de ácido láctico se lleva a cabo durante toda una noche, aproximadamente 12 horas.

Levantado de la cuajada. Es el primer procedimiento que se realiza en el día de trabajo. Los bloques de cuajada que se forman cuando se realiza el corte son colocados en contenedores que permite atrapar la cuajada mientras que el suero escurre, lo más común entre los queseros es el uso de costales de rafia algunos otros ocupan bolsas de tela. El pH que alcanza la cuajada en este punto es alrededor de 5.

430

Desuerado. Se debe retirar la mayor cantidad de suero posible hasta dejar la pasta en las condiciones de humedad adecuada para poder amasarla, para ello los costales o bolsas son colgados para favorecer el escurrimiento del suero y en ocasiones se acelera la salida del suero con ayuda de la prensa.

Amasado. Esta fase tiene el objetivo de generar una textura uniforme de la pasta. Se amasa con las manos tratando de reducir el tamaño de partícula; en algunas queserías se utiliza una malla de plástico por la cual se pasa la pasta. Además, en esta etapa se agrega la sal, la cantidad promedio que se adiciona de sal es del 3 al 4% p/p con respecto al total de pasta.

Moldeado. La pasta se coloca en moldes, los cuales son de madera y en algunos casos de acero inoxidable, la cantidad de pasta debe exceder los límites del molde, por ejemplo, si utiliza el molde de 1 kg se deben agregar 1.2 kg aproximadamente.

Prensado. Los moldes con pasta se colocan en la prensa, que facilita la compactación de la pasta y la exudación de suero, por ello es que la cantidad de sal agregada es aparentemente excesiva ya que el suero que sale se lleva una cantidad importante de ésta. Los moldes se dejan en la prensa de 20 a 24 horas.

Desmolde. El Queso se saca de los moldes y se cortan los rebordes para poder empacarlo. El queso está listo para ser consumido, el pH final alcanzado va de los 3.8 a 4.2, a los tres días.

Empaque. El producto final se acondiciona para ser llevado al mercado, depende del lugar donde nos encontremos, en la zona norte y centro sólo se envuelve en Clean Pack y se le coloca la etiqueta, mientras que en la costa, adicionalmente se coloca una capa de papel celofán, rojo o amarillo.

Características del Queso Crema de Chiapas

El proceso de elaboración da como resultado un queso de pasta fresca, con un contenido de agua del 56.5%, así que a pesar del desuerado y el prensado mantiene una importante cantidad de agua; los componentes más importantes son la grasa 18.6% y la proteína 13.3%; por otra parte tiene un 2.3% de sal (NaCl) (Comunicación Personal²), se puede inferir que cierta cantidad de la sal adicionada en el amasado se elimina en el prensado junto al agua que se retira del queso en esta etapa.

De acuerdo con la definición de tipicidad que se refiere a la particularidad de un producto determinada por las características objetivas y subjetivas que permiten discriminarlo dentro del seno de su familia de referencia, el Queso Crema de Chiapas es un producto único ya que es resultado de su peculiar proceso de elaboración, también presenta una pasta desmineralizada por la “maduración involuntaria” durante su desplazamiento comercial además por su sabor ácido y salado en él, muy diferente al de los quesos que se elaboran dentro y fuera del estado. Por otra parte el saber-hacer de los productores se ha ido transmitiendo de generación en generación, desde más de un siglo lo que ha formado parte de la cultura y tradición de los chiapanecos. Es por esto que el Queso crema de Chiapas debe ser al menos reconocido con una “Marca Colectiva con indicación geográfica”.

Finalmente a través del trabajo de campo se construyó un matriz FODA, donde se exponen de manera resumida las cualidades con las que cuentan los productores. Algunos elementos se representan en el cuadro 3.

431

² Ingeniero Químico Gustavo Lozano Vázquez e Ingeniera Pilar Corchado Navarro, alumnos del Posgrado en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria de la Universidad Autónoma Chapingo. gus-tavolozanov@gmail.com y jou_572@hotmail.com.

Cuadro 3. Matriz FODA de la cadena agroindustrial leche-Queso Crema de Chiapas

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Tradición mayor a 100 años de elaboración artesanal del Queso Crema. • Interés de los productores de la Asociación de Procesadores de Queso Crema de Chiapas por registrar una figura de protección legal. • Existe una fuerte articulación entre los productores de leche y los queseros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones sanitarias deficientes en algunas unidades de producción. • Ausencia del control de calidad en la producción de Leche. • Oscilación en los volúmenes de producción de queso debido a la estacionalidad en la producción de leche (lluvias y secas)
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Interés por parte de algunos agentes de soporte para impulsar y mejorar tanto la producción de leche y de queso. • Reconocimiento del Queso Crema por parte de los consumidores. • Posibilidad de obtener un mayor valor agregado si el queso es protegido por una figura jurídico-comercial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usurpación de marcas que ya cuentan con un prestigio, por parte de vendedores desleales. • Presencia en el mercado de productos análogos o de imitación. • Deficiencia por parte del IMPI, ya que actualmente no otorga una indicación geográfica a las marcas colectivas.

432

Conclusiones

En la cadena leche-Queso Crema de Chiapas existe cierta articulación entre el eslabón primario y secundario, basado esto en la confianza, ya que a pesar de la variación de la producción de leche entre temporadas y obviamente la oscilación del precio de la materia prima, los queseros mantienen su relación de compra-venta con los mismos proveedores.

Una figura que cobra relevancia en la cadena es la del “rutero”, ya que este agente es el que trasmite información desde el eslabón primario al secundario y viceversa, permitiendo la articulación entre lechero y quesero

La heterogeneidad presente entre los productores de leche se debe principalmente al nivel tecnológico con el que cuentan.

En el eslabón secundario, se presenta también cierta heterogeneidad, sobre todo en los volúmenes de producción en cada planta. Sin embargo, el proceso de producción es prácticamente el mismo, variando en algunos detalles, pues cada productor impone alguna distinción a su queso.

Las relaciones entre las queserías y los agentes de comercialización están determinadas por el prestigio del producto; los distribuidores y consumidores buscan e identifican un Queso Crema particular con base en su calidad específica, ya que generalmente tienen varios años de consumir el producto.

La Cadena Productiva Leche-Queso Crema de Chiapas cuenta con un cierto grado de articulación por lo que sería favorable para todos los agentes de ella que se lograra la marca colectiva con referencia geográfica para este producto.

Bibliografía

- Cervantes E. F., A. Villegas de G., V. A. Cesín y O. A. Espinoza. 2008. Los Quesos Mexicanos Genuinos. Ed. Mundi-Prensa. México D.F. 186 p.
- Johnson, D. E. 2004. Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. Internacional Thompson Editores. México. 93-146.
- Ortiz H. M. R., P. M. Culebro y R. L. A. Jiménez. 2010. "Reseña Histórica del Queso crema de Chiapas". En: Reseña Histórica y Caracterización del Sistema Leche-Queso Crema Chiapas. Grupo de Asesores Multidisciplinarios (GAM). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Mendoza P. R. y Z. I. Ferrera. 2009. Política sanitaria en materia de lácteos en Chiapas. En: Red Sanitaria (Revista trimestral del Sistema Federal Sanitario). Volumen 5 No. 19
- Nuñez H. A. 2007. La denominación de origen: su aplicación potencial de quesos mexicanos. Tesis profesional. Chapingo, México. 128 p.
- Poméon T., F. Boucher y E. F. Cervantes. 2009. El Queso Crema de la Costa de Chiapas: los retos de una construcción colectiva de la calidad. Comunicación Personal (en prensa) CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
- SAGARPA-SIAP. 2009. Sistema de Información agrícola y pecuaria, México D.F.
- Villegas de G. A. 2004. Tecnología quesera. Ed. Trillas. México. p.p. 23, 245, 250.
- Villegas de G. A., E. F. Cervantes y C. R. Altamirano. 2010. Marco conceptual para el estudio de la agroindustria mexicana. En: Agricultura, Ciencia y Sociedad Rural. Vol II. Ed. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. De México. México.
- Villegas de G. A. 2008. Los Quesos Mexicanos Genuinos (Necesidad de su rescate y valorización). En: Carnilac-Industrial (Agosto-Septiembre 2008) p.p. 12-19.

Estrategias para el rescate y la conservación de los quesos mexicanos genuinos

José Fernando Grass Ramírez y Fernando Cervantes Escoto¹

Introducción

En México se producen en la actualidad cerca de 40 quesos genuinos. Su elaboración se remonta en algunos casos (como en el queso Cotija) al periodo de Colonización, en consecuencia hacen parte del patrimonio histórico y cultural de la nación. El anterior elemento resulta de indiscutible valor, sin embargo existen aspectos adicionales que justifican la importancia de su conservación. Los sistemas de producción de leche en México se clasifican en cuatro diferentes tipos: especializado (50,6% del total), semi-especializado (21,3% del total), doble propósito (18,3% del total) y familiar (9,8% del total). En estos sistemas de producción de leche se producen alrededor de 10,7 millones de toneladas de leche al año (SIAP, 2010); sin embargo, sólo la leche proveniente de los sistemas de producción especializados y una fracción de los semi-especializados logra articularse a la gran industria. Factores como la alta dispersión de productores en los territorios, la ausencia de infraestructura que facilite los procesos de acopio, la heterogeneidad en las calidades y cantidades de la leche producida en las parcelas, el bajo capital social y la ausencia de políticas sectoriales que favorezcan la conformación de cadenas agroindustriales, resultan determinantes para restringir la integración entre los sistemas de producción de leche con menor grado de especialización y las grandes unidades de transformación agroindustrial. Por otra parte, la estacionalidad produce variación en la producción de la leche a través del año. Los meses secos y de muy bajas temperaturas afectan la calidad de los pastos y en consecuencia la disponibilidad de alimento para los animales, por ende se produce una caída en la producción de la leche y en los ingresos del productor. Las condiciones climatológicas inciden en una heterogeneidad en la cantidad de leche que se produce

¹ CIESTAAM-Universidad Autónoma de Chapingo.

en los hatos a través del año y por ello en la oferta de leche a la industria, sin embargo la estabilidad en la demanda de leche procesada hace que el eslabón transformador adquiera cantidades relativamente constantes.

Los periodos de excedentes de leche resultan dramáticos para gran parte de los productores, pues generalmente no encuentran oportunidades para comercializar estas cantidades adicionales de leche con la industria y además ven como los precios tienden a bajar por un incremento en oferta bajo condiciones de demanda constante. La estacionalidad es crítica para el productor en los periodos de baja producción por la reducción de los ingresos y en los tiempos de excedentes por las restricciones en la comercialización y bajos precios. Las queserías rurales tradicionalmente han sido una solución parcial para la estacionalidad, pues absorben parte de los excedentes de leche para diversificar las oportunidades de transformación y comercialización (algunos quesos se elaboran exclusivamente en los meses del año donde se concentran los excedentes, como es el caso del Queso Cotija). Las queserías rurales resultan ser una alternativa de gran importancia para los productores de leche que no encuentran cabida en las cadenas industrializadas, son una respuesta a la estacionalidad, además son espacios para la generación de empleo y permiten retener el valor agregado en las zonas rurales. Estudios efectuados en México sobre el funcionamiento del sistema producto leche (SIAP, 2010), evidencian que la participación del productor en el precio final oscila entre el 30 y 40%, el porcentaje restante es aprovechado por el sector transformador y comercializador. Las queserías rurales son una estrategia valiosa para transferir un mejor precio al productor, así como para incrementar el valor agregado en las zonas rurales y generar empleos en estos territorios.

436

Desafortunadamente, en los últimos años se ha evidenciado un proceso gradual de desaparición de algunos quesos mexicanos genuinos, situación que se refleja en una menor producción en sus regiones y en consecuencia en una inferior participación en el mercado. El punto más crítico al anterior panorama, se presenta con la desaparición de algunas variedades como el queso de sal de Aquiahuac - Estado de Tlaxcala (Cervantes *et al.*, 2008:129). Las causas que están llevando a la desaparición de estos quesos mexicanos genuinos resultan ser complejas y desconocidas en buena medida. Esta investigación pretende descubrir los diversos factores que están derivando en la desaparición de los quesos mexicanos genuinos con el fin de generar estrategias para revertir este proceso.

Desarrollo del tema

Para facilitar el análisis del proceso de extinción de los quesos mexicanos genuinos, los factores o causas de desaparición se clasificaron en factores intrínsecos a la cadena y factores extrínsecos a la cadena.

Los factores intrínsecos se vinculan con aquellos que nacen al interior de los eslabones o de las relaciones entre los diferentes eslabones que conforman la cadena. Entre estos factores se identifican los bajos niveles de capital social, aspecto que se evidencia en la baja organización de los productores de leche y queso; la desarticulación entre los diferentes actores que conforman la cadena, los bajos niveles de productividad y competitividad en los eslabones, la baja capacidad de comercialización de los productos y el desconocimiento de estrategias de aprovechamiento de indicaciones geográficas entre muchas otras.

Los factores extrínsecos por su parte, se vinculan con aspectos que provienen de actores e instituciones ubicados fuera de la cadena, algunos de ellos se relacionan con las influencias del mercado tales como la competencia con quesos industriales y quesos genuinos importados, la ausencia de políticas públicas que protejan los alimentos tradicionales mexicanos, la expedición de normas higiénico sanitarias homogéneas para características heterogéneas en los quesos mexicanos, la falta de seguimiento del cumplimiento de normas para el adecuado etiquetado de los productos que son de leche y aquellos que no lo son, la falta de claridad sobre los procedimientos para lograr la certificación de productos mexicanos con indicaciones geográficas entre otras.

Este trabajo investigativo está conformado por los siguientes componentes:

Componente 1. Se caracterizan las cadenas agroalimentarias que se vinculan con la producción de quesos mexicanos genuinos con tendencia a desaparecer, como es el **Queso de Tenatede Tulancingo y Tlaxco** – Estados de Hidalgo y Tlaxcala. Esta caracterización se realiza mediante el reconocimiento del funcionamiento cualitativo y cuantitativo de las cadenas agroalimentarias, considerando desde el eslabón de producción de la leche en los hatos hasta el eslabón de consumo de queso (pasando por los eslabones de transporte de leche cruda, transformación agroindustrial en las queserías rurales, distribución de queso y punto de venta). Esta parte de la investigación emplea el enfoque de Sistemas Agroalimentarios Localizados SIAL y la metodología de Historia Oral, tiene como finalidad identificar todos aquellos factores intrínsecos a la cadena que están incidiendo en la desaparición de los quesos mexicanos genuinos seleccionados para esta investigación.

Componente 2. La diversidad de quesos en el mercado, las tendencias en el consumo, las condiciones de comercialización, las importaciones de quesos, la normatividad que reglamenta la producción y comercialización de los quesos, juegan un papel de gran importancia en los procesos de desaparición de los quesos mexicanos genuinos; es por ello que una valoración de los factores extrínsecos resulta de gran relevancia en esta investigación. Para realizar el anterior análisis, se emplea el enfoque de red de valor, pues resulta ser una herramienta metodológica importante para reconocer aspectos vinculados con los competidores, complementadores del proceso, los vínculos de las queserías rurales con sus proveedores y clientes en los mercados.

Componente 3. Una vez identificados los factores (intrínsecos y extrínsecos) que están incidiendo en la desaparición de los quesos analizados, se desarrolla un proceso participativo en el cual los diversos actores involucrados (productores de leche, productores de queso, comercializadores, consumidores, importadores, representantes de las instituciones involucradas entre otros) identifican el nivel de incidencia de cada uno de estos factores en el proceso de extinción de los quesos y proponen una serie de estrategias conducentes a rescatar y conservar este patrimonio alimentario de México. La metodología que orienta este último componente es la de Marco Lógico.

438

La investigación se ha desarrollado inicialmente en torno al Queso de Tenate en la población de Tlaxco - Tlaxcala, los hallazgos obtenidos han permitido identificar los siguientes aspectos:

- Se reconoce la desaparición del Queso de Tenate en el municipio, las cremerías de Tlaxco no ofrecen el producto y solo lo producen bajo pedido.
- Los queseros identifican una desaparición de este tipo de queso por múltiples aspectos, entre ellos se reconoce que la demanda se ha reducido a través del tiempo y motivada en buena medida, por el desconocimiento del queso Tenate en el consumidor y una demanda por quesos de mayor tradición en México como son el queso Oaxaca, Panela, Botanero y de Aro.
- Se identifica un desprecio hacía el Queso de Tenate en parte de los consumidores, debido a que algunas queserías abandonaron la técnica tradicional y elaboran el queso con los desperdicios de otros quesos (cuajada sobrante), además aprovechan el tenate para enmascarar este fraude. La mezcla de cuajadas de todo tipo produce un producto de

pésima calidad, el cual no se asemeja en lo mínimo a las virtudes organolépticas del verdadero Queso de Tenate.

- En todo Tlaxco se identificaron sólo dos queseros que elaboran el Queso de Tenate de manera tradicional, estas dos personas tienen avanzada edad y de llegar a morir parece inminente la pérdida de este patrimonio alimentario de México, pues no han transmitido su saber-hacer a otras generaciones. Las cantidades que elaboran son mínimas y sólo bajo pedido.
- Se identifica en varias queserías de Tlaxco la incorporación de grasas vegetales, almidones y otros extensores para mejorar el rendimiento en la elaboración del queso y reducir de esta manera los costos de producción y el precio en el mercado. Estas prácticas ponen en riesgo la elaboración tradicional de los quesos mexicanos que son elaborados en su totalidad con leche de vaca, pues la mayor parte de los consumidores toma como principal criterio de compra el precio del producto.
- La elaboración de una nueva autopista por Poza Rica, dejó aislado a Tlaxco de la ruta de la mayor parte de viajeros; en consecuencia se redujo la demanda de quesos en el municipio y las queserías tuvieron que comenzar a explorar nuevos mercados donde el bajo precio es la estrategia de competencia.
- Las queserías no identifican la estrategia de diferenciación en las oportunidades de mercado.
- Se reconoce un bajo capital social en los productores de leche y queseros de este territorio.
- Las reducidas lluvias y las bajas temperaturas en el invierno han afectado los pastos y en consecuencia la producción de leche en la región, se reconoce una lucha entre las queserías locales por adquirir la leche, la cual cada vez llega de más lejos. Las pequeñas queserías al manejar reducidos volúmenes de leche son las que pueden ofrecer a bajos precios y en consecuencia son las más afectadas en la guerra por la leche.
- La descendencia de la mayor parte de los queseros actuales ha migrado de Tlaxco hacia ciudades cercanas a estudiar o trabajar, en consecuencia el saber-hacer de la actividad quesera se ha quedado sin generaciones a las cuales se pueda transferir esta técnica.
- El queso de Tenate tradicionalmente se elabora sin pasteurizar la leche, es necesario identificar las implicaciones del Decreto 243 de 2010

que hace obligatorio este tratamiento térmico a la leche con la cual se producen los quesos en México.

- Se identifica una comunidad de consumidores que valora el Queso de Tenate, que está dispuesto a pagar por él (entre \$60 y \$70 el kilogramo) y conseguirlo aun bajo encargo.
- Tradicionalmente el Queso de Tenate se elabora en presentación de 1 kg, existen otros quesos como el de Aro y Oaxaca que se producen en presentaciones más pequeñas y en consecuencia a menor precio, este aspecto también resulta decisivo para la compra por el consumidor.

Conclusiones

Se identifica en México la ausencia de políticas públicas que permitan el rescate y la conservación de los alimentos tradicionales del país.

Es tangible la desaparición de algunos alimentos genuinos mexicanos y la multiplicidad de factores que están incidiendo en su extinción.

Las queserías rurales cumplen una función de gran valor en las dinámicas económicas de las zonas rurales de México, es necesario profundizar en su estudio para desarrollar estrategias que permitan su consolidación.

El fortalecimiento institucional que permitan el seguimiento y control a la calidad de todos los productos lácteos (medición con la misma vara para agroindustrias empresariales y pequeñas agroindustrias rurales), resulta decisivo para lograr la diferenciación de los quesos mexicanos genuinos.

440

Bibliografía

Cervantes E. F., A. Villegas de G., V. A. Cesín y O. A. Espinoza. 2008. *Los Quesos Mexicanos Genuinos*. Ed. Mundi-Prensa. México D.F. 186 p.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SIAP - Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México - SAGARPA. 2010. www.siap.gob.mx

Redes sociales y de valor del Queso Crema de Chiapas: Avances en su esquematización

Jazmín Enríquez Sánchez y Manrubbio Muñoz Rodríguez¹

Introducción

En todo el mundo existe cada vez más una mayor demanda por parte de los consumidores de productos alimenticios y agrícolas que tengan una etiqueta específica de calidad, particularmente con relación a su origen, tradición y su saber hacer particular. La promoción y la conservación de dicha calidad vinculada al origen pueden contribuir al desarrollo rural y a la posibilidad de elección por los consumidores. Los productos vinculados al origen muestran los atributos de calidad ligados a los lugares geográficos donde han sido producidos y, con el tiempo, adquieren una reputación gracias a la indicación geográfica que les identifica (Vandecandelaere, 2010:3).

Los procesos de construcción de una indicación geográfica, denominación de origen o marca colectiva para bienes agroalimentarios y artesanales han adquirido una especial importancia a nivel internacional. Entre los alimentos artesanales que gozan de estas figuras de protección legal se encuentran los quesos, principalmente los de origen europeo.

En México se identifican al menos unos 35 diferentes tipos de quesos genuinos. La mayoría de estos quesos son elaborados por la agroindustria artesanal, constituida por micro y pequeñas empresas dispersas en todo el territorio nacional. En la mayoría de ellas, se realizan los procesos rústicamente, con la mínima tecnología y empleando leche cruda (Villegas, 2003:150).

Uno de estos quesos genuinos es el queso Crema de Chiapas, el cual pertenece al grupo de quesos de pasta blanda, fresca y prensada. Se elabora con leche de vaca procedente de ganado de doble propósito, cruda o bronca, entera o parcialmente descremada (Cervantes *et al.*, 2008:59). La forma y pre-

¹ Maestría en Ciencia y Tecnología Agroalimentaria, Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo.

sentación en que se encuentra en el mercado depende de la zona del estado en que se produce.

Este queso tiene importancia social y económica en las zonas de producción con más de 100 años de historia. Los productores interesados en preservar la actividad quesera artesanal e impulsar la comercialización del queso Crema a través de la obtención de una figura de protección legal, se han organizado en la Asociación de Procesadores de Queso Crema de Chiapas, S.P.R. de R.L.

Para que una figura de protección legal de índole comercial, ya sea una Marca Colectiva o una Denominación de Origen sea exitosa debe construirse de manera que sea un instrumento de desarrollo territorial a través de la acción colectiva y de los vínculos existentes entre los actores involucrados.

Una forma de analizar el papel de todos los actores es el análisis de redes, mediante el cual es posible valorar el desempeño de empresas, dependencias públicas, organizaciones, y demás actores o grupos de actores (Rendón, 2007:7).

442 Con el análisis de las redes sociales y de valor del queso Crema de Chiapas, se tiene una perspectiva del nivel de cooperación y competencia en la Asociación de Procesadores de Queso Crema de Chiapas, S.P.R. de R.L, así como de los proveedores, complementadores y competidores que integran la red de valor de este queso genuino mexicano.

Al mismo tiempo, se explora la viabilidad que presenta este queso para obtener una figura de protección legal, ya sea una Marca Colectiva o Denominación de Origen.

Metodología

Conocimiento de zona de estudio y productores

Se realizó un viaje de reconocimiento a las zonas productoras de queso crema del Estado de Chiapas en mayo de 2010, para acercarse a los productores y las queserías donde se elabora el queso. En la zona norte se visitó los municipios de Reforma, Juárez y Rayón; de la zona centro-frailesca se visitaron los municipios de Ocozocuaula, Villaflores y Villacorzo; en la zona sur se visitaron los municipios de Pijijiapan y Mapastepec. La visita a los productores sirvió para identificar los que formarían parte de la muestra de estudio.

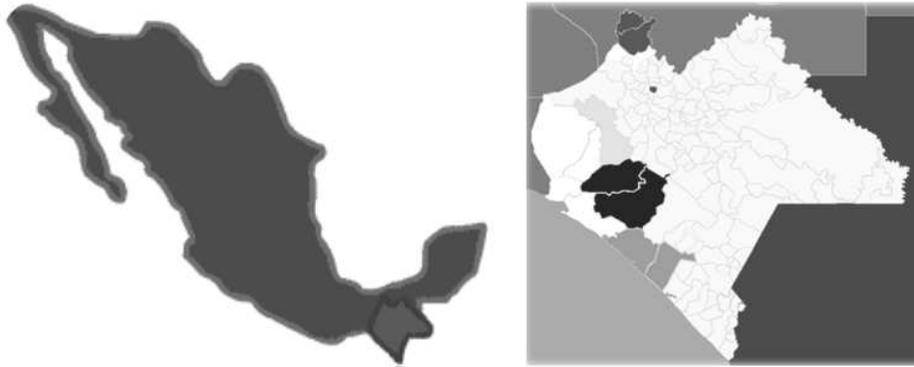


Figura 1. Localización de la zona de estudio

Diseño de encuestas

Se diseñaron cinco tipos de encuestas según el tipo de actor de la red. Tipo 1 para productor típico de queso crema. Tipo 2 para complementadores. Tipo 3 para detallistas. Tipo 4 para mayoristas y Tipo 5 para consumidores finales. Dichas encuestas se aplicaron durante la fase de campo realizada en agosto de 2010.

443

Estudio de campo

1. La encuesta Tipo 1 fue aplicada a 12 productores, seleccionados mediante muestreo dirigido. Los criterios de selección fueron: a) pertenecer a la Asociación de Procesadores de Queso Crema Chiapas. S.P.R. de R.L., b) volumen de procesamiento diario mayor a 90 L de leche para queso Crema y c) tradición, tener más de 10 años produciendo queso Crema.

Los productores seleccionados se encuentran distribuidos en tres zonas del Estado de Chiapas: Zona Norte, con los municipios de Reforma, Juárez y Rayón; Zona Centro, abarcando los municipios de Villacorzo, Villaflora y Ocozocuatla; y Zona Costa, con el municipio de Pijijiapan.

2. La encuesta Tipo 2 se aplicó a cinco complementadores: Comité Estatal del Sistema Producto Bovinos – Leche, Secretaría de Salud, Secretaría del Campo, Universidad Autónoma Chapingo y Despacho GAM.

3. La encuesta Tipo 4 se aplicó a 11 detallistas en los municipios de Tuxtla Gutiérrez, Tapachula y Villaflores.
4. La encuesta Tipo 5 se aplicó a tres mayoristas de los municipios de Tuxtla Gutiérrez, Tapachula y Salina Cruz (Oaxaca).
5. La encuesta Tipo 3 fue aplicada a 25 consumidores de queso Crema de los municipios de Chiapa de Corzo, Escuintla, Ocosingo, Ocozocuaula, Pijijiapan, Rayón, Tapachula, Tuxtla Gutiérrez, Villacorzo y Villaflores.

Las encuestas Tipo 2, 3 y 4 se aplicaron a los actores referidos por los productores.

Análisis de datos

Redes sociales y de valor

Para el análisis de datos se aplicó la metodología de redes propuesta por Rendón (2007).

444

1. Se analizaron las 12 encuestas Tipo 1, donde los productores típicos refirieron: a) actores con quienes comparten experiencias, b) actores de quienes ha recibido asistencia técnica, c) actores que son proveedores y clientes y d) actores con los que trabajarían en un proyecto conjunto.
2. Se capturó una matriz de relaciones proporcional al número de preguntas con el fin de realizar el mapeo de la red social, la red técnica y la red comercial con el programa Excel.
3. Con los programas Ucinet Versión 6.84 y el graficador adjunto Netdraw se realizó el mapeo de cada una de las redes (social, técnica y comercial).

Participación de complementadores

A través de las encuestas y entrevistas a los complementadores referidos se identificaron las acciones y estrategias que contribuyen a la co-creación de valor así como su participación en la conformación y gestión de la marca colectiva.

Relaciones con detallistas y mayoristas

Con los actores de este rubro se analizaron las relaciones entre los productores y sus clientes, tales como el giro de la empresa u organización, tiempo de relación, precios y requisitos de calidad o inocuidad requeridos por los consumidores.

Comportamiento de consumidores

El análisis del comportamiento del consumidor se encaminó a identificar los factores que influyen en su decisión de compra, tales como elección de producto, momento y monto de compra.

Resultados

Análisis de Redes de la Asociación de Procesadores de Queso Crema Chiapas. S.P.R. de R.L.

Red de conocimiento

El análisis de redes sociales es un conjunto de técnicas de análisis para el estudio de las formas en que individuos u organizaciones se conectan o están vinculados, con el objetivo de determinar la estructura general de la red, sus grupos y la posición de los individuos u organizaciones (Sanz, 2003).

En la figura dos se observa la red social de los actores encuestados. Esta red muestra que en general existe el intercambio de conocimiento entre los productores queseros, con la presencia de algunos actores relevantes: ERe03, ER02 y ER09.

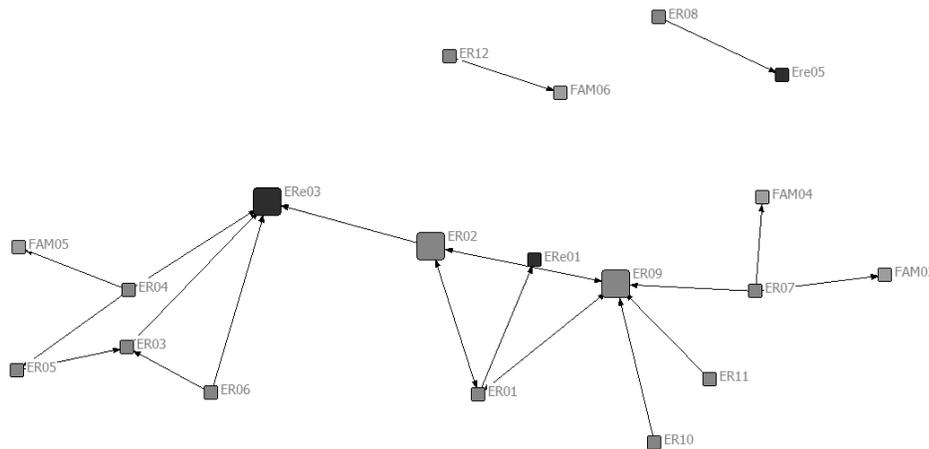


Figura 2. Red de transmisión de conocimiento de la Asociación de Procesadores de Queso Crema Chiapas. S.P.R. de R.L. (Densidad=36%). ER: productor de queso Crema; ERe: productor referido; FAM: familiar.

Los actores ERe03 ER02 actúan como puente entre las dos subredes que se aprecian, su ausencia fragmentaría. Esto confirmaría que en esta red ha habido intercambio de saber-hacer entre queseros.

Además, algunos actores como ER04, ER07 y ER12 refieren actores que aportan nuevo conocimiento a la red, uniéndolos vínculos de parentesco (FAM03, FAM04, FAM05 y FAM06).

La densidad de esta red, es decir, las relaciones entre actores es igual al 36%, lo que indica que los actores establecer 36 relaciones entre 100 posibles, es decir, existe una comunicación adecuada para lograr una transferencia de conocimientos y /o experiencias deseados.

Red técnica

La generación, transmisión y transferencia de conocimiento formal e informal dentro de una red incrementan las capacidades de los actores involucrados. Esto depende de su habilidad para capturar y difundir conocimientos generados dentro y fuera de su ámbito geográfico (Martínez, 2003).

La figura 3 muestra a los actores referidos que han brindado asesoría y / o capacitación, sobresaliendo los actores IE01 (31), IG01(13) y PSP01(4) por su alto índice de intermediación. El actor IE01 es una institución de enseñanza superior, lo cual pone de manifiesto la importancia del “conocimiento público” para los productores queseros.

446

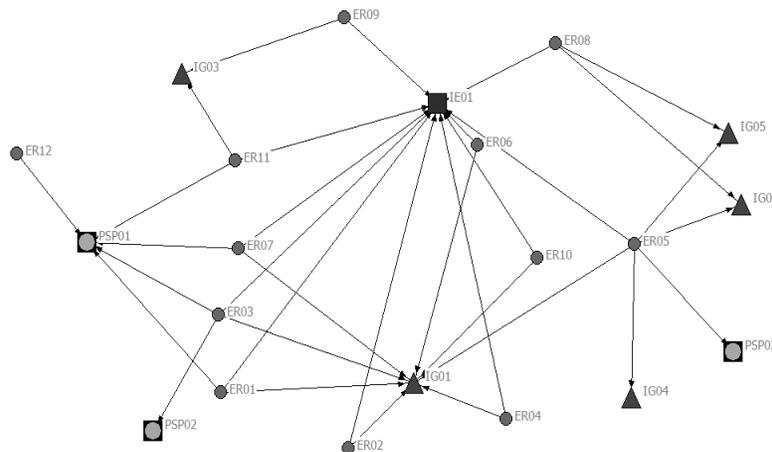


Figura 3. Red técnica de la Asociación de Procesadores de Queso Crema Chiapas. S.P.R. de R.L. ER: productor de queso Crema; IE: institución de enseñanza e investigación; IG: institución gubernamental; PSP: prestador de servicios profesionales.

Red comercial

En la figura 4, se aprecian las relaciones de los productores con sus proveedores de insumos (con excepción de la leche) y sus clientes (consumidores finales, detallistas y mayoristas).

En contraste con la red de conocimiento, las relaciones de cooperación con fines económicos no se observan, pues cada quesoero tiene su propia subred de clientes y proveedores, aunque sí existen actores relevantes, tales como PI01 y PI16.

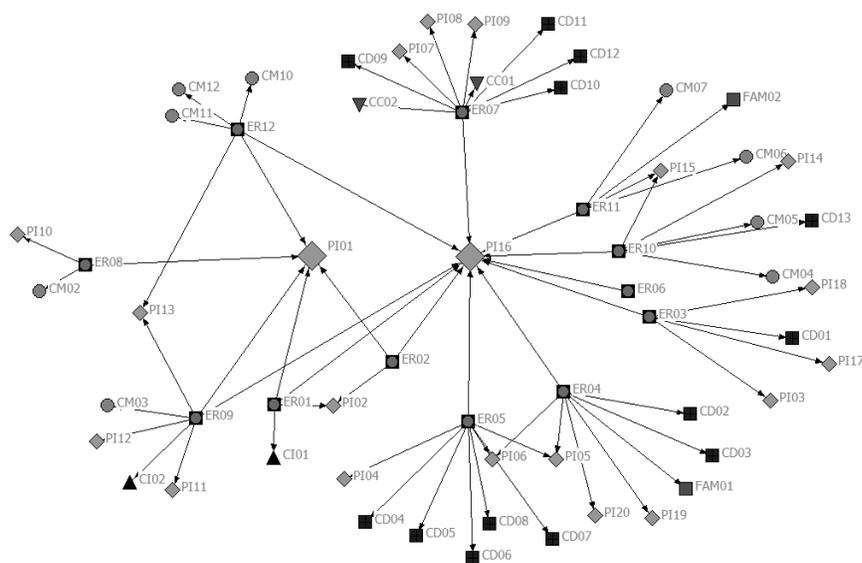
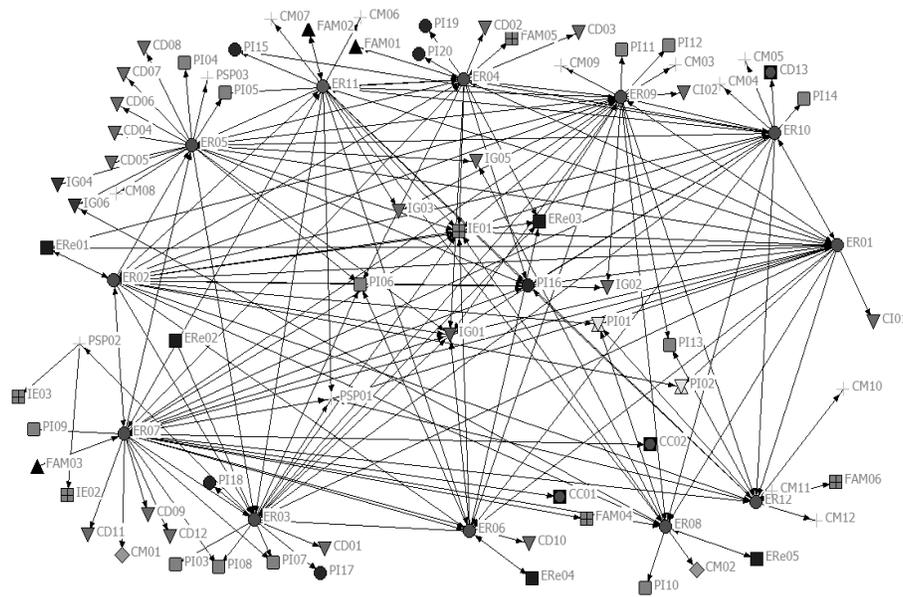


Figura 4. Red comercial de la Asociación de Procesadores de Queso Crema Chiapas. S.P.R. de R.L. ER: productor de queso Crema; ERe: productor referido; FAM: familiar; PI: proveedor de insumos; CC: consumidor; CD: cliente detallista; CM: cliente mayorista; CI: cliente intermediario

Red de valor

En la figura 5, se aprecian en conjunto a los actores que componen la red de valor del queso Crema en la Asociación.



448

Figura 5. Red de valor de la Asociación de Procesadores de Queso Crema Chiapas. S.P.R. de R.L.

El índice de centralización de la red de valor es de 28.12%, lo que indica que los productores tienen todos los caminos posibles para acceder al resto de ellos, además de que los flujos de información no están dominados por un solo actor o grupo de actores.

Otro modelo de la red de valor de la Red técnica de la Asociación de Procesadores de Queso Crema Chiapas. S.P.R. de R.L. es el de la figura 6.

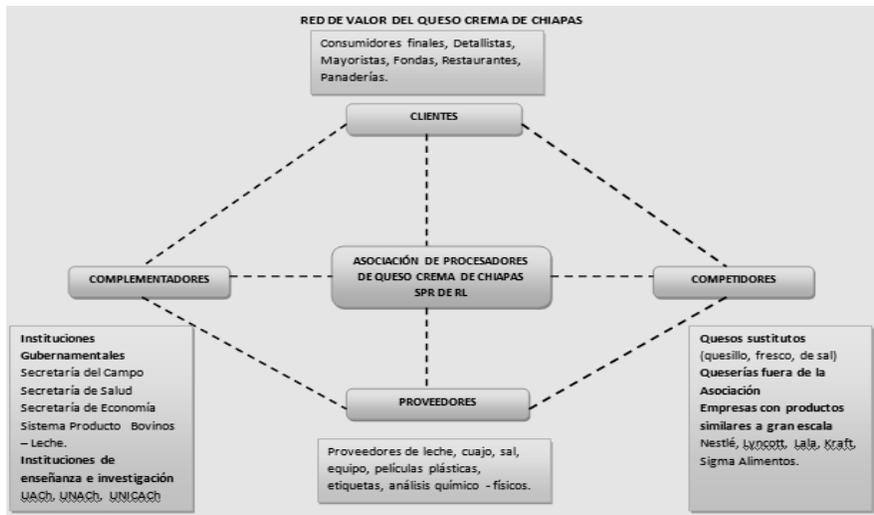


Figura 6. Red de valor de la Asociación de Procesadores de Queso Crema Chiapas. S.P.R. de R.L.

Comportamiento de consumidor

El comportamiento de compra del consumidor se refiere a la forma en que compran los consumidores finales: individuos y hogares que compran bienes y servicios para su consumo personal. Las decisiones de un consumidor están influenciadas por sus características personales, entre las que destacan la edad y la etapa del ciclo de vida del mismo, sus circunstancias económicas, estilo de vida y personalidad (Kotler, 2003:140).

Factores sociales

Aunque la población de todas las edades consume el queso, son las mujeres quienes tienen la decisión de compra (72%), además de que en su mayoría son amas de casa que se encargan de la alimentación familiar.

Factores culturales

El consumo de queso crema está arraigado en la alimentación de los chiapanecos, ya que el 100% del total de la muestra lo consume de forma habitual (figura 7).



Figura 7. Consumo de queso crema (izquierda), años de consumirlo (derecha)

Los factores culturales ejercen una profunda influencia en el comportamiento del consumidor. El individuo que crece dentro de una sociedad aprende un conjunto de valores fundamentales, percepciones, preferencias y conductas, a través de un proceso de socialización que involucran a la familia (Kotler, 2003:138).

Lo anterior se refleja en los gustos y preferencias de los consumidores en cuanto a sabor, acidez, modo de conservación y presentación al público (figura 8).

450

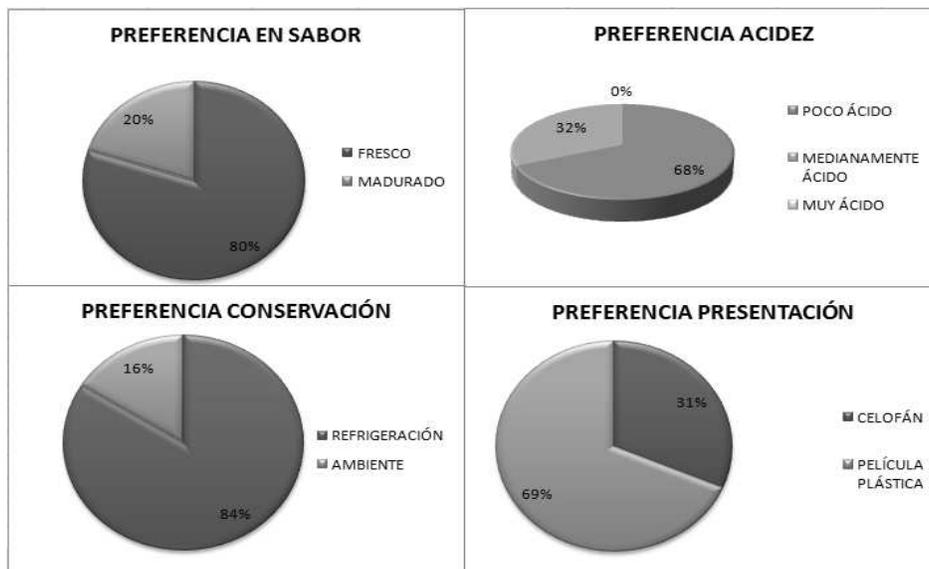


Figura 8. Preferencias en sabor, acidez, conservación y presentación de los consumidores de queso Crema

El queso Crema ha acompañado la dieta de los consumidores chiapanecos desde su niñez. Su sabor evoca recuerdos y experiencias familiares, así como sus tradiciones. Sin embargo, esta percepción acompaña a quienes comparten el saber hacer, no así en el consumidor alejado de la actividad quesera (figura 9). Además, existen numerosos productos que acompañan al queso Crema o como ingrediente de empanadas y panes (figura 10).

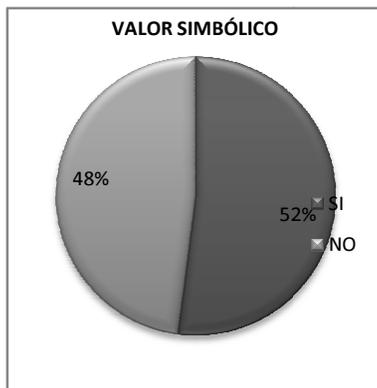


Figura 9. Valor simbólico del queso Crema en los consumidores.

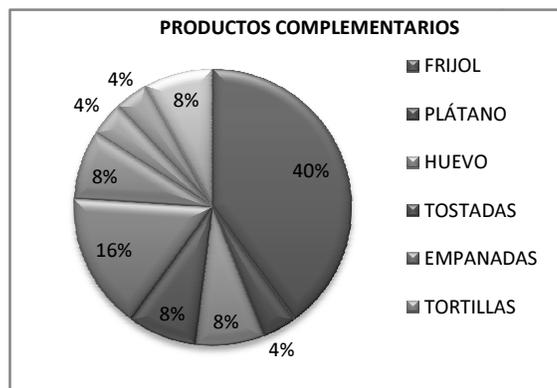


Figura 10. Productos complementarios del queso Crema

Detallistas

La venta al detalle abarca a todas aquellas actividades que intervienen directamente en la venta de bienes o servicios a los consumidores finales para su uso personal, no comercial. Los detallistas encuestados son, en su mayoría cremerías/queserías y tiendas de abarrotes.

Los quesos que de alguna manera compiten con el queso Crema y que son vendidos por los detallistas se aprecian en la figura 11. El quesillo es el mayor competidor.

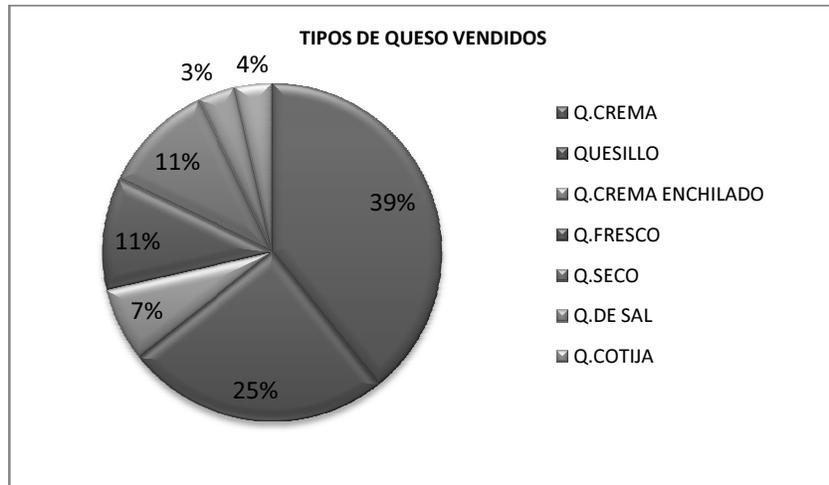


Figura 11. Tipos de quesos vendidos por las empresas detallistas de queso Crema

Conclusiones

452

La elaboración de un queso artesanal tiene que ver con complejas relaciones entre la identidad territorial y la calidad de los alimentos, así como las formas en que los actores sociales se relacionan, así como de la cantidad y fuerza de los vínculos existentes entre ellos.

Aunque existe cierto nivel de cooperación entre los productores de la Asociación de Procesadores de Queso Crema Chiapas. S.P.R. de R.L es adecuado, aún no realizan acciones conjuntas, tales como la compra consolidada de insumos o la venta de sus productos.

La presencia de los complementadores ha sido importante, ya que los actores los refieren como una fuente de conocimiento que les ha permitido innovar y mejorar en la producción de queso.

En la medida en que los involucrados en la red de valor del queso Crema de Chiapas sean capaces de realizar acciones colectivas, tendrán una mayor posibilidad de obtener una figura de protección jurídico-comercial con la cual mantener, proteger y expandir los mercados de este queso genuino, manteniendo su saber-hacer, pero también tomando en cuenta las percepciones y preferencias de los consumidores.

Bibliografía

- Kotler P., G. Amstrong. 2003. Fundamentos de Marketing. 6ª ed. Editorial Pearson. México. 589 pp.
- Cervantes Escoto F., A. Villegas de Gante, A. Cesín Vargas, A. Espinoza Ortega. 2008. Los quesos mexicanos genuinos. Patrimonio cultural que debe rescatarse. MundiPrensa. México. pp. 59-61.
- Rendón Medel R., J. Aguilar Ávila, M. Muñoz Rodríguez y J. R. Altamirano Cárdenas. 2007. Identificación de actores clave para la gestión de la innovación: el uso de redes sociales. UACH-CIESTAAM. pp. 5-10.
- Vandecandelaere E., F. Arfini, G. Belletti, A. Marescotti. 2010. Uniendo personas, uniendo territorios y productos. Guía para fomentar la calidad vinculada al origen y las indicaciones geográficas sostenibles. FAO-SINER-GI. 219pp.
- Villegas de Gante A. 2003. Los Quesos Mexicanos. 2ª Ed. UACH. pp. 150-156.

Impacto ambiental y su efecto en la elaboración de productos agroalimentarios tradicionales: El caso del queso de Tompeate

Maritza Jiménez Villanueva, Baciliza Quintero Salazar,
Octavio Dublán García y Felipe Carlos Viesca González¹

Introducción

Los cambios en los estilos de vida y la rapidez con la que se vive hoy en día han contribuido a la creación de alimentos que obedecen a la necesidad de lo inmediato, pero que carecen de identidad propia. No obstante, existen otros alimentos que han permanecido a través del tiempo y que muestran una evolución vinculada al medio ambiente en el que se desarrollan, convirtiéndose en alimentos tradicionales que caracterizan a un lugar determinado.

Los alimentos tradicionales o típicos están relacionados con tres aspectos básicos: la geografía, historia y cultura, por lo que su tipicidad los remite a un grupo humano de referencia en donde se distribuyen los saberes que sustentan su calidad específica (Champrendonde, 2008:2). Su calidad incorpora los conocimientos técnicos locales de producción, prácticas agropecuarias y procesos de transformación (en donde muchas veces se incluye la creación de herramientas específicas) desarrollados con la experiencia acumulada a lo largo del tiempo.

Por otra parte, hoy en día, existe un creciente interés por el redescubrimiento y la re-valorización de alimentos tradicionales o típicos de ciertos territorios, que además son productos plenamente diferenciados, ya que por sus características organolépticas o sus procesos de producción son muchas veces, únicos en el mundo.

Esta ponencia pretende exponer los resultados de un trabajo de investigación derivado del proyecto “Rescate y caracterización de embutidos tradi-

¹ Universidad Autónoma del Estado de México.

cionales del Valle de Toluca”, en el que se conoció una de las implicaciones ambientales en torno a la producción del queso de tompeate.

La tradición charcutera en el Valle de Toluca

El Valle de Toluca es una región reconocida desde tiempos coloniales por la producción de embutidos tradicionales, principalmente chorizo. Tal fue la fama de los productos cárnicos elaborados en la región, que hoy en día, pese a ser alimentos elaborados con cerdos de otras regiones, la ciudad de Toluca sigue siendo reconocida como la “capital del chorizo” en México.

La historia de tal tradición charcutera se inició con la conquista del Valle. A su llegada a México, Hernán Cortés, el conquistador español, implementó la crianza de cerdos en el Valle del Matlatzinco o Matlatzingo, cuyo territorio corresponde al actual Valle de Toluca. Es precisamente en este lugar en donde comienza a desarrollarse no sólo la producción del cerdo, sino, de manera consecuente, la producción de embutidos también conocida como chacinería, charcutería o tocinería. Dicha actividad se originó, por un lado, por la gran afinidad del conquistador por los embutidos, ya que provenía de la región de Extremadura, en donde los chorizos y jamones eran productos de excelente calidad. Por otro lado, otro de los aspectos que contribuyó a su creciente producción fue el inigualable sabor que adquirieron los cerdos cuya alimentación se basaba en la ingesta de granos duros (como el maíz palomero, característico de la región) y de la vegetación que crecía en la zona lacustre. Lo anterior, aunado al hecho de que los cerdos podían andar de manera casi libre en los bosques de la región, dio como resultado cerdos de una excelente calidad organoléptica, dando fama a la región como un sitio destacado en la producción de jamones y chorizos.

456

Particularmente en el caso del chorizo, la fama continúa hasta nuestros días en la memoria colectiva de muchas personas, sin embargo, no es el único producto cárnico que se desarrolló y que persiste hasta nuestros días. Además del chorizo, actualmente el Valle de Toluca se distingue por la producción de algunos embutidos los cuales poseen características diferenciadas que han dado renombre a su lugar de origen como es el caso del “obispo de Tenancingo”. Asimismo, existen otros que han destacado por adoptar las características del contexto ambiental en el que se desarrollaron. En este sentido, el queso de tompeate, que es el motivo de la presente ponencia, es una muestra clara de la fusión entre las técnicas de preparación y conservación de las carnes traídas del Viejo Continente con la biodiversidad de Valle de Toluca.

Queso de tompeate: interrelación de la producción de alimentos tradicionales con el espacio geográfico

Queso de puerco: ancestro del queso de tompeate

El queso de puerco actualmente es elaborado en distintos países alrededor del mundo. Se consume en gran parte de Latinoamérica y en diversos países europeos en los que la producción de embutidos, es una afamada tradición. En España, por ejemplo, es conocido como “queso de cabeza de puerco”; en Francia se le llama “fromage de tête”; en Alemania se le nombra *sülze o presskopf*, y en algunos países latinoamericanos simplemente se le denomina “queso de puerco o queso de chanco”. En México, la NMX-F-141-1969 que hace referencia a la calidad para queso de puerco establece que se entiende por queso de puerco: “el producto alimenticio preparado con las partes carnosas adiposas y cutáneas del cerdo, principalmente de la cabeza, curadas, picadas en trozos pequeños y con adición de sal y especias, cocido y prensado”.

El queso de tompeate es un producto cuyas características pudieran acercarse a la descripción anterior, sin embargo, su peculiaridad radica en su proceso de producción, ya que además de ser artesanal, se destaca por la utilización del tompeate como material de embutido. Lo anterior lleva a definir a éste como un embutido cocido, elaborado principalmente con carne de la cabeza de puerco, que es introducido en una canasta tejida llamada tompeate. El término “queso” se da porque al igual que un queso elaborado a partir de leche, durante su proceso de producción tiene lugar el prensado del producto.

Tompeate o *tompiatli* es una palabra náhuatl que significa cesto, elaborado a partir de fibras vegetales, principalmente de palma (*Brahea dulcis*, K. Mart.). Es utilizado como molde y protector del tradicional queso de tompeate que se produce y comercializa en el Valle de Toluca. Se reporta su elaboración también en los estados de Chiapas, Morelos y el Distrito Federal, aunque se asume que el original pertenece al Estado de México (Muñoz, 2000:487). El queso de tompeate, dentro de la región es nombrado de distintas maneras: queso de puerco, queso de puerco de rancho, jamón mexicano o queso de puerco de canasto.

Un poco de su historia

A la llegada de los conquistadores españoles, éstos trajeron consigo animales domésticos de los que se carecía en el país, los cuales se reprodujeron con gran rapidez y éxito, tal fue el caso del cerdo. Pero además de nuevos

animales, los españoles trajeron consigo las técnicas de preparación de los platillos o alimentos ligados a estas nuevas especies. No obstante, dichas técnicas tuvieron que adaptarse a los recursos existentes en las diversas regiones, lográndose de esta manera, la creación de alimentos con características únicas y diferenciadas. En este sentido, el queso de tompeate destaca por presentar particularidades que muy probablemente se encontraron en algún momento vinculadas al territorio. Actualmente, son muchas las interrogantes en torno a los orígenes del queso se tompeate del Valle de Toluca ya que no se conocen registros sobre su introducción; cuándo o dónde comienza a elaborarse en el país por primera vez. Mucho menos se puede establecer cómo comienza su elaboración en el Valle de Toluca, ya que las menciones bibliográficas son pocas.

A partir de la investigación realizada (documental y de campo), fue posible proponer una teoría acerca del inicio de la producción de este embutido tan original.

458 Durante la época colonial, con el establecimiento de las estancias ganaderas también llega la enseñanza de la elaboración de los diversos embutidos, siendo los jamones y chorizos los más mencionados por los viajeros, sin embargo no se descarta la producción de otros como obispo, moronga, longaniza y queso de puerco.

De acuerdo con cronistas municipales y con muchos de los productores, el queso de tompeate comienza a prepararse dentro de la zona lacustre del Alto Lerma, y es el resultado de la evolución de un producto traído del Viejo Continente que para su envasado, distribución y transporte, muy probablemente empleó recursos naturales de la zona.

Gerardo Novo Valencia, vice-cronista de la ciudad de Toluca, sugiere que el proceso de preparación fue aprendido por indios del Valle, quienes trabajaban en las haciendas, principalmente las que se encontraban en la orilla de la ciénaga. De esta forma, la enseñanza de la preparación del queso de puerco la proporcionaron en un inicio los españoles encargados de las estancias hacia los peones provenientes de los pueblos indígenas.

Al igual que los chorizos y jamones, el queso de tompeate fue parte de la alimentación de los españoles que vivieron en las villas fundadas en la zona. Para 1590 se tiene la primera referencia de la villa llamada Santiago Tianguis-tenco (AGN, Ramos de Indios, vol. 3, f. 50, exp. 218; citado en Romero, 1978:41). El nombre de Santiago presupone que en el lugar ya habían pobladores españoles al igual que en la villa de Toluca. Isaac Velázquez, cronista del

municipio de Santiago Tianguistenco considera que fueron estos españoles quienes ejercieron gran demanda del embutido. Sin embargo, dado que las estancias donde se preparaba el queso de puerco no se encontraban dentro de las villas, sino en las orillas de éstas, se requirió de buscar una alternativa que facilitara su transporte y que además lo mantuviera alejado de las plagas. De igual forma, este material debía permitir la salida del líquido de cocción para lograr un mejor prensado y la ventilación del producto sin deteriorarlo. De ahí que los cestos elaborados a partir de fibras vegetales fueron una excelente alternativa. Éstos han sido usados desde épocas prehispánicas porque permiten la ventilación, además de absorber el exceso de humedad, prolongando la vida útil del contenido del cesto. Al respecto, Velázquez (2009), sostiene que el queso originalmente no era envuelto en tompeate de palma como se hace actualmente, sino en canastas elaboradas con tule ancho, también llamado, palma de agua.

Cabe señalar que en la zona lacustre del Valle de Toluca, desde tiempos prehispánicos, ya se elaboraban con *tule* objetos de uso cotidiano. El término *tule* se aplica a diversos vegetales herbáceos, con tallo flexible, de la familia de las ciperáceas (Martínez; citado en Albores, 1998:5), sobre todo del género *cyperus*, aunque también se emplea para designar a otras especies como *Eleocharis*, *Scirpus* y *Typha*, las cuales crecen en espacios con humedad, en este caso la región cenagosa de Lerma. Dicha región puede dividirse en tres partes: la primera, Ciénaga de Almoloya, comprende la zona que va desde Texcalyacac hasta la hacienda de Atenco; la segunda abarca desde esta hacienda hasta San Mateo Atenco, y ocupa terreno de los pueblos de Capulhuac, San Pedro Tlatizapan y Tultepec y la tercera, comprende la ciudad de Lerma y ocupa las haciendas de Doña Rosa y San Nicolás Peralta (Salinas, 1929; citado en Romero, 1978:102).

Fernando Benítez (1975:152) menciona que “el tule, muchos milenios antes que apareciera la cerámica, creó el arte de la cestería. Una variedad resistente y flexible, propia de estas lagunas –refiriéndose a la zona lacustre del Valle de Toluca– permitió fabricar no solo cestos y canastas, sino redes, cuerdas y petates”.

Anteriormente, en la zona cenagosa del Lerma existían dos tipos de tule: el ancho y el redondo. El “tule ancho” –también conocido como lirio o palma–, se empleaba para la construcción de chinampas, tejedura de sillas, canastas y como forraje para el ganado. El “tule redondo” era usado para la tejedura de petates. Ambos se encontraban tanto en la orilla como en la parte central de

la laguna, sobre todo en las parte bajas, y crecían uno al lado del otro (Albores, 1995:258).

Los tulares pertenecían a pueblos como Capulhuac, San Pedro Tlaltizapán, San Lucas Tunco, Santa Cruz Atizapán, Techuchulco, Salitrillo, Chapultepec, Almoloya del Río, San Pedro Cholula, Tlazala, Santa María Atarasquillo; y a las haciendas de Atenco y de San Nicolás. Sin embargo, sólo algunos pueblos eran reconocidos por la producción de artesanías de tule como actividad principal, como sucedió con San Mateo Atenco, San Pedro Tultepec de Quiroga, San Mateo Mexicaltzingo, San Mateo Texcalyacac, San Pedro Techuchulco y San Andrés Ocotlán (Albores, 1998:7-8).

Se cree que el inicio de la producción del queso de puerco envuelto en un cesto, originalmente de tule, pudo iniciarse por pobladores de alguno de estos pueblos aledaños a la ciénaga y que desarrollaron labores en las estancias ganaderas. Lo que acaeció fue una fusión entre las técnicas europeas de elaboración de embutidos con la tradición cestera de la región. No obstante, no se conoce el momento en el que la cesta de tule fue sustituida por la elaborada a partir de palma (*Brahea dulcis* K. Mart.), pero se cree que la desecación de la laguna aunada a la alta contaminación hoy existente derivó, en la pérdida de su utilización, desplazándolo por el uso de la palma común o palma de sombrero.

460

El panorama descrito anteriormente sólo intenta inferir la sucesión de los hechos necesarios para la creación de este embutido tradicional, dado que se cuenta sólo con información recopilada en la investigación, fruto de lo descrito por los cronistas, ya que los productores refieren conocer que la producción se inició en el Valle, pero el origen del lugar y fecha, se ha perdido en el tiempo. No obstante, su preparación ha sido transmitida principalmente dentro del núcleo familiar.

Producción y comercialización en el municipio de Santiago Tianguistenco, Estado de México

Actualmente la mayor concentración de producción y comercialización del queso de tompeate, se da dentro del municipio de Santiago Tianguistenco de Galeana, ubicado en la zona sureste del Estado de México, por lo que el estudio acerca de su comercialización se concentró en dicho lugar. Al municipio acuden cada martes, carniceros (principalmente) de diferentes localidades aledañas que dentro de sus productos ofrecen el tradicional “queso de tompeate”. Su comercialización se da principalmente dentro del tianguis, pero

también en el pueblo de San Nicolás Coatepec, ubicado a 15 km de distancia, en la carretera que se dirige hacia el Santuario de Chalma y que es aprovechada para ofertar productos tradicionales del estado, como embutidos, cecina, quesos y panes.

Por otra parte, conocer la tipicidad de un producto también implica el conocimiento del origen de sus materias primas. Actualmente este producto ya no posee características de sabor ligadas al territorio, puesto que sus ingredientes son originarios de otras regiones. Lo que permanece es la tradición y el *saber-hacer* de su preparación dentro de la región.

Anteriormente el cerdo utilizado pertenecía a las haciendas establecidas en la zona. Pese a que el Valle de Toluca, fue un lugar pródigo de cerdos hoy en día, gran parte del cerdo tiene su origen principalmente de las granjas de los estados de Jalisco y Michoacán. Estos animales son comercializados dentro de un tianguis especializado que se localiza en los límites del municipio. Sólo en pocos casos, son cerdos de traspatio.

Para la elaboración del queso de tompeate, además de la cabeza de cerdo, es indispensable la utilización de diversas especias y condimentos que dan al producto un sabor único. Éstas son compradas en tiendas especializadas, conocidas como “molinos de chiles”, donde incluso ya se venden “preparadas” o como “condimento para queso de puerco”. Esto significa que la proporción entre especias ya está medida dentro del mismo establecimiento.

461

El uso del tompeate y su repercusión en la zona Mixteca

Por otra parte, la adquisición del tompeate, material de embutido, no se realiza directamente del artesano al productor del queso de tompeate. Existen intermediarios que se encargan de obtenerlos de las comunidades donde son tejidos y posteriormente se encargan de distribuirlos en los diferentes “molinos de chiles secos” donde son compradas por los productores del queso de tompeate, como sucede en San Nicolás Coatepec.

Caso aparte ocurre dentro del tianguis de Santiago Tianguistenco, allí un porcentaje elevado de productores del queso de tompeate (más del 80%) lo adquieren con una proveedora, quien ha sido la encargada de distribuirlo directamente al productor del queso durante aproximadamente cuarenta años. Los productores explican que el tompeate distribuido por dicha persona es fresco, por lo que al moldearlo no se rompe como sucede en ocasiones con el

que adquieren en los molinos, razón por la cual prefieren comprarlo con dicha proveedora.

De acuerdo con el testimonio de la proveedora del tompeate, dicho material de embutido ha sido distribuido por su familia desde hace 60 años aproximadamente, cuando su padre, originario de Oaxaca, se casó con su madre, procedente del Estado de México donde deciden radicar. Él, al percatarse de la necesidad del tompeate en la región, y teniendo el conocimiento del tejido, llevaba palma cuando regresaba de “su tierra” a la región y se dedicaba a tejer el cesto. Posteriormente, debido a la amplia demanda, éste decidió dedicarse sólo a la distribución ya que el tiempo no les permitía dedicarse a su tejido, proceso que requiere aproximadamente una hora por pieza. Ahora, esta persona, sirve como segunda intermediaria, ya que existe un primer intermediario que es el encargado de reunir tompeates de los diversos artesanos. Aunque existe una preocupación por la creciente escasez y aumento de precio del producto.

462

Como tompeate, ahora, designa a un cesto que se teje en los pueblos mixtecos de Puebla, Oaxaca y Guerrero. Tradicionalmente, desde la época prehispánica, esta zona mixteca ha sido una región tejedora de palma como se describe en el Codice Sierra donde se alude a la compra de diversos objetos de cestería entre los que figuran los tompeates (Gómez, 1997:18). Tal es la importancia de este cesto, que en los lugares donde tradicionalmente se ha elaborado, la palabra “*tompeter*” como sinónimo de “ir de compras”, pues es en el tompeate donde tradicionalmente la mujer guarda sus compras del mercado (Gómez, 1997:29).

El tompeate que se emplea actualmente en la elaboración del queso de tompeate que se produce en Santiago Tianguistenco proviene de una comunidad llamada Santa Cruz, dentro de la Mixteca oaxaqueña. La distribuidora entrevistada enfatizó que dicho cesto es tejido principalmente por ancianos, niños y mujeres ya que la falta de empleo y las pocas oportunidades de crecimiento económico han orillado a los hombres de la comunidad a buscar una mejor calidad de vida y han optado por la demanda de un trabajo mejor remunerado en Estados Unidos.

En las propias palabras de la entrevistada: “...es un lugar pequeño, ya casi nadie lo teje, sólo las personas mayores y algunas mujeres y niños...es como aquí, que se dedican a bordar o tejer, allá se dedican a tejer la palma. Es un pueblo donde los hombres se fueron al otro lado, entonces sólo quedan los mayores y las mujeres, el tejido de la palma no les permitiría vivir...a veces los niños lo tejen mientras se llevan a pastorear a los animalitos”.

El incremento de la demanda del tompeate para la producción del queso, ha empezado a tener repercusiones en la zona mixteca. Dicha región enfrenta problemas de escasez del cesto y de las artesanías, en general. Esto se debe, por un lado, a problemas socioculturales como la migración y falta de interés por parte de las generaciones más jóvenes acerca de las técnicas de tejido, y por otro, a la creciente escasez de la materia prima (Caro y Navarrete, 2009:84). En este sentido, la explotación de la palma ha contribuido a su agotamiento, de tal forma que quienes la tejen, se ven obligados a buscarla cada vez más lejos de su localidad, llegando a caminar en ocasiones hasta 5 horas para poder encontrarla y cortarla.

La regulación del aprovechamiento de la palma (NOM-006-SEMARNAT-1997) obliga a fomentar el uso de hojas maduras, cortándolas en temporadas específicas, como las de lluvias, durante las cuales, la planta produce una hoja cada semana. Además, la legislación indica que deben usarse métodos adecuados. No obstante, esto no siempre se cumple. En algunas partes de la Mixteca oaxaqueña, la sobreexplotación de hojas y el corte de tallos para usarlos en la construcción han llevado a la proliferación de manchones de tallos pequeños de hojas pequeñas (Aguilar *et al.*, 2009:22).

Hoy en día, la palma no se cataloga como especie en riesgo, sin embargo, su escasez en algunas regiones y la aparición de materiales industriales como las fibras artificiales, han promovido su sustitución como materia prima de uso artesanal (Aguilar *et al.*, 2009:22). Al mismo tiempo, ha tenido consecuencias ambientales dentro de la región. El abuso de este recurso ha promovido la erosión de los suelos y la disminución de la producción de oxígeno. Al mismo tiempo se contribuye a la pérdida de otros recursos como la diversidad animal.

463

Escasez de la palma y su efecto en la producción del queso de tompeate

De manera inversa, la escasez de la palma, contribuye a la disminución del tompeate, ya que siendo de uso utilitario, su valor comercial es mínimo (aproximadamente \$5) comparado con el de otros productos tejidos como las artesanías. Es por ello que el artesano prefiere invertir su trabajo en objetos que le generen mejores ganancias, ya que de por sí, su trabajo es poco valorado.

Bajo esta perspectiva, la disminución en la disponibilidad de la palma como materia prima para la elaboración de los tompeates que se emplean para embutir a lo que Sánchez (1976) llamara el queso sin leche y que por años

se ha transmitido de generación en generación, sino que además se perdería el carácter distintivo que hace del queso de tompeate un producto genuino y diferenciado del Valle de Toluca.

Conclusiones

A través del queso de tompeate, es posible observar las consecuencias del uso descontrolado de los recursos, las cuales van más allá de lo ambiental, también, implican la evolución de un producto típico en uno genérico. Por lo que es necesario, en este caso, promover programas de reforestación y estrategias efectivas para el uso sustentable de la palma, que al mismo tiempo, contribuyan a la producción continua de este queso de tompeate.

No obstante, la intención de la presente ponencia es alertar sobre la importancia de trabajar en conjunto. Es decir, no se puede hablar de la producción del queso de tompeate, sin hablar de todos los elementos que lo conforman y de todas las implicaciones que tiene su producción.

Finalmente, el reto consiste en trabajar en la investigación interdisciplinaria en donde se aborden todos los elementos que conforman a un agro alimento tradicional de manera conjunta. De ser posible, debe buscarse la permanencia de estos, sin la afectación al medio ambiente, viéndolos como productos con un gran arraigo histórico y cultural y no sólo elementos productivos.

464

Bibliografía

- Aguilar J., C. Illsley, J. Acosta, T. Gómez, A. Tlacotempa, A. Flores, J. Flores, E. Miranda, D. Sazoxoteco, E. Teyuco. 2005. Palma soyate: tejiendo el tiempo en *La riqueza de los bosques mexicanos más allá de la madera: Experiencias de comunidades rurales*. México, SEMARNAT.
- Albores B. 1995. *Tules y sirenas: el impacto ecológico y cultural de la industrialización en el alto Lerma*. Toluca, México, El Colegio Mexiquense A. C./Gobierno del Estado de México.
- Albores B. 1998. *El tejido de tule en la zona lacustre del Valle de Toluca*. Toluca, México, El Colegio Mexiquense A. C.
- Benítez F. 1975. *Viaje al centro de México*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Caro Bueno E. y N. Navarrete Zamora. 2009. Producción de artesanías de palma en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán en Cruz, Murueta

- Mariana., López Binnqüist Citlalli y González, Neyra (Comp.). *Artesanías y Medio Ambiente*. FONART. México
- Champrendonde M. 2008. “La valorización de la tipicidad cultural y territorial de productos mediante certificaciones en países de América Latina”. XI Congreso Solar Sociedad Latinoamericana de Estudios sobre América Latina y El Caribe, Bahía Blanca. Argentina.
- Gámez A. P. 1997. “Naturaleza y Geometría” en *Revista- Libro Artes de México: Cestería*. No. 38. México. Fomento Cultural Banamex, A. C.
- Muñoz R. 2000. *Diccionario enciclopédico de la Gastronomía Mexicana*, México. Editorial Clío.
- NMX-F-141- 1961. Calidad para queso de puerco.
- NOM-006-SEMARNAT-1997. Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hojas de palma.
- Novo V. G. 2009. Vice-cronista municipal de Toluca, comunicación personal.
- Romero Q. J. 1978. *Santiago Tianguistenco*. México. Gobierno del Estado de México.
- Sánchez G. A. 1976. *Toluca del Chorizo: Apuntes gastronómicos*. Toluca, México, Gobierno del Estado de México.
- Velázquez M. I. 2009. Cronista municipal de Santiago Tianguistenco. Comunicación personal.

Distribución geográfica de la producción y comercialización del chorizo verde en el Valle de Toluca: base para obtener un sello de calidad territorial

Mario Fernández Zarza, Baciliza Quintero Salazar, Octavio Dublán García y Felipe Carlos Viesca González

Introducción. Los chorizos como parte de la identidad alimentaria del Valle de Toluca

Los productos vinculados al origen muestran los atributos de calidad relacionados a los lugares geográficos donde han sido producidos. Dichos productos diferenciados, con identidad territorial, tienen la oportunidad de atender a una demanda específica remuneradora. Por otra parte, los consumidores están cada vez más interesados en los atributos específicos de los productos agrícolas y alimenticios por lo que respecta a la cultura, la identidad, y los modos sostenibles de producción. Además, tales productos contribuyen potencialmente a la biodiversidad, a la conservación del patrimonio cultural mundial, al desarrollo sociocultural y a la reducción de la pobreza en las zonas rurales. La identidad de los productos tradicionales evidencia la necesidad de implementar un sello de calidad territorial para mantener su combinación única de recursos naturales locales (clima, suelos, razas y variedades de plantas locales, equipos tradicionales, etc.) y culturales (tradiciones, saber hacer y conocimientos especializados, algunos de los cuales se transmiten de generación en generación) de un territorio determinado, vinculando el producto con la población y el lugar de origen, para lo cual es indispensable conocer específicamente su zona de producción y comercialización (Vandecandelaere *et al.*, 2010:1-8).

Hablar sobre cultura y patrimonio alimentario del Valle de Toluca, es hacer mención de aquello que le da identidad al territorio, que lo diferencia de otras regiones y además que sus pobladores se sienten orgullosos del mismo. En este sentido Muchnik (2006) menciona que la identidad de un indivi-

duo está constituida por el conjunto de referencias que hacen que esa persona sea reconocida como tal, sin confusión con otra. Dichas referencias son el fruto de una construcción social, por tal motivo los alimentos constituyen una referencia identitaria esencial, desde la cocina familiar hasta las cocinas regionales.

Para el caso del Valle de Toluca existen identidades muy marcadas en relación a los productos alimentarios locales y a lo largo del territorio se pueden encontrar una infinidad de productos gastronómicos que cuentan con una característica muy particular, tales como: hongos silvestres, alimentos lacustres (ranas, acociles, atepocates, carpas, etc.), bebidas regionales (zende, sendecho, zambumbia, atole agrio, mosquitos, etc.), dulces tradicionales, preparaciones culinarias típicas, pero sin lugar a dudas los productos con mayor arraigo y representación territorial son el chorizo rojo y verde.

El chorizo rojo y verde son embutidos frescos elaborados a partir de carne de cerdo mezclada con otros ingredientes e introducida en una tripa principalmente del mismo animal, cuyas características finales son muy particulares en cuanto a sabor, forma, aroma y color. El chorizo verde es más joven en creación en comparación con el rojo, pero que al paso de los años se ha posicionado en el gusto de los consumidores y se ha llegado a considerar también como un emblema territorial del Valle de Toluca. Este peculiar chorizo verde surge de la evolución constante del *saber-hacer* tradicional sobre la elaboración de chorizos en esta región, la creatividad de los habitantes dio como resultado un producto único a nivel mundial cuya pigmentación ha sido la razón principal que ha dejado perplejos a propios y extraños; la cual deriva de los ingredientes empleados en su elaboración.

Tal ha sido el prestigio obtenido por la elaboración de dichas especialidades cárnicas que la cultura local o los individuos encuentran un icono de identidad alimentaria en la figura de los chorizos rojo y verde. Esto además de ser una demostración de la identidad territorial que tiene la sociedad con base en los chorizos, también pone en evidencia la apropiación de los chorizos rojo y verde como parte de las manifestaciones de la cultura popular.

Ubicación geográfica de la comercialización del chorizo verde

Las manifestaciones culturales como las creencias religiosas, ritos, festividades, maneras de vestir y hablar, productos alimenticios, etc. son características singulares que diferencian a un pueblo del otro. En este sentido, la alimentación es una de las manifestaciones que sin lugar a dudas brinda identidad a los individuos pertenecientes a cierto pueblo y gracias a la producción de cier-

to alimento se logra un reconocimiento general del territorio y de sus tradiciones, tal es el caso del Valle de Toluca región reconocida por la elaboración de embutidos artesanales pero sobre todo por sus chorizos rojo y verde.

Los chorizos rojo y verde son iconos gastronómicos que definen el Sistema Agroalimentario Localizado (SIAL) anclado en el territorio del Valle de Toluca, cuya comercialización forma parte de la pluriactividad a nivel hogar y en ocasiones se convierte en el motor de la economía local. El enfoque SIAL permite analizar la distribución geográfica de la producción y comercialización del chorizo verde, ya que dichos procesos se realizan en todo un territorio en específico, en el cual influyen la cultura local, tradición, historia, ubicación, entre otros factores que este enfoque permite contemplarlos (Correa *et al.*, 2006).

El chorizo verde encuentra en el Valle de Toluca un territorio con tradición choricera y gusto por los embutidos, por lo cual a lo largo de todo el Valle se puede encontrar la comercialización de dichos productos, siendo los tianguis uno de los principales centros para su comercialización. La tradición en cuanto a los productos agrícolas, industriales y ganaderos que se comercializan en México encuentran en los tianguis un espacio idóneo para su venta (Castillo, 1995: 39-90). Desde la época prehispánica los Tianguis han sido un lugar de intercambio de productos muy importante para la sociedad mexicana, este proceso de compra-venta se ha realizado mediante el trueque (intercambio de productos o servicios) o el pago de un precio específico, como se realiza actualmente.

La palabra *tianguis* deriva del náhuatl *tianquiztli*, que significa mercado o plaza y designa a los mercados al aire libre que se establecen en México (Muñoz, 2000). Culturalmente los tianguis son lugares muy importantes, ya que a ellos acuden personas de distintas regiones a abastecerse o a comercializar los productos necesarios para la vida cotidiana, y dentro de este proceso se vuelve inminente un intercambio cultural de sus costumbres y de sus alimentos tradicionales. En el caso de los embutidos tradicionales, su comercialización en los tianguis es muy importante y cabe recalcar que con base a los datos obtenidos, estos espacios son excelentes medios de comercialización para los productores del Valle de Toluca, por lo cual la zona geográfica de comercialización va estar delimitada a aquellos lugares del territorio con presencia de un tianguis primicialmente en carnicerías y taquerías.

Con base en lo anterior y a los resultados obtenidos, la región de comercialización de chorizo verde se localiza en los municipios que cuentan con los tianguis más importantes del Valle de Toluca, así como en aquellas zonas don-

de existe una gran afluencia turística. Por lo cual la zona geográfica de comercialización queda delimitada a los municipios de Toluca, Santiago Tianguistenco, San Mateo Atenco, Tenango de Arista (mejor conocido como Tenango del Valle), San Mateo Texcalyacac, Zinacantepec, Lerma, Ocoyoacac, San Mateo Mexicaltzingo, Ixtlahuaca y Xalatlaco (véase *Imagen 1*).

En el caso de las comunidades denominadas La Marquesa y Atlapulco (pertenecientes al municipio de Ocoyoacac), Salazar (Lerma), La Cima (Huixquilucan) y Ocuilan, donde se observa el proceso de comercialización de este producto, es importante mencionarlo por la cantidad que se expende, sin embargo, estas regiones anteriormente mencionadas cultural e históricamente pertenecen a la cordillera del monte de las cruces parte de la cuenca del río Lerma, pero no están ubicadas en la extensión territorial del Valle de Toluca.

Dentro de este espacio geográfico de comercialización se realizaron varios recorridos y como resultado del muestreo realizado mediante el recorrido exploratorio y descriptivo, se contabilizó un total de 160 comerciantes de chorizo verde en la región de comercialización antes mencionada perteneciente al Valle de Toluca (cuadro 1). Del total, sólo 85 de ellos estuvieron dispuestos a participar en este estudio y el resto se excluyó. De este número de entrevistados, 31 fueron los productores que brindaron la información en torno a los ingredientes utilizados y dos de ellos (de diferentes regiones) permitieron documentar su proceso de elaboración mediante fotos y video.

470

Cuadro 1. Número de comerciantes y productores de chorizo verde participantes en la investigación (n=85)

Municipio	Número de comerciantes
Santiago Tianguistenco	52
Ocuilan	3
San Mateo Texcalyacac	5
Lerma	2
San Mateo Atenco	39
Tenango de Arista	4
Metepc	4
Mexicaltzingo	4
Ocoyoacac	5
Toluca	38
Zinacantepec	2
Ixtlahuaca	2

Fuente: Elaboración propia basada en trabajo de campo.

ZONA DE COMERCIALIZACIÓN DEL CHORIZO VERDE

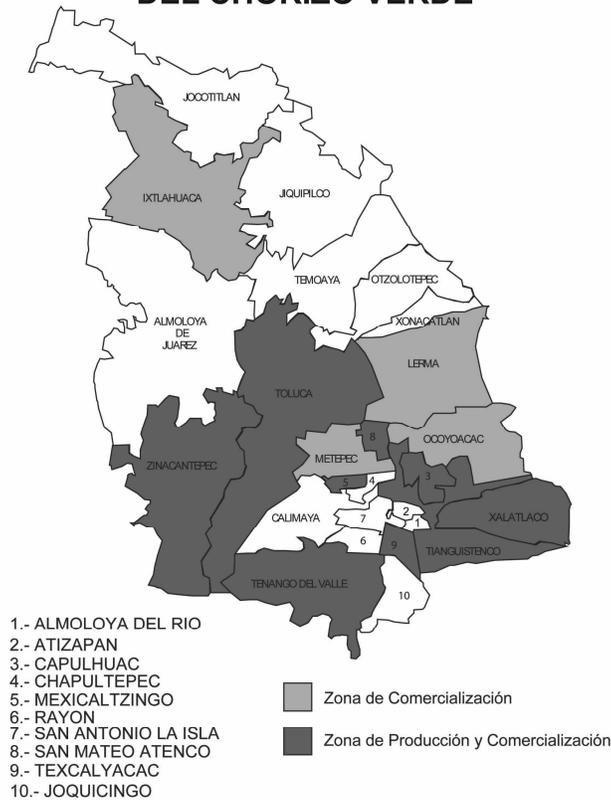


Figura 1. Mapa de la zona geográfica de comercialización del chorizo verde

Fuente: Mapa del Estado de México modificado, Instituto Nacional de Ecología, 2010.

Municipio con presencia de producción

El chorizo verde es un alimento tradicional del Valle de Toluca reconocido en toda la República Mexicana por su color tan peculiar y la mayoría de las veces erróneamente, se atribuye a Toluca como la única zona de su producción. Sin embargo, con los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación se pudo observar que la zona de producción se encuentra delimitada a los municipios de Toluca, Santiago Tianguistenco, Tenango de Arista, San Mateo Mexicaltzingo, Capulhuac, San Mateo Texcalyacac y San Mateo Atenco (figura 2).

Flujos de comercialización del chorizo verde

El chorizo verde es una especialidad cárnica producida en diferentes municipios del Valle de Toluca, cuyo flujo de comercialización se realiza mediante el traslado de los productores desde su municipio de origen hacia aquellas regiones donde se realiza la venta final. Con base en los resultados obtenidos se observó que el flujo de comercialización de los productores de San Francisco Tepexoxuca (Tenango del Valle) y Toluca, se realiza mediante su traslado de su lugar de origen a los tianguis que se realizan en los municipios del Valle de Toluca: Santiago Tianguistenco, Toluca, Ixtlahuaca, San Mateo Atenco, Zinacantepec, Lerma, Ocoyoacac y Metepec. La venta la realizan de manera informal principalmente en taquerías por ser, como refieren, una de las formas donde reportan menor pérdida por merma del producto.

En los municipios de Santiago Tianguistenco, San Mateo Texcalyacac y Xalatlaco se reporta la venta de chorizo verde en taquerías y carnicerías de derivados del cerdo, asimismo se observa que los productores de estas zonas salen hacia otros municipios (Toluca, Xalatlaco, Ocoyoacac, Santiago Tianguistenco, etc.) ya sea a repartir o vender directamente al cliente esta especialidad cárnica.

Cabe recalcar que en el municipio de Santiago Tianguistenco se conglomeran diferentes productores del Valle, ya que en este municipio se realiza uno de los tianguis más importantes de la zona los días martes al que acuden comerciantes del Distrito Federal, Morelos, La Marquesa, entre otros que encuentran en este tianguis un centro de abastecimiento para sus negocios de alimentos.

Caso particular sucede con el municipio de Capulhuac, ya que en esta localidad, de acuerdo con el trabajo de campo, no se encontró venta alguna de chorizo verde, sin embargo se registró una importante producción de chorizo verde y sus productores lo distribuyen principalmente a Santiago Tianguistenco, La Marquesa, pero sobretudo a San Mateo Atenco. Por otro lado, de acuerdo con lo observado, la comercialización de chorizo verde en cada municipio se realiza de manera diferente. Por ejemplo en Toluca, Zinacantepec y Tianguistenco existe un número similar tanto de comerciantes como de productores. Mientras que en Metepec, Xalatlaco y San Mateo Atenco se observó mayor comercialización que producción, ya que el chorizo expendido en estos municipios proviene de otras regiones del Valle de Toluca como se hace referencia anteriormente.

En otros municipios como Mexicaltzingo y Tenango del Valle (específicamente la comunidad de San Francisco Tepexoxuca) se reporta de acuerdo al trabajo de campo una mayor producción y menor comercialización en estas entidades, debido principalmente a que los productores de estas regiones salen a otros municipios a vender sus productos. A su vez, en Ocoyoacac, Lerma e Ixtlahuaca sólo se lleva a cabo la comercialización del chorizo verde proveniente de otros municipios, a diferencia de Capulhuac municipio donde no se realiza su comercialización pero sí su producción (*véase Imagen 3*).

Finalmente, merece una mención especial que la fama del chorizo verde ha traspasado los límites territoriales del Estado de México y actualmente su comercialización se realiza en el Distrito Federal y el Estado de Morelos. Además, esta especialidad cárnica se ha convertido en los últimos años en un icono gastronómico del Valle de Toluca, como en otros lugares colindantes a esta región. Tal es el caso la zona ecoturística de La Marquesa, en donde el colorido ofrecido por el chorizo rojo y verde se observa sobre la carretera Federal México-Toluca en sus dos sentidos, lo cual hoy en día demuestra lo indispensable que son estos dos productos alimenticios.

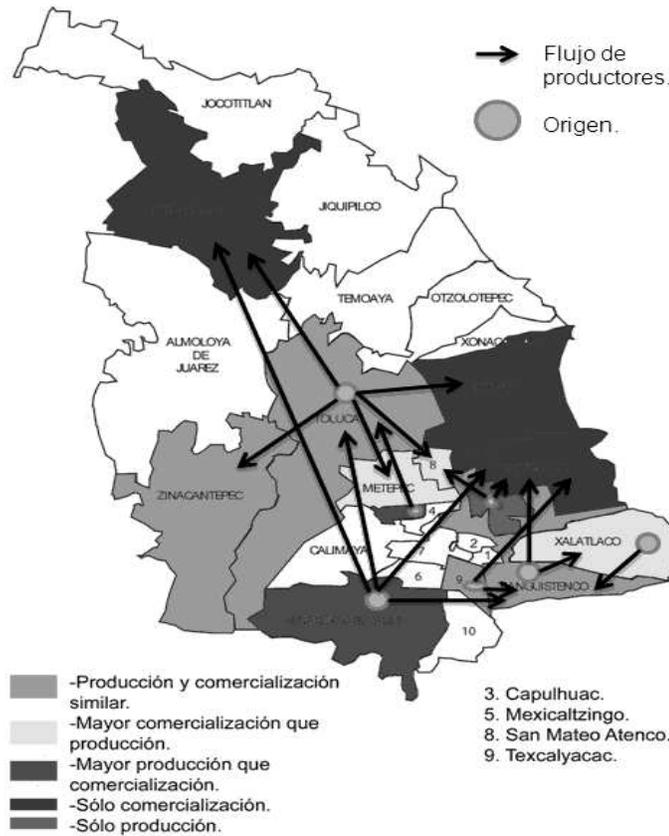


Figura 3. Flujos de comercialización del chorizo verde en el Valle de Toluca

Fuente: Mapa del Estado de México modificado, Instituto Nacional de Ecología, 2010.

Conclusiones

- Valorizar los productos tradicionales es indispensable para consolidar la identidad alimentaria de los individuos pero como menciona Muchnik (2006) la valorización de las tradiciones no debe confundirse con un retorno a los orígenes porque sino esto fracasaría, sino todo lo contrario implica la inscripción de dichas tradiciones en el tiempo presente y en las dinámicas actuales. La evolución resulta un tanto benéfica para la subsis-

tencia de las tradiciones ancestrales, pero sobre todo para la salvaguarda de la identidad cultural de los pueblos.

- Los resultados sobre la distribución geográfica de la producción y comercialización de chorizo verde en el Valle de Toluca demuestran el posicionamiento en el patrimonio cultural de este embutido artesanal. *Cuyo saber-hacer* sobre la elaboración de este chorizo deriva del legado cultural de los colonos y que al paso del tiempo se fue constituyendo como parte del patrimonio gastronómico del territorio.
- En la actualidad el proceso de comercialización se encuentra en los municipios centrales del territorio del Valle de Toluca, en donde se llevan a cabo semanalmente los principales tianguis de la región y con ello se puede concluir que los tianguis en la actualidad aún juegan un papel importante en la comercialización de los productos locales y en sí de su difusión a nivel territorial.
- Preservar y mantener la cultura alimentaria del Valle de Toluca como parte de su patrimonio gastronómico es una tarea primordial para salvaguardar la tradición histórica de elaborar embutidos a partir de carne de cerdo. Pero para lograr dicho cometido, se vuelve indispensable la acción colectiva por parte de la sociedad, gobierno, instituciones y sobre todo del esfuerzo organizado de los actores implicados en la cadena de comercialización de estos chorizos. Con todo el trabajo realizado se podría comenzar a implementar las medidas necesarias para obtener un sello de calidad territorial.

476

Bibliografía

- Castillo M. 1995. Estudio socio-histórico del tianguis de Toluca. En: *El tianguis de Toluca: una reminiscencia de los mercados prehispánicos*. Edit. UAE-Mex. México, pág. 39-90.
- Correa A., F. Boucher y D. Requier-Desjardins. 2006. *¿Cómo activar los Sistemas Agroalimentarios Localizados en América Latina? Un análisis comparativo*. [En línea] disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1316-03542006000100002&script=sci_arttext, consultado: 10 de septiembre 2010.
- Muchnik J. 2006. *Identidad territorial y calidad de los alimentos: Procesos de calificación y competencias de los consumidores*. [En línea] disponible en:

<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/17904/1/articulo7.pdf>,
consultado el: 13 de octubre 2010.

Muñoz R.2000. *Diccionario enciclopédico de Gastronomía mexicana*, Edit. Clío,
México.

Vandecandelaere E., F. Arfini, G. Belletti y A. Marescotti. 2010. *Uniendo personas, territorios y productos*. Guía para fomentar la calidad vinculada al origen y las indicaciones geográficas sostenibles. [En línea] disponible en:
<http://www.foodquality-origin.org/guide/giudesp.pdf>. consultado: 29 de
noviembre 2010.

(falta Colofón)