

Sociedades Rurales

Producción y Medio Ambiente



Revista semestral del Departamento de Producción Agrícola y Animal
de la UAM-X ISSN 1665-1189



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO

26

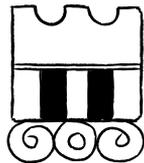
diciembre 2013

Sociedades Rurales

Producción y Medio Ambiente

Sociedades Rurales

Producción y Medio Ambiente



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Rector General
Dr. Salvador Vega y León

Secretario General
M. en C. Q. Norberto Manjarrez Álvarez

UNIDAD XOCHIMILCO

Rectora
Dra. Patricia E. Alfaro Moctezuma

Secretario
Lic. Guillermo Joaquín Jiménez Mercado

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

Director
Dr. Fernando de León González

Jefa del Depto. de Producción Agrícola y Animal
Dra. Ana María Rosales Torres

Director de la revista
Adolfo Álvarez Macías

Comité editorial

Encarnación Aguilar Criado, Universidad de Sevilla
Benjamín Ortiz Espejel, Universidad Iberoamericana,
Campus Puebla
Raquel Marbán Flores, Universidad Complutense
Luis Amado Ayala Pérez, UAM-X
Dan Badulescu, British Columbia University, Canadá
José Alfredo Cesín Vargas, UAER, UNAM
J. Charles Donato Rendón, Universidad Nacional de Colombia
Antonio Flores Macías, UAM-X
Rey Gutiérrez Tolentino, UAM-X
Germán Mendoza Martínez, UAM-X
Raúl Moreno M., Consultor Internacional Costa Rica
Mario Noa Pérez, Universidad de Guadalajara
María Teresa Núñez Cardona, UAM-X
Guadalupe Prado Flores, UAM-X
Guillermo Téllez, Universidad de Arkansas
Jorge Ignacio Servín Martínez, UAM-X
Juan Ku Vera, Universidad de Yucatán

Diseño y formación
D. C. G. Mary Carmen Martínez Santana

Corrección
D. C. G. Amada Pérez

SOCIEDADES RURALES, PRODUCCIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Año 2013, número 26, julio-diciembre de 2013, es una publicación semestral de la Universidad Autónoma Metropolitana, a través de la Unidad Xochimilco, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Producción Agrícola y Animal. Prolongación Canal de Miramontes 3855, Col. Ex-Hacienda San Juan de Dios, Delegación Tlalpan, C.P. 14387, México, D.F., y Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, C.P. 04960, México, D.F., Tel. 54837231 y 54837230. Página electrónica de la revista: <http://srpma.xoc.uam.mx> y dirección electrónica: aalvarez@correo.xoc.uam.mx Editor Responsable Adolfo Álvarez Macías. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título No. 04-2011-081214583100-203, ISSN 2007-7556, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Mary Carmen Martínez Santana, asesor externo, correo: macma_577@hotmail.com, fecha de última modificación: 4 de mayo de 2014. Tamaño del archivo 1800 KB.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.

Suscripción anual (2 números)
México: \$220.00
Estados Unidos: \$50.00 USD
Centro América y Sudamérica: \$40.00 USD
Europa: \$60.00 USD

© 2000, Universidad Autónoma Metropolitana, D.R.

Índice

Editorial	9
Política de la revista	13
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS	
Comparación socioeconómica de sistemas agroproductivos en dos resguardos indígenas de Putumayo (Colombia) <i>Vandreé Julián Palacios Buchelli y Juan Carlos Barrientos Fuentes</i>	15
Cítricos veracruzanos con toque de mujeres <i>Rosa Elena Riaño Marín y Fabiola Hernández Rosas</i>	37
Marginalidad económica y producción primaria en Argentina. El sector algodonero en el Chaco a finales del siglo XX <i>Lucas Gómez Tonsich</i>	57
Adición de ácidos grasos omega tres en la carne de pollo con aceite de atún <i>Silvia Carrillo Domínguez, Limber Domínguez García, Mariano de Jesús González Alcorta, Rosa María Castillo Domínguez, Omar Prado Rebolledo y Jesús Eduardo Morales Barrera</i>	87

NOTAS DE INVESTIGACIÓN

Comportamiento sexual en ovinos y caprinos

*Román Espinosa Cervantes, Alejandro Córdova Izquierdo
y Rosalba Soto González*

99

Prácticas agroforestales y especies de uso múltiple para la rehabilitación y conservación de suelos volcánicos en Adolfo López Mateos, Tlaxcala: percepción de los agricultores

Daniel Callo Concha

117

RESEÑA

Los quesos mexicanos genuinos. Patrimonio cultural que debe rescatarse

Mónica Andrea Agudelo López

135

GUÍA DE AUTORES

143

Editorial

La revista *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente* ha sido auspiciada por el Departamento de Producción Agrícola y Animal de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, desde 1990. En la actualidad se encuentra en una fase de readecuación en su contenido y se ha consolidado como revista electrónica. A la par, sigue consolidándose y mejorando sus procesos editoriales, conforme a los criterios de calidad que dictan los organismos especializados. Por ello, en los últimos números se han aumentado los contenidos, con un mayor número de colaboraciones. Estas adecuaciones han propiciado algunas repercusiones negativas, tales como el retraso de los últimos números, además de que ha disminuido el volumen de artículos científicos aceptados.

De cualquier forma, se considera que ha habido avances significativos, que en buena medida se deben a los autores, árbitros, comentaristas y editoras, así como al respaldo de la Dirección de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud. En esa línea, la dirección de la revista refrenda el reto de impulsar otras medidas que permitan elevar la calidad de las contribuciones (en forma y fondo); agilizar los periodos de interacción con autores y árbitros; ampliar la cartera de los personajes antes referidos, y ampliar la difusión de la revista, así como acreditarla ante otras instancias reconocidas.

En este contexto, se mantiene la convocatoria para que investigadores y estudiosos de diversas instituciones nacionales y del extranjero,

y desde las diferentes disciplinas que se entrecruzan en el desarrollo de las sociedades rurales, producción y medio ambiente, propongan nuevas contribuciones derivadas de sus investigaciones. La participación puede ser directa o a través de la invitación de pares académicos, estudiantes de posgrado y cualquier otro actor con potencial para proponer trabajos susceptibles de ser publicados.

En este número se presentan trabajos diversos en cuanto a su temática, traduciendo las crecientes preocupaciones y áreas de especialidad de los autores. Así, en el primer artículo se analiza cómo un sistema de producción agraria en los resguardos indígenas de Tamabioy y San Félix, de Putamayo, Colombia, se está transformando de huertos caseiros tradicionales a una producción comercial. Las implicaciones de esta transición se revisan a partir de entrevistas a profundidad con familias agroproductoras de ambos resguardos. Se concluye que los sistemas agroproductivos coadyuvan a la seguridad alimentaria en los resguardos indígenas debido a que aportan diferentes alimentos como fuentes proteicas, energéticas y medicinales, entre otras.

En una segunda contribución se examina cómo se ha consolidado en Arroyo Blanco, Veracruz, la producción de cítricos y el papel que ha desempeñado en este proceso la participación femenina. Se detectó que las mujeres intervienen en todas las etapas productivas y por el cual un pago similar al de los varones, aun cuando continúan como las mayores responsables de los quehaceres domésticos, lo que significa que tienen una doble carga laboral. Empero, la citricultura ha significado una mejor posición social y económica de las mujeres en este territorio veracruzano.

En la tercera contribución de este número se revisan las transformaciones registradas en las últimas décadas del siglo xx en cuanto a la producción algodonera de la provincia argentina del Chaco. Bajo un método cualitativo, se valora que la declinación en la producción algodonera coincidió con el avance del cultivo de la soya en regiones subtropicales, y que esto se atribuye a la caída en los precios internacio-

nales del primer cultivo, así como a factores políticos y económicos que se desglosan en este artículo.

La cuarta colaboración es de tipo experimental, en ella nos presentan los resultados de haber enriquecido la carne de pollo, pechuga pierna y muslo con ácidos grasos omega 3 (n-3) a partir del aceite de atún (ACA). Se utilizaron 210 pollos de engorda de la estirpe Ross x Ross sin sexar, de 0 a 52 días de edad. Se detectó que no hubo diferencia en el consumo de alimento; la ganancia de peso fue menor con 0.75 y 3% de ACA; la conversión alimenticia fue menor con 1.5% de ACA. Se concluyó que aun cuando el aceite de atún no afecta el consumo de alimento y disminuye la ganancia de peso, es una fuente alternativa de n-3 como ingrediente para dietas de pollos de engorda.

El siguiente es un artículo de revisión sobre el uso modelo animal (ovino y caprino) en el planteamiento de las diferentes teorías que explican la conducta sexual de los pequeños rumiantes; en aspectos como la variación estacional de la actividad reproductiva y los efectos de la domesticación sobre la conducta sexual que no modificaron las características genéticas, sino que permitieron que la variabilidad genética se aprovechará para la cría de razas especializadas. Esto induce a la disponibilidad estacional de los subproductos derivados de estas especies animales (carne, leche y queso), debido a una distribución más o menos, marcada de la estacionalidad de los nacimientos. Así, se plantean nuevas interrogantes en cuanto a cómo las hormonas, los genes, la experiencia y las preferencias influyen en la conducta sexual de este tipo de animales.

Continuando en una nota de investigación se caracterizaron las prácticas agroforestales predominantes en la comunidad Adolfo López Mateos, Tlaxcala, para la rehabilitación y conservación de suelos. Esto se llevó a cabo con la participación de los agricultores. La plantación de especies suculentas y/o leñosas perennes en hileras transversales, complementada con cobertura herbácea densa y excavación de zanjas de infiltración se identificó como la práctica más extendida, aunque la

mayor limitante para el aprovechamiento de subproductos ha sido la propia acción humana.

Por último, se presenta la reseña del libro: Los Quesos Mexicanos Genuinos. Patrimonio Cultural que debe Rescatarse. Se trata de la segunda edición de este texto, corregida y aumentada, que lo consolida como un libro casi único en su género y que ha obtenido distintos reconocimientos. La autora de esta reseña brinda suficientes elementos para motivar una lectura que enriquece la cultura alimentaria del país.

Finalmente, se reitera que el proceso de mejora general en que se encuentra inmerso la revista se mantendrá, informando oportunamente de los avances que se vayan consumando. En esa perspectiva, son bienvenidas todas las sugerencias y observaciones que se consideren pertinentes y coadyuven en este progreso.

Adolfo Álvarez Macías
Director

Política de la revista

La División de Ciencias Biológicas y de la Salud, a través del Departamento de Producción Agrícola y Animal de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, continúa con su misión para consolidar la revista *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente* y, a su vez, que ésta sirva de promoción y testigo del progreso del trabajo científico. Desde su inicio, la revista se planteó como objetivo central comunicar y promover los avances significativos del desarrollo de las ciencias y campos de conocimiento asociados al estudio multidisciplinario de la producción y las transformaciones sociales, económicas, tecnológicas y ambientales en los territorios rurales, en la dinámica que caracteriza al sistema alimentario mundial.

Las temáticas que se privilegian en esta publicación comprenden los procesos que inciden en los distintos modelos de producción agropecuaria, silvícola, acuícola y pesquera, así como otras actividades conexas al desarrollo rural, bajo los métodos de análisis y la aplicación del conocimiento biológico, socioeconómico y ambiental. Así, la publicación comprende los cuerpos de conocimientos y metodologías de las ciencias biológicas, sociales y ecológicas que tratan de explicar los problemas científicos, tecnológicos y culturales de las sociedades y territorios rurales, la agricultura, los recursos naturales, la alimentación y el desarrollo regional. En esa lógica, se trata de que se planteen alternativas de solución para los diversos problemas y retos locales, regionales nacionales y globales.

Así, *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente* se orienta hacia la evaluación de la investigación de frontera y el nivel actual de la

discusión entre disciplinas relacionadas con el objeto de estudio. Desde esa perspectiva, se pretende que las distintas contribuciones a la revista aborden la temática bajo cierto rigor científico con una visión humanista que brinde proyección y sentido a los resultados presentados.

En ese marco, la política de la revista promueve la publicación de trabajos que aporten información inédita y original; para ello se cuenta con cuatro secciones: i) Artículos de investigación, ii) Artículos de revisión y Notas de investigación, iii) Ensayos y revisiones bibliográficas y iv) Reseñas de libros y comentarios.

De esta forma, la publicación se mantiene como un campo abierto, crítico y constructivo que busca enriquecer las explicaciones científicas e interpretaciones que coadyuven al desarrollo rural, agropecuario, alimentario y regional, teniendo como principios rectores la equidad, la sostenibilidad y la competitividad.

Aparte de las contribuciones individuales, también se viene fomentando la edición de números temáticos, desarrollados por grupos formales e informales de investigación, para el abordaje de objetos de estudio comunes bajo distintas ópticas analíticas, métodos de trabajo, e incluso disciplinas. Para los interesados en esta segunda opción se les invita a contactar a la Dirección de la revista para coordinar de la mejor manera posible alternativas de esta naturaleza.

En síntesis, esta revista se mantiene como una casa abierta para contribuciones del medio científico, tecnológico y del desarrollo que permitan fomentar el trabajo académico.

Para mayor información sobre la publicación, favor de dirigirse a:

Adolfo Álvarez Macías, director de la revista

Edificio 34, tercer piso, jefatura del Departamento de Producción Agrícola y Animal, Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, 04960, México, DF. Tels. 5483-7230 y 7231.

aalvarez@correo.xoc.uam.mx

La guía para autores también puede consultarse en:

<http://srpma.xoc.uam.mx>

Comparación socioeconómica de sistemas agroproductivos en dos resguardos¹ indígenas de Putumayo (Colombia)

Vandreé Julián Palacios Buchelli² y Juan Carlos Barrientos Fuentes

Resumen. *El sistema de producción agraria en los resguardos indígenas Tamabioy y San Félix (Putumayo) se está transformando de huerto casero tradicional a producción comercial. Este cambio tiene implicaciones socioeconómicas a nivel de la finca-hogar en los resguardos. El análisis de dichas implicaciones es el propósito del presente estudio. La información provino de entrevistas a profundidad realizadas a 35 familias agroproductoras de ambos resguardos. El análisis económico se basó en el criterio de la eficiencia del uso de recursos; y el social en la generación de empleo y seguridad alimentaria. Como resultados se obtuvo que el sistema tradicional (huerto casero) en Tamabioy y el sistema de transición (huerto casero + maíz en relevo de frijol) en San Félix tienen los mayores costos de producción. Los menores costos se presentan en el sistema comercial de ganadería en Tamabioy y en el sistema de transición (huerto casero + ganadería) en San Félix. Los insumos y la mano de obra son los factores de producción que mayor importancia económica tienen en todos los sistemas. El sistema comercial presenta mayor rentabilidad y liquidez que el tradicional; por su parte, los siste-*

¹ Según el artículo 329 de la Constitución Política de Colombia, la constitución de entidades territoriales indígenas tiene en cuenta la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial; la delimitación la realiza el Gobierno Nacional con la participación de los representantes de las comunidades indígenas. La propiedad de los resguardos es colectiva y no enajenable.

² vandreep@gmail.com. Binger Str. 57 Berlin, Alemania.

mas tradicional y de transición presentan mayor generación de empleo y mayor oferta de alimentos en cantidad y variedad que el sistema comercial. Los sistemas agroproductivos, en especial los tradicionales y en transición, contribuyen a la seguridad alimentaria en los resguardos indígenas debido a que en todos ellos se encontraron diferentes alimentos que se clasificaron en cinco grupos: energéticos, proteínicos, frutas, verduras, y medicinales y aromáticas.

Palabras clave: *Huerto casero, Rentabilidad, Camëntsá, Inga, Seguridad alimentaria.*

Abstract. *The home garden, which is the main indigenous farm system in the Tamabioy and San Félix territories, is becoming a market system when it was previously only for subsistence use. These changes have socioeconomic consequences for the households. The main goal of this research is thus to analyze those consequences. Thirty-five farming families in both territories provided the information that was necessary for the in-depth interviews in the research. This analysis looks at all three farming systems (traditional, market, and transitional) and provides an economic and social assessment. For the economic component, it analyzes the efficiency of the resource use; and for the social component, it looks at the employment generated by each farming system and food security levels. The results show that the traditional system (home garden) at Tamabioy territory, and the transitional system (home garden + corn relief beans) at San Félix have the highest production costs. In regard to the lowest production costs, the results show that they are in the livestock market system in the Tamabioy territory, and in the transitional system (home garden + livestock) in the San Félix territory. The production inputs and labor are the factors of production that have the most economic relevance for the systems as a whole. The market system has more profitability and provides more income than the traditional system. However, traditional and transitional systems generate more employment, and provide more meals for the households than the market system. All the systems provide food security in the indigenous territories and all have several meals, which are classified in five groups: carb, protein, fruits, vegetables, and medici-*

nal. However, the traditional and transitional systems ultimately provide them both at a higher level.

Keywords: *Home garden, Profitability, Camëntsá, Inga, Food security.*

INTRODUCCIÓN

El resguardo Sibundoy Bajo, ubicado en la zona plana del Valle de Sibundoy de la parte alta del departamento del Putumayo, tiene una extensión de 3500 ha, en él se encuentran asentadas parte de las poblaciones indígenas *Camëntsá* e *Inga*. Los resguardos Tamabioy y San Félix, donde se llevó a cabo este estudio, forman parte de esta gran zona y se ubican a orillas del río Putumayo en el Municipio de Sibundoy. En estos resguardos viven familias indígenas de la comunidad *Camëntsá*, con rasgos culturales característicos como su lengua, vestimenta, artesanía, música, agricultura y cultura.

La agricultura es la actividad predominante en casi la mitad de la población de estos resguardos, seguido de los servicios, artesanías y agroindustria. La agricultura tradicional y ancestral de la comunidad *Camëntsá* es el sistema de huerto casero conocido como *jajañ*, en lengua *Camëntsá*, en el cual, de acuerdo con Kumar y Nair (2004), hay una gran diversidad de plantas cultivadas: alimenticias, forestales, medicinales, forrajeras, ornamentales y para otros usos. Aunado a ello, se encuentran también plantas arvenses y forestales no cultivadas.

Dentro de esta amplia gama, las plantas alimenticias juegan un papel importante en el aseguramiento alimentario de las familias de la zona, mismo que se advierte por el alto porcentaje de autoconsumo; los excedentes se orientan a la venta (Radulovich, 1994; Ospina, 2006). Según Nair (1993), la producción diversificada tiene una ventaja económica muy importante pues representa una forma de seguro frente a la fluctuación e inseguridad del mercado. La obtención de diversos productos a lo largo

del año permite que la familia *Camèntsá* obtenga ingresos monetarios en diferentes épocas, no limitándose a un sólo periodo del año, como es el caso de los cultivos limpios: maíz en relevo de frijol, frutales y frijol solo.

En los resguardos bajo estudio se encontraron tres tipos de sistemas agrarios: 1) el sistema tradicional, representado por el huerto casero; 2) el sistema comercial, cuyos mayores representantes son la producción de maíz en relevo (primero se siembra el maíz y a los 6 meses después de la cosecha se siembra el frijol utilizando la caña de maíz) de frijol (m=f), la ganadería, la producción de frijol limpio, la producción de pastos y la producción de frutales; y 3) los sistemas de transición, llamados así por incluir al tradicional y al comercial al mismo tiempo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la comunidad *Camèntsá* se ha presentado en las últimas décadas un incremento paulatino de necesidades que tienen que ver con nuevos productos alimenticios, educación básica y profesional, vestimenta convencional, desarrollo tecnológico (comunicaciones), etc. Frente a esta realidad, y a pesar de que la vida en el mundo rural continua estrechamente ligada a la actividad agraria (CRECE, 2006), se ha presentado también una diversificación de las actividades económicas como respuesta a los desafíos del desarrollo (Molina, 2010).

En el sistema tradicional de *jajañ*, la respuesta frente a las nuevas necesidades imperantes se presenta con una paulatina transición del sistema huerto casero hacia el sistema comercial de la monoproducción como el maíz en relevo de frijol; la producción de frutales; la producción de pastos; la ganadería bovina y el monocultivo de frijol. Este cambio paulatino del *jajañ* tiene implicaciones económicas y sociales que son de interés para esta investigación.

OBJETIVOS

El propósito del presente estudio es analizar de manera comparativa los aspectos socioeconómicos de los sistemas agroproductivos en los resguardos indígenas Tamabioy y San Félix de Putumayo (Colombia). Como objetivos secundarios se proponen los siguientes:

- Describir brevemente los sistemas de producción bajo estudio.
- Determinar las causas del cambio de los sistemas tradicionales hacia sistemas comerciales.
- Analizar comparativamente la eficiencia económica de los sistemas (costos, ingresos y rentabilidad).
- Analizar los efectos sociales de la transformación agroproductiva (generación de empleo y seguridad alimentaria).
- Proyectar las consecuencias de los cambios en el sistema de producción.

METODOLOGÍA

Mediante un censo se determinó que en Tamabioy viven 55 familias y 70 en San Félix; de éstas 33 y 54, respectivamente, están abocadas a la agricultura como su actividad principal; sin embargo, solo 24 de Tamabioy y 41 de San Félix se constituyeron en el grupo objetivo de esta investigación debido a que reunían las características de los sistemas de producción bajo estudio: huerto casero, sistema de transición (huerto casero + sistema de monoproducción) y sistema de monoproducción (maíz=frijol, ganadería).

Para la recolección de la información de campo, llevada a cabo en el año 2011, se realizaron entrevistas a profundidad que se aplicaron a través de un formulario de preguntas abiertas y cerradas a 15 familias en Tamabioy y 20 en San Félix (Cuadro 1). El muestreo se realizó de manera dirigida basado en las características de cada sistema de producción agraria.

Para el análisis socioeconómico de los sistemas agroproductivos se utilizaron variables comparativas económicas y sociales. En el campo económico se consideraron: costos (totales, implícitos y explícitos), ingresos, margen bruto y rentabilidad; para el análisis social se tomaron en cuenta la generación de empleo y la seguridad alimentaria.

Cuadro 1. Población y muestra de familias indígenas entrevistadas en los resguardos Tamabloy y San Félix basado en los sistemas agroproductivos de mayor frecuencia

Sistemas Productivos Relevantes		Sistema de Producción diversificada		Sistema de Producción en transición	Sistema de Monoproducción		Total
		Huerto casero	Huerto casero y maíz/ Frijol	Huerto casero y Ganadería	Maíz/ Frijol	Ganadería	
Tamabloy	Población	1	10	6	5	2	24
	Muestra	-	7	4	3	1	15
San Félix	Población	10	5	22	4	-	41
	Muestra	5	5	6	4	-	20

Fuente: Investigación, 2012.

Es necesario resaltar que los huertos caseros, por ser sistemas de policultivo, presentan un inconveniente al momento de determinar su ingreso bruto y rentabilidad (\$/ha/año) debido a que: 1) el tamaño de los huertos caseros varía entre las familias, y en la mayoría de los casos no superan la hectárea; 2) es difícil determinar el área que ocupa cada cultivo

en el huerto casero; 3) hay numerosas especies de árboles y arbustos de diferentes edades y tamaños; y 4) no hay uniformidad entre los diferentes cultivos en cuanto a sus ciclos productivos. Una situación similar se presentó en un estudio realizado por Krishnankutty (2004) en huertos caseros del estado de Kerala en la India, en éste el autor manifiesta la complicación de determinar el costo beneficio por hectárea/año debido a escasas metodologías apropiadas. Por lo tanto, los valores obtenidos de las 35 entrevistas se extrapolaron a una hectárea y a un ciclo productivo de un año utilizando promedios ponderados. En el análisis social se aplicó esta misma metodología.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sistemas agroproductivos de los resguardos

Sistema tradicional (huerto casero)

Entre las características generales de los huertos caseros se destacan: 1) el área reducida (Ospina, 2006), la cual en promedio tiene una superficie de 0.55 ha en el resguardo Tamabioy y 0.39 ha en el resguardo San Félix; 2) la variedad de especies vegetales y animales con diferentes usos, entre los cuales predominan 25 especies alimenticias: entre granos (3), tubérculos (4), verduras (4), condimentos (1), gramíneas (1) y frutas (12), 15 especies medicinales, 7 aromáticas, 11 forestales, 3 arbustivas, y 7 especies de pastos y de otros usos; y 3) la ubicación del huerto casero alrededor de la casa del productor y su familia, algo que apoya lo aseverado por Nair (1993). La producción se destina mayormente al autoconsumo y en menor porcentaje a la venta, para el caso de los dos resguardos 54.5% y 45.5%, respectivamente.

Sistema comercial (maíz/frijol y ganadería)

En estos sistemas no existe el huerto casero en términos de lo descrito anteriormente. La producción se dirige al mercado y se concentra en una o muy pocas especies, sin embargo, todavía se conservan algunos rasgos del *jajañ* debido a que en la finca hogar aún se crían especies menores y se conservan algunas especies vegetales (medicinas, alimentos, árboles y arbustos).

En el caso del maíz y frijol, una parte de la producción se queda en la finca-hogar (41.5%) para alimentación de la familia, de las especies menores (gallinas) y como semilla para el siguiente ciclo productivo. En cuanto a la ganadería lechera, cuya producción promedio es de 15 litros de leche diarios, el porcentaje de venta de la producción es superior (99.5%), además es el sistema que mayor cantidad de jornales por hectárea al año demanda (390 jornales/ha/año).

Sistema de transición (huerto casero + sistema comercial)

Este sistema combina el *jajañ* como sistema tradicional con el cultivo de maíz, después de frijol o con la ganadería como sistemas comerciales. La producción del huerto casero satisface el autoconsumo y el sistema comercial (m=f o ganadería) generando ingresos monetarios por venta.

Causas del cambio de los sistemas tradicionales a los sistemas comerciales

Los factores que a continuación se describen han incidido sobre el cambio de sistemas agroproductivos tradicionales a comerciales y sobre la aparición y desarrollo de otros sectores económicos productivos como la artesanía, servicios, etc. La búsqueda de empleo extraparculario (ser-

vicios) se ha convertido en parte de la realidad de las familias indígenas. Sobre este último aspecto, Schejtman (2010) plantea que uno de los desafíos que debe enfrentar el desarrollo rural es el aumento del empleo no agrícola, y el traslado de los habitantes rurales a los núcleos urbanos.

Incremento de necesidades de las familias indígenas

La interacción creciente de las comunidades indígenas con el mercado y con las comunidades no indígenas (centros urbanos) han generado e incrementado la necesidad de servicios básicos, transporte motorizado, vestimenta convencional, tecnologías de comunicación, educación y servicios de salud formales, entre otros. Para cubrir con estas “nuevas necesidades”, los indígenas requieren de dinero, mismo que sólo pueden obtener a través de actividades comerciales, entre ellas la agricultura dirigida al mercado.

Reducción de la tierra disponible para la agricultura

Se presenta en gran medida por efecto del crecimiento poblacional y la sucesión de propiedad de la tierra de padres a hijos y nietos. San Félix presenta mayor población que Tamabioy, pero los dos resguardos tienen superficies agrarias relativamente semejantes, por ende, en San Félix las fincas-hogar son de menor tamaño. Existen dos mecanismos que se han presentado como alternativas para contrarrestar el problema de escasez de tierra y de dinero: 1) el arriendo que se realiza anualmente, y por lo general a través de un contrato de palabra; y 2) la aparcería. La estrategia de ampliar la superficie e incrementar el rendimiento de los cultivos comerciales contribuye también al objetivo de conseguir más dinero.

Distancia geográfica de los resguardos al mercado

En el resguardo Tamabioy hay un número menor de *jajañi*, o huertos caseros, y mayor cantidad de agrosistemas ajenos a las costumbres ancestrales *Camèntsá*, en comparación con San Félix, debido, principalmente, a su mayor cercanía a las cabeceras municipales de Sibundoy y San Francisco, y a la vía principal que une y atraviesa a los cuatro municipios del Valle de Sibundoy (Santiago, Colon, Sibundoy y San Francisco), por tanto en San Félix se observa mayor producción lechera y de maíz en relevo de frijol, así como de frutales. En el caso de la ganadería, el acopio y comercialización de leche es mayor debido a que la planta pasteurizadora se encuentra a menos de 1 km de distancia desde la entrada principal de acceso al resguardo Tamabioy; además, la mejor infraestructura de la vía que conecta la entrada del resguardo con la vía principal favorece la comercialización de otros productos como el frijol y los frutales. Krishnankutty (2004), en un análisis de costo beneficio de huertos caseros, encontró una situación similar al resguardo Tamabioy, donde la presencia de mercados organizados es una ventaja adicional para los productores de bambú en los huertos caseros. Cuando no hay presencia de mercados organizados, el bambú pasa a tener un estatus de cultivo misceláneo y no se espera un retorno financiero. Otro ejemplo similar se presentó en una investigación realizada por Ban y Oliver (2005) en huertos caseros de la Amazonia del Perú, en el cual el grado de integración al mercado varía de una región a otra de acuerdo a la proximidad con la red de pueblos y la ciudad de Iquitos. Schejtman (2010), por su parte, plantea que los procesos acelerados de concentración de capital de las industrias agroalimentarias influyen sobre la globalización de los agrosistemas y, en consecuencia, sobre las decisiones productivas de las familias, en este caso *Camèntsá*, tendientes a la comercialización de sus productos hacia el mercado de la agroindustria. Así se refleja la inclusión de cultivos comerciales (*Phaseolus vulgaris*, *Rubus glaucus*, *Cyphomandra betacea*, etc.) en los huertos caseros como generadores de ingresos a la familia, al tener un mercado seguro y estable.

Comparación de la eficiencia económica de los sistemas de producción

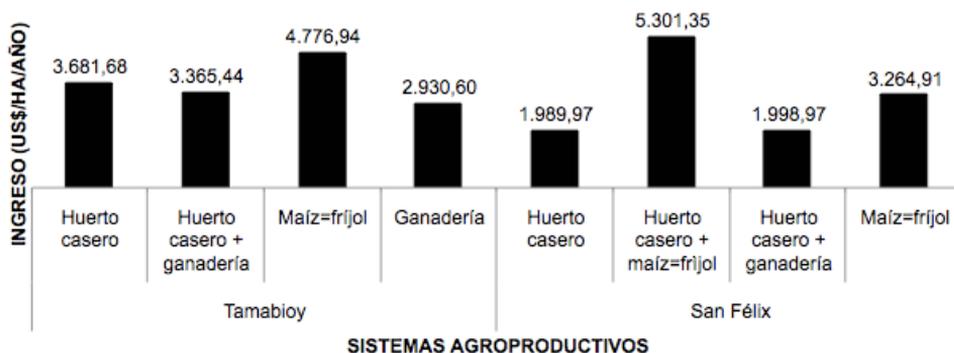
Costos de producción e ingresos

El sistema tradicional de Tamabioy y el sistema de transición huerto casero + m=f de San Félix presentan los mayores costos de producción. En ambos casos se explica esta situación por la presencia del sistema de m=f (en el caso de Tamabioy dentro del *jajañ*), el cual tiene altos costos en los insumos (semillas, pies de cría, agroquímicos, alimentos para animales y empaques) para la producción. Los sistemas que presentan los menores costos de producción son la ganadería de Tamabioy y el sistema de transición de huerto casero + ganadería de San Félix. En estos sistemas el factor mano de obra genera los mayores costos, pero son cubiertos de manera implícita en más de 95 por ciento. La utilización de mano de obra familiar (76%-98.5%) es predominante en los agrosistemas de los dos resguardos. En el caso del agrosistema m=f de San Félix, como excepción a este rango, se explica por la utilización de mano de obra por contrato a ciertas labores como amarrada del frijol, aporque y fumigada.

De manera general, los sistemas agrarios comerciales tienen mayores costos explícitos (monetarios), que los sistemas tradicionales. Curiosamente esta tendencia se observa más en el resguardo San Félix que en Tamabioy. Los sistemas con bajos costos explícitos (huerto casero y huerto casero + ganadería) representan una ventaja para las familias indígenas porque implican menor necesidad de dinero para poder producir.

El sistema m=f por sí solo o como complementario del huerto casero (huerto casero + maíz/ frijol) es importante fuente de generación de ingresos monetarios para la familia. La gráfica 1 detalla los elevados ingresos brutos de los sistemas antes mencionados. El huerto casero de San Félix genera los menores ingresos brutos de todos los sistemas debido a que éste contempla escasamente la producción de cultivos comerciales.

Gráfica 1. Ingreso total (US\$/ha/año) de los sistemas agroproductivos de los resguardos Tamabioy y San Félix



Fuente: Investigación, 2012.

Eficiencia económica de los agrosistemas: rentabilidad

En los sistemas agroproductivos de los resguardos, una parte de la producción se destina al autoconsumo, y por ello no se captan ingresos monetarios. Para resaltar este aspecto los ingresos se dividen en económicos y contables.

Los ingresos económicos resultan de la suma de los ingresos monetarios más el valor de la producción destinada al autoconsumo o ingreso implícito. En cuanto al ingreso contable, éste resulta únicamente de los ingresos explícitos generados de la venta del producto. De igual forma se proponen dos tipos de rentabilidad: la rentabilidad económica, que se basa en el ingreso económico; y la rentabilidad financiera, que se obtiene con el ingreso contable.

En el cuadro 2 se puede apreciar que todos los sistemas son altamente eficientes, pues presentan rentabilidades económicas altas (se encuentran por encima de 54%). Se destacan en esto los sistemas de transición y los comerciales, siendo el menos rentable el huerto casero. La ganadería lechera aparece como el rubro más lucrativo. Cabe mencionar que para el año 2011, el salario mínimo estuvo en \$535.600 pesos colombianos (US \$268.47).

Cuadro 2. Rentabilidad económica de los sistemas agroproductivos en los resguardos Tamabioy y San Félix

Sistemas	Resguardo Tamabioy			Sistema de Monoproducción Total		
	Ingreso económico (\$/ha)*	Costo total (\$/ha)**	Rentabilidad (%)	Ingreso económico (\$/ha)	Costo total (\$/ha)*	Rentabilidad (%)
Huerto casero	5382.47	3501.23	54	3364.18	1853.89	81
Huerto casero + maíz/frijol				5672.19	2477.05	129
Huerto casero + Ganadería	7188.30	2277.68	216	2597.90	1144.66	127
Maíz/frijol	4789.21	2207.01	117	3716.53	2115.96	76
Ganadería	2951.82	1006.66	193			

*Se convirtió de pesos colombianos a dólares americanos con base en el histórico del 2011 (año en que se realizaron las encuestas), tanto en el ingreso económico como en el costo total.

**El costo total incluye los costos implícitos y explícitos.

Fuente: Investigación, 2012.

La rentabilidad financiera del sistema tradicional (huerto casero) presenta los menores valores. Los factores determinantes son el relativo bajo porcentaje de producción dirigida a la venta y el elevado número de especies vegetales cultivadas y animales menores que requieren ma-

por mano de obra por superficie. Esto eleva los costos y disminuye los ingresos, tal como se ve en el cuadro 3. Los sistemas comerciales, por el contrario, tienen las mayores rentabilidades porque presentan mayores producciones de las especies vendibles, mayor porcentaje de producto vendido y menor demanda de mano de obra por superficie comparado con los sistemas tradicional y transitorio.

Cuadro 3. Rentabilidad financiera de los sistemas agroproductivos en los resguardos Tamabioy y San Félix

Sistemas	Resguardo Tamabioy			Resguardo San Félix		
	Ingreso financiero (\$/ha)*	Costo total (\$/ha)*	Rentabilidad (%)	Ingreso financiero (\$/ha)	Costo total (\$/ha)*	Rentabilidad (%)
Huerto casero	3 681.68	3 501.23	5	1 989.97	1 853.89	7
Huerto casero + maíz/frijol				5 301.35	2 477.05	114
Huerto casero + Ganadería	3 365.44	2 277.68	48	5 006.49	1 144.66	75
Maíz/frijol	4 776.94	2 207.01	116	3 264.91	2 115.96	54
Ganadería	2 930.60	1 006.66	191			

*Se convirtió de pesos colombianos a dólares americanos con base en el histórico del 2011 (año en que se realizaron las encuestas), tanto en el ingreso financiero como en el costo total.

**El costo total incluye los costos implícitos y explícitos.

Fuente: Investigación, 2012.

Efectos sociales de la transformación de los sistemas agroproductivos

Generación de empleo remunerado

La mayor demanda de jornales por hectárea al año se presenta en los sistemas huerto casero + ganadería, de los dos resguardos, y en el sistema ganadería de Tamabioy (Cuadro 4). Tanto la ganadería como el *jajañ* demandan una elevada cantidad de mano de obra debido a que requieren de labores de alta frecuencia, o aquellas que se realizan una vez por semana como mínimo. En el sistema de ganadería una de estas labores es el ordeño que se realiza a diario.

La demanda de mano de obra se cubre en un mayor porcentaje por el aporte familiar, sin embargo, cuando éste no es suficiente se recurre a alternativas como la minga,³ y el contrato: jornal y contrato por labores; éstas últimas son las que generan empleo fuera de la finca para los habitantes del resguardo. Por otro lado, la minga como expresión ancestral *Camëntsá* y como alternativa al uso de mano de obra implícita, no se limita a ningún sistema agroproductivo en particular (Cuadro 3). De hecho, se utiliza también en labores comunitarias como el mantenimiento de caminos, acueductos, la casa cabildo, etcétera.

³ La *minga* ancestral es un trabajo cooperativo a mano prestada, solidario, que no implica un retorno monetario, y en el cual se brinda comida y bebida tradicional (*chicha*) a los participantes.

Cuadro 4. Jornales, minga y generación de empleo en los diferentes sistemas agroproductivos en Tamabioy y San Félix

Sistemas	Jornales/ Hectárea/Año									
	Resguardo Tamabioy					Resguardo San Félix				
	JR	MOF	MI	MOC	GE	JR	MOF	MI	MOC	GE
Huerto casero	231	229	0	2	2(0.9%)	103	88	10	5	5(4.8%)
Huerto casero + maíz/frijol						177	131	3	43	43(24.3%)
Huerto casero + Ganadería	409	299	11	99	99(24.2%)	301	280	7	14	14(4.6%)
Maíz/frijol	52	47	0	5	5(9.6%)	76	27	4	45	45(59.2%)
Ganadería	390	365	0	25	25(6.4%)					

Leyenda: JR=Jornales Requeridos; MOF=Mano de Obra Familiar; MI=Minga; MOC=Mano de Obra Contratada; GE=Generación de Empleo.

Fuente: Investigación, 2012.

Seguridad alimentaria

Existe una amplia gama de alimentos que aparecen en la finca-hogar, que para efectos de esta investigación se clasifican en 5 grupos: 1) alimentos energéticos, compuestos por granos, tubérculos y condimentos picantes; 2) alimentos proteínicos, representados por carne de animales menores, huevos y leche; 3) frutas; 4) verduras, y 5) las plantas medicinales y aromáticas. Mientras la ganadería se limita a un producto: la leche; el *jajañ* presenta la mayor cantidad de alimentos consumidos por la finca-hogar. Este hecho es resaltado por Ospina (2006), quien habla de la producción diversificada de alimentos como una de las funciones principales del huerto casero. Los sistemas de transición y el sistema Maíz/Frijol también muestran un número importante de especies alimenticias. Este último caso se

explica por la cría de animales menores y algunas especies vegetales que aún se conservan (cultivan) alrededor de la casa como prueba de que lo tradicional todavía está presente.

Consecuencias socioeconómicas de los cambios en los sistemas de producción agraria

Los sistemas comerciales ofrecen mayor ingreso monetario

El cultivo de productos más comerciales permite a los indígenas incrementar sus ventas y, por ende, recibir más dinero por sus actividades (Cuadro 3), condición que les permite cubrir sus crecientes necesidades en su entorno cada vez más globalizado.

Reducción de especies vegetales de uso y consumo tradicional

La diversidad de fauna y flora se ha reducido con la sustitución del huerto casero por sistemas comerciales, y en menor grado por los sistemas de transición. Hay disminución de especies vegetales de uso medicinal, artesanal y alimenticio; por ejemplo, en esta investigación se comprobó la desaparición progresiva de la especie palmito (*Rumex obtusifolium*), utilizado como alimento y materia prima para la elaboración de cestos (Cabildo indígena del pueblo Kamëntsá Sibundoy, 1999), pues se encontró únicamente en dos de las 35 finca-hogar muestreadas.

Cuadro 5. Tipo y cantidad promedio de especies alimenticias de los diferentes sistemas agroproductivos (ha/año) en los resguardos Tamabioy y San Félix

Sistemas	Resguardo Tamabioy						Resguardo San Félix					
	AE	AP	FR	VE	ME	Total	AE	AP	FR	VE	ME	Total
Huerto casero	8	5	3.5	3	15	34.5	8	5.5	7	5	15	40.5
Huerto casero + maíz/frijol							6	4	5	2.5	9	26.5
Huerto casero + Ganadería	3	2	1.5	1	5	12.5	2	1	1	1	2	7
Maíz/frijol	1	0.4	1	0.2	0.9	3.5	7	2	3	3	0.3	15.3
Ganadería	0.2	0.2	0.2	-	0.2	0.8						

Leyenda: AE = Alimentos Energéticos; AP = Alimentos Proteínicos; FR = Frutas; VE = Verduras; ME = Medicinales.

Fuente: Investigación, 2012.

Empobrecimiento de la cultura indígena por pérdida del huerto casero

En el sistema de huerto casero o *jajañ* se tejen una serie de fenómenos sociales importantes en la continuación de la tradición y la cultura *Camèntsá*, por ejemplo, la lengua. Muchas labores, trabajos, plantas y uso de las mismas, e incluso el humor, se nombran en lengua nativa por la existencia del huerto casero. La presencia de especies medicinales del huerto casero refuerza la práctica de la medicina tradicional, la cual está íntimamente relacionada con el lenguaje ritual. Analizando el texto de Jacanamejoy y Juajibioy (2003) se puede ver que la vida del indígena *Camèntsá* está estrechamente relacionada con el huerto casero, el cual, a su vez, se relaciona con la vivienda: en primer lugar, por encontrarse el huerto casero, por lo general, alrededor de la vivienda (Krishnamurthy, 1999), o

cercana a ella; y en segundo lugar, y de acuerdo con Ospina (2003), porque la presencia del huerto casero facilita la habitación del lugar y ésta posibilita la presencia y manejo del huerto casero.

CONCLUSIONES

En los resguardos indígenas estudiados se advierte la transformación del sistema tradicional agroproductivo: de huerto casero hacia monoproducción, con presencia de sistemas transitorios (huerto casero más monocultivos o lechería). Como monoproducción están el maíz en relevo de frijol, frutales, pastos, lechería y producción de frijol limpio.

Las crecientes necesidades convencionales dentro la comunidades indígenas, así como la cercanía y fácil acceso a los centros urbanos (cabeceras municipales de Sibundoy y San Francisco) y a la agroindustria (láctea) han facilitado y acelerado la transición de los sistemas tradicionales hacia sistemas más comerciales.

La ganadería, la producción de frijol y de frutas sirven como fuentes importantes de ingresos monetarios para las familias indígenas. El *jajañ* se convierte en una fuente secundaria de sustento, perdiendo su valor e importancia en el ámbito económico-financiero.

El sistema tradicional de Tamabioy y el sistema de transición huerto casero + maíz/frijol de San Félix presentan los mayores costos de producción; mientras que la ganadería de Tamabioy y el sistema de transición huerto casero + ganadería de San Félix presentan los menores. Los sistemas tradicionales de los dos resguardos presentan las menores rentabilidades económica y financiera.

Los insumos tienen elevados costos explícitos en todos los sistemas de los dos resguardos (a excepción del sistema ganadería), por la necesidad de adquirir semillas, pies de cría, agroquímicos, alimentos para animales y empaques.

La mano de obra no remunerada es predominante en los sistemas agroproductivos de los resguardos. Las labores de alta, mediana y baja frecuencia se comparten entre los distintos miembros familiares que aportan de acuerdo a sus capacidades en el sostenimiento de la finca hogar.

Las familias *Camèntsá* comparten una porción de la producción destinada al autoconsumo con familiares, vecinos y allegados, distribuyendo la rica variedad alimenticia presente en los sistemas agroproductivos por toda la región. El huerto casero se presta más para esta práctica que los sistemas comerciales.

Los sistemas de transición tienen ventajas competitivas socioeconómicas en respuesta a la presencia de dos componentes productivos: el componente tradicional abastece productos que mitigan necesidades de alimentos, medicinas y materias primas para labores de artesanía, y los excedentes comercializados generan ingresos financieros.

BIBLIOGRAFÍA

- Cabildo Indígena del Pueblo Kamèntsá Sibundoy, 1999, *Jajañ Kamèntsá biyang bejajañ: La chagra de los hablantes del Kamèntsá Fase I*. Cabildo Indígena Kamèntsá, Colombia.
- República de Colombia, 2011, *Constitución Política, 1991*, Legis, Bogotá.
- Radulovich, R., 1994, *Tecnologías productivas para sistemas agrosilvopecuarios de ladera con sequia estacional*, CATIE, Costa Rica.
- Ban, N. y O. Coomes, 2005, "Home gardens in Amazonia Peru: Diversity and exchange of planting material", en *The Geographical Review* 94(3): 367-448.
- CRECE, Centro de Estudios Regionales Cafeteros y Empresariales, 2006, *Pobreza rural: diagnóstico y evaluación de las políticas nacionales*, Misión para el Diseño de una Estrategia para la Reducción de la Pobreza y la Desigualdad, Manizales, Colombia.

- Jacanamijoy, J. y A. Juajibioy, 2003, *Camëntsá jtoyebuambayam: Frases comunes Camsá*, Buena Semilla, Colombia.
- Krishnankutty, C., 2004, "Benefit-cost analysis of bamboo in comparison with other crops in mixed cropping home gardens", en *Journal of Bamboo and Rattan* 3(2): 99-106.
- Krishnamurthy, L., 1999, *Agroforestería básica*, FAO, México.
- Kumar, M. y P. Nair, 2004, "The enigma of tropical home garden", en *Agroforestry Systems* 61(1-3): 135-152.
- Molina, J., 2010, "Keys for rural territorial development", en *Agonomía Colombiana* 28(3): 429-435.
- Nair, P., 1993, *An introduction to agroforestry*, ICRAF, Netherlands.
- Ospina, A., 2006, *Agroforestería. Aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal*, Asociación del Colectivo de Agroecología del Suroccidente Colombiano, Colombia.
- Schejtman, A., 2010, "Elementos para una renovación de las estrategias de desarrollo rural", en *Agronomía Colombiana* 28(3): 445-454.

Cítricos veracruzanos con toque de mujeres

Rosa Elena Riaño Marín¹ y Fabiola Hernández Rosas

Resumen. *En la década de 1990 la producción de cítricos se consolida en Arroyo Blanco, Veracruz, siendo actualmente su principal actividad económica. Para conocer sobre la participación femenina en dicha actividad se realizó un estudio exploratorio con 20 mujeres pertenecientes a grupos domésticos, en las cuales una o más estuviesen trabajando en la citricultura. Los hallazgos muestran que las mujeres participan en todas las etapas productivas sin existir diferenciación por género; por sus relaciones familiares laboran en ambientes respetuosos y solidarios, y por su trabajo reciben pago similar al de los varones, además de continuar con todos los quehaceres domésticos. Se concluye que la citricultura le ofrece a las mujeres no sólo una fuente de ingresos económicos, sino visibilidad ante sus grupos domésticos y comunidad, así como el reconocimiento de la importancia de sus contribuciones. Todo lo cual ha coadyuvado a mejorar la posición de las mujeres ante la comunidad, aun cuando también ha reforzado su doble carga de trabajo.*

Palabras clave: Género, citricultura, Posición de las mujeres.

Abstract. *In the 1990s the citrus production was consolidated in Arroyo Blanco, Veracruz and is currently it mains economic activity. To know about women's*

¹ Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical, e-mail: riamar@unam.mx

participation in the activity a qualitative exploratory study was performed with twenty women from domestic groups, where there were one or more of them working in it. Women participate in all stages of production without gender differentiation. For the work done women and males receive similar pay and they work in respectful and supportive environments because their family relationships. Women are still responsible for household chores. In Arroyo Blanco the citrus production offers women a source of income; they have become visible to their household and community, who recognize the importance of their contributions. Altogether has improved the women's position but it has reinforced their double workload.

Key words: *Gender, Citrus production, Women's position.*

INTRODUCCIÓN

La producción citrícola en México se encuentra localizada en 28 entidades federativas, sin embargo, la geografía productiva se encuentra bien definida, ya que 90% de la producción total se concentra en 10 estados con climas tropicales y subtropicales; de los cuales Veracruz, Tamaulipas y San Luis Potosí son los de mayor relevancia en producción, concentrando más de 50% de la superficie sembrada y cosechada. Del total de la producción nacional, 88% se dirige al consumo interno y 12% a la exportación (ConcitVer, 2012). Las especies de mayor importancia son: naranja, tangerinas, limas, toronja y limón ácido, en sus variedades mexicano, italiano y persa. En México se estima que aproximadamente 90 000 familias dependen de la citricultura, las cuales desarrollan sus actividades en 505 mil hectáreas (Rodríguez, 2004). De tal forma los cítricos constituyen un producto agrícola que es fuente de empleo e ingresos económicos para personas que habitan en los territorios productores.

Desde 1950, la especialización productiva agrícola era un aspecto que caracterizaba a muchos municipios del estado de Veracruz; por ejemplo, en la zona centro-norte los municipios de Misantla y Atzacan eran reconocidos por sus extensos sembradíos de café, mientras que Martínez de la Torre se reconocía como un territorio cañero, ganadero e incipientemente cítrico. Numerosas regiones veracruzanas dependían de un solo sector, y muchas veces de un solo producto, por lo que las personas dedicadas a la producción agrícola dependían de las fluctuaciones del mercado (Hernández, 2006). En las décadas de 1980 y 1990, la caña de azúcar y el café afrontaron serias y recurrentes crisis en los mercados internacionales y nacionales, por lo cual las regiones veracruzanas productoras fueron impactadas por las caídas del precio de ambos productos en sus dos ramas: la agrícola y la industrial. Como consecuencia de los debacles, quienes habitaban los territorios productores modificaron sus estrategias productivas en búsqueda de ingresos que asegurasen la sobrevivencia y el bienestar de sus grupos domésticos.

El presente estudio exploratorio emerge por la realización de un diagnóstico situacional en la comunidad rural de Arroyo Blanco, Veracruz.² En su espacio agrícola este territorio veracruzano ha seguido la inercia de los mercados nacionales e internacionales, provocando transformaciones de su entorno productivo. Dichos cambios han repercutido en las dinámicas sociales y modos de vida de sus pobladores. Van Hermelryck (2001) presenta al territorio como un espacio local (sistema) compuesto por un conjunto de subsistemas en interacción dinámica entre sí y con su medio ambiente, y cuya finalidad es la satisfacción de necesidades.

² Realizado en 2012 por la coautora durante su servicio social (6 meses de duración), el cual permitió, mediante observación participante y entrevistas semiestructuradas y abiertas, interactuar con integrantes de todos los grupos domésticos de la localidad para conocer el contexto en aspectos sociales y productivos.

Localizado a una altitud de 60 msnm, el territorio de Arroyo Blanco tiene condiciones agroecológicas propicias para la citricultura. Perteneciente al municipio de Martínez de la Torre, Veracruz, se encuentra en la región Nautla; limita con los municipios de Tecolutla al norte, al este con Misantla y San Rafael, al sur con Atzalan y Misantla, y al oeste con Tlapacoyan y el estado de Puebla. En Martínez de la Torre la predilección por la producción cítrica se originó por su ubicación en un nicho agroecológico propicio, así como por la demanda de mercados internacionales por productos cítricos. Aunque fluctuantes, con precios a la baja o alta pronunciados, la citricultura permite obtener ingresos y utilidades,³ a pesar de que las ganancias económicas varíen dependiendo de la época del año, condiciones climatológicas, cantidad cosechada, demanda y precios en el mercado. En Arroyo Blanco la producción de cítricos es actualmente la actividad más productiva.

El presente estudio de caso contribuye al conocimiento de la producción cítrica desde un enfoque escasamente explorado: la participación de las mujeres. El estudio indaga sobre los modos de vida de mujeres rurales vinculadas a la citricultura, así como sus relaciones e interacciones con familia y personas dedicadas a esta actividad, además del impacto que ésta ha tenido en su posición dentro de sus grupos domésticos y en la comunidad. Young (1988) acuña el término posición de las mujeres en relación a la ubicación, reconocimiento y estatus asignado a las mujeres con relación a los hombres en términos políticos, sociales, culturales y económicos.

³ A la largo del año, el precio del mercado de las naranjas y los limones es muy variable dependiendo de la época, disponibilidad y calidad del producto. Para la naranja, el precio promedio anual por tonelada es \$700.00, fluctuando entre \$600 a \$1,500.00. El pago promedio de la reja limón (peso de 40 kg) es \$40.00, y puede fluctuar entre \$10.00 hasta \$400.00.

METODOLOGÍA

Para conocer los modos de vida de mujeres rurales relacionadas con la citricultura se realizó un estudio exploratorio de tipo cualitativo en la comunidad de Arroyo Blanco, Veracruz. La investigación permitió indagar sobre los quehaceres productivos y cotidianos de mujeres en cuyos grupos domésticos, una o más mujeres estuviesen trabajando en la producción citrícola. Mediante el diagnóstico situacional se identificaron mujeres adultas quienes, directa o indirectamente, se relacionaban con la producción citrícola. Por un muestreo por conveniencia se interactuó con 20 mujeres, quienes voluntariamente compartieron sus experiencias, también se interactuó con 5 informantes clave. Adicionalmente, durante sus actividades cotidianas se socializó e interactuó con la población en general, lo que permitió conocer percepciones sobre las mujeres insertas en actividades relacionadas a la citricultura.

Los instrumentos de recolección de información sobre las actividades económico-productivas, así como alrededor de las dinámicas sociales de mujeres vinculadas con la citricultura fueron la observación participante, entrevistas semiestructuradas, testimonios y grupos de discusión. La observación participante fue una herramienta que permitió dar cuenta de sus actividades cotidianas, sus quehaceres en el campo y sus responsabilidades domésticas. Mediante las entrevistas se conocieron sus actividades agrícolas; acceso y control de las parcelas; beneficios obtenidos por su actividad productiva, así como sobre sus relaciones con integrantes de sus grupos domésticos y con la comunidad. Los grupos de discusión permitieron explorar expectativas y retribuciones de sus papeles reproductivo y productivo (Moser, 1989). De las mujeres con quienes se interactuó, cuatro eran solteras, diez casadas y seis viudas; seis contaban entre 30 a 39 años de edad, dos entre 40 a 49, y en los rangos de 50 a 59 años, 60 a 69, y 70 o más, hubo cuatro mujeres por grupo; ocho contaban con estudios inconclusos de primaria, ocho completos y cuatro nivel secundaria.

Para interpretar una situación específica, Schwandt (2000: 193) recomienda que es necesario captar la complejidad de sus prácticas, sus contextos institucionales, sus intenciones, creencias y formas de vida, lo cual permite la interpretación de la situación. Para este estudio se entrelazó la información, se analizó e interpretó (Pole y Lampard, 2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un contexto agrícola: del azúcar al limón

Arroyo Blanco es un territorio veracruzano donde habitan 848 personas (427 mujeres y 421 hombres). De las 191 casas-habitación que la conforman, 190 tienen servicio eléctrico, pero no disponen de servicios de drenaje ni agua potable. La localidad cuenta con instituciones educativas del nivel preescolar, básico y medio superior. Con origen ejidal, Arroyo Blanco cuenta con 125 ejidatarios, y de 1,126 ha que lo conforman, 1,110 están destinadas a la producción agropecuaria (26 son uso comunal). Mayoritariamente la población se dedica a actividades agrícolas, y en menor proporción a la ganadería, cría de cerdos y gallinas de traspatio para autoconsumo y venta de excedentes; algunas personas trabajan como jornaleros y otras emigran a ciudades cercanas, y recientemente a Estados Unidos. Pero evidentemente, en Arroyo Blanco las dinámicas económico-productivas y sociales de la comunidad se entrelazan principalmente con la citricultura.

Hasta finales de los años ochenta, la producción de caña de azúcar era la principal actividad productiva y fuente de ingresos de Arroyo Blanco, pero debido a la caída del precio del producto, así como por problemas con el Ingenio Independencia, destino de la producción cañera local, se dio un paulatino abandono. De esta forma, las crisis agrícola e industrial obligaron al cambio de cultivos y a la búsqueda de diferentes opciones de producción. Actualmente en aquel territorio, otrora dedica-

do a la producción de caña de azúcar, sólo 15 ha, propiedad de cuatro personas, están sembradas y las conservan por el derecho a la seguridad social que la actividad les brinda.

Durante los años noventa, debido a sus condiciones agroecológicas y por mercados nacionales e internacionales favorables a productos cítricos, tierras agrícolas de Arroyo Blanco tornaron a la citricultura. Tal es el caso que, actualmente es esta actividad su primer eje económico-productivo, en el cual el limón y la naranja son sus principales cultivos, ocupando 90% del territorio sembrado. A nivel de autoconsumo se encuentran otros productos agrícolas como el chiltepín, chitalillo, cebollina, zapote, aguacate, mango y plátanos de diversas variedades.

En Arroyo Blanco, el limón proviene de variedades de árboles criollos (limón persa y mexicano) y tolerantes a la Tristeza de los cítricos (enfermedad viral que debilita los árboles hasta matarlos). De ellos el cítrico con mayor importancia es el limón persa, ocupando aproximadamente 80% de la producción parcelaria; para el cultivo de la naranja se cuentan con hasta 20 variedades, entre las más importantes: la agostera, mayera, tangerina, washí, ombliguera, la mandarina y la lima. Con la esperanza de coincidir con precios altos en el mercado local o internacional, emplean una estrategia que consiste en diversificar la producción intercalando variedades de cítricos con la que apuestan a cosechar diferentes productos y variedades a lo largo del año.

A inicios de los años noventa, cuando el territorio giró hacia la citricultura, la naranja era el cítrico de elección para la siembra, sin embargo, en pocos años el producto empezó a presentar problemas fitosanitarios que limitaban su comercialización (entre ellos la Tristeza de los cítricos). Al tiempo, se reconoció el inconveniente de que el árbol al año produce sólo dos cosechas, por tanto la generación de ingresos es estacional, además, las variaciones de los mercados y sus precios no aseguraban márgenes de ganancias, mientras que por otro lado, dependiendo de la época del año y condiciones climatológicas, el árbol del limón ofrece cosechas cada dos o tres semanas, y aun con precios fluctuantes, anual-

mente genera ganancias. Empero a lo largo del año, tanto la naranja como el limón tienen fluctuaciones de precios, por su característica de producción el último reduce su vulnerabilidad frente a los mercados y redundan en ingresos más frecuentes y periódicos. Como resultado, el limón, especialmente la variedad persa, se estableció en sus tierras de cultivo.

La citricultura en un territorio veracruzano

Dada la importancia de la citricultura, en Arroyo Blanco su economía y dinámicas sociales giran en torno a ella. De tal forma y debido a que la producción del limón es periódica existe demanda de mano de obra; así personas de la comunidad, con o sin parcelas, participan o se contratan en su siembra, cosecha y actividades poscosecha. Las familias con parcelas cítricas mayoritariamente utilizan mano de obra familiar para todas las actividades del ciclo agrícola productivo; pero, cuando los integrantes de la familia disponibles son insuficientes, o la superficie de producción es mayor a 10 ha y rebasa la mano de obra familiar disponible, se contratan, sin distinción, a mujeres y hombres mayormente lugareños (familiares cercanos, conocidos o por recomendación).

Durante la cosecha del limón, las mujeres desarrollan las mismas actividades que los hombres sin diferenciación por género. Sus jornadas generalmente son de 6 a 7 horas, e inicia colocándose ropa para su protección (blusas de manga larga o ropa de tela gruesa); para después, acomodar las rejas donde irán los limones cosechados, y una vez iniciada la colección se pondrán el ayate (sujetador donde depositarán los limones). Si los árboles de limón son altos se ayudan con un gancho de punta afilada, y para la cosecha de naranjas utilizan escaleras para llegar a la fruta. El limón persa es un producto que al corte debe ser cuidadosamente seleccionado y manipulado para no deteriorar su calidad y afectar su precio de venta.

Durante la cosecha, aunque algunas actividades pudieran ser consideradas muy pesadas para ser realizadas por mujeres, ellas las ejecutan al igual que los hombres. Por ejemplo cargar las cajas del producto, cuyo peso varía entre 18 a 24 kg, para colocarlas cerca del vehículo o estibarlas dentro del mismo. Las mujeres realizan estas actividades sin cuestionarlo, aunque en ocasiones algunos compañeros, en forma solidaria, las ayudan cuando han acabado sus quehaceres. “El trabajo si es muy pesado, pero ya se acostumbra uno. A veces hasta le echan la mano, pá irnos todos” (María, 2012).

Una actividad poscosecha de gran importancia para asegurar e incrementar el valor de venta del limón es su selección por tamaño, conformación y color –actividad que localmente se conoce como correr los limones. Este proceso, que dura 1 o 2 horas dependiendo la cantidad del producto, se realiza al término del corte en la parcela o en bodegas, traspacios, o estacionamientos, donde además de participar quienes cosecharon, también pueden colaborar otros integrantes de la familia, incluyendo personas adultas mayores, jóvenes, niñas y niños.

La comercialización de los cítricos mayoritariamente se realiza en Martínez de la Torre, en un lugar conocido como “La báscula”, que dista de Arroyo Blanco en 25 km por un camino parcialmente de terracería. También lo pueden comercializar con intermediarios en comunidades aledañas, aunque en menores cantidades y bajo la premisa de que el precio pudiera ser menor. Quienes llevan a vender el limón algunas veces tienen decidido su comprador, pero ocasionalmente cotejan con otros acopiadores para asegurar que el pago es justo. Generalmente más de un comprador se acerca a revisar el contenido de las cajas llevando a cabo una negociación abierta. Por costumbre, la liquidación del producto es al momento de la transacción. Este sistema es importante para quienes participan en la cosecha y poscosecha, ya que al día reciben su salario, tanto personas contratadas como integrantes de la familia que participaron. Si las mujeres son las propietarias negocian directamente el precio con los compradores, sin que se les ignore o abuse de ellas.

En Arroyo Blanco, de las mujeres participantes, 30% no poseen parcela ejidal ni tienen acceso o control de la tierra, 40% son ejidatarias con derechos parcelarios, lo cual las posiciona como productoras, empleadoras y comercializadoras; mientras el restante tiene acceso, pero no control, ya que son responsables de las actividades, pero no tienen los derechos de la parcela. Una de ellas es hija del ejidatario, y de otras cuatro sus maridos son migrantes, dos en Estados Unidos:

Aquí en la comunidad creen que por tener una casa bien parada de cemento, es gracias a la parcela, pero no, eso es por el dinero que nos manda mi marido de Estados Unidos. Yo le digo que ya se regrese, ya lo extrañamos, pero como me dice él, si se regresa con qué vamos a comer. Yo desde que se fue, yo llevo todo lo de la parcela, pero él desde allá me va diciendo... ¿La parcela? Es suya.
(Artemisa, 2012).

Las mujeres que poseen las parcelas citrícolas las heredaron porque no contaban con varones en la familia que se hicieran cargo, o bien, les fueron cedidas porque aunque existen hombres, ellos no eran capaces de llevar a cabo las actividades debido a limitantes como enfermedades o migración:

Yo me regresé de Estados Unidos porque mi madre falleció y casi luego, luego, murió mi papá, que me dejó la parcela a mí, en vez que a mis hermanos, porque yo me hacía responsable de ellos y trabajaba más cuando estaba aquí, por eso ya también no me regresé, ya tenía en que trabajar aquí.
(Guadalupe, 2012).

González (1992) en su estudio sobre los patrones de herencia de la tierra en México señala que sólo los varones heredan, pero Alberti (1998) indica que existen algunas excepciones en las prácticas de herencia entre nahuas de la sierra de Puebla, quienes otorgan derechos de herencia tanto a hijas como a hijos. En este territorio veracruzano con población mestiza, las mujeres sí tienen derecho a heredar la tierra.

La propiedad de la tierra *de facto* y *de jure* es un elemento clave para el bienestar de las mujeres rurales, sin embargo, FAO (2011) indica que en el mundo los datos sobre las agricultoras son limitados. La tierra es el activo familiar más importante para los hogares cuyo sustento depende de la agricultura. La mayoría de las mujeres que trabajan en la agricultura lo hacen dentro de una unidad de producción familiar y normalmente sus actividades son inseparables de las del hogar en su conjunto. En América Latina, Deere y León (2002:405) disertan sobre la permanente discrepancia que existe entre los derechos formales de las mujeres a la propiedad y su propiedad real y control de la tierra.

Inclusión de las mujeres en la citricultura

Para atender los trabajos relacionados a la producción de cítricos en Arroyo Blanco, tanto mujeres como hombres participan por igual; así, la citricultura ofrece a la población fuentes de empleo e ingresos económicos. La inserción de las mujeres en la actividad se vio favorecida por dicha demanda y tuvo como razón principal la necesidad de obtener o incrementar sus ingresos, ya que por día laborado las mujeres y hombres reciben el mismo salario; aun cuando el salario fue negociado de acuerdo al número de cajas llenas, la cantidad no difiere, pues aunque los hombres completen más en menor tiempo, el pago es la cantidad acordada inicialmente. Frecuentemente el número se reparte a partes iguales, así cada persona hace el mismo número de cajas aunque en diferente tiempo; este sistema reduce la posibilidad de que el pago de las mujeres sea menor. De acuerdo al Banco Mundial (2012), en términos generales, el nivel de ingresos de las mujeres mexicanas es 20% menor al de los hombres, sin embargo, la igualdad de condiciones de pago en Arroyo Blanco puede deberse a la demanda de mano de obra, o bien, a que las mujeres generalmente trabajan en parcelas familiares o de conocidos. Además, si las jornaleras creen que no están recibiendo el pago justo, no regresan con el empleador y este hecho es difundido rápidamente en la comunidad.

La negociación del salario entre familiares e integrantes de los grupos domésticos no están exentas de conflictos, pero se llegan a acuerdos que benefician a quienes como integrantes del grupo doméstico se involucran en la actividad familiar. Las mujeres no sólo insistieron en tener su pago por día trabajado, sino que se negaban a ir a la parcela a trabajar, aunque sí colaboraban a correr los limones y con la preparación de los alimentos para quienes estaban en la parcela.

Nosotras los apoyamos en lo que podemos en la parcela y los acompañamos a vender el producto, porque si no, luego se van a otro lado, equivocándose de Super, se van pero a la Superior (risas), y luego ya no rinde el dinero, por eso nos vamos con ellos, y si trabajamos el día, claro que nos pagan.
(Angelina, 2012).

La situación experimentada por las mujeres de Arroyo Blanco puede ser analizada mediante el modelo conflicto-cooperativo propuesto por Sen (1990), el cual considera que la relación entre hombres y mujeres en un hogar es caracterizada por la cooperación y el conflicto. De modo que una acción que aumente su contribución percibida en el hogar, realza su opinión del interés propio, consolidando con ello su posición ante una negociación, y potencialmente mejora su bienestar. De acuerdo al mismo autor, el bienestar relativo de las mujeres depende de puntos de negociación donde influyen tres determinantes: sus posiciones respectivas ante la negociación; su contribución percibida a la familia; y su interés propio percibido. De esta forma, los ingresos económicos de las mujeres derivados de la citricultura, su propia percepción sobre sus ingresos y de su actividad productiva, así como las percepciones de otros integrantes de sus grupos domésticos sobre sus contribuciones, incrementan el reconocimiento de su cooperación al hogar y a la actividad familiar. En Arroyo Blanco se sumaron los elementos necesarios para dar a las mujeres mejor posición para sus negociaciones y reducir las condiciones de vulnerabilidad durante el proceso.

Durante la realización de sus trabajos en las parcelas citrícolas, las mujeres laboran en un ambiente de respeto, esto debido a que cuando se contratan como jornaleras habitualmente lo hacen junto con familiares (suegra, nuera, hijos e hijas y hasta esposos o parejas). Además, sus compañeros jornaleros, así como los propietarios de las parcelas son mayoritariamente oriundos de Arroyo Blanco, por lo cual las mujeres encuentran un ambiente seguro para desarrollar la actividad:

Yo desde chiquita trabajo en las parcelas, toda la vida ha sido así, por eso me llevo a mis hijos en la tarde para que vayan aprendiendo, además que no me gusta que se queden aquí solitos. Mi suegra también se va con nosotros, no se haya aquí en la casa. A veces trabajamos en lo ajeno porque si no la verdad el dinero no rinde, además de los quehaceres de la casa; es pesado, pero pues ni modo, cómo le hacemos. (María, 2012).

En Arroyo Blanco las mujeres festejan tener una fuente de empleo sin tener que desplazarse fuera de su comunidad, además consideran como aspectos importantes la cantidad y el pago oportuno por día trabajado. Sus ganancias diarias y la percepción en los integrantes de sus grupos domésticos, de que ellas también tienen ingresos económicos les proporcionan una sensación de seguridad y autonomía. Su participación en la citricultura es esencial para su propio bienestar, así como el de sus familias:

Cuando se murió mi esposo yo tuve que hacerme cargo de la parcela, afortunadamente como lo acompañaba de vez en cuando, aprendí un poco y ahora yo tomo las decisiones, así como de repartir el dinero, mis hijos ya namás se encargan de la venta. (Josefa, 2012).

En el contexto de sociedades tradicionales, la importancia de la contribución percibida de los individuos a los hogares (visibilización) y a su propio interés percibido es clave para determinar posiciones en los pro-

cesos de conflicto-cooperación. Sen (1990) indica que aunque las mujeres trabajan generalmente jornadas largas no se perciben realizando aportaciones a la familia. De gran impacto para su bienestar es que sus variadas contribuciones no son percibidas por otros integrantes del grupo doméstico debido a que su trabajo esencialmente está relacionado con su papel reproductivo (Moser, 1989), y se percibe que no hace ninguna contribución financiera directa a la familia. Afortunadamente, en Arroyo Blanco los ingresos económicos de las mujeres son visibilizados por ellas mismas, por los integrantes de sus grupos domésticos, y hasta por la comunidad, quienes reconocen sus aportaciones al hogar y sus contribuciones a la producción citrícola local. Aun cuando su patrón de gasto se enfoca en productos cotidianos e igualmente necesarios como la compra de alimentos o insumos de poca duración para la casa o familia, lo cual pudiera hacerlos invisibles, las mujeres evidencian sus contribuciones.

Indistintamente, el hecho de que mujeres y hombres de un mismo grupo doméstico tengan actividades relacionadas a la producción citrícola, la realización de todas las actividades domésticas sigue siendo responsabilidad de las primeras. En el caso de familias extensas si las nueras no trabajan en el limonar, generalmente son quienes cocinan los alimentos.

Moser (1989) diserta sobre las múltiples demandas que recaen sobre el tiempo de las mujeres y sobre su triple carga de trabajo en sus papeles reproductivo, productivo y administradoras de la comunidad. El primero incluye el cuidado del hogar y de los diferentes integrantes de la familia, y a pesar de que este trabajo implica jornadas intensas y continuas es invisible y, generalmente, no es valorado social y económicamente. Acorde con esto, las mujeres de Arroyo Blanco continúan con la responsabilidad de la crianza y socialización de hijos e hijas, compra de provisiones, preparación de alimentos, provisión de servicios, cuidado de enfermos, limpieza del hogar, cuidado de plantas y animales domésticos, así como conservación y generación de redes de apoyo. Su participación en la citricultura se relaciona al papel productivo por el cual las mujeres reciben una paga y es más valorado porque se realiza fuera

del ámbito doméstico, proporciona ingresos y tradicionalmente ha sido realizado por los hombres. El papel de administradoras de la comunidad son aquellas acciones destinadas a mejorar el bienestar del entorno; por ejemplo, la gestión de provisión o mantenimiento de infraestructura y servicios tales como agua o alumbrado público. En Arroyo Blanco las mujeres participan en este tipo de acciones, especialmente en tiempos electorales, aunque en otros momentos no son muy activas como gestoras porque les demanda tiempo. El conflicto de tiempo es una constante en estas mujeres rurales para intentar equilibrar sus cargas de trabajo.

En Arroyo Blanco, la citricultura ha facilitado la inserción de las mujeres en el ámbito productivo, pero no hay evidencia de renegociación de actividades domésticas; con relación a esto y a la negociación de las actividades cotidianas entre parejas, así como la adecuación de las expectativas ante nuevos escenarios, Garrido *et al.* (2007) concluyen que en ambientes urbanos mujeres y hombres siguen viendo la participación de los varones dentro del hogar como un apoyo, y no como una actividad de la cual son responsables también, y que las mujeres continúan siendo las principales realizadoras y organizadoras de dichas actividades. Así, al igual que en otras partes del territorio mexicano, las mujeres rurales de Arroyo Blanco asumen sus responsabilidades domésticas sin cuestionamientos y se abocan a asegurar el bienestar de la fuerza de trabajo:

Entre toda la familia nos apoyamos, una cocinando, otra con las cosas de la casa, llevando el lonche, y nosotras (mi suegra y yo) que los acompañamos a realizar actividades en la parcela, a vender el limón o la naranja, y sale mejor porque eso de pagar jornal sale muy caro, casi no ganamos nada. (Estefanía, 2012).

Entre las mujeres existen diferentes posicionamientos con respecto a su participación en la citricultura; la mayoría se dicen a gusto trabajando en el campo y no se visualizan o identifican trabajando en otra actividad: “No me gusta estar mucho en la casa, prefiero ir a trabajar a la parcela, luego me duele la cabeza aquí en la casa, y me voy a trabajar a la parcela

y se me quita” (Juana, 2012). Por el contrario, una minoría si pudieran optar por otra fuente de ingresos no se dedicaría a la actividad y sin dudar lo abandonarían. Esto debido principalmente a lo pesado que resultan dos cargas de trabajo: las actividades del hogar y las del campo, lo que en suma les representa mayores compromisos y tiempo. A pesar de que en lo productivo su carga de trabajo es igual a la de los hombres, en lo que respecta a los quehaceres y responsabilidades domésticas, los varones no participan de manera importante y permanente: “Yo no me quejo de trabajar en el campo, hay trabajo y está bien, y las cosas de la casa pues hay que llegar a hacerlas” (Josefa, 2012).

Finalmente, la población de Arroyo Blanco reconoce las contribuciones que hacen las mujeres para su principal eje productivo: la citricultura. Este reconocimiento las ha visibilizado dentro de la comunidad, lo cual ha mejorado su posición en sus grupos domésticos y en la localidad. La comunidad entiende y reconoce la importancia de la participación femenina en la producción citrícola, al igual que sus aportaciones y acepta su inserción en todo el ciclo productivo, ya sea como mano de obra familiar, jornaleras o productoras.

Elas andan en todo y si trabajan, pues derecho tienen a su dinerito. Aquí ellas trabajan en las parcelas y todo mundo lo sabe y ve bien, y que son de gran ayuda. El limón requiere mucho cuidado y ellas le ponen atención al corte.
(Don Manuel, 2012).

En este territorio veracruzano la integración de las mujeres en la citricultura creó condiciones para el mejoramiento de su posición por el reconocimiento a sus trabajos y contribuciones a su principal eje económico-productivo.

CONCLUSIONES

Consistente con la especialización agrícola que por décadas ha caracterizado a los municipios del estado de Veracruz, Arroyo Blanco apostó nuevamente a la especialización mediante la producción de cítricos, especialmente al limón persa. En la actualidad la citricultura genera empleo en los diversos eslabones productivos –siembra, cosecha y poscosecha–. Sin embargo, Mamani Oño (2013) discute que la rentabilidad de cítricos en la región huasteca de Veracruz está en riesgo debido a la baja rentabilidad, incremento de costos, disminución de ingresos, y por el riesgo inminente de la introducción del Huang Long Bing –enfermedad que merma la producción y daña la conformación de los limones, impactando su precio de venta–. La tendencia de este territorio veracruzano respondió a la interacción de dinámicas locales y de elementos, principalmente medio ambientales y de mercado, que favorecieron el auge de la producción citrícola, sin embargo, la especialización hacia los cítricos, principalmente al limón persa, es una estrategia sujeta a vaivenes de los mercados que pudiera incidir negativamente en el bienestar de sus pobladores.

En Arroyo Blanco la citricultura es una opción viable para que las mujeres desempeñen una actividad productiva, ya que sin emigrar les ofrece una fuente de empleo e ingresos económicos. Así, la producción citrícola coadyuva a la satisfacción de las necesidades de las familias y favorece el arraigo. Las redes sociales y familiares dentro de las cuales las mujeres desarrollan sus actividades productivas favorecen ambientes solidarios y de respeto, así como condiciones más igualitarias.

Por último, las mujeres valoran sus contribuciones en la citricultura como esencial para su propio bienestar, el de sus familias y el de su comunidad; aunado, integrantes de los grupos domésticos y la comunidad reconocen sus aportaciones. Todo ha permitido su visualización y reconocimiento actuando como un mecanismo para que las mujeres mejoren su posición ante la comunidad; no obstante, su inserción en lo productivo, a la vez les ha consolidado una doble carga de trabajo al continuar cabalmente cumpliendo con su papel reproductivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alberti, M. P., 1998, "La organización de mujeres indígenas como instrumento de cambio en el desarrollo rural con perspectiva de género", en *Revista Española de Antropología Americana* 28: 189-213.
- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial, 2012, *Informe sobre el desarrollo mundial 2012: igualdad de género y desarrollo*, en <http://www.worldbank.org>, consultado el 3/12/2012.
- Concitur, 2012, *La citricultura en Veracruz 2012*, en http://www.concitur.com/15_9citricultura.html, consultado el 27/08/2012.
- Deere, D. y M. León, 2000, *Género, propiedad y empoderamiento: tierra estado y mercado en América Latina*, Tercer Mundo Editores, Bogotá.
- fao, 2011, "La documentación de la brecha de género en la agricultura", en *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2010-2011. Las mujeres en la agricultura cerrar la brecha de género en aras del desarrollo*, FAO, Roma.
- Garrido, A. et al. 2007, "La vida en pareja: un asunto a negociar", en *Enseñanza e Investigación en Psicología* 12(002): 385-396.
- González, M., 1992, *Familias campesinas mexicanas en el siglo xx*, tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Hernández, C., 2006, "Los nuevos escenarios migratorios de México: el caso del estado de Veracruz", tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-UNAM, México.
- Mamani Oño, I., 2013, "El papel de la confianza entre los productores para la implementación y operación de ARCOS", en *Memorias del 3er Taller Internacional sobre Plagas Cuarentenarias de los cítricos*, Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria y North American Plant Protection Organization, 27 al 30 agosto, 2013, Manzanillo.
- Moser, O., 1989, "Gender planning in the Third World: meeting practical and strategic needs", en *World Development* 17(11): 83-121.

- Pole, J. y R. Lampard, 2002, *Practical social investigation: qualitative and quantitative methods in social research*, Prentice Hall, Harlow.
- Rodríguez, C., 2004, *Plan rector sistema producto cítricos*, en <http://www.amsda.com.mx/PREstatales/Estatales/CAMPECHE/PREcitricos.pdf>, consultado el 24/08/2012.
- Schwandt, A., 2000, "Three Epistemological Stances for Qualitative Inquiry. Interpretivism, Hermeneutics, and Social Constructivism", en Denzin, K. y Y. Lincoln (eds.), *Handbook of Qualitative Research*, Sage Publications, USA.
- Sen, A., 1990, "Gender and Cooperative Conflicts", en Tinker, I. (ed.), *Persistent Inequalities Women and World Development*, Oxford University Press, Londres.
- Van Hemelryck, L., 2001, *El enfoque sistémico del desarrollo local*, Escuela de Planificadores Sociales, SUR, Santiago de Chile.
- Young, K., 1988, "Reflections on Meeting Women's Needs", en Young, K. (ed.), *Women and Economic Development: Local, Regional and National Planning Strategies* Berg publishers/UNESCO, Oxford y París.

Marginalidad económica y producción primaria en Argentina.

El sector algodonero en el Chaco a finales del siglo XX

Lucas Gómez Tonsich¹

Resumen. *En este artículo se busca dar cuenta de las transformaciones operadas durante las últimas décadas del siglo XX en la producción algodonera de la provincia argentina del Chaco, situándola tanto dentro de los ciclos de la explotación agropecuaria local, como de la metamorfosis ocurrida en la economía argentina a partir del proceso de apertura económica que se dio con la implementación del régimen de convertibilidad.*

El enfoque metodológico es cuantitativo y el nivel de investigación descriptivo transversal, comprendiendo el análisis sectorial de la producción primaria. Las fuentes de datos son secundarias y abarcan instituciones locales (DEyC, DIES), así como organismos nacionales (INDEC, SIA, ProVInfo) e internacionales (FAO, USDA, Cotton Outlook).

Entre los resultados más relevantes conviene mencionar que la declinación en la producción algodonera coincidió con el avance del cultivo de la soja en regiones subtropicales, y que esto no puede ser atribuido exclusivamente a la caída en los precios internacionales.

Palabras clave. *Apertura económica, Algodón, Soja, Economías regionales.*

¹ Facultad de Ciencias Económicas, e-mail: ltonsich@live.com | ltonsich@gmail.com

Abstract. *The article seeks to explain the transformations in the last decades of the twentieth century in cotton production in Argentina's province of Chaco placing it within the cycles of local agricultural exploitation, and the metamorphosis occurred in the national economy from the economic opening process that occurred with the implementation of the convertibility regime.*

The methodological approach is quantitative and the research level is descriptive comprising sectorial analysis of primary production. The secondary data sources covering local institutions (DEyC, DIES), national (INDEC, SIA, ProvInfo) and international (FAO, USDA, Cotton Outlook).

Among the most relevant results should be mentioned that the decline in cotton production coincided with the spread of soybean cultivation in subtropical zones and this cannot be attributed solely to the fall in international prices.

Keywords. *Economic openness, Cotton, Soybeans, Regional economies.*

INTRODUCCIÓN

Desde sus comienzos el Chaco se caracterizó por cumplir un papel subordinado en el quehacer productivo de la República Argentina, limitándose a actividades primarias para proveer de ciertos pertrechos necesarios –pero no imprescindibles– para el funcionamiento del esquema agroexportador imperante en el país hasta comienzos del siglo xx, fundamentalmente durmientes para el tendido de vías férreas y tanino para el curtido de pieles. Sin embargo, esta marginalidad no impidió que la región estuviera sometida a los vaivenes de la economía nacional, ni que viera reconfigurarse su matriz productiva en repetidas oportunidades.

El cultivo del algodón ejemplifica este comportamiento cíclico y las limitaciones que el perfil económico ensayado evidenció durante su marcha. La introducción de esta fibra vegetal en el Chaco se dio hacia la década de 1890, pero con el estallido de la Primera Guerra Mundial, a comienzos del siglo xx, experimentó un despegue impulsado por los fa-

vorables precios internacionales. Inicialmente su producción se orientó a los mercados internacionales en sintonía con el esquema económico agroexportador imperante en el país por esos años, pero a partir de la crisis mundial de 1929 y la consecuente baja de las cotizaciones supo reorientarse para abastecer a la floreciente industria doméstica.

Consecuentemente, el agotamiento de ese modelo de industrialización sustitutiva de baja complejidad (ISI sencilla²) trajo aparejado el estancamiento del sector a partir de los años sesenta, de manera que los productores respondieron incorporando nuevos cultivos suplementarios. La desindustrialización experimentada desde la década de 1970 significó un nuevo reto para los agentes locales, así como la irrupción de nuevas modalidades de explotación de la mano del cultivo de la soja. Con la salida de la Convertibilidad en los albores del siglo XXI se inició una nueva etapa para el sector, cargada de oportunidades y desafíos.

En el siguiente apartado estudiaremos, primero teórica, y luego empíricamente, las características de la economía argentina hacia fines del siglo XX, y los efectos que el régimen de Convertibilidad tuvo sobre la producción local, especialmente la de bienes comercializables internacionalmente. Esto nos permitirá adentrarnos en las transformaciones que se sucedieron específicamente en la producción agropecuaria a raíz de la apertura económica iniciada por entonces.

² El modelo de Industrialización por Sustitución (ISI) de Importaciones es un modelo de desarrollo económico propiciado por la Comisión Económica para América Latina (Cepal) en las décadas de 1950 y 1960, cuyo objetivo consistía en el reemplazo de productos importados por bienes producidos localmente. De acuerdo con Ferrucci (1986) en el caso argentino dicho proceso estuvo dividido en dos etapas: una inicial entre las décadas de 1930 y 1950, donde la expansión industrial se enfocó en la provisión de bienes de consumo de demanda final (ISI sencilla o liviana) y, posteriormente, a partir de la década de 1960 se avanzó en la producción de bienes de capital e insumos de demanda intermedia (ISI compleja o pesada).

Los ítems anteriores nos servirán como marco de referencia para analizar el impacto que la desindustrialización tuvo en la economía chaqueña y explicar cómo fue posible que la producción primaria se reorientara hacia la exportación de algodón en un primero momento, y luego a la de soja. Lógicamente ello no pudo realizarse sin ningún costo, por lo que en el apartado final se mencionarán algunas de las consecuencias económicas y sociales que el proceso tuvo.

El trabajo se fundamenta en datos cuantitativos provenientes de organismos estadísticos, y a partir de las tendencias nacionales se extraen las particularidades que diferenciaron a la economía chaqueña durante el ciclo bajo consideración. Aunque el régimen de Convertibilidad de la moneda argentina entró en vigencia a partir de 1991, aquí se tomarán datos correspondientes al periodo 1993-2001, ya que en aquel año se modificó sustancialmente la metodología estadística implementada.

Transformaciones estructurales en la Argentina

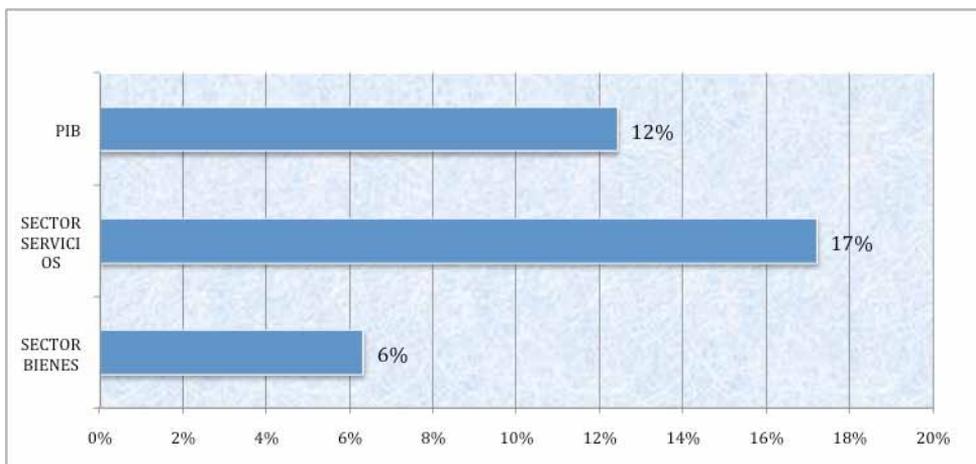
Teóricamente el modelo de economía abierta con dos sectores (transable y no transable³) supone que si un país se encuentra en una situación de déficit comercial, como ocurría en Argentina a finales de la década de 1980, requerirá desplazar su producción de bienes no transables a transables y depreciar el tipo de cambio real, es decir, aumentar el valor externo de los bienes transables como forma de revertir el déficit comercial (Sach y Larraín, 2002). Pero en el caso de una economía parcialmente indus-

³ Se define a los bienes transables como aquellos susceptibles de ser comercializados internacionalmente, por lo que tienden a tener un precio mundialmente homogéneo, descontados los aranceles y gastos de flete propios de cada país. Por consiguiente los bienes no transables son aquellos que se consumen íntegramente allí donde se producen y su precio no depende del mercado externo (Sach y Larraín, 2002).

trializada, como la Argentina de entonces, la combinación de liberalización comercial y apreciación del tipo de cambio que se dio durante la Convertibilidad,⁴ esto es, reducción de la protección arancelaria y sobrevaluación de la moneda local, trajo consigo la aceleración en el crecimiento de la productividad en los sectores productores de bienes transables como respuesta al shock externo (Frenkel y González, 2000).

Gráfico 1. Evolución sectorial Argentina (1993-2001)

PIB a precios de 1993. Variación acumulada (en porcentajes)



Fuente: Dirección Nacional de Cuentas Nacionales (INDEC).

⁴ La Ley 23.928 de Convertibilidad del Austral, sancionada el 27 de marzo de 1991, estableció un tipo de cambio fijo entre el Austral argentino y el Dólar estadounidense, así como la prohibición al Banco Central de emitir moneda sin respaldo en divisas. Como la inflación se mantuvo durante varios meses, el valor en dólares de los productos locales se encareció tornándolos menos competitivos internacionalmente (Rapoport, 2008).

Otra consecuencia no contemplada por este modelo de dos sectores es el rol jugado por la tecnología dado que la apertura comercial genera un shock tecnológico que se traduce en una casi instantánea obsolescencia de buena parte del stock de capital existente antes de la apertura, esto es maquinarias y equipos que de pronto resultan antieconómicos; de manera que los sectores productivos que operaban con métodos atrasados al amparo de una economía protegida y cerrada deben enfrentar, repentinamente, a la competencia de productos importados situados en la frontera tecnológica de su rubro (Mazzitelli, 1997).

En el gráfico 1 se sintetizan los datos disponibles para el periodo estudiado, de los cuales resulta que entre los años 1993 y 2001 la apertura comercial y la sobrevaluación del tipo de cambio se conjugaron para tornar poco competitivos los productos argentinos a nivel internacional, de forma tal que la producción de bienes transables, es decir productos primarios y manufacturas, se incrementó en la mitad (6%) de lo que creció la economía en su conjunto (12%) para el mismo periodo, lo cual va en sentido inverso a lo postulado por el modelo de dos sectores, es decir, menos y no más producción de bienes transables.

A su vez, dentro del sector productor de bienes transables se asistió a una *primarización*⁵ del aparato productivo debido a la fuerte expansión de aquellas actividades intensivas en recursos naturales y de escaso valor agregado –como ser el suministro de electricidad, gas y agua (49%); o la explotación de minas y canteras 39%– en detrimento de la producción manufacturera, que se contrajo un 4 por ciento.

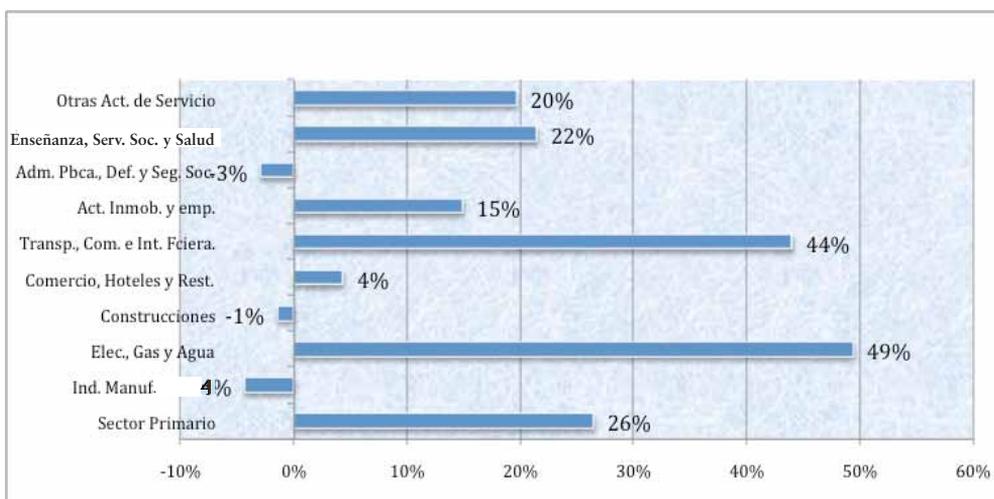
Adicionalmente, se produjo una tercerización de la economía debido a que las actividades de servicio se convirtieron en un refugio a la competencia externa, dado que al no poder importarse su precio no

⁵ La primarización hace referencia al incremento en la importancia que adquieren las actividades primarias dentro de una economía, generalmente a expensas de la producción manufacturera, por lo cual puede utilizarse el término como sinónimo de desindustrialización.

depende de los valores internacionales, por lo que su desempeño superó –en más de 4 puntos porcentuales– al del total de la economía.

El crecimiento de los servicios fue liderado por el sector de intermediación financiera (59%) dado que, bajo el régimen de convertibilidad, tanto la cancelación de los pasivos externos como el mantenimiento de la cobertura total de la base monetaria requerían de un creciente endeudamiento público a tasas de interés varias veces superiores a las internacionales, por lo que Argentina se convirtió en una atractiva plaza para las colocaciones financieras (Basualdo y Kulfas, 2000).

Gráfico 2: Evolución por rubros Argentina (1993-2001)
PIB a precios de 1993. Variación acumulada (en porcentajes).



Fuente: Dirección Nacional de Cuentas Nacionales (INDEC).

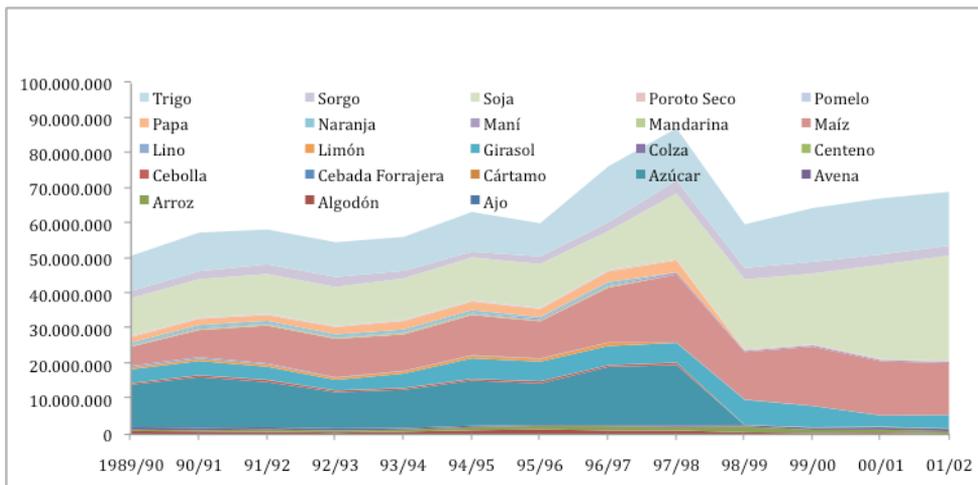
En resumen, las evidencias aquí presentadas contradicen las predicciones de la teoría económica en cuanto al desenvolvimiento esperado por una economía tras la liberalización de su comercio y el establecimiento de una estricta disciplina monetaria (estabilización de precios) y fiscal (reducción del gasto público).

La producción agrícola en Argentina

Como se apuntó al comienzo, la apertura comercial que caracterizó al régimen de convertibilidad pretendía obtener ganancias de bienestar vía la flexibilización de las restricciones a la movilidad de factores y de bienes. En tal sentido se asumía la existencia de beneficios económicos alcanzables a partir de las oportunidades que surgen con el acceso a mercados más amplios para la explotación de las ventajas comparativas del país y para el mejoramiento tecnológico (Fanelli, 1998).

En ningún ámbito tales oportunidades se vieron más claramente que en la agricultura, donde el crecimiento evidenciado fue excepcional en términos tecnológicos, productivos y de comercio exterior. Como puede apreciarse en el gráfico 3, el desempeño agrícola estuvo entre los más dinámicos de la economía, con tasas ininterrumpidas de crecimiento que posibilitaron mantener la aportación del sector agroindustrial en torno al 30% del PIB (Chudnovsky *et al.*, 1999).

Gráfico 3. Producción Agrícola por tipo de Cultivo
 Campañas 1989/90 a 2001/02 (en toneladas)



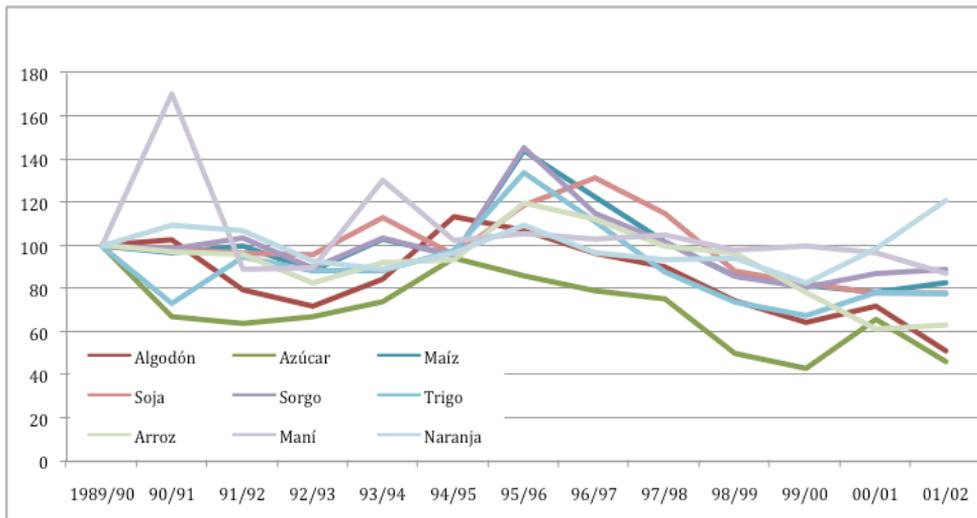
Fuentes: SIIA (MAGyP).

El crecimiento fue intenso hasta la campaña 1997/98, no sólo en los cultivos del sector pampeano, sino también en las producciones regionales. Así la producción de cultivos industriales (caña de azúcar, tabaco, yerba mate y por supuesto el algodón) pasó de 16 a 18 millones de toneladas.

Sin embargo, esta expansión se dio en un contexto de precios internacionales a la baja, como puede notarse en el gráfico 4, de forma tal que la producción doméstica vio cercenadas las posibilidades de aprovechar completamente el potencial de la apertura económica. A pesar de ello las exportaciones de productos agrícolas no transformados y de manufacturas de origen agropecuario se potenciaron a partir del crecimiento

en la producción y la productividad, duplicándose su valor en los años tomados como referencia.⁶

Gráfico 4. Evolución de Precios Internacionales
Índice de precios 1989/90 = 100



Fuentes: USDA Market News.

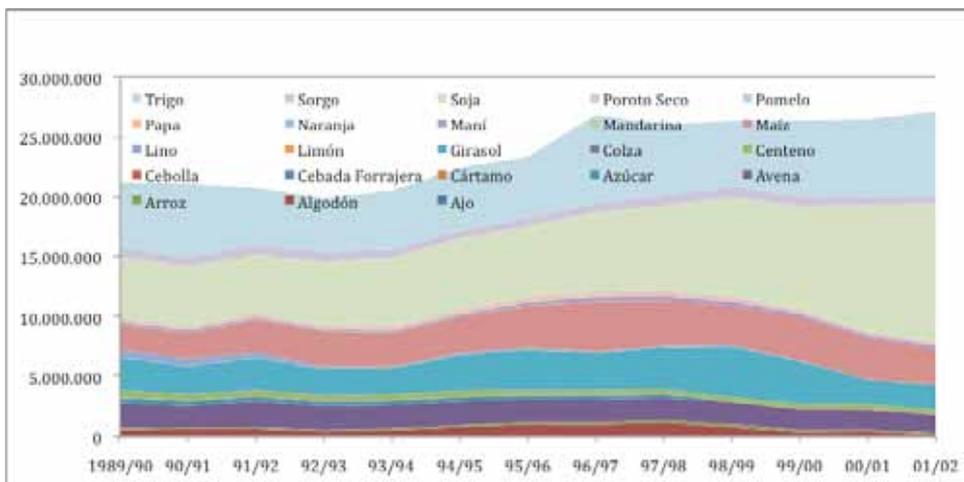
Este dinamismo agrícola, y en particular granario, fue posible por el cambio tecnológico tras la incorporación de nuevos equipamientos –muchos de ellos importados–, la mayor utilización de agroquímicos y la

⁶ Pasando de 3.399 y 4.663 millones de dólares, respectivamente, en 1990, a 6.603 y 8.762, respectivamente, en 1998 (Estefanel, 1997).

aplicación de nuevas prácticas que contribuyeron tanto a la expansión de la frontera agrícola, al incorporar tierras marginales, según puede verse en el gráfico 5, como al aumento de los rendimientos gracias a los avances en la adaptación y resistencia de los cultivos a estas nuevas zonas, tal como se muestra en el gráfico 6 (Arza *et al.*, 2012).

Si tomamos como ejemplo la producción de granos, entre las campañas 1992/93 y 1996/97 la superficie de los principales cultivos de cereales y oleaginosas aumentó, pasando de 19.117 millones de ha a 25.456, es decir, un incremento de 33%, mientras que se produjo un aumento de los rendimientos de 7% como consecuencia de la incorporación de capital y la adopción de cambios tecnológicos en las explotaciones.

Gráfico 5. Evolución del área implantada en Argentina
Campañas 1989/90 a 2001/02 (en hectáreas)

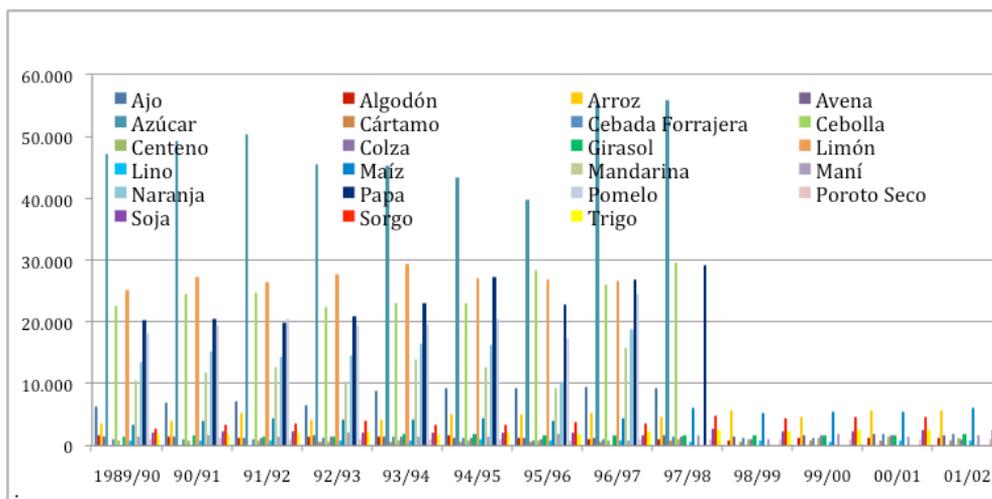


Fuentes: SIIA (MAGyP).

Por ejemplo, el parque de tractores pasó de 4871 unidades en 1992 a 7380 en 1997; el número de cosechadoras pasó de 415 a 1.550 en ese periodo; el de sembradoras pasó de 1140 a 2500; la cantidad total de fertilizantes aumentó desde 516000 toneladas en 1992 a 1650 millones en 1997, pasando la media por hectárea de los 19 a los 61 kg.

Gráfico 6: Rendimientos por tipo de Cultivo

Campañas 1989/90 a 2001/02 (en kg/ha)



Fuentes: SIIA (MAGyP).

Para sintetizar, aunque a nivel global las políticas económicas fueron perjudiciales para la producción de bienes transables dada su menor competitividad, en el caso de las actividades primarias la incorporación de tecnología propició incrementos en la productividad de las explotaciones agropecuarias, mismas que permitieron aumentar la producción a pesar

del descenso en los precios internacionales. En este contexto es posible comprender los avatares de la agricultura en el Chaco, para lo cual es necesario puntualizar las características económicas de la provincia.

Caracterización de la Provincia del Chaco

En el cuadro 1 se toma la propuesta de Maddison, según la cual es posible aproximarse a la dotación de recursos naturales de una región a partir de la distribución de su territorio (Maddison, 2002), en cuyo caso la Provincia de Chaco, con una superficie de 99.633 km², representaba alrededor de 3% del territorio nacional. En el mismo sentido, la distribución poblacional puede tomarse como un acercamiento a las dotaciones de mano de obra, por lo que los habitantes de Chaco constituyeron en promedio cerca de 3% de la población argentina entre 1993 y 2001.

Cuadro 1. Indicadores Provinciales (en porcentajes)

Población Chaco / Población Argentina *	2,57%
Superficie Chaco / Superficie Argentina	2,65%
PBG Chaco / PIB Argentina *	0,97%
PBG <i>per cápita</i> / PIB <i>per cápita</i> *	37,56%

* Promedio 1993-2001

Fuentes: Dirección Nacional de Cuentas Nacionales (INDEC), Centro de Estudios para la Producción (Ministerio de Industria) y Secretaría de Provincias (Ministerio del Interior).

Sin embargo, uno de los aspectos remarcables para la provincia del Chaco fue dado por la escasa relevancia que su economía alcanzó a nivel nacional. De los datos disponibles surge que el producto bruto geográfico

(PBG⁷) del Chaco promedió 1% del producto interno bruto (PIB⁸) del país, entre 1993 y 2001. Consecuentemente el PBG *per cápita* provincial para el caso chaqueño rondó 38% del PIB *per cápita* nacional.

Cuadro 2. Estructura Sectorial del Producto. Promedio 1993-2001 (en porcentajes)

	Argentina	Chaco
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	5.55%	9.29%
Resto	2.05%	0.18%
Industria Manufacturera	18.25%	8.19%
Electricidad, Gas y Agua	2.49%	1.89%
Construcciones	5.83%	4.60%
Sectores Productores de Bienes	34.16%	24.15%
Comercio, Hoteles y Restaurantes	17.41%	15.66%
Transporte, Comunicaciones e Intermediación Financiera	14.00%	8.25%
Actividades Inmobiliarias y Empresariales	15.56%	21.39%
Administración Pública, Defensa y Seguridad Social	5.81%	12.35%
Enseñanza, Servicios Sociales y de Salud	8.30%	12.60%
Otras Actividades de Servicio	5.88%	5.60%
Sectores Productores de Servicios	66.96%	75.85%
PBI PBG	100.00%	100.00%

Fuentes: Dirección Nacional de Cuentas Nacionales (INDEC) y Consejo Federal de Inversiones (con base en datos de las Direcciones de Estadística Provinciales).

⁷ Es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una provincia en un periodo determinado. Es un indicador sintético del esfuerzo productivo realizado en el territorio provincial.

⁸ Es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una nación en un periodo determinado. Es usado como una medida del bienestar material de una sociedad.

En el cuadro 2 se profundiza en la composición sectorial del producto, y corresponde hacer notar el contraste en los perfiles productivos que ambos distritos evidenciaron. Por una parte, en la Provincia de Chaco la producción de bienes tuvo un menor peso relativo, si se la compara con la Nación (10 puntos porcentuales menos). Dicha diferencia, que se explica fundamentalmente por la menor importancia de la industria manufacturera en el Chaco –menos de la mitad que su contraparte nacional–, será clave para entender el ulterior desarrollo provincial cuando se analice la performance de la economía provincial en general, y del sector en particular.

Cuadro 3. Uso de la tierra. Superficie de las EAP con límites definidos (en porcentajes)

	Argentina	Chaco	Chaco / País
Superficie implantada	19.16%	16.43%	0.55%
...Cultivos anuales	11.06%	13.71%	0.46%
...Cultivos perennes	0.57%	0.01%	0.00%
...Forrajeras anuales	2.29%	1.02%	0.03%
...Forrajeras perennes	4.51%	1.46%	0.05%
...Bosques y/o montes	0.58%	0.07%	0.00%
...Cultivos sin discriminar	0.14%	0.16%	0.01%
Superficie destinada a otros usos	80.84%	83.57%	2.82%
...Pastizales	52.61%	36.10%	1.22%
...Bosques y/o montes naturales	19.66%	42.56%	1.44%
...Superficie apta no utilizada	2.44%	1.71%	0.06%
...Superficie no apta o de desperdicio	4.80%	2.68%	0.09%
...Camino, parques y viviendas	0.56%	0.43%	0.01%
...Superficie sin discriminar	0.75%	0.09%	0.00%
Superficie Total: 174 808 564 ha	100.00%	100.00%	3.37%

Fuentes: Censo Nacional Agropecuario 2002 (INDEC).

Otra característica distintiva de la economía provincial estuvo dada por un perfil de especialización, sustentado en mayor medida sobre la actividad primaria, que representó más de un tercio de la producción total de bienes, superando al promedio argentino, como puede apreciarse en el cuadro 3.

A su vez, al interior del sector primario es indiscutible la preeminencia que la agricultura tuvo en la producción chaqueña, ya que destinó más de 80% de su superficie a las tareas de cultivo con las oleaginosas como ítem destacado –más de la mitad de la superficie–, tal como se sintetiza en el cuadro 4.

Cuadro 4. Superficie implantada de las EAP por tipo de cultivo (en porcentajes)

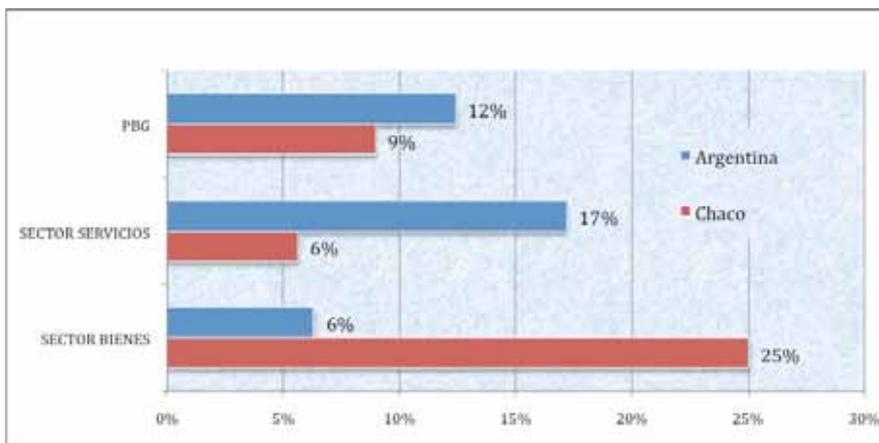
	Argentina	Chaco	Chaco / País
Cereales para grano	26.23%	16.75%	0.50%
Oleaginosas	33.99%	52.78%	1.59%
Cultivos industriales	2.09%	16.24%	0.49%
Cultivos para semillas	0.61%	0.18%	0.01%
Legumbres	0.46%	0.00%	0.00%
Forrajeras anuales	11.19%	5.35%	0.16%
Forrajeras perennes	20.71%	7.54%	0.23%
Hortalizas	0.56%	0.77%	0.02%
Flores de corte	0.00%	0.00%	0.00%
Aromáticas, medicinales y condimentarias	0.02%	0.00%	0.00%
Frutales	1.43%	0.01%	0.00%
Bosques y montes implantados	2.69%	0.37%	0.01%
Viveros	0.01%	0.02%	0.00%

Fuentes: Censo Nacional Agropecuario, 2002 (INDEC).

Cambios en el entramado productivo provincial

Una vez analizados los rasgos estructurales de la economía provincial es posible avanzar en la dinámica de las transformaciones productivas que operaron sobre la misma durante los años noventa, teniendo como marco de referencia al país en su conjunto. Al igual que lo apuntado precedentemente sobre los cambios en la morfología de la economía nacional, la implementación del régimen de convertibilidad también trajo aparejadas mutaciones en el entramado productivo local que conviene tener en cuenta para ver su incidencia sobre la producción primaria, especialmente en la actividad aldonera.

Gráfico 7. Evolución Sectorial Comparada (1993-2001)
PIB y PBG a precios de 1993. Variación acumulada (en porcentajes).



Fuente: Dirección Nacional de Cuentas Nacionales (INDEC) y Centro de Estudios para la Producción (Ministerio de Industria).

En el gráfico 7 se comparan los cambios operados en la economía provincial con las tendencias nacionales, descritas anteriormente, de lo cual surge que, aunque en la Provincia del Chaco la actividad económica evolucionó a una tasa menor (9%) que la media nacional (12%), la apertura comercial combinada con la apreciación del tipo de cambio no derivó en un trasvasamiento de la producción hacia actividades de servicio resguardadas de la competencia externa, sino que por el contrario los sectores productores de bienes mostraron un comportamiento más dinámico (25%) que el promedio del país (6%) con lo cual la evidencia empírica se ajusta al modelo de dos sectores, tal y como se abordó en el apartado anterior.

Por su parte, en el gráfico 8 puede verse el significativo crecimiento evidenciado en el rubro de construcciones (70%), y especialmente en la industria manufacturera (10%), que supo mantener un ritmo de expansión en medio del proceso de desindustrialización que aquejaba al país. También corresponde resaltar la importante ampliación que experimentó el sector primario (56%) dentro de la producción de bienes, llegando a duplicar el aumento a nivel nacional (26%), por lo que a continuación trataremos en tema con mayor detalle.

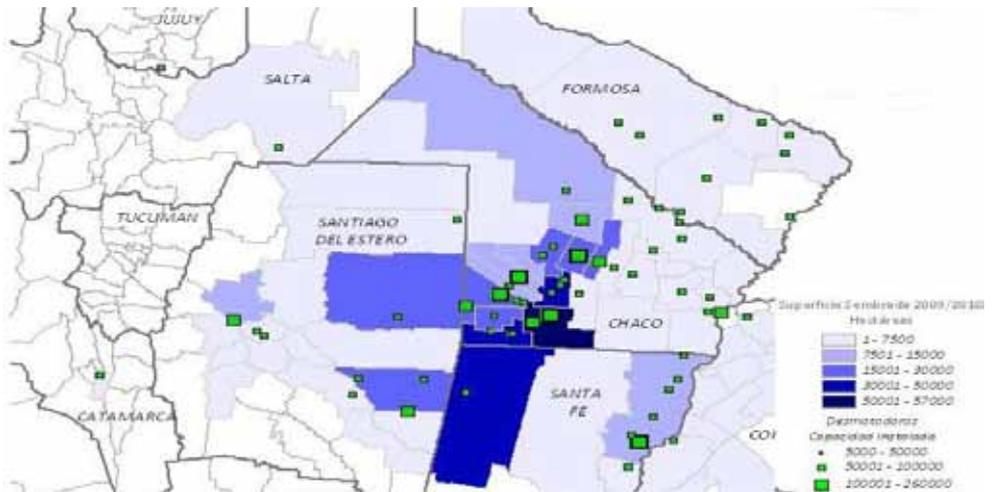
Sintetizando, vemos aquí que la economía provincial se comportó de una forma mucho más consistente con el modelo teórico de dos sectores (transables y no transables), tal y como se lo presentó en el comienzo. Por lo que sector primario estuvo en mejores condiciones para sacar provecho de las circunstancias.

La producción agrícola en la Provincia del Chaco

Históricamente, la región chaqueña tuvo un papel secundario como espacio periférico, esencialmente agrario, destinado a completar la canasta agrícola nacional (Valenzuela, 2006). El territorio del Chaco se caracterizaba por no suministrar aquellos productos básicos de exportación que

conformaban la estructura agropecuaria dominante en el país (Flichman, 1977), sino más bien presentaba cierta heterogeneidad interna en cuanto a la presencia de algunas producciones “pampeanas”, como girasol y maíz, pero en condiciones de marginalidad dadas las características del medio geográfico, y al mismo tiempo actividades para las cuales la región efectivamente presentaba ventajas comparativas, tales como el cultivo del algodón, el tabaco o la forestación.

Ilustración 1. Distribución de la producción aldononera



Fuente: DIAR-DIAS con base en MAGyP.

A pesar de esta dispersión, era el algodón el que concentraba la mayor parte de la actividad productiva en la región. La planicie centro-chaqueña constituía el eje del monocultivo (Bruniard, 1978), que abarcaba 90% de la superficie agrícola, en explotaciones de 30 hectáreas en promedio. La

ilustración 1 muestra que el núcleo algodonero por excelencia comprendía desde Villa Ángela a Quitilipi y Sáenz Peña, degradando paulatinamente hacia el oeste debido a la aridez. El periodo de mayor expansión del sector agrario se da antes de 1947, notándose un leve aumento luego de este año (Slutzky, 1973).

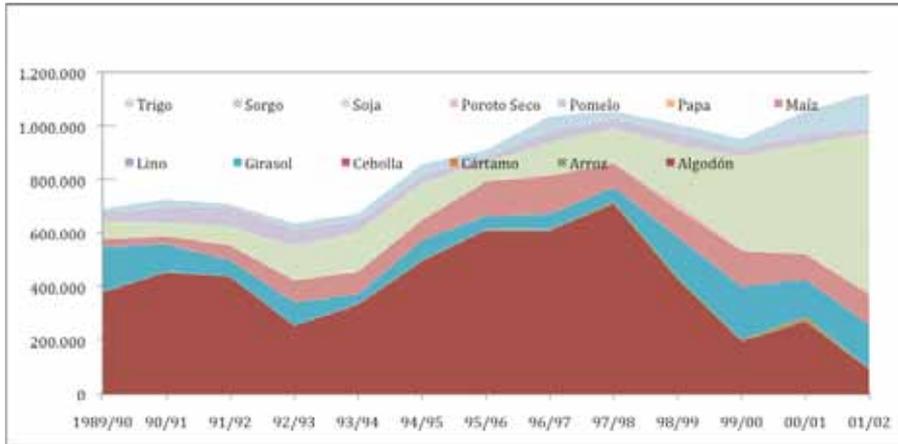
Hacia fines de la década de 1960 se registró una crisis temporal marcada por precios insuficientes, aumento en el costo de los insumos, e incremento de las cargas impositivas y sociales que deprimieron el ingreso agropecuario “hasta límites insostenibles [imposibilitando] las inversiones necesarias para acceder a tecnología” (Galafassi, 2007). Pero esta situación cambió radicalmente hacia la década de 1990.

De la “primavera algodonera” a la *sojización*

Con la instauración del régimen de Convertibilidad el agro chaqueño participó del auge en la producción primaria asociado a la apertura económica, como se muestra en el gráfico 9, y como se discutió precedentemente, tal es así que hacia mitad de la década el sector algodonero tuvo un importante desarrollo gracias al alza en los precios internacionales y a la demanda de materias primas por parte de la industria brasileña, ambos fenómenos impulsaron la reconversión de la actividad a través de la incorporación de nuevas tecnologías y la modernización de maquinarias y equipos tanto en la cosecha del algodón en bruto, como en su desmotado.⁹ Ello incentivó la entrada de grandes productores (gráfico 10), que implementaron la cosecha mecánica, elevando tanto la producción como los rendimientos.

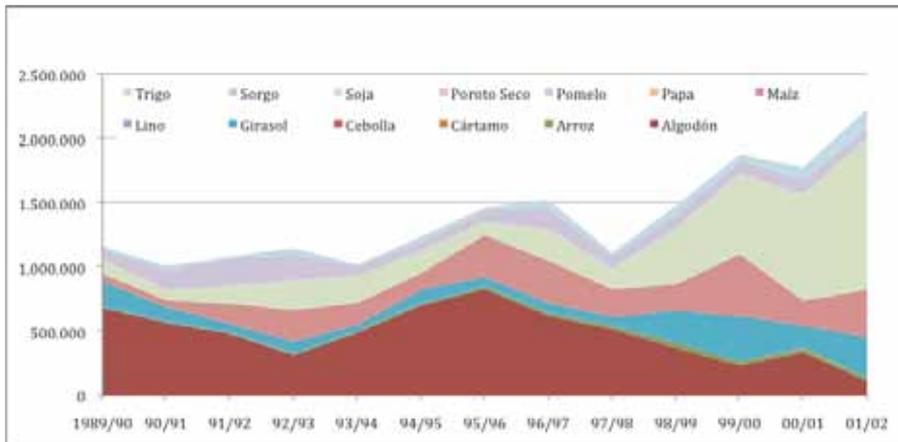
⁹ El desmotado consiste en la separación de la fibra de algodón de las vainas y sus semillas. Tradicionalmente esta actividad era efectuada por cooperativas conformadas por los propios agricultores, pero el cierre de las industrias nacionales llevó a su reemplazo por grandes empresarios extrarregionales.

**Gráfico 9: Producción Agrícola del Chaco por tipo de cultivo
Campañas 1989/90 a 2001/02 (en toneladas)**



Fuentes: SIIA (MAGyP).

**Gráfico 10: Área Implantada del Chaco por tipo de cultivo
Campañas 1989/90 a 2001/02 (en toneladas)**

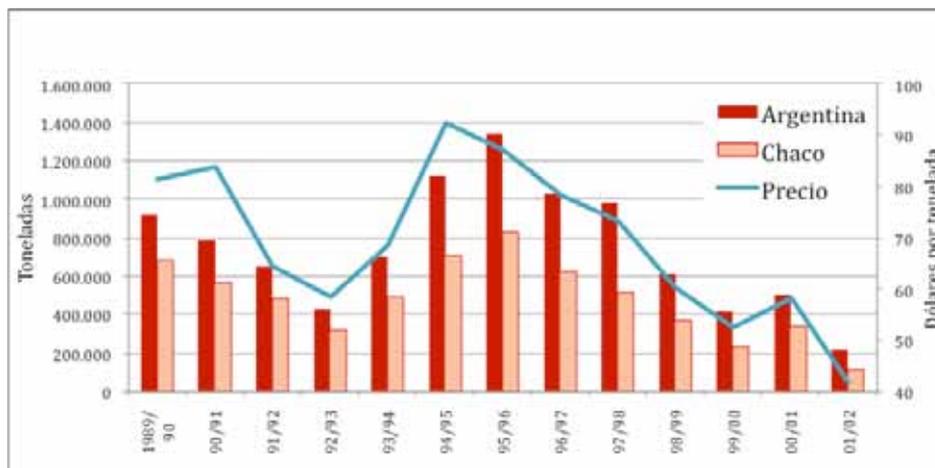


Fuentes: SIIA (MAGyP).

Sin embargo, a partir de 1998 inició una etapa crítica merced a las dificultades climáticas y la caída de los precios internacionales que generaron un endeudamiento generalizado de los productores y de las desmotadoras. En este contexto se inscriben los desplazamientos hacia la soja, cultivo que requería un paquete tecnológico relativamente más barato.

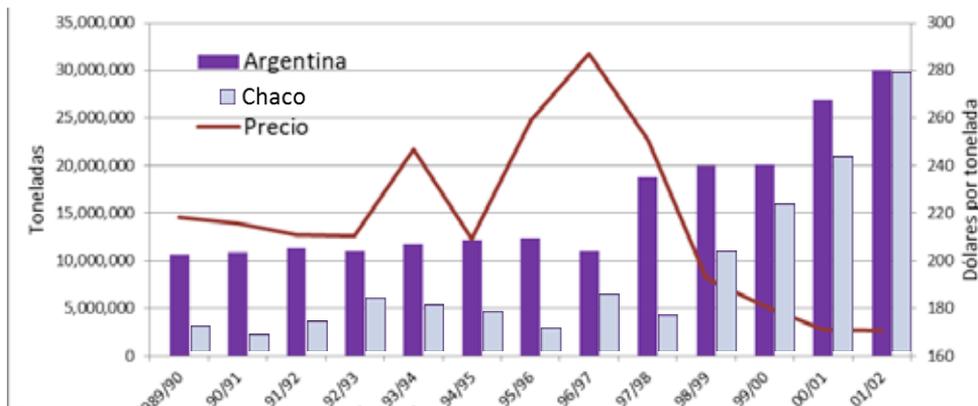
La comparación entre los gráficos 11 y 12 muestra que la caída en los precios internacionales sólo explica, en parte, la *sojización* del agro chaqueño, esto es el progresivo reemplazo del cultivo del algodón por el de la soja, pues mientras que la caída en la cotización de la fibra podría haber inducido a los productores a disminuir la producción y el área destinada a su cultivo, al mismo tiempo, el precio de la oleaginosa mostró similar deterioro incitando a los productores a incrementar el área cultivada con soja.

Gráfico 11. Producción y precios del algodón
Campañas 1989/90 a 2001/02 (en toneladas y dólares por tonelada)



Fuentes: SIA (MAGyP) y Market News (USDA).

**Gráfico 12. Producción y Precios de la Soja
Campañas 1989/90 a 2001/02 (en toneladas y dólares por toneladas)**



Fuentes: SIA (MAGyP) y Market News (USDA).

Una explicación completa de la sustitución del cultivo del algodón por la soja en el Chaco debe tomar en consideración los efectos del shock tecnológico que originó la apertura comercial tal y como se apuntó al comienzo. En efecto, las facilidades para incorporar tecnología proveniente del exterior no sólo tuvieron considerables efectos sobre la industria y los servicios, sino que también dejaron su marca en la producción primaria. Es así que con la introducción de semillas genéticamente modificadas, a partir de la autorización para comercializar en el país soja resistente al glifosato (variedad RR), en 1996,¹⁰ se buscaba enfrentar la caída de los precios internacionales reduciendo los costos en mano de obra y agroquímicos como parte de una estrategia de *fuga hacia delante* de los grandes productores en asociación con las compañías multinacionales.

¹⁰ El paquete tecnológico completo incluía además de las semillas transgénicas, la siembra directa y el uso de agroquímicos.

**Cuadro 5. EAP con límites definidos.
Porcentaje de variación intercensal**

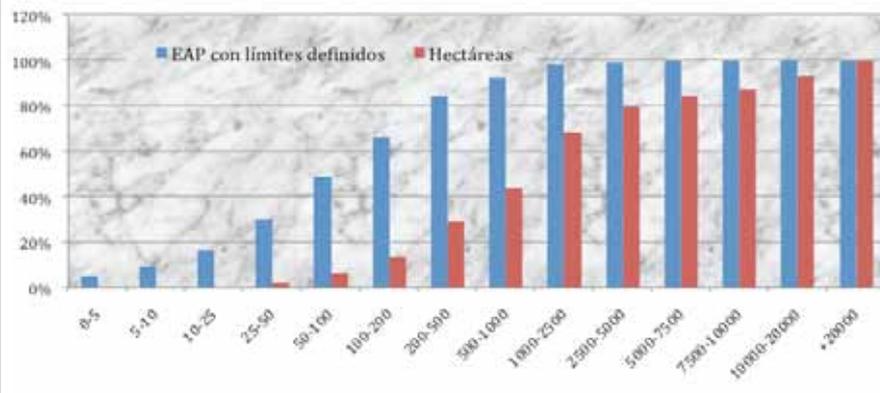
Superficie	EAP	ha
Menos 500 ha	-15%	-4%
500 - 2 500 ha	24%	26%
2 500 - 10 000	9%	9%
Más de 10 000	0,00%	13%
Total	19%	43%

Fuentes: Censo Nacional Agropecuario 1988 y 2002.

Dado que los pequeños agricultores no se encontraban en condiciones para encarar esa misma estrategia, fue consolidándose un modelo de organización productiva –*agrobussines* o agricultura sin agricultores– que elevaba las escalas económicas necesarias, así como los requerimientos de capital exigidos (Valenzuela, 2005), acelerando la divergencia entre esta moderna agricultura y la pequeña producción familiar en una de las provincias argentinas con mayores proporciones –junto con Formosa y Misiones– de trabajadores rurales familiares (Murmis, 2001).

Gráfico 13. Explotaciones y Extensión Chaco.

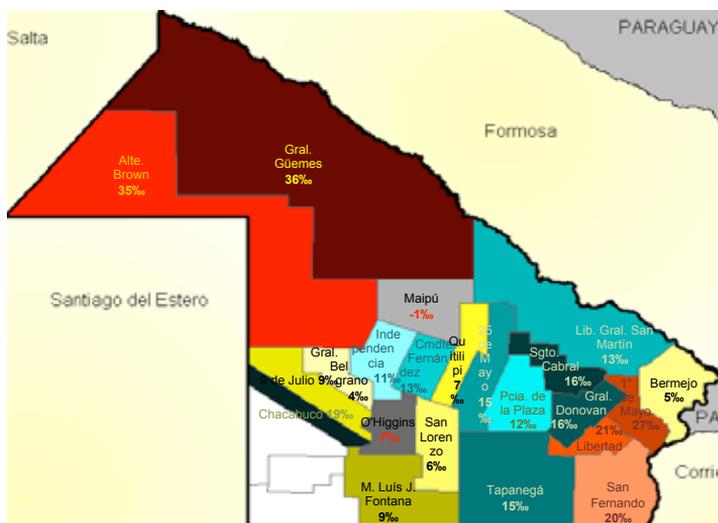
Porcentaje acumulado por escala de extensión



Fuentes: Censo Nacional Agropecuario, 2002.

Las consecuencias del proceso vinieron de la mano de la concentración de la actividad en torno a la gran propiedad fundiaria, como puede observarse en el cuadro 5 y el gráfico 13. Los datos de los censos agropecuarios de 1988 y 2002 muestran la reducción tanto del número de explotaciones agropecuarias (EAP), menores a las 500 ha, como de su extensión, al tiempo que las mayores a 10000 incrementaron su superficie manteniendo el número de explotaciones. Otra consecuencia de la concentración de la propiedad estuvo dada por la migración rural cuando los sectores más vulnerables quedaron imposibilitados de continuar con su estrategia de subsistencia, viéndose expulsados del área de cultivo y migrando a la periferia rural o a los suburbios de ciudades como Resistencia, Corrientes y Rosario (Rofman y García, 2007), de forma tal que el área algodonera fue la de menor aumento poblacional en esos años, como puede apreciarse en la ilustración 2.

Ilustración 2. Crecimiento demográfico del Chaco 1991-2001 Tasa de crecimiento anual medio intercensal cada mil habitantes



Fuentes: Censo de población 1991 y 2001 (indec).

CONCLUSIONES

La marginalidad económica, en cuanto a exclusión de los circuitos dinámicos de la producción nacional, ha sido la característica inalterable del territorio chaqueño. Históricamente se ha distinguido por subordinar su aparato productivo a los requerimientos de la región central del país; pero esa insularidad ha sido tan sólo aparente, pues como se ha mostrado a lo largo de estas páginas, la región, aunque relegada, jamás estuvo aislada de los avatares económicos nacionales y mundiales.

Otro rasgo permanente en el desarrollo económico provincial ha sido la importancia de las escalas de análisis para la comprensión de los procesos, aquí hemos visto cómo mientras a nivel de la macroeconomía el régimen de Convertibilidad acarrearba consecuencias perniciosas sobre vastos sectores de la producción, a nivel mesoeconómico la articulación productiva del Chaco resultó particularmente ventajosa en el contexto de apertura económica y *primarización* que trajo aparejado el régimen de Convertibilidad. Prueba de ello fue el crecimiento en los volúmenes de producción gracias a la expansión de la frontera agropecuaria y el aumento en los rendimientos.

Sin embargo, el éxito de esta estrategia escondía preocupantes costos ocultos, directa e indirectamente. Por un lado, el auge en la producción transcurrió en un contexto de precios internacionales favorables para la fibra de algodón y una demanda creciente por parte de Brasil, al tiempo que prácticamente desaparecía el consumo interno por el desbaratamiento de la industria textil local, con lo que el destino de los agricultores dependía cada vez menos de variables controlables por ellos mismos, y cada vez más estaba sujeto a elementos externos que minaban su capacidad de acción.

Es así que los costos de la nueva configuración productiva no se hicieron esperar, y para la segunda mitad de la década se asistió a un deterioro de las cotizaciones, lo cual dejó a numerosos productores ante la imposibilidad de cubrir los créditos contraídos con anterioridad para

capitalizar sus explotaciones y mantener sus márgenes de rentabilidad. Nuevamente la salida ensayada, esto es la sustitución del algodón por la soja, encubría la reafirmación del carácter subsidiario de la economía provincial, toda vez que las diferencias de productividad entre las explotaciones chaqueñas y las pampeanas –más propicias para las oleaginosas– perpetuaban las desigualdades, no ya entre cultivos de clima templado y subtropical, sino entre explotaciones eficientes e ineficientes.

El resultado de esta experiencia fue la consolidación de la gran propiedad y el despoblamiento del campo, al deber los pequeños agricultores abandonar tierras en manos de las grandes explotaciones diversificadas y altamente capitalizadas y migrar hacia los centros urbanos en busca de nuevas oportunidades.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en el Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) y en el Instituto de Investigaciones Geohistóricas (IIGHI). Fue financiado con una beca del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

BIBLIOGRAFÍA

- Arza, V. *et al.*, 2012, "Argentina: Difusión del algodón GM e impacto en la rentabilidad de los pequeños productores de la Provincia del Chaco", en *Revista CEPAL* 107: 137-156.
- Basualdo, E. y M. Kulfas, julio-agosto de 2000, "Fuga de capitales y endeudamiento externo en la Argentina", en *Realidad Económica* 173: 76-103.

- Bruniard, E., 1978, "El gran chaco argentino (Ensayo de interpretación geográfica), en *Geográfica. Revista del Instituto de Geografía* (4).
- Chudnovsky, D. et al., 1999, *Comercio internacional y desarrollo sustentable*, Documento de Trabajo.
- Estefanel, G., 1997, *El sector agroalimentario argentino en los 90'*, Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola, Buenos Aires.
- Fanelli, J. M., 1998, "Estabilidad, reforma estructural y crecimiento: reflexiones sobre el régimen de convertibilidad en la Argentina", en *Series de Documentos de Economía* (8).
- Ferrucci, J., 1986, *Instrumental para el estudio de la economía argentina*, 3a ed., EUDEBA, Buenos Aires.
- Flichman, G., 1977, *La renta del suelo y el desarrollo agrario argentino*, Siglo XXI, Buenos Aires.
- Frenkel, R. y M. González, 2000, *Liberalización del balance de pagos. Efectos sobre el crecimiento, el empleo y los ingresos en Argentina*, CEDES, Buenos Aires.
- Galafassi, G., junio de 2007, "Economía regional y emergencia de movimientos agrarios. La región Chaqueña de los años setenta", en *Revista NERA* 10(10): 11-36.
- Maddison, A., 2002, *La economía mundial. Una perspectiva milenaria*, Mundi-Prensa, Madrid.
- Mazzitelli, S., 1997, *Desempleo Regional. Una consideración de un modelo de dos sectores*, Instituto Superior de Economistas de Gobierno, Buenos Aires.
- Murmis, M., 2001, "Pobreza rural. Diversidad de situaciones ocupacionales", en *Serie documentos de formulación* 113-183.
- Rapoport, M., 2008, *Historia económica, política y social de la Argentina, 1880-2003*, 3a ed., Emecé, Buenos Aires.
- Rofman, A. y A. García, 2007, "Las economías regionales después de la convertibilidad: entre cambios y continuidades. Los casos del tabaco burley (Misiones), la fruticultura (Río Negro), el algodón (Chaco) y la vitivinicultura (San Juan y Mendoza)", en Neffa, J.

- y R. Boyer, *Escenarios de salida de crisis y estrategias alternativas de desarrollo para Argentina*, Miño y Dávila, Buenos Aires.
- Sach, J. y F. Larraín, 2002, *Macroeconomía en la economía global*, 2da. ed., Pearson Education, Buenos Aires.
- Slutzky, D., 1973, *Tenencia y distribución de la tierra en la región NEA*, CFI, Buenos Aires.
- Valenzuela, O., 2005, "Transformaciones y conflictos en el agro chaqueño durante los '90. Articulaciones territoriales de una nueva racionalidad productiva", en *Mundo agrario. Revista de estudios rurales* 5(10): 1-33.
- Valenzuela, O., 2006, "La realidad del Nordeste a fines del siglo xx. Dinámica, diagnóstico y propuestas", en *VVI Encuentro Nacional de Economías Regionales y IV Encuentro del nodo Región Centro de Economías Regionales*, Universidad Nacional del Litoral y Universidad de Buenos Aires, Santa Fe.

Adición de ácidos grasos omega tres en la carne de pollo con aceite de atún

Silvia Carrillo Domínguez, Limber Domínguez García, Mariano de Jesús González Alcorta, Rosa María Castillo Domínguez, Omar Prado Rebolledo y Jesús Eduardo Morales Barrera¹

Resumen. El estudio se realizó con la finalidad de enriquecer la carne de pollo, pechuga pierna y muslo con ácidos grasos omega 3 (n-3) a partir del aceite de atún (ACA). Doscientos diez pollos de engorda sin sexar de la estirpe Ross x Ross de 0 a 52 días de edad fueron distribuidos en 5 tratamientos con 3 repeticiones (14 pollos cada una); sustituyendo aceite de soya (ACS) por ACA a 0, 0.75, 1.5, 2.25 y 3.0%, en dietas a base de sorgo + pasta de soya. No hubo diferencia ($P>0.05$) en consumo de alimento; la ganancia de peso fue menor ($P<0.05$) con 0.75 y 3% de ACA; la conversión alimenticia fue menor ($P<0.05$) con 1.5% de ACA. Los lípidos en la pechuga fueron similares ($P>0.05$) para los n-6; el linoleico disminuyó ($P<0.05$) y el araquidónico se redujo 2.25% para los n-3, el linolénico disminuyó ($P<0.05$), mientras que el eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) se incrementaron ($P<0.05$) al aumentar el nivel de ACA. Para pierna y muslo, en lípidos totales, no hubo diferencia ($P>0.05$) en los n-6, el linoleico disminuyó ($P<0.05$) similarmente el araquidónico, con 1.5% al aumentar el nivel de ACA, también el EPA y DHA aumentaron ($P<0.05$) al incrementar el ACA. Se concluye que el aceite de atún no afecta el consumo de alimento y disminuye la ganancia de peso; en la carne de pollo se disminuye los

¹ Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana, e-mail: jemorab@correo.xoc.uam.mx

n-6, e incrementa los n-3 EPA y DHA que son una fuente alternativa de n-3 como ingrediente para dietas de pollos de engorda.

Palabras Clave: Pollo de engorda, Aceite de atún, Ácidos grasos, Omega tres.

Abstract. *This research was carry out with the purpose to addition at broiler meat, breast and legs-thighs muscles, fatty acids 3 (n-3) with tuna oil (TO). Two hundred ten broiler chickens Ross x Ross from 0 to 52 days old, were carried out in five treatments with three replicates of fourteen broilers without sex; replace soybean oil by TO, 0, 0.75, 1.5, 2.25 and 3.0% levels, in sorghum base diets + soybean meal. There were not difference ($P>0.05$) in feed consumption, body weight gain was less ($P<0.05$) with 0.75 and 3 % of TO, feed conversion was less ($P<0.05$) with 1.5 % of TO. Total lipids (TL) of breast, were similar ($P>0.05$), to n-6, linoleic less ($P<0.05$) and arachidonic less with 2.25 %, to n-3, linolenic less ($P<0.05$) eicosapentaenoic (EPA) and docosahexaenoic (DHA) increased ($P<0.05$) with TO levels. Legs-thighs muscles TL, were not difference ($P>0.05$), to n-6, linoleic less ($P<0.05$) similar arachidonic with 1.5 % to increase TO level, EPA and DHA increased ($P<0.05$) with TO level. The conclusion that TO did not affect feed consumption, less body weight gain, broiler meat less n-6, increased n-3 EPA and DHA, and it is an alternative source of n-3 as ingredient to broiler diets.*

Keywords: Broiler, Tuna oil, Fatty acids, n-3.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los ácidos grasos n-3 están en constante investigación debido a los beneficios que aportan a la salud, no solamente de sus fuentes naturales, sino también al incluirlos en los alimentos de mayor consumo en la población a nivel mundial. Éstos ayudan en el desarrollo del cerebro y de la retina en los niños; sus propiedades hipocoleste-

rolémicas contribuyen a la prevención y tratamiento de enfermedades cardiovasculares, inmunológicas, diabetes, enfermedades del sistema nervioso, diferentes tipos de cáncer, además brindan otros beneficios (Castro, 2002; Campos *et al.*, 2002; Holub, 2002, Colomer *et al.*, 2007). Por tal motivo, diversos estudios (González y Leeson, 2001; Bourre, 2005, Cherian, 2007) se han centrado en manipular el contenido de ácidos grasos en los productos avícolas con el fin de dar un valor agregado a estos productos y hacer llegar a la mayor parte de la población los beneficios de los n-3. Aunque, en general, todos los n-3 son importantes, el eicosapentaenóico (EPA) y el docosahexaenóico (DHA) proporcionan los mayores beneficios (Gebauer *et al.*, 2006). Se encuentran, principalmente, en productos de origen marino; la incorporación de aceites de pescado en la dieta de pollos de engorda ha resultado ser una excelente alternativa para enriquecer la carne de pollo con n-3 (Hulan *et al.*, 1988; Leskanich y Noble, 1997; López-Ferrer *et al.*, 1999, 2001; González y Leeson, 2001). Este patrón de consumo puede ayudar a integrar en la dieta nutrientes que ayudan a prevenir riesgos en la salud (Nettleton, 1991, citado en Hargis y Van Elswyk, 1993). La incorporación de aceites de pescado en la dieta de pollos de engorda ha resultado ser una excelente alternativa para enriquecer esta carne con n-3 (Hulan *et al.*, 1988; Leskanich y Noble, 1997; López-Ferrer *et al.*, 1999; González-Esquerria y Leeson, 2001), además hay una competencia entre las enzimas involucradas en la desaturación y elongación del ácido graso omega seis (n-6), linoleico (LA) y del n-3 alfa linoleico (ALA), sugiriendo que los n-3 son preferentemente incorporados en las membranas biológicas a expensas de los n-6 (Wood *et al.*, 2008). Ambas familias de omegas están implicadas en la producción de eicosanoides como las prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos. Sin embargo, los eicosanoides, derivados de la familia n-6, tienen efectos opuestos a los derivados de la familia n-3, por tanto un balance adecuado es importante para mantener la salud. Simopoulos (2000) sugiere una proporción ideal n6:n3 de 2:1. El ACA es un subproducto en la pesca del atún con un elevado contenido de n-3, principalmente EPA y DHA (FIRA, 1998; Castro *et al.*, 2001), por lo

que es una alternativa económica para las dietas de las aves productoras de carne. La presente investigación se realizó para evaluar el efecto de la inclusión del aceite de atún en dietas para pollos de engorda, dentro de los parámetros productivos de las aves, así como la adición de n-3 a la carne de pollo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la granja experimental de la Universidad Autónoma Chapingo "El Ranchito", ubicada a una altitud de 2250 msnm (García, 1988). Doscientos diez pollos de engorda de la línea Ross x Ross sin sexar se alojaron en piso de 0 a 52 días, en 5 tratamientos con 3 repeticiones (14 pollos cada una). Se usaron 5 niveles de ACA en sustitución por ACS en dietas de pollos de engorda. Se puede observar en el cuadro 1 cómo fueron elaboradas las dietas experimentales a base de sorgo + pasta de soya en la fase de finalización, según el NRC de 1994 para pollos de engorda.

Cuadro 1. Composición porcentual de las dietas experimentales de finalización

Ingredientes	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
Sorgo	66.985	66.985	66.985	66.985	66.985
Pasta de Soya	25.077	25.077	25.077	25.077	25.077
Aceite de Soya	3.0	2.250	1.500	0.750	0.0
Aceite de atún	0.0	0.750	1.500	2.250	3.0
Carbonato de calcio	2.083	2.083	2.083	2.083	2.083
Ortofosfato de calcio	1.246	1.246	1.246	1.246	1.246
Sal	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
Premezcla Mineral	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
Premezcla Vitaminas	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
HCL-Lisina	0.235	0.235	0.235	0.235	0.235

DL-metionina	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144
Pigmento	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480
Total	100	100	100	100	100
Análisis calculado %					
EM MCAL/Kg	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Proteína	18	18	18	18	18
Lisina	1	1	1	1	1
Metionina	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Metionina+Cistina	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
Calcio total	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Fósforo disponible	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35

Dentro del manejo que se realizó a las aves, se vacunaron contra la enfermedad de Marek, Newcastle y Bronquitis Infecciosa.

Al final del experimento se sacrificaron 10 pollos de cada tratamiento para tomar muestras de pechuga, pierna y muslo; se congelaron a -20°C para su posterior análisis de n-3, EPA y DHA, así como de n-6, LA y ALA mediante la técnica de Folch (1957), y la determinación de ácidos grasos mediante cromatografía de gases modelo Varían 3400 con detector de ionización de llama (DIF), usando una columna capilar DB23 de 30 m de longitud y 0.25 mm de diámetro interno. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente mediante un análisis de varianza, y las diferencias entre medias se determinaron mediante la prueba de Tukey, con un nivel de significancia del 0.05 mediante el paquete estadístico SAS versión 9.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A los 52 días los resultados obtenidos para los parámetros productivos fueron los siguientes:

Cuadro 2. Valores promedio de los parámetros productivos de pollos de engorda alimentados con aceite de atún

aca %	Consumo de alimento (kg)	Ganancia de peso (kg)	Conversion alimenticia
	Promedio ± EEM	Promedio ± EEM	Promedio ± EEM
0.0	4.63 0.162	2.39 ^a 0.017	1.94 ^a 0.063
0.75	4.69 0.067	2.26 ^b 0.016	2.07 ^a 0.020
1.50	4.33 0.306	2.31 ^a 0.111	1.87 ^b 0.048
2.25	4.46 0.157	2.35 ^a 0.098	1.90 ^a 0.107
3.0	4.34 0.063	2.26 ^b 0.036	1.92 ^a 0.027

Valores con distinta literal en la misma columna indican diferencia significativa ($P < 0.05$)

ACA. Nivel de inclusión de aceite de atún.

EEM. Error estándar de la media

En el consumo de alimento no hubo diferencia ($P > 0.05$); la ganancia de peso fue menor ($P < 0.05$) con 0.75 y 3% de ACA, y la conversión alimenticia ($P < 0.05$) con 1.5% de ACA. Lo que indica que el ACA disminuye la ganancia de peso y la conversión con relación a los animales alimentados con ACS. Morales *et al.* (2013), en un estudio similar con pollos alimentados con aceite de atún, encontraron que los parámetros productivos no se afectaban; por otro lado Ayerza *et al.* (2002), en un estudio con pollos, evaluaron la Salvia hispánica como fuente de n-3, encontrando que el peso y la conversión fueron bajos, con 20% de la planta; González y Leeson (2001) indican que al incrementar los n-3 se pueden producir efectos negativos en la producción; Scheideler y Froning (1996) encontraron una disminución en el peso de gallinas ponedoras y en el peso del huevo en aves alimentadas con linaza, y concluyeron que fue debido a las bajas cantidades de lípidos en el suero de las aves alimentadas; Van Elswyk (1997) indica que otra posible causa es que los n-3 afectaron el estradiol sanguíneo de las gallinas o a un efecto negativo de los n-3.

Los resultados obtenidos de los ácidos grasos en la pechuga de pollo se observan en el cuadro 3, para los lípidos totales; los valores obtenidos fueron similares ($P>0.05$) entre tratamientos para los ácidos grasos omega 6; el linoleico disminuyó ($P>0.05$) al incrementar el nivel de ACA; el araquidónico disminuyó ($P<0.05$) a 2.25 %; para los n-3, el linolénico disminuyó ($P<0.05$) debido a que este ácido graso es el precursor de EPA y DHA (Simopoulos, 2000), los cuales se incrementaron ($P<0.05$) significativamente al aumentar el nivel de ACA.

Cuadro 3. Valores promedio obtenidos de ácidos grasos omega 6 y 3 en pechuga

% Aceite de Atún	Lípidos totales g/100g	n-6(18:2) Linoleico mg/g líp.	n-6(29:4) Araquidónico mg/g líp.	n-3(18:3) Linolénico mg/g líp.	n-3(20:5) EPA mg/g líp.	n-3(22:6) DHA mg/g líp.
	Media EEM	Media EEM	Media EEM	Media EEM	Media EEM	Media EEM
0	1.07± 0.11	197.7 ^a ±9.38	16.0 ^a ±1.10	15.3 ^a ±0.90	2.99 ^d ±0.18	18.47 ^c ±0.44
0.75	1.13±0.85	173.6 ^a ±5.10	12.3 ^{a b} ±1.29	13.7 ^a ±0.60	5.92 ^c ±0.34	31.76 ^c ±3.91
1.5	0.87±0.25	171.8 ^a ±13.38	12.8 ^{a b} ±1.32	13.1 ^a ±1.54	10.13 ^b ±0.62	49.75 ^b ±5.19
2.25	1.21±0.18	128.6 ^b ±9.04	9.3 ^b ±2.25	8.4 ^b ±1.10	10.37 ^b ±0.43	47.65 ^b ±2.23
3.0	0.95±0.23	72.0 ^c ±4.79	10.1 ^{ab} ±0.49	3.6 ^c ±0.41	13.40 ^a ±0.35	65.59 ^a ±3.20

^{a, b, c, d} Medias con diferente literal por columna son diferentes ($P<0.05$)

EEM. Error estándar de la media

Por otra parte, los valores en pierna y muslo (cuadro 4), para lípidos totales, no hubo diferencia ($P>0.05$); para los omega 6, los valores disminuyeron ($P<0.05$) para el ácido linoleico, el araquidónico con 1.5 %, el n-3 linolénico disminuyó con la inclusión del ACA; el EPA y DHA se incrementaron ($P<0.05$) similarmente que en la pechuga al incluir el ACA.

Cuadro 4. Valores promedio obtenidos de ácidos grasos omega 6 y 3 en pierna y muslo

% Aceite de Atún	Lípidos g/100g	n-6(18:2) Linoleico mg/g líp.	n-6(29:4) Araquidónico mg/g líp.	n-3(18:3) Linolénico mg/g líp.	n-3(20:5) EPA mg/g líp.	n-3(22:6) DHA mg/g líp.
	Media EEM	Media EEM	Media EEM	Media EEM	Media EEM	Media EEM
0	4.27±0.49	232.63 ^a ±11.50	6.13 ^a ^b ±0.37	19.48 ^a ±0.86	1.5 ^e ±0.90	5.24 ^b ±0.24
0.75	3.85±0.79	154.45 ^b ±11.1	6.50 ^a ±0.56	12.94 ^b ±0.99	2.97 ^d ±0.23	8.84 ^b ±0.81
1.5	3.71±0.66	160.13 ^b ±6.22	4.20 ^b ±0.24	12.65 ^b ± 0.79	5.23 ^c ±0.21	12.21 ^b ±1.18
2.25	2.88±0.12	142.27 ^b ±8.34	5.69 ^{ab} ±0.66	9.78 ^b ±0.30	9.71 ^a ±0.31	23.02 ^a ±2.84
3.0	3.96±0.58	78.43 ^c ±1.78	4.36 ^{ab} ±0.45	4.91 ^c ±0.11	8.33 ^b ±0.30	20.43 ^a ±1.60

^{a, b, c, d, e} Medias con diferente literal por columna son diferentes (P<0.05)

EEM. Error estándar de la media

Estos resultados indican que el ACA es una fuente importante de n-3 y que, al ser incluidos en las dietas de las aves, se incrementan los valores de EPA, DHA, así como disminuyen los valores n-6, como el ácido araquidónico, el cual ocasiona acumular grasa en el organismo de las aves y ser responsable en el mal funcionamiento lipogénico, además de contribuir al desarrollo de enfermedades crónicas por el incremento de la respuesta inflamatoria (Wood *et al.*, 2003; Jump *et al.*, 2008), la cual está asociada también con el inicio de la reacción de oxígeno en enfermedades crónicas (Wellen y Hotamishligil, 2005). Para prevenir estas respuestas adversas es necesario un balance entre ácidos grasos n-3 y n-6, sin embargo, este balance es difícil por la proporción de n-6 en las dietas de los animales y de los humanos. La adición de EPA y DHA en la dieta de las aves puede reducir el ácido araquidónico de la pechuga y la pierna con muslo de las aves, como lo reportó Shin *et al.* (2012), al incluirlos en dietas para pollos; el EPA y DHA utilizado proviene de aceite de soya, oliva, linaza y pescado, ya que pocas fuentes han sido evaluadas para su contenido de omega

tres. González y Leeson (2001) mencionan trabajos publicados en donde se utilizó aceite de menhaden, donde las concentraciones de fosfolípidos y triglicéridos en la carne difieren significativamente en las diferentes partes de la canal; la pechuga contiene más lípidos como fosfolípidos y los triglicéridos predominan en el muslo, esto puede explicar la deposición preferentemente de n-3 de cadena larga. Sin embargo, se debe considerar que la pechuga tiene más EPA y DHA que la pierna y muslo. Morales *et al.* (2013) encontraron que la adición del aceite de atún en dietas para pollos de engorda incrementa más los n-3 en la pechuga que en la pierna y el muslo, y se obtuvieron resultados similares en gallinas de postura (Morales *et al.*, 2013), con relación al enriquecimiento del huevo con EPA y DHA.

Por otro lado, para los países que basan el consumo de carne de pollo en la pechuga, los valores reportados en este estudio son favorables para darle un valor extra, como el obtenido en pacientes con cáncer, que tienen una dosis de 1.5 g/día de EPA y DHA en los alimentos, y con ello se prolonga su tiempo de vida (Colomer *et al.*, 2007),

Los resultados obtenidos en este estudio indican que la sustitución de aceite de soya por aceite de atún incrementa los ácidos grasos n-3, EPA y DHA en la pechuga, así como en la pierna y el muslo, y es una fuente alternativa de n-3 como ingrediente para dietas de pollos de engorda.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayerza, R. *et al.*, 2002, "Chia seed (*Salvia Hispanica*) as an ω -3 fatty acid composition, cholesterol and fat content of white and dark meats, growth performance, and sensory characteristics", en *Poult. Sci.* 81: 826-837.
- Bourre, M., 2005, "Effect of increasing the omega-3 fatty acid in the diets of animals on the animal products consumed by humans", en *MS Medicine Sci.* 21: 773-779.

- Castro, M. *et al.*, 2001, "Ácidos grasos del atún de diferentes zonas pesqueras del pacífico mexicano, en aceite y agua", en *Arch Lat Nutr* 51 (4): 407-413.
- Castro, M., 2002, "Ácidos grasos omega 3: Beneficios y Fuentes", en *Inter-ciencia* 27 (3): 128-136.
- Campos, I. *et al.*, 2002, "Los ácidos grasos n3 y n6 y su relación con la enfermedad cardiovascular", en *Nutrición Clínica* 5: 79-87.
- Colomer R. *et al.*, 2007, "N-3 fatty acids, cancer and cachexia: a systematic review of the literature", en *Br J Nutr*. May: 97(5): 823-831.
- Cherian, G., 2007, "Omega -3 fatty acids. Studies in avians", en F. De Meester y R. R. Watson (eds), *Wild-Type Food in Health Promotion and Disease Prevention*, Human Press Inc. Totowa, N. J., USA.
- Fira, 1998, "Oportunidades de desarrollo en el atún. Una pesquería mexicana altamente competitiva", en *Boletín informativo*, núm. 304. vol. xxxi.
- Folch, M. Less y G. Stanley, 1957, "A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues", en *J. Biol. Chem* 226: 497-509.
- García, E., 1988, *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen: para adaptarlo a las condiciones de la república mexicana*, México.
- Gebauer, S. *et al.*, 2006, "n-3 Fatty acid dietary recommendations and food sources to achieve essentiality and cardiovascular benefits", en *Am J. Clin Nutr.* 83 (suppl): 1526S-1535S.
- González, R. y S. Leeson, 2001, "Alternatives for enrichment of egg and chicken meat with omega -3 fatty acids", en *Can. J. Anim. Sci.* 81(3): 295-305.
- Holub, J., 2002, "Clinical Nutrition: 4. Omega -3 fatty acids in cardiovascular care", en *JAMC.* 166: 608-615.
- Hulan, W. *et al.*, 1988, "Omega 3 fatty acid levels and performance of broilers chickens fed redfish meal or redfish oil", en *Can.J.Anim. Sci.* 68: 533-547.
- Jump, B. *et al.*, 2008, "Chemistry and physics of lipids", en *Chem. Phys. Lipids.* 153: 3-13.

- Leskanich, O. y R. Noble, 1997, "Manipulation of the n3 polyunsaturated fatty acid composition of avian eggs and meat", en *W. Poult. Sci. J.* 53: 155-183.
- Lopez, M. *et al.*, 1999, "n-3 Enrichment of chicken meat using fish oil: Alternative substitution with rapeseed and linseed oils", en *Poult. Sci.* 78: 356-365.
- Lopez, S. *et al.*, 2001, "N-3 Enrichment of chicken meat. 1. Use of very long-chain fatty acids in chicken diets and their influences on meat quality: Fish oil", en *Poult. Sci.* 80: 741-752.
- Morales, J. *et al.*, 2013, "Fatty Acid Deposition on Broiler Meat in Chickens Supplemented with Tuna Oil", en *Food and Nutrition Sciences*, 4: 16-20.
- Morales, J. *et al.*, 2013, "Effect of Time and Fatty Acid composition in Eggs of White Leghorn Hens Supplemented with Tuna Oil", en *Food and Nutrition Sciences* 4: 39-44.
- NRC, Nutrient Requirements of Poultry, 1994, *National Research Council*, 9a. ed. National Academic Press, Washington DC.
- SAS, Statistical Analysis System, 2008, *The SAS System for Windows Release 9.1*, USA.
- Shin, Ch. *et al.*, 2012, "Effects of dietary combination of n-3 and n-9 fatty acids on the deposition of linoleic and arachidonic acid in broiler chicken meats", en *Poult. Sci.* 91: 1009-1017.
- Scheideler, E. y W. Froning, 1996, "The combined influence of dietary flaxseed variety, level, form, and storage conditions on egg production and composition among vitamin E-supplemented hens", en *Poult. Sci.* 75(10): 1221-1226.
- Simopoulos, P., 2000, "Human requirement for n3 polyunsaturated fatty acids. Symposium: Role of poultry products in enriching the human diet with n3 PUFA", en *Poult. Sci.* 79: 961-970.
- Van Elswyk, E., 1997, "Nutritional and physiological effects of flax seed in diets for laying fowl", en *W. Poult. Sci.* 77 (suppl.1): 42. (abstr.)

- Wellen, E. y G. Hotamisligil, 2005, "Inflammation, stress, and diabetes", en *J. Clin. Invest.* 115: 1111-1119.
- Wood, D. *et al.*, 2003, "Effect of fatty acids on meat quality: a review", en *Meat Sci.* 66: 21-32.
- Wood, D. *et al.*, 2008, "Fatty acids in meat and meat products", en Ching Kuang Chow (ed.), *Fatty Acids in Foods and their Health Implications*, 3a. ed. CRC Press, USA.

Comportamiento sexual en ovinos y caprinos

Román Espinosa Cervantes¹ Alejandro Córdova Izquierdo
y Rosalba Soto González

Resumen. *En esta revisión se expone un punto de vista acerca del planteamiento de las diferentes teorías que explican la conducta sexual en los pequeños rumiantes (ovino y caprino), tales como la variación estacional de la actividad reproductiva, misma que es regulada por factores medio ambientales. Los efectos de la domesticación no modificaron las características genéticas sobre la conducta sexual, sino que permitieron la variabilidad genética aprovechada para la crianza de razas especializadas. Esto induce a la disponibilidad estacional de los subproductos derivados de estas especies animales (carne, leche y queso), debido a una distribución, más o menos, marcada de la estacionalidad de los nacimientos. El desafío para investigaciones futuras será la de construir un panorama integrado de cómo las hormonas, los genes, la experiencia y las preferencias participan en la conducta sexual.*

Palabras clave: *Caprinos, Ovinos, Comportamiento, Efecto macho*

Abstract. *This review presents a point of view of the animal model (sheep and goats) in the approach of the different theories explaining sexual behavior in*

¹ Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México, e-mail: espinosa@correo.xoc.uam.mx

small ruminants. As the seasonal variation of reproductive activity, this is itself regulated by environmental factors. The effects of domestication on sexual behavior, which did not change the genetic characteristics, but allowed the genetic variability for breeding utilized specialized breeds. This leads to the seasonal availability of the products derived from these species (meat, milk and cheese), due to a more or less marked seasonality of births. The challenge for future research will be to build an integrated view of how hormones, genes, experience and preferences involved in sexual behavior.

Key words: *Goats, Sheep's, Sexual behaviour, Male effect.*

INTRODUCCIÓN

En ambas especies la actividad reproductiva se afecta por una serie de factores, en los que se pueden incluir al fotoperiodo, la nutrición, la raza, la población, el rebaño, y las señales sociosexuales (Constantin *et al.*, 2010).

El desarrollo reproductivo normal es un proceso fisiológico que implica la interacción coordinada de neurotransmisores, hormonas hipotalámicas de la hipófisis, esteroides gonadales, así como diversos factores de crecimiento. Es un hecho que tanto los machos como las hembras exhiben fluctuaciones temporales en la actividad hormonal en la gametogénesis y el comportamiento sexual (Tajangookeh *et al.*, 2007), mismo que en los machos representa un importante aspecto en la evaluación de la calidad reproductiva. Por lo general, tanto en la especie ovina como en la caprina se recomienda que para ser candidato a semental habría que incrementar la actividad sexual para desarrollar los reflejos necesarios en la reproducción (Thwaites, 1982; Abd-Allah *et al.*, 2007).

El comportamiento sexual se compone de una fase apetitiva especie-específica y otra de consumación. En ambas especies esta fase apetitiva es muy parecida e incluye la búsqueda de la pareja; por un lado, los machos muestran sus atributos como tamaño corporal o de la cornamenta, y la hembra escoge a uno. En esta fase el macho intentará montarla y la hembra lo permitirá, actividad también llamada proceptiva en las hembras.

La fase de consumación permite que el apareamiento tenga lugar y comprende los cambios de postura, tales como la inmovilidad activa en la hembra, expresión de “receptividad” femenina, mientras que el macho la monta y copula con ella (Beach, 1976; Gelez *et al.*, 2004).

La eficiencia reproductiva en la industria ovina y caprina es un importante criterio de selección, además de ser un componente de gran importancia económica en todas estas razas, ya que afecta la productividad general del rebaño, así como también los ingresos netos en la crianza de estas especies (Sharma *et al.*, 2004).

Por ello, el objetivo del presente trabajo es revisar la información sobre la conducta sexual de los ovinos y los caprinos como un modelo animal para el estudio de los mecanismos fisiológicos fundamentales en la regulación de la conducta sexual, y los sistemas neurales y endocrinos relacionados con la reproducción.

Ecología de la conducta sexual

La estacionalidad reproductiva en poblaciones silvestres de ovinos y caprinos está asociada a la segregación de los sexos la mayor parte del año. Al igual que otros ungulados, estas especies son sexualmente dimórficas: los machos tienen una talla más grande que las hembras. En condiciones naturales, fuera de la época reproductiva, los machos y las hembras, de ambas especies, viven en sociedades separadas (Mysterud, 2000); por un lado, las hembras están integradas en rebaños formados

por hembras adultas, sus crías y hembras jóvenes en edad reproductiva; por otro lado, los machos forman subgrupos de 3 a 5 individuos y ocupan dominios diferentes a las hembras, sin embargo, durante la estación sexual, machos y hembras se reúnen para aparearse (Fabre-Nys, 2000; Ruckstuhl y Neuhaus, 2001; Kridli *et al.*, 2007).

Al inicio de la estación reproductiva, grupos de hembras, generalmente en estro, pueden separarse del rebaño principal para buscar machos para aparearse. Por su parte, los machos se introducen en estos pequeños rebaños formando un harem, el cual defienden activamente de la intrusión de otros machos. Aunque, éstos también se pueden desplazar a donde se encuentran otro grupos de hembras en estro (Fabre-Nys, 2010). Los combates por las hembras son frecuentes en ambas especies: los carneros o los machos cabríos se levantan sobre sus patas y se enfrentan cabeza con cabeza volviendo a caer, pero también intercambian golpes en los costados (Rouger, 1974).

El comportamiento sexual en ambas especies se caracteriza por un sistema de reproducción del tipo promiscuo o poligámico. El macho puede vincularse con varias hembras (poliginia), y también a la inversa, la hembra puede vincularse con varios machos (poliandria) (Katz, 2007). Como otros herbívoros, los machos dominantes, y con mayor experiencia, son los que realizan el mayor número de apareamientos; asimismo, las hembras de mayor jerarquía son las que se aparean primero, sin embargo, los machos de menor jerarquía no están completamente excluidos de este proceso (Côté y Fiesta-Bianched, 2001).

La introducción del o los machos en el rebaño provoca la sincronización de los estros en el mayor número de hembras posibles y en el menor tiempo durante la estación reproductiva; este fenómeno se conoce como efecto macho y es una estrategia evolutiva que garantiza la reproducción en estas especies con ciclos estacionales (Delgadillo *et al.*, 2008; Delgadillo *et al.*, 2009).

Este es un proceso multisensorial y la respuesta de las hembras depende de las señales emitidas por los machos. Durante el periodo de

anestro la calidad de las señales del macho (comportamiento sexual, olor, vocalizaciones) disminuye, por lo que la respuesta de las hembras al efecto macho es baja o ausente.

En los ovinos y los caprinos, la reproducción estacional y la sincronización de los estros provocan que los partos se concentren durante la primavera. Este patrón reproductivo se debe principalmente a la evolución de estas especies en particular, así como a su lugar de origen en Asia (Rosa *et al.*, 2000; Rosa y Bryant, 2003). En estas latitudes sólo sobrevivieron los individuos que se apareaban al final del otoño para que durante la primavera se dieran las condiciones ambientales y de disponibilidad de alimento más favorables para los partos y la producción de leche para la crianza de las crías (Santiago-Moreno, 2000; Miranda de la Lama y Mattiello, 2010).

Efectos de la domesticación sobre la conducta sexual

El periodo neolítico fue la era de mayores cambios en la vida humana y de las especies domésticas. Durante esta época surgieron dos estrategias de producción de alimentos que se desarrollaron independientemente: la producción de cereales y la cría de ganado menor. Las ovejas y las cabras tuvieron un papel importante en este fenómeno que ocurrió en el medio oriente, en condiciones climáticas óptimas para ambas especies (9000 y 5000 a. C.) (Perrot, 2000; Pedrosa *et al.*, 2005).

Las especies domésticas han sufrido varias adaptaciones evolutivas por la domesticación como la pérdida de su condición física (porque caminan menos), la protección contra depredadores y la reducción de la talla. Por el contrario, la selección y desecho de machos no aptos para la reproducción ha aumentado. La protección contra los elementos ambientales, los cambios en el uso del suelo, el suministro de alimentos y el agua son considerados los principales factores ecológicos introducidos por los seres humanos al inicio de la domesticación en los ovinos y

los caprinos (Zohary *et al.*, 1998). No obstante, dicha domesticación en ambas especies no ha alterado sus características genéticas, por el contrario ha permitido una mayor variación genética para su sobrevivencia. Dichas variaciones han sido aprovechadas para una cría selectiva de razas productoras de lana, carne, largo de la cola y animales sin cuernos. Además, los criadores de ovinos han utilizado la selección artificial para identificar machos reproductores durante muchas generaciones (Ryder, 1983; Perkins y Roselli, 2007).

Etograma de la conducta sexual

En los rumiantes, en general, y en las especies sujetas de estudio existen patrones conductuales muy parecidos entre ellas. El comportamiento sexual se caracteriza por una primera fase que corresponde a la selección sexual de la pareja; en ella, las parejas se exhiben, prueban sus atractivos y seleccionan sexualmente a la pareja potencial. En esta fase las parejas tienen primero que encontrarse, y posteriormente atraerse uno a otro; tanto en ovinos, como en caprinos, las hembras seleccionan al macho con el que se aparearán, y que por lo general son aquellos que poseen una mayor talla, conformación corporal y tamaño de los cuernos (Fabre-Nys, 2010).

En la fase precopulatoria, las parejas participan en patrones especie-específicos con la intención de llegar al apareamiento. Dichos comportamientos a menudo tienen que superar los patrones agresivos o defensivos entre los machos. (Fabre-Nys, 2010; Perkins y Roselli, 2007).

El comportamiento sexual femenino se compone de tres fases principales: la atractividad, la proceptividad y la receptividad (Fabre-Nys y Gelez, 2007). La primera se describe como la capacidad de la hembra ovina o caprina para estimular el interés del macho y depende de los estímulos pasivamente emitidos por ella, que se determina mediante el comportamiento del macho cuando se aproxima e investiga a la

hembra (Gonyou, 1991; Roselli y Stormshak. 2010). Esta atraktividad está influenciada por los niveles hormonales ováricos y es más intensa cuando se incrementan las concentraciones de estradiol, justo antes de la ovulación; esto incrementa la probabilidad de que la hembra atraiga al macho y sea montada cuando ella es fértil (Fabre-Nys y Gelez, 2007; Haulenbeek, 2009).

La proceptividad es la suma de los comportamientos sexuales exhibidos por la cabra o la oveja en estro hacia el macho con el fin de iniciar y mantener la relación sexual. Se mide mediante la observación del comportamiento de la hembra. En ambas especies se mide por la frecuencia de manoteos, olfateos, intentos de montas y montas realizadas por el macho, así como los movimientos de la cola de la hembra directamente hacia el macho. Además, las cabras muestran comportamientos proceptivos más activos cuando no hay presencia de machos o cuando la capacidad del macho para interactuar con la hembra se reduce. Las cabras en estro forman grupos sexualmente activos que se dedican a la monta de hembra-hembra. Se dice que el movimiento de la cola y la monta hembra-hembra puede servir como señales visuales para atraer a los machos cabríos a distancia. Para diferenciar la atraktividad de la proceptividad se considera que en la atraktividad se incluyan sólo los estímulos no-conductuales (Fabre-Nys y Gelez, 2007; Haulenbeek, 2009).

Por último, la receptividad incluye todos los comportamientos que facilitan la cópula, mediante un ritual precopulatorio (no sólo está restringido a la aceptación de la monta), seguido de la monta y la cópula. Una hembra sexualmente receptiva asume una postura para facilitar la intromisión y eyaculación dentro de la vagina, conocida como inmovilidad activa. La receptividad, en ambas especies, se puede medir por el número de montas o intentos de monta que la hembra está dispuesta a recibir de un macho (Beach, 1976; Fabre-Nys y Gelez, 2007; Haulenbeek, 2009).

El carnero o el macho cabrío realiza la búsqueda y contacto con la hembra en estro usando señales olfatorias y pasan gran parte del tiempo olfateando el tracto genital y la orina de la misma. El macho responde con una conducta conocida como flehmen (la respuesta se basa en olores no volátiles en el órgano vomeronasal para su detección por el sistema olfatorio accesorio). Durante el flehmen el macho tiene una posición rígida y quieta, la cabeza levantada en posición horizontal, la nariz extendida y el labio superior levantado en respuesta al olor o sabor de la orina de la hembra (Haupt, 2010; Perkins y Roselli, 2007; Roselli y Stormshak, 2009).

Tanto en carneros como en cabríos la atraktividad sexual hacia la hembra inicia con patadas delanteras o manoteos, topeteos, vocalizaciones (balidos), intentos de monta y montas falsas (asociado con movimientos pélvicos y erección, pero sin intromisión). Una diferencia importante, entre ambas especies, es que en el macho cabrío, antes o después de la presentación de las conductas anteriores, se realiza algo conocido como automarcarje, el cual consiste en que el macho se orina la cara y las barbas para estimular con una conducta posterior de flehmen. A continuación viene la monta verdadera o con servicio, caracterizada por el movimiento conocido como golpe de riñón: cuando la punta del glande tiene contacto con la mucosa vulvar, un fuerte empujón es acompañado de la intromisión y eyaculación (Perkins y Roselli, 2007; Haupt, 2010; Roselli y Stormshak, 2010).

Bases neuroendocrinas del comportamiento sexual en ovinos y caprinos

La actividad neuroendocrina es responsable de las importantes variaciones, tanto de la actividad sexual como de la calidad seminal. Este efecto es mediado principalmente por el fotoperiodo que actúa sobre el sistema nervioso central al modificarse la duración de la oscuridad y la secreción de melatonina (Chemineau y Delgadillo, 1994).

En las especies estacionales originarias de los climas templados, la percepción de la duración del día se hace por la retina, que a su vez transmite, por vía nerviosa, la información a la glándula pineal que sintetiza y secreta la melatonina, únicamente durante la oscuridad. La duración diaria de la secreción de la melatonina está directamente ligada a la duración de la noche. Los días cortos estimulan la actividad pulsátil de la LH, y los días largos la inhiben. Bajo el control de estos cambios, el peso testicular y su actividad endócrina (secreción de testosterona) presentan alternancia de altos y bajos niveles (Chemineau *et al.*, 1996).

La testosterona comienza a elevarse desde la cuarta semana después de los días cortos y disminuye durante la segunda semana después de los días largos (Chemineau y Delgadillo, 1994). Uno de los principales factores de variación del comportamiento sexual en los machos es la testosterona. La primera indicación de la función de la testosterona es la observación de los cambios en los niveles de la conducta sexual con relación a las variaciones espontáneas de la testosterona en el suero. En las cabras y las ovejas en las zonas templadas, la conducta sexual se expresa estacional en el otoño y el invierno (Rosa y Bryant, 2003). La aparición de la conducta sexual es precedida por cerca de 6 semanas en los aumentos de los niveles de testosterona de 2 a 20 ng/ml (Rouger 1974, Ahmad y Noakes, 1995). Ambos parámetros son más altos en otoño y los niveles de testosterona disminuyen, seguido, varias semanas más tarde, de una disminución del comportamiento sexual. Los esteroides afectan el comportamiento sexual por efectos “periféricos” de la modulación de la sensibilidad a las señales sexuales; las señales de sí mismos, por ejemplo los cuernos, olor o músculos que intervienen en la aplicación del comportamiento sexual y el efecto “central” en el sistema nervioso (Fabre-Nys, 2000).

Las señales olfativas pueden ser transportadas al cerebro para llegar a los centros que controlan la actividad de la GnRH por medio de dos vías: a) a partir de la mucosa olfativa y el bulbo olfatorio principal, b) o el órgano vomeronasal y bulbo olfatorio accesorio. En los ovinos, la

exposición al olor del carnero induce la activación neuronal en ambos bulbos olfatorios: el accesorio y el principal, lo que sugiere que ambos sistemas podrían estar involucrados. Por lo que ha quedado claro que la vía dominante para el efecto macho en los ovinos es el sistema olfativo, como se muestra en estudios que implican bulbectomía o eliminación del órgano vomeronasal, el nervio vomeronasal y el epitelio olfativo principal, aunque en el caso de los caprinos no se conocen las vías (Nowak *et al.*, 2008; Delgadillo *et al.*, 2009).

Metodologías para la medición del Comportamiento sexual

Algunos estudios indican que el comportamiento a la monta en machos y hembras tiene una heredabilidad media. Por ejemplo, en el toro se ha estimado una heredabilidad de 0.59 para capacidad de servicio (Blockey *et al.*, 1978); mientras que para el carnero, los reportes de capacidad de servicio son muy variables; las heredabilidades oscilan de entre 0.002 ± 0.10 (Purvis, 1985) a 0.33 ± 0.62 (Kilgour, 1985). Sin embargo, Snowden *et al.* (2002) reportan una heredabilidad moderada de 0.22 ± 0.4 y una repetibilidad alta de 0.72. Con respecto al macho cabrío, los reportes son escasos. La capacidad de servicio fue desarrollada por Mattner *et al.* (1971), y la definen como “el número de montas que registra un carnero con ovejas en estro en un periodo de tiempo específico cuando es confinado en un corral de un tamaño limitado”.

La prueba de capacidad de servicio consiste en que un carnero de un año es expuesto individualmente a 3-4 ovejas en estro en un corral de 4 x 4 m, durante 30 minutos, en la cual se registran el número de servicio (eyaculados). Los carneros clasificados con alto líbido muestran un promedio de 5-6 eyaculados dentro de los 30 minutos, mientras que los de bajo líbido exhiben menos de 4 eyaculados (Price, 1987; Perkins y Roselli, 2007).

El comportamiento reproductivo de los machos por medio de las pruebas de capacidad de servicio se puede realizar a varios machos al mismo tiempo. La prueba es idéntica a la realizada individualmente y se pueden observar simultáneamente. La ansiedad por la separación debe ser mínima debido a que los machos permanecen con otros y la competencia entre ellos puede ayudar a seleccionar machos con alto rendimiento sexual (Stellflug *et al.*, 2008; Michelena *et al.*, 2005). Las pruebas de comportamiento copulatorio suelen ser limitadas en un tiempo máximo de 10 minutos, y en ellas se registran las siguientes determinaciones: monta de latencia, frecuencia de monta, latencia de eyaculación, frecuencia de eyaculación e intervalo pos-eyaculación, en el caso de los caprinos no hay reportes de este tipo de pruebas (Perkins y Roselli, 2007). Para el caso de los caprinos, la conducta sexual se ha medido con observaciones en un corral cerrado, una vez por semana durante 8 días. Antes de iniciar la prueba (15 minutos), los machos permanecen en un corral de espera, y se les permite observar las interacciones sexuales de otros machos (Price *et al.*, 1984). Durante cada prueba un macho es colocado en el corral de prueba para su aclimatación durante un periodo de 5 minutos. Posteriormente es introducida una hembra y es observada la conducta sexual por dos investigadores, uno de los cuales monitorea la latencia a primera eyaculación y la frecuencia de eyaculación que se puede considerar como capacidad de servicio, mientras que el otro registra los datos (Imwalle y Katz, 2004).

Estos resultados implican que un examen para el desempeño sexual proporciona una medida confiable de la conducta sexual y una respuesta favorable a la selección para capacidad de servicio en los carneros. Algunas de las conductas que realizan las cabras y los machos cabríos durante la conducta sexual se describen en la tabla 1 (Haulenbeek, 2009).

Tabla 1. Conducta sexual de los caprinos

Golpes con la cabeza	Un golpe cabeza-cabeza, o un golpe en cualquier parte del cuerpo del otro animal. El contacto puede variar de un empujón suave a un audible choque de cabezas (topeteo).
Olfateos ano-genitales	Un macho o una hembra olfatea el área ano-genital de otra cabra.
Micción	Los machos adultos se orinan en su propia cara y barbas con el pene extendido; mientras que la hembras podrían orinarse en respuesta al olfateo ano-genital.
Flehmen	En los caprinos se observa la boca abierta, el labio superior levantado y exposición de las encías, por lo general con la cabeza y el cuello extendido. Generalmente se produce después de olfatear la orina o los genitales de él mismo o de otro animal.
Cortejo	El macho da pasos hacia adelante, haciéndole cabriolas al otro animal, con la lengua de fuera, la cabeza extendida y haciendo vocalizaciones.
Manoteos	Durante la conducta del cortejo el macho toca a la hembra con su extremidad delantera. Por lo general lo realiza después del olfateo ano-genital.
Movimiento de cola	Una hembra en estro menea la cola de lado a lado. Puede ocurrir con o sin estimulación de otra cabra.
Monta	Un macho coloca sus patas delanteras y la parte superior del dorso a otra cabra. Puede haber o no movimientos pélvicos.

Pruebas de preferencia por una pareja

En estas pruebas un macho cabrío y/o un carnero es colocado en un corral de 10 x 4 metros. El macho puede seleccionar entre una hembra en celo y otra en anestro, cada una de ellas alojada en un corral de 3 x 2 m en extremos opuestos del rectángulo. En el corral principal se designa una zona incentiva a 1.2 m frente a cada uno de los alojamientos de cada una de las hembras, y una zona neutral de 4 x 4 m situada entre cada zona incentiva. Los machos se evalúan cada 4 días y se introducen por la parte central del corral durante los 10 minutos que dura la prueba; se registra el tiempo de permanencia y el número de visitas realizadas a cada una de las zonas con la finalidad de determinar la preferencia de compañera. Después de que el macho completa 5 pruebas de preferencia, se le realiza una prueba de rendimiento sexual por un tiempo de 5 minutos con los siguientes parámetros a evaluar: latencia a la primera monta, primera eyaculación y el número total de montas y de eyaculaciones (Katz, 2008; Roselli y Stormshak, 2010).

Los patrones de preferencia pueden servir como una medida de motivación sexual. En los caprinos la prueba de laberinto en Y, misma que evalúa la preferencia del macho caprino por una pareja, y consiste en someter al animal a pruebas de estímulos de proximidad (EP) y ensayo discreto de preferencia (EDP). Para el EP, el macho es liberado en el punto de inicio y se le dan 30 minutos para explorar el laberinto. Se registra el tiempo invertido en la proximidad con cada una de las hembras (corral al final del laberinto). Si los machos no exploran ambos brazos del laberinto la prueba es anulada (Katz, 2007; Katz, 2008).

En la prueba EDP (se usan una hembra en estro y sin estro), el macho es colocado en el punto de inicio y se le dan dos minutos de exploración para buscar a cualquiera de las dos hembras y se registra la primera opción que eligió. Después el macho es regresado al punto de inicio y se vuelve a liberar dándole dos minutos para que encuentre a la segunda hembra (cabe aclarar que al macho se le impide el acceso a la hembra

elegida en primer lugar). La prueba se repite 6 veces con ambas hembras y 5 veces con una sola hembra para finalmente evaluar el porcentaje de preferencia (Stellflug y Berardinelli, 2002; Katz, 2008).

CONCLUSIONES

El manejo actual de los pequeños rumiantes ha conducido a una relajación de la selección natural, permitiendo que se produzcan machos con comportamiento sexual bajo o deficiente, dado que éstos ya no tienen que competir por las hembras. Por ello, persiste la necesidad de desarrollar pruebas de comportamiento sexual para seleccionar machos con alto comportamiento reproductivo.

Los apareamientos son de vital importancia para la supervivencia de las especies que se reproducen sexualmente. Es por eso que la identificación y selección de machos con mayor rendimiento sexual y la exposición de machos jóvenes a hembras en estro reducirían los problemas de conducta sexual y mejoraría el rendimiento de los machos en las pruebas de capacidad de servicio. Es posible que el registro de la motivación sexual en las unidades de producción animal de ovinos y caprinos ayude a seleccionar machos jóvenes, que en la madurez sean posibles reproductores, capaces de contribuir a mejorar la eficiencia reproductiva. Es deseable poder determinar con exactitud cuál es la prueba ideal para lograr este objetivo, ya que hasta el momento no ha sido identificada. El comportamiento sexual de los machos puede ser entonces un factor determinante en la respuesta de las hembras.

BIBLIOGRAFÍA

- Abd-Allah, M. *et al.*, 2007, "Reproductive Characteristics Of Native Bucks At Different Ages", en *Egypt J Vet Sci* 41: 1-8.
- Ahmad, N. y D. Noakes, 1995, "Seasonal variations in testis size, libido and plasma testosterone concentrations in British goats", en *Anim Sci* 61: 553-559.
- Beach, A., 1976, "Sexual attractivity, proceptivity and receptivity in female mammals", en *Horm Behav* 7: 105-138.
- Blockey, A. de B. *et al.*, 1978, "Heritability of serving capacity and scrotal circumference in beef bulls", en *J Anim Sci* 47 (Suppl. 1): 254 (Abstr.).
- Chemineau, P. y J. Delgadillo, 1994, "Neuroendocrinologie de la reproduction chez les caprins", en *INRA Prod Anim* 7: 315-326.
- Chemineau, P. *et al.*, 1996, "Use of melatonin implants and photoperiodic treatments to control seasonal reproduction in sheep and goats", en *INRA Prod Anim* 9(1): 45-60.
- Constantin, P. *et al.*, 2010, "On the Influence of Certain Natural Factors on the Sperm Quality and Sexual Behaviour of Rams", en *WASET* 65: 717-720.
- Côté, S. y M. Fiesta-Bianchet, 2001, "Reproductive success in female mountain goats: the influence of age and social rank", en *Anim Behav* 62: 173-181.
- Delgadillo, A. *et al.*, 2008, "La calidad del estímulo emitido por el macho determina la respuesta de las cabras sometidas al efecto macho", en *Trop Subtrop Agroecosyst* 9: 39-45.
- Delgadillo, A. *et al.*, 2009, "The 'male effect' in sheep and goats-Revisiting the dogmas", en *Behav Brain Res* 200: 304-314.
- Fabre-Nys, C., 2000, "Le comportement sexuel des caprins: contrôle hormonal et facteurs sociaux", en *INRA Prod Anim* 11-23.
- Fabre-Nys, C. y H. Gelez, 2007, "Sexual behavior in ewes and other domestic ruminants", en *Horm Behav* 52: 18-25.

- Fabre-Nys, C., 2010, "Mating Behavior", en Koob, F., M. Le Moal y R. Thompson (eds.), *Encyclopedia of Behavioral Neuroscience*, pp. 178-185, Academic Press, Oxford.
- Gelez, H. *et al.*, 2004, "Role of experience in the neuroendocrine control of ewes sexual behaviour", en *Horm Behav* 45: 190-200.
- Gonyou, W., 1991, "Behavioral methods to answer questions about sheep", en *J Anim Sci* 69: 4155-4160.
- Haulenbeek, A., 2009, *Partner preference and sexual performance in male goats, capra hircus*, tesis de doctorado, The State University of New Jersey, Nueva Jersey.
- Houpt, A., 2010, "The Ram. Sexual behaviour of free-ranging sheep", en *Domestic Animal Behaviour for Veterinarians and Animal Scientists*, Wiley-Blackwell.
- Imwalle, B. y L. Katz, 2004, "Development of sexual behavior over several serving capacity tests in male goats", en *Appl Anim Behav Sci* 89: 315-319.
- Katz, L., 2007, "Sexual behavior of domesticated ruminants", en *Horm Behav* 52: 56-63.
- Katz, L., 2008, "Variation in male sexual behaviour", en *Anim Reprod Sci* 105: 64-71.
- Kridli, T. *et al.*, 2007, "Seasonal variation in sexual performance of Awassi rams", en *Anim. Reprod* 4 (1/2): 38-41.
- Kilgour, J., 1985, "Mating behavior of rams in pens", en *Australian J Exp Agr* 25: 298-305.
- Mattner, E. *et al.*, 1971, "The relation of libido tests to subsequent service activity of young rams", en *Aust J Exp Agric and Anim Husb* 11: 473.
- Michelena, P. *et al.*, 2005, "An experimental study of social attraction and spacing between the sexes in Sheep", en *J Exp Biol* 208: 4419-4426.
- Miranda-de la Lama, C. y S. Mattiello, 2010, "The importance of social behaviour for goat welfare in livestock farming", en *Small Ruminant Res* 90 (1-3): 1-10.

- Mysterud, A., 2000, "The relationship between ecological segregation and sexual body size dimorphism in large herbivores", en *Oecologia* 124: 40-54.
- Nowak, R. *et al.*, 2008, "Behaviour and the Welfare of the Sheep", en Dwyer, C. M., *The Welfare of sheep Edit Springer*, pp. 81-134.
- Pedrosa, P. *et al.*, 2005, "Evidence of three maternal lineages in near eastern sheep supporting multiple domestication events", en *Proc R Soc B* 272: 2211-2217.
- Perkins, A. y C. Roselli, 2007, "The Ram as a Model for Behavioral Neuroendocrinology", en *Horm Behav* 52 (1): 70-77.
- Perrot, J., 2000, "Réflexions sur l'état des recherches concernant la Préhistoire récente du Proche et du Moyen-Orient", en *Paléorient* 26: 5-28.
- Price, O. *et al.*, 1984, "Sexual stimulation of male dairy goats", en *Appl Anim Behav Sci* 13: 83-92.
- Purvis, W., 1985, "Genetic relationships between male and female reproductive traits", tesis de doctorado, Univ. New England, Armidale, NSW, Australia.
- Rosa, J. *et al.*, 2000, "The effect of exposure to oestrous ewes on rams' sexual behaviour, plasma testosterone concentration and ability to stimulate ovulation in seasonally anoestrous ewes", en *Appl Anim Behav Sci* 67: 293-305.
- Rosa, J. y M. Bryant, 2003, "Seasonality of reproduction in sheep", en *Small Ruminant Res* 48: 155-171.
- Roselli, E. y F. Stormshak, 2009, "Prenatal Programming of Sexual Partner Preference: The Ram Model", en *J Neurol* 21(4): 359-364.
- Roselli, E. y F. Stormshak, 2010, "The Ovine Sexually Dimorphic Nucleus, Aromatase, and Sexual Partner Preferences in Sheep", en *J Steroid Biochem Mol Biol* 28: 118(4-5); 252-256.
- Rouger, Y., 1974, *Etude des interactions de l'environnement et des hormones sexuelles dans la régulation du comportement sexuel des bovidés*, tesis de doctorado, University of Rennes, Francia.

- Ruckstuhl, R. y P. Neuhaus, 2001, "Sexual segregation in ungulates: a comparative test of three hypotheses", en *Biol. Rev.* 77: 77-96.
- Ryder, L., 1983, *Sheep and Man*, Duckworth and Co. Ltd, Londres.
- Santiago, J. *et al.*, 2000, "Nocturnal variation of prolactin secretion in the Mouflon (*Ovis gmelini musimon*) and domestic sheep (*Ovis aries*): seasonal changes", en *Anim Reprod Sci* 64 (3-4): 211-9.
- Sharma, C. *et al.*, 2004, "Breeding Prolific Garole with Malpura Sheep for Increased Reproductive Efficiency in Semi Arid Tropics of India Asian-Aust", en *J Anim Sci* 17(6): 737-742.
- Snowder, D. *et al.*, 2002, "Heritability and repeatability of sexual performance scores of rams", en *J Anim Sci* 80: 1508-1511.
- Stellflug, N. y J. Berardinelli, 2002, "Ram mating behavior after long-term selection for reproductive rate in Rambouillet ewes", en *J Anim Sci* 80: 2588-2593.
- Stellflug, N. *et al.*, 2008, "Evaluation of three-ram cohort serving capacity tests as a substitute for individual serving capacity tests", en *J Anim Sci* 86: 2024-2031.
- Tajangookeh, D. *et al.*, 2007, "Monthly variation of plasma concentration of testosterone and thyroid hormones and reproductive characteristics in three breeds of Iranian fat-tailed rams throughout one year", en *Pakistan J Biol Sci* 10: 3420-3424.
- Thwaites, J., 1982, "Development of mating behaviour in the prepubertal ram", en *Anim Behav* 30: 1053-1059.
- Zohary, E. *et al.*, 1998, "The role of unconscious selection in the domestication of sheep and goats", en *J Zool* 245: 129-135.

Prácticas agroforestales y especies de uso múltiple para la rehabilitación y conservación de suelos volcánicos en Adolfo López Mateos, Tlaxcala: percepción de los agricultores

Daniel Callo Concha¹

Resumen. Durante 2003 y 2004, en la comunidad Adolfo López Mateos, Tlaxcala, se caracterizaron las prácticas agroforestales predominantes en la zona para la rehabilitación y conservación de suelos; luego, con la participación de los agricultores, se identificaron las prácticas y las especies de uso múltiple más compatibles con tales prácticas. La plantación de especies suculentas y/o leñosas perennes en hileras transversales, complementada con cobertura herbácea densa y excavación de zanjas de infiltración se identificó como la práctica más extendida. Las especies usadas son clave al proveer estabilidad física y, al parecer, promover interacciones biológicas y químicas benéficas; sin embargo, su mayor limitante es la depredación humana para el aprovechamiento de subproductos.

Palabras clave: Agroforestería, Tepetates, Erosión del suelo, Especies de uso múltiple, Participación de agricultores

¹ Center for Development Research (ZEF), University of Bonn. Walter-Flex-Str. 3, 53113 Bonn, Alemania

Abstract. During 2003 and 2004 in the Adolfo López Mateos community, Tlaxcala, the agroforestry practices to rehabilitate and conserve soils were characterized, and later with farmers' participation, identified the species of multiple purpose that best fit with these practices. The plantation of succulent and/or woody species in contour hedgerows, together with dense herbaceous groundcover and excavation of infiltration trenches, was identified as the most widespread practice. Key factors are the selection of species to guarantee physical stability, and seemingly able to promote biological and chemical interactions; however, the major shortcome is the human over-utilization of these species to profit of their byproducts.

Key words: Agroforestry, Tepetates, Soil erosion, Multipurpose species, Farmers' participation

INTRODUCCIÓN

En México los tepetates son residuos volcánicos superpuestos y meteorizados, tradicionalmente convertidos en suelos agrícolas vía fragmentación y pulverización (Ramos, 1994; Acevedo y Flores, 1996; Ruíz, 1997; Oropeza y Ríos, 1998; Quantin, 1998). Estos suelos han mostrado limitaciones agronómicas: i) físicas: alta compactación, dureza, macroporosidad y gran permeabilidad; ii) químicas: bajos niveles de nitrógeno y fósforo, y elevada alcalinidad; y iii) biológicas: pobre contenido de materia orgánica (Etchevers *et al.*, 1998; Navarro *et al.*, 1998; Quantin, 1998). Sin embargo, al descomponerse generan arcillas que incrementan su capacidad de intercambio catiónico y retención de agua, con lo cual su fertilidad aumenta progresivamente (Quantin, 1998); además de responder positivamente a la adición de fertilizantes sintéticos y abonos orgánicos (Oropeza y Ríos, 1998). Así, su manejo agronómico se ha basado en el aumento de la materia orgánica a través de la incorporación de biomasa (Etchevers *et al.*, 1998).

Esquemáticamente, la habilitación/rehabilitación de tepetates como suelos agrícolas sigue las fases de roturación, labranza, abonamiento y establecimiento de prácticas de conservación de suelos (Ramos, 1994); preferentemente complementadas con obras hidráulicas y prácticas conservacionistas como cultivos en contorno, zanjas de infiltración, labranza mínima, etc. (Coca, 1999; Quantin, 1998).

La vegetación afín a los suelos de tepetate es, por lo general, secundaria, pero con un alto grado de persistencia, en las que predominan pteridofitas y espermatofitas (Vibrans, 1997). Se han emprendido intentos de repoblamiento con especies arbóreas vecindadas como casuarina (*Casuarina equisetifolia*), acacia (*Acacia retinoides*) y eucalipto (*Eucalyptus sp.*) (Ramos, 1994); forestales, como pino (*Pinus spp.*) y ciprés (*Cupressus spp.*) (Arias y García, 1992; Pedraza *et al.*, 1987); arbustivas, como tepozán (*Buddleia cordata*), cotoneaster (*Cotoneaster pannosus*), tlaxistle (*Amelanchier denticulata*) y fresno (*Tecoma stans*) (Guerra y Garzón, 1992; Guerra, 2003, comunicación personal); frutales, como el durazno (*Prunus persica*) y capulín (*Prunus serotina*); y especies suculentas, como nopal (*Opuntia spp.*) y maguey (*Agave spp.*) (Asteinza y Rey, 1987; Coca, 1999).

El Centro Mundial de Agroforestería (ICRAF) define agroforestería como: "(...) un sistema dinámico y ecológicamente sustentado de manejo de los recursos naturales que, a través de la integración de árboles en tierras agrícolas y pastizales, diversifica y sostiene la producción para aumentar los beneficios ambientales, económicos y sociales de los usuarios de la tierra" (ICRAF, 2009). Con relación a esto, el concepto de árbol de uso múltiple (AUM) se refiere a: "(...) toda planta leñosa cultivada deliberadamente, capaz de aportar más de una función o servicio a un Sistema de Uso de la Tierra" (Burley y von Carlowitz, 1984).

Con respecto a la conservación de suelos, los sistemas agroforestales han probado contribuir, vía intercepción contra la escorrentía, a la retención de suelos a diferentes profundidades, aporte a la cobertura del suelo, y la disponibilidad de nutrimentos y agua extraídos de horizontes profundos (Young, 1989; Sánchez, 1995; Nair, 1997).

Dentro de este marco, el objetivo del presente estudio fue identificar las prácticas agroforestales predominantes y las especies perennes capaces de contribuir a la rehabilitación y conservación de suelos de tepetate.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en la comunidad Adolfo López Mateos localizada a 19° 30' 20 N y 98° 23' 30 W del municipio de Hueyotlipán, estado de Tlaxcala. Predominan climas subhúmedos a semifríos con lluvias en verano y heladas en invierno. La precipitación media anual es 858.7 mm año⁻¹ y más de 90% de ésta ocurre entre mayo y octubre; la temperatura media mensual oscila entre 12.6 °C (diciembre y enero) y 18.8 °C (mayo) (INEGI, 2002). El uso del suelo es mayormente agrícola y de pastoreo, con pequeños remanentes forestales; el régimen de propiedad predominante es el minifundio; la producción se orienta al autoconsumo y el cultivo principal es el maíz (*Zea mays*).

Se combinaron sucesivamente los procedimientos de colección y procesamiento de información: a) colección de información secundaria: revisión de literatura y bases de datos sobre prácticas agroforestales y especies de usos múltiples; entrevistas con expertos de las principales instituciones académicas y de investigación de la región; b) colección de información primaria: observación y documentación de prácticas locales de conservación y rehabilitación de suelos y especies utilizadas, y c) talleres participativos con agricultores locales (grupos focales y análisis de fortalezas y debilidades). Con ello, se logró: i) identificar los mayores efectos de las prácticas agrícolas en suelos de tepetate; ii) identificar las especies locales adecuadas para atenuar tales efectos, y iii) analizar las ventajas y desventajas de cada una. El muestreo de agricultores fue inicialmente dirigido a agricultores clave, y redireccionado por éstos a otros, siguiendo la lógica de la bola de nieve (Castillo, 2009); se consideraron sexos y edades al conformar los tres grupos (repeticiones).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Prácticas agroforestales identificadas

a) Setos vivos, que, además de desempeñar funciones de protección física de las parcelas, cursos de agua y caminos, se usan como barrera física para frenar la escorrentía. Se componen principalmente de una o más especies perennes, como jarilla (*Baccharis salicifolia*), sabino (*Juniperus deppeana*), eucalipto (*Eucalyptus* sp.), capulín (*Prunus serotina*), maguey (*Agave spp.*), nopal (*Opuntia spp.*), etc. son plantadas en hileras a diversos distanciamientos y con frecuencia asociadas a herbáceas, generalmente poáceas, plantadas a alta densidad (Figura 1a).

b) Complejo especie perenne –faja de transición–, zanja de infiltración/desviación. En laderas de pendiente moderada (0-5%) se establecen terrazas de hasta 20 m de ancho y largo indeterminado. Entre terrazas se excavan zanjas de infiltración/desviación. A menudo se observa a ambos márgenes de la zanja una faja de transición compuesta por una sección horizontal (bordo) de entre 2 y 5 m y/o una sección vertical (talud), cuya altura varía entre 0.5 y 2 m. La sección horizontal y vertical están densamente pobladas, la primera por un compuesto de cactácea/agavácea-leñosa, y la segunda por poáceas y herbáceas rastreras que contribuyen a minimizar la pérdida de suelo superficial. En algunos casos hay árboles dispersos en el campo de monocultivo, principalmente sabino (*Juniperus deppeana*) (Figura 1b).

Figura 1. Prácticas agroforestales más comunes de conservación de suelos en la comunidad López Mateos, Tlaxcala:

- a) setos vivos con jarilla (*Baccharis salicifolia*), maguey (*Agave spp.*) y varias poáceas intercaladas;
- b) Complejo perenne con sabino (*Juniperus deppeana*) o tepozán (*Buddleja cordata*); faja de transición compuesta por maguey (*Agave spp.*) y varias poáceas, y zanja de infiltración/desviación

a)



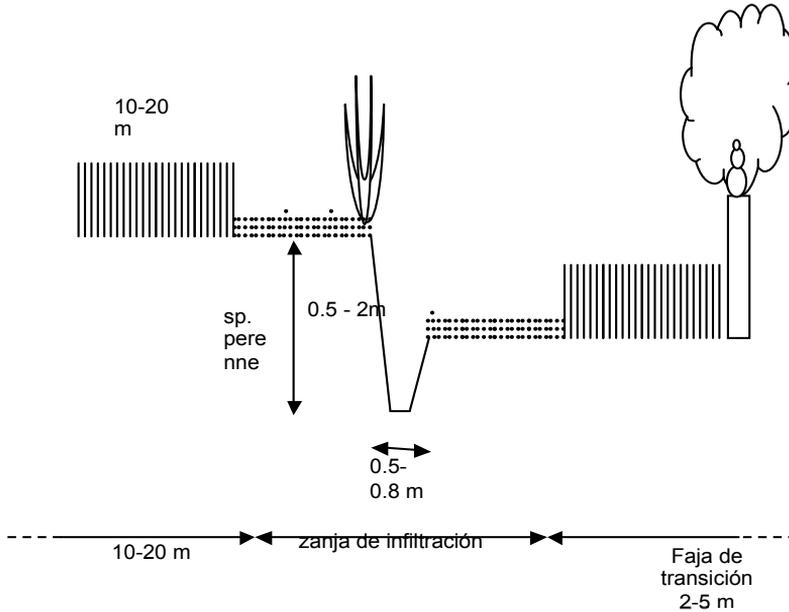
b)



Su instalación sigue la sucesión: especie perenne –herbácea– cobertura. Al instalarla antes de la época de lluvias incrementa el prendimiento de las especies componentes y estabiliza los bordos. No obstante, su mantenimiento es clave: riego para asegurar el prendimiento de las especies componentes, repoblamiento del estrato bajo para eliminar riesgos de erosión laminar (CONAZA, 1994), podas y deshierbes en el estrato bajo e intermedio para aminorar competencia y hospedaje de plagas. Finalmente, debe atenderse la ingeniería de la práctica para elegir la proporción adecuada entre la pendiente del bordo y el talud, e instalar desvíos de agua remanente.

Las numerosas variaciones de esta práctica dependen de: i) su composición: sustitución del maguey (*Agave* spp.) por el nopal (*Opuntia* spp.) o, tratándose de parcelas viejas, por tepozán (*Buddleja cordata*), capulín (*Prunus serotina*), sabino (*Juniperus deppeana*) y/o jarilla (*Baccharis salicifolia*), esta última, si la humedad es suficiente; ii) la pendiente, que determina la presencia, densidad y diversidad de componentes perennes en la faja de transición; iii) la altura del talud en sitios de mayor pendiente, en estos casos puede darse inclusive la presencia de una doble faja de transición; y iv) el ancho del área de cultivo, que determina el tamaño de la faja de transición e inclusive su eliminación (Figura 2).

Figura 2. Esquema del complejo perenne-faja de transición-zanja de infiltración en la comunidad Adolfo López Mateos, Tlaxcala



Esta práctica es físicamente estable, no se establece como tal, sino se desarrolla paulatinamente a través de la adición sucesiva de componentes. Por ejemplo, a partir de la plantación de hileras de maguey (*Agave spp.*) que, vía la retención de suelo por gravedad y laboreo continuo, generará la faja donde la vegetación se regenera continuamente por las captaciones de agua en las zanjas de infiltración.

Algunos estudios han validado su capacidad para incrementar la productividad primaria, vía diversificación de la producción, aumento de materia orgánica, nitrógeno y capacidad de intercambio catiónico (Farrel, 1983; Altieri y Trujillo, 1987). No obstante, la sostenibilidad de

esta práctica depende de su diseño y manejo apropiados, esto incluye la determinación del ancho de la faja de transición, así como la altura y/o pendiente del talud, proporcionales al ancho del área cultivada; cuidado en el repoblamiento del estrato bajo (poáceas), pues la presencia de especies invasivas como el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) pueden colapsarla. Sin embargo, la mayor parte de estos riesgos se minimizan con un establecimiento progresivo y manejo individualizado de cada componente.

En general, esta práctica, así como las especies utilizadas, son bien conocidas e implementadas exitosamente por los agricultores, quienes facilitan la sucesión y acoplamiento gradual de componentes. La falta de mantenimiento incrementa su erosionabilidad y erosión, lo que recientemente se ha observado debido a la migración y diversificación de las actividades económicas en la población.

Especies de uso múltiple

Se realizaron talleres participativos con agricultores locales (n=30) divididos aleatoriamente en tres subgrupos de diez individuos cada uno. Después de definir y empoderar el concepto de AUM, a los agricultores se les cuestionó sobre los riesgos agrícolas más importantes en sus unidades agrícolas. Éstos los identificaron, definieron y jerarquizaron en tres categorías sucesivas de mayor a menor importancia (⊕⊕⊕, ⊕⊕, ⊕). La agrupación y ponderación de las opiniones fue facilitada por miembros del equipo organizador. Ambos procesos se llevaron a cabo independientemente para cada uno de los tres subgrupos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Percepción de los agricultores: riesgos agrícolas en suelos de tepetate

Grupo 1		
Votos	Opinión literal	Riesgos: votos agrupados y ponderados
Más prioritario (3) ^(*)	<ul style="list-style-type: none"> - Tierras sin protección (zanjas, bordos, árboles, arbustos) - Erosión - Tierras erosionadas - En mi parcela la erosión es lo más malo - Problema plaga de la ecología 	Erosión hídrica: 15 ^(*) Plagas: 7 Manejo: 4 Polución: 3 Otros: 1
Prioritario (2)	<ul style="list-style-type: none"> - Plagas - Plantación de especies - Se quedó plaga dentro de mi tierra - Erosión de la tierra - Uso de químicos 	
Menos prioritario (1)	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de atención a la parcela - Deslave de tierras por falta de protección de drenaje - Rotación de cultivos - Utilización de menos agroquímicos 	
Grupo 2		
Votos	Opinión literal	Riesgos: votos agrupados y ponderados
Más prioritario (3)	<ul style="list-style-type: none"> - Laderas es el problema, deslavamiento de tierras - Deslave de tierras, no quitar bordos - Deslave de tierras - Un deslave de tierras y queda el tepetate 	Erosión hídrica: 12 Plagas: 5 Manejo: 4 Aridez: 2 Heladas: 1
Prioritario (2)	<ul style="list-style-type: none"> - Plagas como gallinas ciegas - Los animales se comen todas las plantas - Despistar - Problema de preparación de tierra 	
Menos prioritario (1)	<ul style="list-style-type: none"> - Sequía en la tierra de tepetate - Falta de agua - Plaga de cacahuatillo - Heladas 	

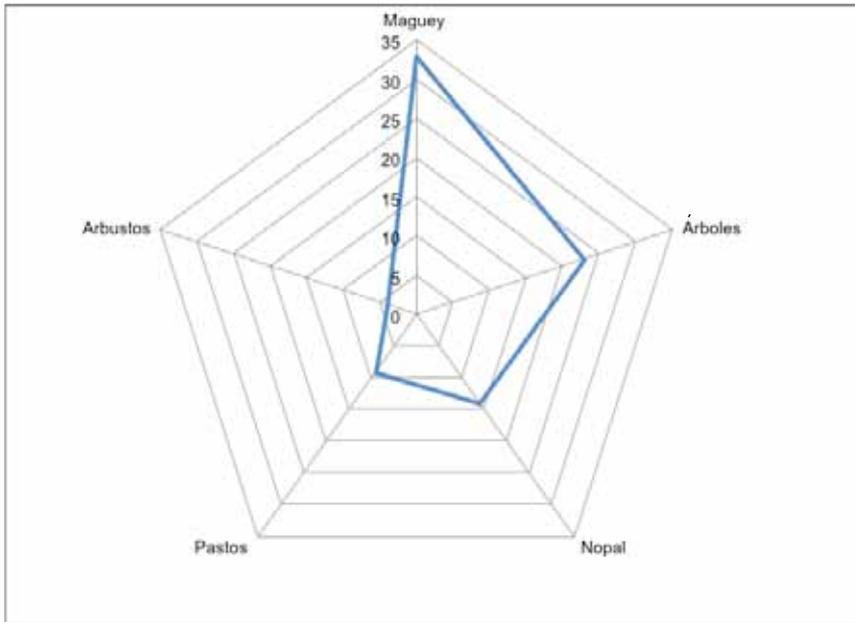
Grupo 3		
Votos	Opinión literal	Riesgos: votos agrupados y ponderados
Más prioritario (3)	<ul style="list-style-type: none"> - Erosión - Se está deslavando - El agua se lleva la tierra - Se está acabando la tierra por falta de árboles 	Erosión hídrica: 14 Manejo: 5 Deforestación: 3 Sobrepastoreo: 2
Prioritario (2)	<ul style="list-style-type: none"> - Tala inmoderada - Falta de zanjeo - Que los magueyes los están acabando en los mixiotes - Falta de sembrar maguey y zanjeo 	
Menos prioritario (1)	<ul style="list-style-type: none"> - Sobrepastoreo - Los animales se comen la vegetación - Las personas cortan muchos árboles - Los magueyes los cortan por los gusanos de maguey 	

(* Cada agricultor contaba con tres votos que debía asignar de acuerdo a su percepción sobre el grado de importancia de cada riesgo. Algunos agricultores/grupos no los utilizaron todos.

La erosión de suelos fue el problema más aludido, tres de cada cinco opiniones apuntaron a éste; en segundo lugar fue el manejo y las plagas con uno de cada seis participantes; y en un tercer grupo estuvo la aridez, la deforestación, la polución, el sobrepastoreo y las heladas, con una y hasta diez opiniones cada una.

En una segunda fase, los agricultores fueron cuestionados sobre las especies de uso múltiple más adecuadas para aminorar la erosión en suelos de tepetate. Basados en los riesgos encontrados (Cuadro 1), los agricultores propusieron las especies o grupos (Figura 3):

Figura 3. Percepción de los agricultores sobre la Importancia de las especies o grupos de especies potenciales para conservar suelos volcánicos en la comunidad Adolfo López Mateos, Tlaxcala (n=30)



Tanto el maguey (*Agave* spp.), como el nopal (*Opuntia* spp.) fueron considerados individualmente. El maguey resultó la especie preferida, siguiéndole los árboles, y en menor grado el nopal, pastos y arbustos.

Finalmente, las especies y/o grupos de especies identificados se evaluaron por medio del análisis de *Fortalezas y Debilidades*, en el cual los agricultores respondieron acerca de las ventajas y desventajas de emplear una u otra. En el caso de los árboles, los agricultores se refirieron a especies como tepozán (*Buddleya cordata*), colorín (*Erythrina americana*), sabino (*Juniperus deppeana*) y especies frutales, probablemente en función a los subproductos y servicios derivados de ellas (alimenticio, medicinal, forraje, sombra, etc.). Nuevamente, los criterios fueron generados por los agricultores y agrupados por los facilitadores (Cuadro 2).

Cuadro 2. Percepción de los agricultores acerca de las ventajas y desventajas de cada especie o grupo de especies identificadas (n=30)

Maguey	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Conservación del suelo (10)^(*): retención física, cortinas rompevientos - Subproductos comestibles (3): mixiote, pulque, hongos, aguamiel, flor de maguey - Subproductos medicinales (3): aguamiel, quite - Subproductos comerciales (3): gusano 'chinicuil'
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultades de manejo (1): hábitos de enraizamiento - Riesgo de depredación (9): desmixiote, 'mate', penca, gusano del maguey, quite - Hospedero de plagas (2): roedores
Árboles: tepozán, colorín, sabino y frutales	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Conservación del suelo (10): retención física, cortinas rompevientos - Frutos comestibles (7): frutos, jarabes, dulces mermeladas, conservas - Fertilidad del suelo (4): humedad, sombra, mulch, humedad - Subproductos medicinales (4) - Forraje (1) - Apicultura (1)
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultades de manejo (8): reducción del área de cultivo, sombra a cultivos, enraizamiento que impide el laboreo, daño a parcelas vecinas - Incrementa vulnerabilidades (2): robo de frutos, abusos - Hospeda plagas (2)

Pastos	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Forraje para el ganado (9) - Conservación del suelo (5): retención física - Fertilidad del suelo (2): abonamiento - Subproductos medicinales (2) - Subproductos comerciales (1) - Usos locales (1): techos de vivienda - Protección de parcelas (1): cercas vivas - Composta (1)
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo (5): enraizamiento que dificulta el laboreo, actitud invasiva, hospedero de plagas: víboras, reptiles- - Sustrato de incendios (2)
Nopal	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Subproductos comestibles (9): nopalitos, nopal chicles, tuna, achit - Subproductos comerciales (5): detergente, tintes - Subproductos medicinales (4) - Forraje (4) - Conservación del suelo (2): rompevientos - Manejo (1): fácil propagación, - Fertilidad del suelo (1): humedad - Subproductos medicinales (1)
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Hospedero de plagas (6): roedores, reptiles - Dificultades de manejo (5): espinos

(*) Suma de los votos de los agricultores

En tres de los cuatro casos observados, a excepción del nopal, la conservación de suelos fue considerada entre las principales ventajas de su cultivo, mas no la única; se mencionaron también usos comestibles y medicinales principalmente.

El aprovechamiento comercial de subproductos (mixiote, frutos, tintes, pulque, etc.) se ha incrementado y con frecuencia se hace a costa de la vida de la planta, lo que sumado a la pobre reposición de plantas, redundando en una amenaza a la supervivencia de las especies y sus beneficios potenciales.

Por otro lado, al citar las desventajas de las mismas, éstas se refieren esencialmente a aspectos de manejo agrícola (invasiva, hospedera de plagas, competencia, etc.) y, coincidentemente con sus ventajas, incremento de la vulnerabilidad de la parcela por su explotación indiscriminada.

CONCLUSIONES

La práctica especie perenne –faja de transición– zanja de infiltración/desviación, compuesta por especies en varios estratos instaladas progresivamente, es la práctica más utilizada para la conservación física de los suelos de origen volcánico en la zona de estudio.

Las especies preferidas por los agricultores son: el maguey (*Agave* spp.), que prospera por su alto prendimiento, buena asociación con otras especies y múltiples usos, sin embargo, su constante depredación para ser usado como materia prima de mixiotes y pulque amenaza su sostenibilidad; en segundo orden las especies como colorín (*Erythrina americana*), tepozán (*Buddleya cordata*), sabino (*Juniperus deppeana*) y árboles frutales en general.

Los resultados de la presente investigación plantean como tema para continuar la línea de investigación, que para que estas prácticas agroforestales contribuyan a la sostenibilidad de los sistemas de uso de la tierra deben lograr sucesivamente: 1) conservar y enriquecer el suelo, 2) estabilizar la producción y 3) añadirle valor agregado.

AGRADECIMIENTOS

Esta nota científica es el resultado del grupo de trabajo en agroforestería como parte del proyecto *Rehabilitación de Suelos Volcánicos* (Revolso), financiado por la Quinta Agenda de Investigación de la Unión Europea (2002-2006). Agradecemos la colaboración de los pobladores de la comunidad Adolfo López Mateos, especialmente a la familia Balderrama-Me-

neses. Así mismo a nuestros colegas Jurgen Queitsch (†) (Universidad Autónoma Chapingo), Mateo Houlon (Universidad Justus-Liebig, Gies-sen), Gustavo Flores (Universidad Autónoma de Tlaxcala), Sara Covaleda y Silvia Pajares (Colegio de Postgraduados; Universidad de Salamanca) y Blanca Gutiérrez (Colegio de Postgraduados) por su apoyo logístico.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo O. y D. Flores, 1996, "Efecto de especies vegetales en la agregación de dos tipos de tepetate del Estado de México en condiciones de invernadero", en Zebrowski, C., P. Quantin y G. Trujillo (comps.), *Suelos volcánicos endurecidos*, III Simposio Internacional, Quito.
- Altieri, M. A. y J. Trujillo, 1987, "The Agroecology of Corn Production in Tlaxcala, México", en *Human Ecology* 15(2): 189-220.
- Arias, M. y G. García, 1992, "Evaluación de la reforestación sobre tepetates en la zona oriente de la cuenca de México", en *Suelos volcánicos endurecidos. Primer Simposio Internacional*, 20-26 de octubre 1991. Terra 10, núm. especial. México.
- Asteinza, G. y J. Rey, 1987, "Evaluación de la plantación de nopal (*Opuntia ficus indica*) en la zona de tepetates de San Pedro Ixayoc, Edo. de México", en Ruíz F., J. (ed.), *Uso y manejo de los tepetates para el desarrollo rural*: Departamento de Suelos de la Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Burley, J. y P. von Carlowitz, 1984, *Multipurpose tree germplasm: Proceedings of a Planning Workshop*, Nairobi.
- Castillo, J., 2009, "Snowball Sampling", en Experiment-resources.com, en <http://www.experiment-resources.com/snowball-sampling.html>, consultado el 11/09/2013.
- Coca, E., 1999, *Sistema de rehabilitación y recuperación productiva de suelos erosionados: un modelo para la conservación de los recursos naturales*

- del municipio de Lázaro Cárdenas, Tlaxcala*, tesis de Licenciatura Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala.
- CONAZA, 1994, Plan de Acción para combatir la Desertificación en México (PACD-MEXICO), Coahuila, Consejo Nacional para Zonas Áridas, Programa de Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación y Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, México.
- Etchevers, J. *et al.*, 1998, "La fertilidad de los tepetates del eje neovolcánico en los estados de México y Tlaxcala", en Navarro, G., H. Poupon y M. Pérez (eds.), *Aptitud productiva en suelos volcánicos endurecidos (tepetates)*, Colegio de Postgraduados-ORSTOM. Montecillo, México.
- Farrell, J., 1983, "The influence of trees in Selected Agroecosystems in Mexico", en Gliessman, S. (Ed.), *Agroecology: Researching the Ecological Basis for Sustainable Agriculture*, Springer, pp 169-183.
- Guerra, V. y C. Garzón, 1992, "Crecimiento de cinco especies forestales y su relación con la recuperación de suelos de Tlaxcala, México", en *Suelos volcánicos endurecidos, Primer Simposio Internacional*, 20-26 de octubre 1991, Terra (10) núm. especial.
- ICRAF, 2009, The 2nd World Congress of Agroforestry Declaration. Agroforestry: The future of land use, Nairobi.
- INEGI, 2002, *Anuario Estadístico 2002*, Instituto Nacional de Estadística e Informática-Gobierno del Estado de Tlaxcala, Tlaxcala.
- Nair, P. K., 1997, *Agroforestería*, Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Navarro, G. *et al.* (eds.), 1998, *Aptitud productiva en suelos volcánicos endurecidos (tepetates)*, Colegio de Postgraduados-ORSTOM, Montecillo, México.
- Oropeza, J. y D. Ríos, 1998, "Modelos matemáticos para la optimización de la rehabilitación de tepetates con fines agrícolas", en Navarro, G., H. Poupon y M. Pérez (eds.), *Aptitud productiva en suelos volcánicos endurecidos (tepetates)*, Colegio de Postgraduados-ORSTOM, Montecillo, México.

- Pedraza, E. *et al.*, 1987, "Establecimiento de cinco especies forestales en tres tipos de tepetate de la zona de Tequexquihuahua a Coatepec, Estado de México", en Ruíz, F. (ed.), *Uso y manejo de los tepetates para el desarrollo rural*, Departamento de Suelos de la Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Quantin, P., 1998, "Orientación y problemática científica para la regeneración de suelos volcánicos endurecidos y estériles. Hacia el Estado de Arte para la Regeneración y Conservación de Suelos Volcánicos Endurecidos", en Navarro, G., H. Poupon y M. Pérez (eds.), *Aptitud productiva en suelos volcánicos endurecidos (tepetates)*, Colegio de Postgraduados-ORSTOM. Montecillo, México.
- Ramos, A., 1994, *Manejo tradicional y respuesta de la asociación maíz-frijol en suelos de tepetate, en la comunidad de Santiago Tlapan, Tlaxcala*, tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala.
- Ruíz, F. (ed.), 1987, *Uso y manejo de los tepetates para el desarrollo rural*, Departamento de Suelos de la Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Sánchez, P., 1995, "Science in agroforestry", en *Agroforestry Systems*, 30: 5-55.
- Vibrans, H., 1997, "Lista florística mexicana de plantas vasculares silvestres en San Juan Quetzalcoapan, Tlaxcala, México", en *Acta Botánica Mexicana* 38: 21-67.
- Young, A., 1989, *Agroforestry for Soil Management*, CABI International, Wallingford.

Los quesos mexicanos genuinos. Patrimonio cultural que debe rescatarse¹

Mónica Andrea Agudelo López²

Queremos comenzar con la referencia que hacen los autores: "...consumir un queso mexicano es consumir historia, valores, símbolos. No debemos perder este patrimonio! Dejemos esta herencia a nuestros hijos. Defendamos los quesos mexicanos genuinos, porque hacerlo es conservar la cultura nacional...".

En la globalización predominan los alimentos genéricos producidos en masa y constituyen un escenario en el que la alimentación mundial es un mecanismo de dominación de los países industrializados sobre los menos desarrollados, entonces ¿por qué estudiar los quesos artesanales?

La capacidad de producir alimentos a gran escala, baratos y colocados en diversos mercados a precios inferiores al de los productos locales ha desplazado la producción de alimentos de consumo preferencial liga-

¹ Segunda edición corregida y aumentada, Fernando Cervantes Escoto, Abraham Villegas de Gante, Alfredo Cesín Vargas, Angélica Espinoza Ortega, 2013, Colegio de Posgraduados-Universidad Autónoma Chapingo, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Grupo Mundi-Prensa, México..

² ICAR, Universidad Autónoma del Estado de México

do al territorio, de elaboración artesanal, con un volumen de producción restringido, convirtiéndolos así en productos menos competitivos.

De esta forma, los países subdesarrollados dependen cada vez más de la canasta de bienes y servicios de países industrializados, poniendo en riesgo su soberanía alimentaria y el “saber hacer” tradicional, afectando con ello su identidad territorial, construida, entre otras cosas, a partir de la cocina y de las relaciones cimentadas alrededor de la mesa.

Los alimentos artesanales son portadores de historia, de tradiciones moldeadas a mano y transmitidas oralmente entre coterráneos. Estos productos traen consigo un sello propio que no puede simplemente reproducirse en masa; todo ello, aunado a la diversidad culinaria, hace de México un país con características regionales diversas, mismas que poseen y conservan un sello identitario, consecuencia de la biodiversidad y pluriculturalidad.

La cocina mexicana, patrimonio inmaterial de la humanidad, siendo muy vasta, ha venido perdiendo ingredientes, alimentos y recetas que no son percibidos y capturados a través de su historia para conocerlos, valorarlos y defenderlos como parte de la identidad mexicana. Tal es el caso de los quesos mexicanos genuinos, productos de tradición artesanal, que en la actualidad se ven amenazados porque no logran competir con los productos de la industria y del desarrollo tecnológico.

En el año 2009, la primera edición del libro *Los Quesos Mexicanos Genuinos. Patrimonio Cultural que debe Rescatarse* fue premiada en el Gourmand World Cookbooks Awards como el mejor libro de quesos en el mundo. En este libro, cuatro investigadores, provenientes de tres universidades públicas, se abocaron a los quesos artesanales mexicanos, que generalmente no son conocidos más allá de su propio territorio.

Dada su relevancia, se publicó una segunda edición corregida y aumentada y que forma parte de la Biblioteca Básica de Agricultura del Colegio de Postgraduados. En esta edición se mejoró el diseño para presentar los quesos según el medio climático donde se producen; también se incluye información de nuevos quesos que se han identificado en el

país. Así pues, se nos presenta un libro ilustrado, editado en formato de fichas y con lenguaje sencillo con el fin de promover los diferentes quesos autóctonos del país, también le permite al lector general conocer el origen y la forma en que se producen para que puedan ser valorados y, a su vez, poder transmitir este conocimiento a las generaciones futuras.

El libro consta de 12 secciones (tres más a la edición anterior). La primera aborda el patrimonio alimentario mexicano (en tiempos de la globalización), resultado de la mezcla de alimentos producidos por Mesoamérica como el chile, el frijol y el maíz, con otros provenientes de la cultura española como los derivados de origen animal.

La segunda sección se aboca a resaltar la importancia de los quesos en la comida mexicana y cómo ésta siendo tan variada se enriqueció aún más con los nuevos ingredientes provenientes de la colonización. Los quesos, si bien no hacían parte de la cultura mesoamericana, fueron adquiridos, desarrollados e incorporados a diversos platillos de cada región. También se menciona la pérdida de algunos quesos, por lo cual es importante documentar, conocer, rescatar y transmitir los que permanecen.

En las secciones 3 y 4 se resume la historia de la lechería en México y sus sistemas de producción. La historia ganadera se sintetiza en tres etapas: crecimiento, deterioro y crisis; recuperación; e incertidumbre, en los cuales se destacan acontecimientos importantes a lo largo de 500 años de producción ganadera en el país. Posteriormente, se hace una breve descripción de las principales características de los sistemas especializados de producción de leche; los semiespecializados; los sistemas de traspatio o ganadería familiar; y la producción de doble propósito, para finalizar con un resumen de la producción de leche por regiones y por estados de la república. Ambas secciones presentan un panorama general que si bien puede parecer resumido, logra agrupar en breve los aspectos más relevantes de la historia y la actualidad del sector ganadero en el país.

En la sección 5 se hace una breve descripción de las características de la quesería artesanal mexicana, su papel en la economía del país y los principales quesos que se producen, 68% de los cuales son de naturaleza artesanal, comercializados en mercados locales, y limitados prácticamente al territorio de producción; también se describe su proceso general de producción.

Los quesos surgieron de la necesidad de ampliar la vida en anaqueles de la leche producida en zonas agrestes del país y que, por sus condiciones, no tenían las facilidades para acceder a mercados, además de los escasos incentivos para desarrollarse. La tecnología empleada en la elaboración de estos quesos es básica, pero suficiente para garantizar un buen proceso, aunque muchas veces insuficiente para cumplir con las exigencias legales que están diseñadas para un modelo de desarrollo basado en la industrialización. Sin embargo, la quesería artesanal produce mayores variedades y con cualidades organolépticas superiores a los quesos industriales, a su vez que genera empleo y se convierte en ente dinamizador de las economías locales a través de su papel como actor en la cadena productiva de la leche.

En la sección 6 “Los quesos mexicanos: una aproximación a sus características y diversidad”, los autores agrupan los quesos por área de producción, formato, peso y por el tipo de pasta.

De la sección 7 a la 10 se presentan las fichas técnicas de 39 quesos que han sido identificados hasta la fecha. Es una copiosa recopilación de las características principales de los quesos, su delimitación territorial y el proceso general de producción, además de algunas de sus formas tradicionales de consumo.

La sección 7 contiene la descripción de 14 quesos producidos en las planicies templadas del país; de los cuales 8 son frescos. El adobera de los Altos de Jalisco se produce fresco y semimaduro; el Chipilo de Puebla se produce fresco y maduro; el tipo manchego mexicano se produce semimaduro, y el queso Chapingo maduro. La sección contiene las fichas

de dos tipos de queso que pueden considerarse, por sus características, como atípicos: el jocoque y los chongos zamoranos.

Por otro lado, la sección 8 contiene 16 fichas de quesos que se producen en la zona tropical del país, de los cuales 6 son frescos. El de poro de Tabasco, el bola de Ocosingo y el requesón con epazote se producen frescos y semimaduros; el queso de prensa y el tetilla de Nayarit se pueden conseguir en las tres presentaciones. En la categoría de semimaduros está el reata de Nuevo Morelos, y el tipo Cotija y el añejo de Chiautla como maduros. A su vez, los quesos tepeque de Michoacán y el añejo de Zacazonapán se producen semimaduros y maduros.

En la sección 9 se reportan 6 quesos de la sierra: el adobera de la Sierra de Amula de Jalisco y el criollo en hoja de luna de Hidalgo se producen frescos; el ahumado de la Joya, semimaduro; y el de la Sierra de Durango, el panela seco de Nayarit y el chiquihuite se producen madurados.

La sección 10 contiene la descripción de 3 quesos que se producen en el desierto: el asadero de Aguascalientes es fresco, mientras que el chihuahua y el añejo de Zacatecas son madurados.

Más de 50% de estos quesos se comercializan frescos, incluso aquellos que en su proceso original se ofrecían madurados o con mayor grado de añejamiento. Son varios los factores que han detonado la comercialización de quesos frescos: i) la presión que ejercen los quesos de imitación o análogos, al ser de producción masiva y de bajo costo compiten de manera desleal con un queso artesanal, de mayor grado de procesamiento y de producción limitada. Un queso maduro o añejado representa un mayor costo al consumidor que en la actualidad se ve atraído por alimentos más baratos; ii) el mejoramiento de las vías de comunicación y de la cadena de frío en algunos territorios del país facilita el acceso al mercado. Pero un queso maduro es de oferta limitada y estacional, esto se traduce en un recorte de los días de maduración y una mayor frecuencia de venta; iii) la dificultad del productor para acceder a mecanismos de capitalización y mejorar la frecuencia de oferta en el

mercado influye en que cada vez más se ofrezca un queso más fresco porque ya no pueden tenerlo en inventario mucho tiempo, y iv) la pérdida del poder adquisitivo del consumidor en los últimos años. Por otro lado, si bien los quesos frescos representan menor costo al consumidor, su elaboración a partir de leche cruda significa mayor riesgo sanitario, lo que sugiere la necesidad de contar con materia prima de calidad que cumpla con parámetros sanitarios, además de un adecuado proceso y un buen manejo posproducción del queso. Esta situación no ocurre con quesos maduros, añejos o acidificados, que al ser producidos con leche que no ha sido sometida a procesos térmicos y con un adecuado manejo son inocuos al consumidor.

En la sección 11, se abarca el queso Cotija MC, región de origen. Se documenta una descripción completa del territorio, los productores del queso y el proceso general de producción, desde las características de los ranchos hasta los pasos para la obtención del queso. Un ejercicio ideal que se constituye en punto de partida para complementar en el futuro la documentación de los quesos que se presentan en las secciones 7 a 10.

Por último, la sección 12 contiene las consideraciones finales de los autores, y en la cual presentan una mirada integral al contenido del libro y los mecanismos de acción para coadyuvar al rescate, revalorización y preservación de los quesos mexicanos.

El libro *Los Quesos Mexicanos Genuinos. Patrimonio Cultural que debe Rescatarse* constituye el inicio de un camino inacabado, en el que todos los esfuerzos por caracterizar y documentar la historia, el “saber hacer” y la situación actual de los quesos son fundamentales para lograr los objetivos propuestos. Este proceso empieza a partir del reconocimiento del trabajo realizado por Fernando Cervantes Escoto, Abraham Villegas de Gante, Alfredo Cesín Vargas y Angélica Espinoza Ortega, mismo que se establece como un pilar para generar futuros trabajos que permitan a sus lectores conocer el mundo de los alimentos artesanales, en este caso el de los quesos mexicanos genuinos.

Los quesos industriales han logrado posicionarse en los mercados, en parte gracias a desarrollos publicitarios agresivos, mismos que no son de fácil acceso para la agroindustria artesanal; por su parte, los quesos artesanales pueden posicionarse a través de la documentación de su historia, pues los quesos industriales no tienen mucho que contar y, algunas veces, mucho que esconder como el uso de aditivos y productos químicos baratos que incrementan el rendimiento quesero y seducen a un consumidor poco adiestrado a leer etiquetas, y así terminan comprando sucedáneos en lugar de quesos.

Bajo la definición de quesos se engloba una gran variedad de aromas, texturas, formas y sabores; únicos y característicos de las regiones donde se producen. Alimentos que ante las presiones comerciales y legales se proyectan a la homogenización, a la pérdida de su propia identidad, de su especificidad, tal como lo plantean los autores. En este sentido, queda mucho trabajo por delante como documentar las condiciones de cada territorio, las características físico-químicas, organolépticas y sensoriales de los quesos artesanales, y en los que se resalte la importancia de los perfiles sensoriales de un queso como un portador de historia, de placeres regionales, de territorio y de un arte manifiesto en un producto que proviene de las manos e ingenio de miles de pequeños productores locales a quienes debe reconocerse su participación en la diversidad gastronómica de México. Así, futuras investigaciones podrían considerar el carácter multidisciplinario constituido por aspectos técnicos, socioeconómicos y culturales alrededor de la producción artesanal de quesos.

Guía para autores ¹

Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente

Tipo de contribución

1. Artículos de investigación
2. Notas de investigación
3. Ensayos y revisiones bibliográficas
4. Reseñas de libros y comentarios

Los *Artículos de investigación* deben reportar resultados de investigaciones originales y no haber sido entregados para su publicación en cualquier otro medio. Los artículos no deben rebasar más de 30 cuartillas manuscritas incluyendo figuras, cuadros, referencias, etc.

Las *Notas de investigación* son una descripción concisa y completa de una investigación limitada, la cual no puede ser incluida en un estudio posterior.

La *Nota científica* debe estar completamente documentada por referencias bibliográficas y describir la metodología empleada como en un artículo de investigación. No deberá exceder las 15 cuartillas, incluyendo figuras, cuadros y referencias.

Los *Ensayos y revisiones bibliográficas* deben incluir un tema de interés actual y relevante. Estos trabajos no deben exceder las 20 cuartillas.

¹ Para mayores detalles revisar esta guía en extenso en la página web de la revista: <http://xoc.uam.mx/>

Las *Reseñas de libros* pueden ser incluidas en la revista en un rango de libros relevantes que no tengan más de 2 años de haber sido publicados. Las reseñas no deben exceder las 6 cuartillas.

Presentación de textos

La presentación implica que todos los autores autorizan la publicación del documento y que están de acuerdo con su contenido. Al aceptar el artículo la revista puede cuestionar a el (las, los) autor(as, es) para transferir el derecho de su artículo a la editorial.

Los trabajos para consideración pueden ser enviados de dos formas:

1. Archivo electrónico. Se enviará en documento de word como un archivo adjunto al correo electrónico aalvarez@correo.xoc.uam.mx. Mediante la misma vía se realizará el acuse de recibo.
2. Documento impreso (papel). Se enviarán las copias impresas por mensajería a:

Adolfo Álvarez Macías

Director Editorial

Revista *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*

Edificio 34, 3° piso, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

Calzada del Hueso 1100, Colonia Villa Quietud, CP 04960, México, D.F.

Tel: 5483-7230 y 31

Archivo electrónico

Se enviará el trabajo en dos archivos adjuntos. El primero incluirá el texto completo; el segundo, en caso de existir, las gráficas, tablas o figuras. El documento deberá tener los cuatro márgenes de 2.5 centímetros y nume-

rarse de manera continua todos los renglones. El tipo de letra será Arial, tamaño 12 puntos a espacio de 1.5 de interlínea. Las cuartillas deberán estar numeradas.

Documento impreso

Para la consideración inicial del texto, es necesario enviar tres copias impresas en total, adjuntando las versiones electrónicas. Posterior a la aceptación final, deberá enviarse en un disco compacto (CD) con dos archivos: la versión final y una sugerencia de cómo quedaría impreso. En la etiqueta del disco, es necesario indicar el nombre de los archivos así como de los autores.

Preparación y consideraciones generales para el manuscrito

1. El texto deberá ser escrito en español, inglés o francés.
2. Si se decide enviar el documento impreso, es necesario adjuntar las ilustraciones originales y dos juegos de fotocopias (tres impresiones de una fotografía).
3. Deberá tener las líneas numeradas, incluyendo resumen, pies de página y referencias.
4. El texto deberá tener el siguiente orden:
 - Título (Claro, descriptivo y corto).
 - Nombre de el (las, los) autor (as, es).
 - Teléfono, correo electrónico y fax del primer autor para recibir correspondencia.
 - Dirección actual de el (las, los) autor (as, es).
 - Resumen.
 - Palabras clave (términos indexados) de 3 a 6.
 - Introducción.
 - Descripción del área, métodos y técnicas.

- Resultados.
- Discusión.
- Conclusión.
- Agradecimientos y reconocimientos.
- Referencias.
- Cuadros.
- Mapas o anexos diversos.

Nota: El título y subtítulo deberán estar en líneas diferentes sin sangrías. Se utilizarán altas y bajas; se escribirá con mayúsculas el carácter inicial y los nombres propios.

5. Se deben utilizar unidades del Sistema Internacional (SI).

Resumen

El resumen deberá ser claro, descriptivo y contener no menos de 800 ni más de 900 caracteres sin considerar los espacios para cada uno de los idiomas en que se presente. Se deberá incluir el resumen en español.

Es conveniente incluir en el resumen los resultados más significativos así como las principales conclusiones.

Cuadros

1. El autor deberá tener en cuenta las limitaciones en tamaño y presentación de la revista. Deberán evitarse cuadros largos, y exceder las dimensiones de una cuartilla (21 x 27,9 centímetros). El cambiar columnas y renglones puede reducir la dimensión del cuadro.
2. Los cuadros se enumeran de acuerdo a su secuencia en el texto y en números arábigos. El texto debe incluir la fuente de todos los cuadros.
3. Cada cuadro estará impreso en una cuartilla separada del texto.
4. Cada cuadro debe tener un título corto y autoexplicativo. El tipo de

- letra deberá ser el mismo que el utilizado en el texto (arial, 12 pts.) y colocarse al centro y arriba.
5. Los cuadros elaborados deberán ser propios con base en la información generada por los (as) autores (as). Si llegasen a utilizar información secundaria, deberá darse el crédito correspondiente a la fuente utilizada.

Ilustraciones

1. Todas las ilustraciones (mapas, líneas de dibujo y fotografías) deberán enviarse por separado, sin marco y ajustarse al tamaño de una cuartilla (21 x 27.9 cm).
2. Las ilustraciones deberán ser secuenciadas con números arábigos de acuerdo al texto. Las referencias deben ser hechas en el texto para cada ilustración.
3. Las ilustraciones que contengan texto deberán estar en Indian ink o en etiquetas impresas. Asegurarse que el tamaño del caracter sea lo bastante grande para permitir una reducción del 50% sin volverse ilegible. Los caracteres deberán estar en español, inglés y francés. Usar el mismo tipo de caracter y estilo de la revista.
4. Cada ilustración debe tener una leyenda.
5. Las fotografías sólo son aceptables si tienen un buen contraste e intensidad. Las copias deben ser nítidas y brillantes.
6. Pueden enviarse ilustraciones a color, pero deberá tomarse en cuenta que serán convertidas en escala de grises para su publicación.
7. El formato de entrega será tiff o eps en alta resolución (300 dpi a tamaño carta o proporcional para su manejo).

Referencias

1. Todas las publicaciones citadas a lo largo del documento deberán ser presentadas con datos en la lista de referencias al final del texto.

2. Dentro del texto, al referirse a un autor (as, es) deberá hacerse sin inicial seguido del año de publicación y, de ser necesario, por una referencia corta sobre las páginas. Ejemplo: “Desde que Martínez (2007) demostró que...”, “Esto coincide con resultados posteriores (Sánchez, 2009: 20-21)”.
3. Si la referencia que se indica en el texto es escrita por más de dos autores, el nombre del primer autor será seguido por “et al.” o “y colaboradores”. Esta indicación, sin embargo, no deberá ser usada en la lista de referencias ni en itálicas.
4. La lista de referencias deberá indicarse en orden de acuerdo al apellido de el (as, os) autor (as, es), y cronológicamente por autor.
5. Usar el siguiente sistema para indicar las referencias:

a. De publicación periódica

Gligo, N., 1990, “Los factores críticos de la sustentabilidad ambiental del desarrollo agrícola”, *Comercio Exterior*, 40(12):135-142.

b. Editado en Simposium, edición especial etc, publicación en periódico

CIAT-UNEP, 1995, Marco conceptual para el desarrollo y uso de indicadores ambientales y de sustentabilidad para toma de decisiones en Latinoamérica y el Caribe, Documento de discusión, Taller regional sobre uso y desarrollo de indicadores ambientales y de sustentabilidad, PNUMA, México.

c. De libros

Sassen, S., 1999, *La ciudad global*, EUDEBA/Universidad de Buenos Aires, Argentina.

d. De un capítulo en libro

Muñoz, O., 1991, “El proceso de industrialización: teorías, experiencias y políticas”, en Sunkel, O., (comp.), *El desarrollo desde dentro*, Lecturas, núm. 71, FCE, México.

e. De tesis

Evangelista, O. y C. Mendoza, 1987, *Calendarios agrícolas en cuatro ejidos del Municipio de Coxquibui, Veracruz*, tesis de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. México.

f. De referencias de sitios

Banco Central de la República Argentina, 2005. "Entidades Financieras: Información por entidad", disponible en <http://www.bcr.gov.ar/comunes/p0003.asp>, consultado el 23/01/2005. Fecha última actualización: 07/01/2005. Unión Cívica Radical: Comité Nacional (UCR Web). Disponible en: <http://www.ucr.org.ar/>, consultado el 28/10/2000.

g. De artículos de publicaciones periódicas en bases de datos

Schrader, A., 1999, "Internet Censorship: Issues for teacher-librarian", en *Teacher Librarian*, vol. 26, núm. 5, Academic Search Elite, pp. 8-12, disponible en <http://www.epnet.com/ehost/login.html>, consultado el 28/11/2000.

Para otros ver detalles en página web de la revista.

Fórmulas

1. Las fórmulas deberán ser escritas de acuerdo a los estándares de la revista. Dejar un espacio amplio alrededor de las fórmulas.
2. Los subíndices y superíndices deberán ser claros.
3. Los caracteres griegos y otros no latinos o símbolos escritos a mano deberán ser explicados e indicar su significado al margen de la página en donde aparecen por primera vez. Tener especial cuidado para mostrar claramente la diferencia entre un cero (0) y el caracter O y entre el 1 y el caracter I.
4. Para indicar fracciones simples, utilizar la diagonal (/) en lugar de una línea horizontal.

5. Enumerar, en paréntesis, las ecuaciones a la derecha. En general, sólo las ecuaciones explícitamente referidas en el texto, necesitan ser numeradas.
6. Se recomienda el uso de fracciones en lugar de signos de raíz.
7. Los niveles de significancia estadística que son mencionados sin más explicación son $P < 0.05 = *$, $P < 0.01 = **$ y $P < 0.001 = ***$
8. En las fórmulas químicas, las valencias de los iones deberán indicarse, por ejemplo, como Ca^{2+} y no como Ca^{++} .

Pie de página

1. Se recomienda hacer los pies de página a través de un procesador de textos.
2. En caso de utilizarlos, deberán numerarse en el texto, indicando el número como superíndice y que sean tan cortos como sea posible. El tamaño del carácter será de 8 pts.

Nomenclatura

1. Los autores y editores aceptarán las normas de nomenclatura biológica vigente.
2. Todos los seres vivos (cultivos, plantas, insectos, aves, mamíferos, etc.) deberán ser identificados por sus nombres científicos, con excepción del nombre común de animales domésticos.
3. Todos los seres vivos y otros compuestos orgánicos deberán ser identificados por sus nombres genéricos cuando son mencionados por primera vez en el texto. Los ingredientes activos de todas las formulaciones deberán ser igualmente identificadas.

Derechos de autor

1. Cuando el autor cite algún trabajo de otra persona o reproduzca una ilustración o tabla de un libro o artículo de revista debe estar seguro de no estar infringiendo los derechos de autor.
2. Aunque en general un autor puede citar de otro trabajo publicado, debe obtener permiso del poseedor del derecho de autor si se requiere reproducir tablas, placas u otras ilustraciones.
3. El material en trabajos no publicados o protegidos, no podrá ser publicado sin obtener el permiso por parte del poseedor de los derechos.
4. Deberá incluirse un agradecimiento por algún material autorizado para su publicación.

Criterios de ditaminación y pruebas del formato del trabajo

1. Una vez revisado, conforme a las políticas de la revista, cada texto será sometido para su dictamen al menos a dos revisores miembros del Comité Editorial. Para ser publicado cada trabajo deberá contar con dos dictámenes aprobatorios.
2. Si el documento cuenta con observaciones, se regresará el texto para la corrección. Una vez realizadas las correcciones conforme a los criterios de evaluación del Comité Editorial de la revista, se enviará una prueba de formación al autor correspondiente. Sólo los errores tipográficos serán corregidos; no se harán cambios o adiciones al documento.

Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente.

Revista electrónica

Se terminó de formar en mayo de 2014