

Proceso de transferencia tecnológica y su impacto en la crianza animal campesina, en el centro de México

*Technology transfer process and its impact
on the peasant animal husbandry,
in Central Mexico*

Artículo recibido:12/02/2018

Aceptado:03/05/2018

Mónica Elizama Ruiz Torres *
ORCID: 0000-0001-8465-5941

Carlos Galdino Martínez García **
ORCID: 0000-0001-9924-3376

RESUMEN

Las políticas de desarrollo rural en el Estado de México tienen por objetivo disminuir las brechas tecnológicas a través de la capitalización, vía la adopción de tecnologías agropecuarias. En Villa Victoria, se promovió la incorporación de molinos de martillos a través de una Organización Gubernamental (OG) y una No Gubernamental (ONG), con el propósito de incorporar rastrojo de maíz y granos molidos, para mejorar la nutrición de la crianza animal. El objetivo del trabajo fue analizar el proceso de transferencia de un molino de martillos y su impacto en la crianza animal campesina, considerando a los actores involucrados, productores, ONG y OG. El análisis del proceso se realizó a través del método de evaluación rápida del conocimiento de los sistemas agropecuarios (RAAKS). Se determinó que el proceso de transferencia del molino no fue producto de una demanda local, sino una oferta institucional, mientras que los productores fueron receptores pasivos.

Palabras clave: transferencia tecnológica, economía campesina, modos de vida.

* Investigadora. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

** Profesor-Investigador. Universidad Autónoma del Estado de México, México.

ABSTRACT

Rural development policies in Mexico have the objective to reduce technological gaps through the capitalization, with the promotion and adoption of agricultural technologies. In the Municipality of Villa Victoria, has been promoted the introduction of some hammers mills by the collaboration between a Governmental Organization (GO) and Non Governmental Organisation (NGO). with the purpose to incorporate ground maize straw and ground grains to the animal feeding in order to improve nutrition of the peasant animal husbandry. The aim of this research was to analyse the transfer process of a hammers mill and its impact on the peasant animal husbandry, considering the actors involved in the process such as producers, NGO and GO. The analysis was conducted through Rapid Appraisal Agricultural Knowledge Systems (RAAKS). It was observed that the transfer process of the hammers mill was an institutional offer; instead a local demand, then producers acted as passive receiver.

Keywords: technology transfer, peasant economy, rural livelihoods

Como referenciar este artículo:

Ruiz, M. y Martínez, C. (2018). Proceso de transferencia tecnológica y su impacto en la crianza animal campesina, en el Centro de México. En *Administración y Organizaciones*, 21 (40), 309-331.

Introducción

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el 75% de la población pobre en el mundo dependen de las actividades agropecuarias como la principal fuerza motriz de la economía rural (FAO, 2002).

En Latinoamérica y el Caribe, la agricultura familiar representa a poco más del 80% de las unidades productivas, produce entre el 27 y 67% de los alimentos y genera entre el 57 y 77% del empleo en zonas rurales (FAO-BID, 2007).

La ganadería es uno de los sectores productivos más importantes en las economías rurales, ocupa casi el 80% de todas las tierras agrícolas y sostiene los medios de vida y la seguridad alimentaria de casi 1300 millones de personas (FAO, 2012). Adicionalmente, es multifuncional, ya que además de proporcionar proteínas de alta calidad a los consumidores e ingresos regulares a los productores, aporta indirectamente insumos agrícolas, tales como tracción animal y estiércol utilizado en la producción de los cultivos (FAO, 2012).

En México, es clara esta multifuncionalidad de las actividades agropecuarias, dado que, las zonas rurales guardan múltiples elementos culturales que resguardan la cultura tradicional cambiante y que conforman un amplio complejo mosaico de visiones del mundo, conocimiento, ritos, prácticas, redes sociales, entre otros (Guzmán-Gómez y León-López, 2014). Para Pérez Sánchez y Juan Pérez (2016) en el centro de México convergen diversos sistemas agrícolas de origen mesoamericano, tales como chinampas, huertos, milpas, terrazas, etc. Cada uno de ellos con diversas características ecológicas, geográficas y socio-culturales que los relacionan directamente con la historia de las comunidades campesinas, las políticas del agua, suelo, tenencia de la tierra, productividad y rendimiento agrícola, conocimiento tradicional y alimentación.

Pese a la importancia cultural de los sistemas campesinos, la población rural conforma un sector subordinado de las visiones actuales de la modernización (Guzmán-Gómez y León-López, 2014). Es por ello que, desde la década de los cuarenta, se han aplicado programas de desarrollo regional con el objetivo de aprovechar los recursos naturales, mejorar la productividad del campo y reducir la pobreza de la población rural (Ortiz Jiménez *et al.*, 2013).

Los municipios se han convertido en actores de gran relevancia en el diseño e implementación de políticas públicas (Moreno Jaimes, 2015); sin embargo, aún existen brechas tecnológicas, sobre todo en productores de pequeña escala. Para Forero Camacho, Rojas Carvajal y Argüelles-Cárdenas (2013) la reducción de estas brechas implica generar políticas de innovación de tecnologías agropecuarias, que respondan a la realidad de cada zona, puesto que,

sin una adopción que conlleve un progreso productivo y económico, la pobreza rural puede acrecentarse significativamente.

Sánchez Toledano, Zegbe Domínguez y Rumayor Rodríguez (2013) define a la innovación tecnológica como el proceso por el cual el productor agropecuario sustituye una práctica de uso común por otra novedosa, lo que implica un proceso de aprendizaje y cambio del sistema de producción.

Para Prospero-Bernal, Martínez-García, Olea-Pérez, López-González y Arriaga-Jordán (2017) es el proceso interactivo de aprendizaje y negociación entre los participantes, involucra un conjunto de nuevas herramientas o conocimientos que pueden ser utilizados por los productores para hacer cambios en las prácticas agropecuarias, posee un enfoque social y genera un impacto económico. Forero Camacho *et al.* (2013) identifica el capital humano y financiero como elementos clave para la adopción de tecnologías en zonas rurales mientras que Arnon (1989), resalta a las políticas institucionales y la falta de acuerdo entre productores, extensionistas y organizaciones, como los principales factores que afectan directamente la forma de introducción de tecnologías en sectores agrícolas.

Para Gómez, Castelán, Nava y Sánchez (2009) los objetivos de los proyectos de transferencias de tecnologías agropecuarias no siempre están acordes con las funciones y propósitos de la crianza animal campesina, puesto que la visión de desarrollo rural propuesta por las organizaciones gubernamentales (OG) y las organizaciones no gubernamentales (ONG) se enfoca exclusivamente en el incremento de la producción y la capitalización.

En el Estado de México, las políticas de desarrollo rural han tenido por objetivo disminuir las brechas tecnológicas de los productores rurales, a través de la capitalización de las granjas vía la adopción e innovación de tecnologías agropecuarias.

En el Municipio de Villa Victoria, el trabajo conjunto de una organización gubernamental (OG) y una organización no gubernamental (ONG) promovió la introducción de un molino de martillos, con el propósito de incorporar rastrojo de maíz molido (RMM) y otros granos para mejorar la nutrición de los hatos ganaderos de pequeña escala. Los objetivos específicos planteados por la ONG para el uso de la tecnología propuesta fueron: 1) aumento de la producción pecuaria al mejorar la dieta animal; 2) aprovechar y optimizar de mejor manera los recursos locales, específicamente el rastrojo de maíz entero (RME) y otros granos; 3) apoyar la producción pecuaria en áreas marginadas para incrementar los ingresos familiares a través de la ganadería.

El molino fue financiado en un 40% por la ONG y el 60% restante por la OG. El apoyo fue solicitado a través de un formato oficial respetando las vertientes federales para el financiamiento de proyectos. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue analizar el proceso de transferencia del molino de martillos y

su impacto en la crianza animal campesina, considerando a los actores involucrados: productores, ONG y OG en el Municipio de Villa Victoria, Estado de México.

Métodos

La investigación se realizó en San Marcos de la Loma, Municipio de Villa Victoria, Estado de México. El municipio se encuentra localizado a 46 kilómetros al noreste de la capital del Estado de México y a 111 kilómetros del Distrito Federal. Su latitud norte es de 19° 26' y longitud oeste de 100° 00', altitud de 2,570 msnm y una extensión territorial de 424.03 km² que representa el 1.89% del territorio del Estado de México. Se caracteriza por tener asentamientos indígenas, específicamente, mazahuas; su actividad económica principal es la agricultura de subsistencia y la ganadería de traspatio.

A nivel demográfico, su población total es de 3401 habitantes, de los cuales 1683 son hombres que representan 49.5% y 1718 son mujeres que equivale al 50.5% con respecto del total (INEGI, 2010). Estas personas constituyen un total de 141 hogares censales, de los cuales el 86.8% tienen jefatura masculina y el 13.2% jefatura femenina. Los hogares tienen en promedio 5.9 miembros de familia. El 26.56% de la población de más de 15 años es analfabeta y el 55.31% no completaron los estudios de primaria. Según el Consejo Nacional de Población la localidad tiene un índice de marginación de 0.7366 con un grado de marginación muy alto, ocupa el lugar 263 en el contexto estatal (CONAPO, 2010).

El análisis del proceso de transferencia del molino de martillos se realizó a través del método de evaluación rápida del conocimiento de los sistemas agropecuarios (RAAKS, por sus siglas en inglés) propuesto por Salomón y Engel (1999). El método consta de tres fases (A, B y C). Cada fase cuenta con sus propias técnicas participativas llamadas ventanas y una guía de preguntas para facilitar su aplicación. La fase A, presenta cinco ventanas enfocadas a la determinación del problema. La fase B, cuenta con ocho ventanas enfocadas al análisis de impacto y obligaciones de los actores. Finalmente, la fase C, tiene tres ventanas enfocadas a la planificación de acciones y estrategias (Salomón y Engel, 1999). Para fines del objetivo planteado, este estudio únicamente utilizó las ventanas de la fase A y B.

Las ventanas de la fase A y B fueron aplicadas en dos talleres; el primero con 11 productores del grupo del molino, quienes fueron elegidos por ser miembros activos del grupo de una lista de 50 integrantes que fue proporcionada por la ONG. El segundo taller se realizó con tres integrantes de la ONG, quienes estaban directamente relacionados con la transferencia del molino hacia la comunidad.

Para realizar el análisis, en cada taller la información se agrupó en matrices y esquemas con el propósito de realizar una discusión con los productores

y la ONG; además se complementó con documentos oficiales proporcionados por la ONG. La información de la OG se obtuvo a través de una entrevista semi-estructurada con un informante clave de dicha organización, además fue complementada con documentos oficiales proporcionados por la OG.

Finalmente, con la información obtenida de la comunidad, ONG y OG, se describió y analizó el proceso de transferencia tecnológica hacia la comunidad. Cabe mencionar que por cuestiones éticas y de confidencialidad en los datos, se omitieron tanto el nombre de los involucrados como el de la OG y ONG.

El análisis económico del RMM se realizó a través del método de presupuestos parciales por actividad (Wiggins *et al.*, 2001). Participaron los 11 productores activos del grupo del molino que fueron divididos en tres estratos económicos a través del método de ordenamiento de riqueza¹ (Grandin, 1988): bajo (EEB), medio (EEM) y alto (EEA) con tres informantes clave.

Se aplicó un cuestionario para obtener la inflación y así poder estimar el costo por kilogramo de rastrojo de maíz molido (\$/kg de RMM) y el costo total de molienda del rastrojo de maíz (\$/CT). Se consideraron las siguientes variables: kg de rastrojo de maíz molido, costo de traslado del rastrojo de la parcela a la unidad familiar, costo de traslado del molino a la unidad familiar, costo de uso de combustible, costo por mano de obra contratada (MOC), costo de oportunidad de la mano de obra familiar (MOF). Los costos considerados como constantes por los miembros del grupo fueron los de cooperación por el uso del molino por día (\$20), cooperación para la compra de refacciones del molino por periodo de molienda (\$70) y de oportunidad por kg de RMM (\$1).

Para el análisis del impacto tecnológico se tomó como base el objetivo explícito en los documentos de la ONG: “Mejorar la nutrición e incrementar la producción ganadera de las especies de la producción campesina en pequeña escala”. En esta etapa de investigación, participaron 18 productores (miembros y no miembros del grupo del molino), esto con el propósito de identificar si la tecnología había tenido impacto positivo o negativo en otros miembros de la comunidad. Los 18 productores fueron divididos por estrato económico (EEB, EEM y EEA) a través de un ordenamiento de riqueza (Grandin, 1988) con tres informantes clave.

La información obtenida de las técnicas participativas se trianguló para asegurar su validez (Anderson y Rietbergen, 1994), comparando la información del flujograma, línea de tiempo y matriz de dos vías. El análisis se realizó a través de discusión con los actores participantes y estadística descriptiva. Cada indicador

¹ El ordenamiento de riqueza es un método de investigación participativa, en el cual los miembros de la comunidad definen riqueza y se clasifican ellos mismos de acuerdo a su criterio y a la posesión de bienes de cada individuo (Grandin, 1988).

se representó en porcentaje en una gráfica de AMIBA² (Brink Ten, Hosper y Colin (1991), donde la línea de la periferia representa 100%, es decir, el valor que los productores quisieran tener. La comunidad está representada por la línea del centro donde el valor del indicador (eje) fue dado por la percepción de la gente.

Se consideraron los siguientes indicadores:

1. Migración, cuyas categorías fueron: 1 migración y 2 no migración. En la AMIBA se representó el porcentaje de familias donde al menos un integrante emigra.
2. Superficie de tierras, representa el promedio de hectárea por productor y estrato. En la AMIBA se incorporó el porcentaje de los 18 productores que tienen una cantidad de hectáreas igual o mayor a la considerada necesaria para alimentar a su familia y animales.
3. Diversidad animal, representa el número de especies por familia. En la AMIBA se ejemplifican los valores promedio como porcentajes, se toma como referencia la cantidad de especies que los productores desearían tener en su unidad familiar.
4. Importancia de las especies animales y sus funciones, se identificaron a través de una escala (10, 9, 8, 7, 6...), donde el número 10 representó las especies y funciones de mayor importancia y así sucesivamente. En la AMIBA se representó el porcentaje de familias que cuentan con dichas especies y funciones.
5. Mercado, incluye el tipo de mercado para la compra y venta de animales, cuyas categorías fueron: 1 mercado interno y 2 mercado interno/externo.
6. Clasificación del mercado, cuyas categorías malo, regular y bueno se midieron en una escala del 1 al 10 (1 a 3.9 malo, 4 a 6.9 regular y de 7 a 10 bueno). Cada productor proporcionó la calificación según la dificultad o facilidad para vender sus animales dentro o fuera de la comunidad. El promedio de todas las calificaciones obtenidas se representó como porcentaje en la AMIBA.
7. Alimentación animal, implicó la elaboración de un calendario estacional (Geilfus, 2001) para identificar la disponibilidad de rastrojo de maíz entero (RME) y RMM a lo largo del año, así como los meses cuando los productores compraban algún forraje para alimentar a sus animales. En la AMIBA se representó el porcentaje de meses en los cuales los productores deponían de RMM para alimentar a sus animales con respecto al total de meses del año.

² AMIBA, es llamada así por la similitud con este protozoario y es una representación gráfica que muestra de forma cualitativa que nivel de cobertura del objeto deseado se tiene para cada indicador o variable planteada. Esto permite una comparación sencilla, gráfica e integral de las bondades y limitaciones de los sistemas de manejo que se están evaluando (Brink *et al.* 1991).

- 8) Impacto de las organizaciones, se midió con una escala del 1 al 10 (1 a 3.9 malo, 4 a 6.9 regular y de 7 a 10 bueno). Los productores asignaron la calificación a cada organización, consideraron su contribución a la comunidad. El promedio de las calificaciones se representó en la AMIBA.

Análisis del mecanismo de transferencia tecnológica

El proceso de transferencia tecnológica descrito en este trabajo está basado en el cumplimiento de lineamientos, objetivos, metas y políticas establecidas por la OG, sin considerar las necesidades y características de los productores rurales. La tecnología no parte de una demanda local, sino de una propuesta institucional con la finalidad de incrementar la producción animal, los productores de la comunidad actúan como receptores pasivos de la tecnología, por lo que el proceso de transferencia del molino fue lineal, descrito por Röling (1991) como de “arriba hacia abajo” por no tomar en cuenta las necesidades y exigencias de los usuarios.

Transferir tecnología no sólo implica pensar en las técnicas, materiales o procesos que generan un desarrollo, sino que deben considerarse aquellas que demanden los productores y que sean adecuadas a sus necesidades, por lo que el proceso debería llevarse a cabo de “abajo hacia arriba” (Casanovas, 2002).

Ventajas y desventajas del molino identificadas por los productores y ONG

Las ventajas y desventajas del molino dentro de la comunidad fueron enumeradas en orden jerárquico de acuerdo a su percepción e importancia para los productores y miembros de la ONG. En el Cuadro 1 se visualiza que los productores y la ONG consideran de diferente manera las ventajas del molino de martillos.

Para los productores, las ventajas relacionadas con el mejoramiento de la alimentación animal fueron las últimas, mientras que para los miembros de la ONG fueron las primeras. La ausencia de un fin común entre productores y ONG es un factor negativo para la adopción tecnológica, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura considera que la generación de nuevas tecnologías debe realizarse paralelamente con el productor, tomando en cuenta su propia idiosincrasia, cultura, intereses y condiciones agroecológicas y económicas en las que se desarrolla (FAO, 1988), pues estos aspectos son una seria condición que limita las adopciones tecnológicas.

CUADRO 1. VENTAJAS DEL MOLINO INDICADAS
POR LA COMUNIDAD Y ONG

Ventajas (comunidad)	Ventajas (ONG)
1. Disponibilidad de la máquina.	1. Mejorar la alimentación animal.
2. Se muelen forrajes y granos.	2. Mayor aprovechamiento de RME y granos.
3. Económica, no se renta el molino para moler RME y granos.	3. Disminución del costo de molienda.
4. Transporte, no se transportan forrajes o granos al molino.	4. Disponibilidad del molino.
5. Menor desperdicio del rastrojo.	5. Incremento de peso en animales.
6. Los animales consumen mejor el RMM.	6. Suministro de alimentos mezclados y mejorar la calidad nutricional.
7. Realizar mezclas de alimentos.	7. Favorecer la formación de grupos.
8. Mejor condición corporal animal.	8. El molino se usa fácilmente.

Fuente: elaboración propia.

Con respecto a las desventajas (Cuadro 2), se visualiza que las tres primeras, que tanto productores y miembros de la ONG identificaron, están enfocadas al aspecto económico, que fue considerado como una limitante por los productores con menos recursos económicos para el uso de la tecnología; dado que los miembros del grupo no contaban con un fondo de ahorro y como consecuencia todos tenían que cooperar la cantidad establecida por el líder del grupo para la compra de refacciones, composturas y uso del molino; lo que motivó conflictos y rupturas entre los productores, provocando la salida de poco más del 70% de los que originalmente integraban el grupo, quedando sólo 11 integrantes. Schaefer y Hans (1988) mencionan que productores de bajos recursos al no tener la posibilidad de amortiguar los gastos generados por las tecnologías prefieren no continuar con ellas.

CUADRO 2. DESVENTAJAS DEL MOLINO DE MARTILLOS POR LA COMUNIDAD Y ONG

Desventajas (comunidad)	Desventajas (ONG)
1. El grupo no cuentan con ahorros para mantenimiento del molino.	1. Los productores no contemplan el reemplazo del molino.
2. Pagar \$100 a la persona que sabe usarlo.	2. Falta de organización para formar una caja de ahorro.
3. Inconformidad para cooperar.	3. Inconformidad de cooperaciones.
4. Falta de conocimiento de su uso.	4. Poca disponibilidad de RMMG y maíz.
5. Llevar el molino a lugares lejanos.	5. Falta de interés por aprender a usarlo.

Fuente: elaboración propia.

La falta de conocimiento para el uso del molino fue percibida por los productores como un factor restrictivo en la adopción tecnológica. La ONG únicamente dio la demostración del uso a los miembros del comité, formado por un presidente, secretario, tesorero y vocal, por lo que no se recibió una capacitación formal para aprender a usarlo.

Adicionalmente, muchos de ellos no tuvieron acceso al manual de propietario por no saber leer. Para Mesa y Machado (2009) la adopción de tecnologías exige la capacitación del capital humano, con la visión y los conocimientos necesarios para asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuaria.

Contrario a la percepción de los actores, el coordinador de la ONG opinó que *“existe falta de interés en los productores para aprender a usar el molino, y que además ellos cuentan con el manual”*. Para Dorfman (1996) el nivel de educación de los productores juega un papel importante en la adopción de tecnologías. Adicional, Lakjaa, Adbellaouri y Amrami (1994) expresan que, si los productores utilizan la tecnología sin comprender sus principios, es poco probable que puedan hacer un uso eficiente de la misma.

A pesar de la falta de difusión del uso correcto de la tecnología, cabe mencionar que el capital humano presente en los modos de vida de la zona de estudio se vio favorecido, ya que cuatro miembros del grupo aprendieron a usarla.

Análisis económico del RMM

Se identificó que, de los productores activos del grupo del molino dos pertenecían al EEB, dos al EEM y siete al EEA. Estos últimos contaban con una mayor superficie de tierra, lo que repercutió en la producción de RME y por consiguiente

en la cantidad de RMM a un menor costo (Cuadro 3). Los productores del EEB y EEM, reconocieron que, contar con bajos recursos económicos y menor producción de RME, son limitantes para el uso de la tecnología a un 100%. En este sentido, Van't (2002), menciona que tecnologías costosas no deben ser dirigidas a productores pequeños con debilidades económicas y productivas, ya que, no encajan en la realidad de sus sistemas, provocando su desplazamiento y su abandono.

CUADRO 3. COSTOS POR ESTRATO DE LA MOLIENDA DEL RASTROJO DE MAÍZ

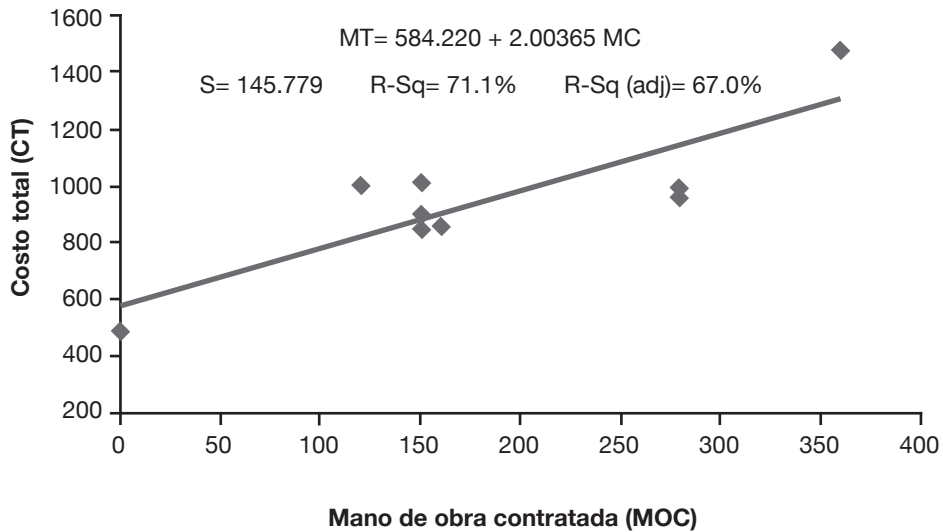
Variable	EEB n=2 Media	EEM n=2 Media	EEA n=7 Media
Superficie de tierras (ha)	1.2	1.5	2.4
Cantidad (kg) de RMM	500	425	1443
Costo (\$) del traslado del RME	250	275	584
Costo (\$) del traslado del molino	0	15	15.6
Costo (\$) del combustible	28	45.5	176
Costo (\$) por uso del molino	20	20	20
Costo (\$) cooperación para refacciones	70	70	70
Costo (\$) por mano de obra contratada	80	142.5	217
Costo (\$) de oportunidad de mano de obra familiar	125	150	123
Costo (\$) de oportunidad de RMM	1	1	1
Costo (\$) en efectivo por kg de RMM	1.02	1.21	0.83
Costo (\$) total por kg de RMM	2.02	2.21	1.83
Costo (\$) en efectivo de la molienda de rastrojo	510.5	528	1103
Costo (\$) total de la molienda de rastrojo	635.5	678	1226

EEB= Estrato económico bajo, EEM=Estrato económico medio, EEA=Estrato económico alto.

Fuente: elaboración propia.

El análisis de regresión, mostró una relación lineal positiva significativa ($P < 0.05$) entre las variables de costo por MOC y CT (Figura 1), lo que indica que al aumentar los gastos por concepto de MOC, aumentara el CT en la molienda del rastrojo.

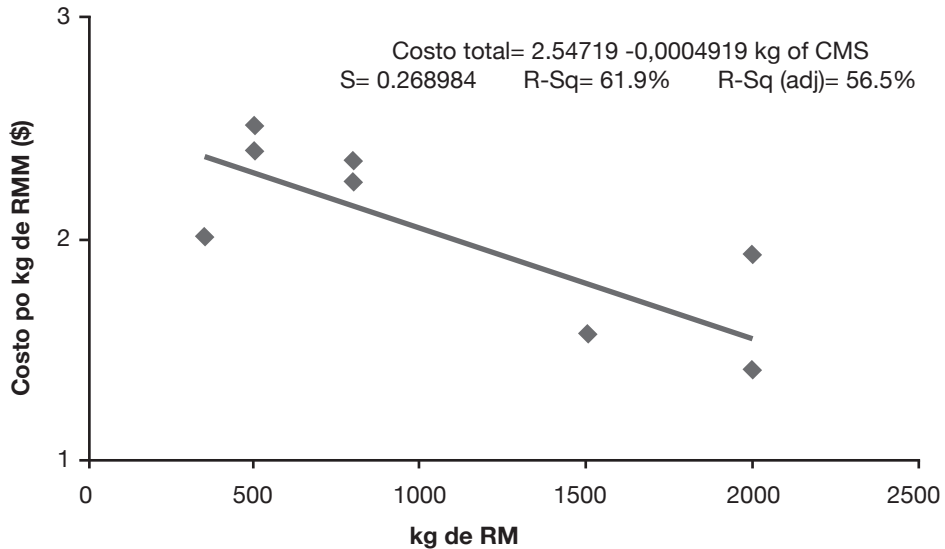
FIGURA 1. RELACIÓN DE VARIABLES



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, el menor costo por kg de RMM que presentó el EEA en relación a los otros dos estratos, se puede atribuir a la mayor cantidad de rastrojo de maíz que molieron; dado que, las variables de costo por kg de RMM y la cantidad (kg) de RMM, presentaron una relación lineal negativa significativa ($P < 0.05$) (Figura 2); indicando que, a mayor cantidad de rastrojo, menor será el costo por kg.

FIGURA 2. RELACIÓN DE VARIABLES KG DE RMM
Y COTO POR KG DE RMM



Fuente: elaboración propia.

Impacto del uso del molino de martillos y RMM en la crianza animal campesina

El EEA presentó una mayor disponibilidad de recursos, ya que indicadores como migración, superficie de tierra, diversidad de especies animales y facilidad para su venta fue mayor, en comparación con los productores del EEB y EEM (Cuadro 4).

**CUADRO 4. DIFERENCIAS ENTRE ESTRATOS
DE LOS INDICADORES ANALIZADOS**

Indicador	Estratos sociales		
	Bajo	Medio	Alto
Migración	Familias (67%)	Familias (83%)	Familias (100 %)
Tierras (ha)	1.2	1.5	2.4
Diversidad animal	3	4	5
Especies de mayor presencia	Pollos y ovinos	Pollos y ovinos	Bovinos, caballos y pollos
EMI	Pollos, ovinos y burros	Pollos y caballos	Bovinos y ovinos
EMI para consumo	Pollos y ovinos	Pollos y ovinos	Pollos y ovinos
EMI para convertible	Pollos y ovinos	Pollos y ovinos	Patos y bovinos
Clasificación mercado	Regular (6.8)	Bueno (8)	Bueno (8.5)
Tipo de mercado	Interno	Interno y EO	Interno y externo
Sobrevivencia aves	74%	51%	77%

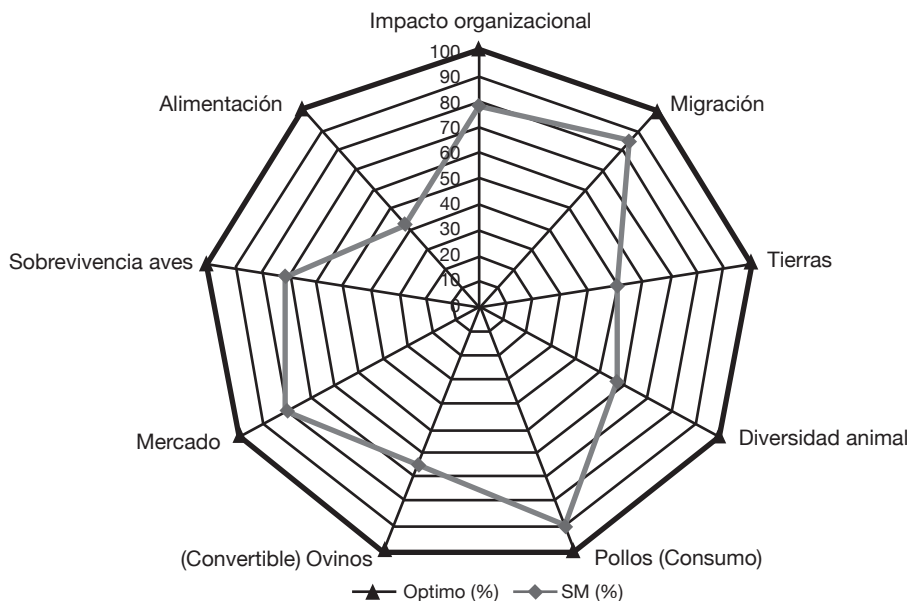
EMI= especie de mayor importancia, EO= externo ocasionalmente.

Fuente: elaboración propia.

Migración

La migración, para los tres estratos, fue la principal fuente de ingresos en las familias, puesto que lo que obtienen de la crianza animal no es suficiente para satisfacer las necesidades del hogar. En promedio, el 84% de las familias participantes, tienen al menos un miembro que ha migrado, principalmente a la Ciudad de México, donde los hombres se emplean en trabajos de albañilería y las mujeres como trabajadoras domésticas (Figura 3).

FIGURA 3. IMPACTO TECNOLÓGICO EN INDICADORES DE LA CRIANZA ANIMAL DE SAN MARCOS



Fuente: elaboración propia.

Los ingresos obtenidos por los trabajos asalariados sirven para la compra de animales, principalmente ovinos y bovinos, que son percibidos socialmente como una fuente de ahorro. Para Meert, Van Huylenbroeck, Vernimmen, Bourgeois y Van Hecke (2005), el trabajo asalariado fuera de las granjas constituye una estrategia para la supervivencia de las mismas, dado que los ingresos complementarios contribuyen a estabilizar las finanzas de los hogares que de otro modo serían fuertemente influenciados por las fluctuaciones de los precios y ciclos estacionales.

Superficie de tierra

La superficie de tierra, que se percibió como necesaria para alimentar a todos los integrantes de la familia y animales, fue de 2 a 2.5 hectáreas. Se detectó que todos los productores del EEA y algunos del EEM y EEB cuentan con esta superficie, quienes representan el 50% (Figura 3). Sin embargo, cuatro productores del ESM y tres del ESB no cuentan con dicha superficie, lo que se visualiza como una

limitante para el uso del molino que favorece sólo a un sector de la población, pues al producir poco rastrojo de maíz prefieren dárselo entero a los animales.

“no muelo mi rastrojo porque no tengo dinero y además no me rinde, mejor se los doy entero”. Mujer. San Marcos de la Loma.

Diversidad animal

En la zona de estudio se identificaron nueve especies productivas: bovinos, ovinos, equinos, burros, pollos, guajolotes, patos, palomas y cerdos. Cada unidad familiar tiene de dos a siete especies diferentes, dependiendo del estrato económico. El promedio fue de cuatro, lo que representa el 57% (Figura 3) de las especies que los productores desearían tener en su unidad familiar.

La diversidad animal en cada estrato económico se relaciona con las percepciones sobre la utilidad y la cantidad de especies animales que la unidad familiar puede alimentar. Para EEB y EEM, los pollos y ovinos representan una estrategia de venta, intercambio y ahorro. Dorward *et al.* (2009), identificaron en la misma zona de estudio cuatro funciones principales de la crianza animal en productores pobres, las cuales son: 1. Auto-consumo (carne, leche y huevo), 2. Apoyo complementario en las actividades agrícolas (proporcionando fuerza de tracción y estiércol), 3. Amortiguador de ingresos variables, por ejemplo, de las actividades agrícolas o de trabajo temporal y 4. Provee activos de seguro contra demandas impredecibles de dinero.

Para Nahed (2002), la diversidad de especies, a través de sus funciones, permite enfrentar necesidades eventuales en cada unidad familiar. Preston (2002) demuestra que la diversidad animal en las familias campesinas menos favorecida, no tiene el propósito de aumentar la producción, más bien, es un complemento que da sinergia al sistema.

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura la diversidad ganadera forma parte de la estrategia familiar para la gestión del riesgo y de esta forma asegurar la estabilidad alimentaria de las familias en zonas rurales (FAO, 2012). Adicionalmente contribuye a fortalecer el capital humano en tanto que facilita el pago de servicios médicos y educativos.

Para el EEA, los patos y los bovinos se visualizan como especies indispensables en el ejercicio agropecuario, por lo que este grupo en particular, se vio beneficiado con el uso de la tecnología, al optimizar el rastrojo de maíz y mejorar la nutrición animal.

“Con el RMM se desarrolla más el ganado por que lo aprovecha más, y si se da con alimento y maíz se lo comen perfectamente, entonces es un beneficio para criar ganado bobino, porque cuando los vendemos lo pagan por kilo, de lo contrario, si están flacos lo pagan por pieza”. Hombre. San Marcos de la Loma.

Mercado

La facilidad de venta de animales, dentro o fuera de la comunidad, fue percibida como buena, debido a que el promedio de calificaciones fue de 8.0, representándose en la AMIBA como 80% (Figura 3). Sin embargo, cada estrato económico manifestó diferentes oportunidades de mercado. Los productores del EEB, presentaron una mayor dificultad para comercializar sus animales, puesto que son vendidos localmente a compradores externos, quienes pagan precios bajos.

“La gente quiere comprar barato, y si uno quiere vender fuera de la comunidad, tiene uno que alquilar camioneta, además uno tiene que sacar una constancia por animal con el delegado y cada una cuesta 20 pesos y no conviene”. Hombre. San Marcos de la Loma.

Los productores del EEA, presentaron mayor facilidad de mercado fuera de la comunidad, ya que, en su totalidad cuentan con vehículo particular para transportar a los animales.

“El contar con camioneta facilita las cosas para vender y comprar animales fuera de la comunidad, porque en la comunidad nadie paga de contado, si se vende uno o dos borregos es fácil, pero si fueran más no los compran”. Hombre, San Marcos de la Loma.

Alimentación Animal

El RME se encuentra disponible en la unidad de producción por ocho meses; mientras que el RMM cinco, lo que representa el 41.6% de los meses del año (Figura 3). La menor disponibilidad del RMM origina la compra de forraje (pacas de avena y rastrojo de maíz) ocasionando que productores del EEB al no tener ingresos suficientes opten por vender el hato ganadero.

“Tenía una yunta de bovinos y cuando se me acabó el RMM no me convenía mantenerlos, porque hice la cuenta de las pacas de rastrojo que tenía que comprar en un mes e iba a gastar ochocientos pesos y mejor los vendí”. Hombre. San Marcos de la Loma.

“El RMM tiene una menor disponibilidad y los animales se lo acaban más rápido, además genera gastos de molienda y provoca un gasto extra por la compra de forrajes”. Hombre. San Marcos de la Loma.

Impacto de las Organizaciones

El impacto de las organizaciones fue percibido por los productores como bueno, el promedio de calificaciones para este indicador fue de 8.0, representándose en la AMIBA como 80% (Figura 3). Para el caso de la ONG, los productores reconocen que ha sido una organización clave en el desarrollo de las actividades pecuarias, y han obtenido diversos beneficios a partir de su presencia en la comunidad. Sin embargo, cuando terminó el proyecto del molino de martillos, se alejó de la comunidad gradualmente, lo que deterioró su reconocimiento por los productores.

Conclusiones

El proceso de transferencia del molino se basó en los objetivos planteados por la ONG y en el cumplimiento de lineamientos y políticas establecidas por la OG; por lo que la tecnología no fue producto de una demanda local, sino de una oferta institucional, por lo que los productores en San Marcos de la Loma fueron receptores pasivos.

Las percepciones sobre las ventajas y desventajas de la introducción del molino de martillos son diferentes para la ONG y los productores. La ONG prioriza el uso del martillo puesto que se relaciona con el mejoramiento de la alimentación animal, mientras que para los productores, sobre todo aquellos en con EEB resulta un gasto innecesario y poco factible.

El análisis económico mostró, que los productores del EEA aprovechan de mejor manera el molino en comparación con EEB y EEM; esto debido a que poseen una mayor superficie de tierras y en consecuencia una producción de rastrojo de maíz que permitió moler forraje a un costo menor.

El análisis de los indicadores para medir el impacto del molino sobre la crianza animal reveló que, los productores de los estratos EEB y EEM tuvieron un impacto negativo, sobre todo en el capital financiero, ya que los costos de molienda se elevaron y la menor disponibilidad de RMM originó la compra de forraje para la alimentación del ganado.

Este trabajo muestra evidencia empírica de que no siempre los objetivos de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales están acorde con la demanda local, por lo que se recomienda considerar la participación directa

y las características económicas de los productores (estratos económicos), así como las funciones más importantes de la crianza animal dentro de la unidad familiar, en la planificación de proyectos enfocados a transferencia de tecnologías hacia comunidades rurales; puesto que sólo de esta forma se lograrán interacciones exitosas en pro de las economías campesinas.

Bibliografía

- Anderson, S. y J. Rietbergen Mc Cracken (1994). *El diagnóstico participativo: Un manual aplicado de técnicas*. México: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Arnon, I. (1989). *Agricultural research and technology transfer*. U.K.: Elsevier Applied Science-Essex.
- Brink Ten, B.J.E., S.H. Hosper y F. Colin (1991). A quantitative method for description and assessment of ecosystems: the AMOEBA – approach. En *Marine Pollution Bulletin*, 23(2), 65-70.
- Casanovas, J. (2002). *Nivel Tecnológico, Transferencia de Tecnología y la Cooperación al desarrollo*. España: Centro de Cooperación para el Desarrollo (CCD) de la Universidad Politécnica de Cataluña.
- CONAPO, Consejo Nacional de población (2010). Índices de marginación a nivel localidad con base en el XII Censo General de Población y vivienda 2010. Recuperado de: www.conapo.gob.mx
- Dorfman J. (1996). Modelling multiple adoption decisions in a joint framework. En *American Journal of Agricultural Economics*, 78, 547-557.
- Dorward, A., S. Anderson, Y. Nava, E. Sánchez, J. Rushton, J. Pattison y R. Paz (2009). Hanging in, stepping up and stepping out: livelihood aspirations and strategies of the poor. En *Development in Practice*, 19(2), 240-247.
- Geilfus, F. (2001). *80 herramientas para el desarrollo participativo, diagnóstico, planificación monitoreo y evaluación*. México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (1988). *Extensión rural: partiendo de lo posible para llegar a lo deseable*. 2ª edición, Santiago de Chile: FAO.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2002). *La reducción de la pobreza y el hambre: La función fundamental de la financiación de la alimentación, la agricultura y el desarrollo rural*. Recuperado de: <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/003/Y6265S/Y6265S00.pdf>

- FAO-BID (2007). *Políticas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-a1244s.pdf>
- FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2012). *La ganadería en la seguridad alimentaria*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/016/i2373s/i2373s00.pdf>
- Forero Camacho, C., G. Rojas Carvajal y J. Argüelles-Cárdenas (2013). Capital social y capital financiero en la adopción de tecnologías ganaderas en zonas rurales altoandinas de Colombia. En *CORPOICA-Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 14(2), 149-163.
- Guzmán-Gómez, E. y A. León-López (2014). Peculiaridades campesinas del Morelos rural. En *Economía, Sociedad y Territorio*, 14(44), 175-200.
- Gómez, W., O. Castelán., G. Nava y E. Sánchez (2009). Identificación de indicadores de impacto en un programa de gobierno y modos de vida rurales. En *Estudios Sociales*, 17(34), 7-36.
- Grandin, B. (1988). *Wealth ranking in smallholder communities: A field manual*. Nottingham-England: Intermediate Technology Publications.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010-Principales Resultados por Localidad*. Recuperado de: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/iter_2010.aspx
- Lakjaa, A., M. Abdellaouri. y L. Amrami (1994). Innovation et restructuration des systemes d'exploration de la moto-pompe á eau par les agriculteurs de la zone d' Ouled Said (Settat, Maroc). En *Proceedings of the International Symposium Systems-Oriented Research in Agriculture and Rural Development*, Montpellier-France.
- Meert, H., G. Van Huylenbroeck, T. Vernimmen, M. Bourgeois, y E. Van Hecke (2005). Farm household survival strategies and diversification on marginal farms. En *Journal of Rural Studies*, 21, 81-97.
- Mesa, A.R. y H. Machado (2009). Capacitación de productores y directivos para la adopción de tecnologías de producción animal sostenible. En *Pastos y Forrajes*, 32, 1-8.

- Moreno Jaimes, C. (2015). Empoderamiento económico y género. Un caso de implementación de política en el ámbito municipal. En *Gestión y Política Pública*, 24(2), 579-612.
- Nahed, J. (2002). Animales domésticos y agroecosistemas campesinos. En *Revista de Agroecología (LEISA)*, 18, 10-11.
- Ortiz Jimenez, B., L. Jimenez Sánchez, M. Morales Guerra, A. Quispe Limaylla, A. Turrent Fernández, G. Rendón Sánchez, y R. Rendón Medel (2013). Nivel de adopción de tecnologías para la producción de jitomate en productores de pequeña escala en el estado de Oaxaca. En *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(3), 447-460.
- Pérez Sánchez, J.M. y J.I. Juan Pérez (2016). Agricultura de terrazas en el cerro Tenismo, Toluca, México. En *Terra Nueva Etapa*, 32(51). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72146268008>
- Preston, R. (2002). Hacia sistemas integrados a partir de recursos locales. En *Revista de Agroecología (LEISA)*, 18, 17.
- Prospero-Bernal, F., C.G. Martínez-García, R. Olea-Pérez, F. López-González y C.M. Arriaga-Jordán (2017). Intensive grazing and maize silage to enhance the sustainability of small- scale dairy systems in the highlands of Mexico. En *Tropical Animal Health and Production*, 49, 1537-1544.
- Röling, N. (1991). The agricultural research – technology interface: a knowledge system perspective en D. Kaimowitz (editor), *Making the Link: Agricultural Research and Technology Transfer in Developing Counties*, Boulder- Colorado: Westview Press.
- Sánchez Toledano, B.I., J.A. Zegbe Domínguez y A.F. Rumayor Rodríguez (2013). Propuesta para evaluar el proceso de adopción de innovaciones tecnológicas. En *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(6), 855-868.
- Salomón, L. y P. Engel (1999). *RAAKS: Un enfoque participativo de acción – investigación para facilitar el aprendizaje social para el desarrollo sostenible*. México: ICRA- México.

- Schaefer, K. y C. Hans (1988). Institutions and technical change in the development of smallholder agriculture, en Schaefer, K. y C. Hans. *Farming systems and resource economics in the tropics*, Berling- Germany: Wissenschaftsverlag VAUK- Kiel.
- Van't, H.K (2002). Optimizando estrategias pecuarias en sistemas agrícolas mixtos en Bolivia. En *Low External Input Sustainable Agriculture (LEISA)*, 18, 24-25.
- Wiggins S., R.R. Tzintzun, G.M. Ramírez, G.R. Ramírez, V.F. Ramírez, O. Ortiz, C.B. Piña, B.U. Aguilar, O.A Espinoza, F.A. Pedraza, H.G. Rivera y C. Arriaga Jordán (2001). *Costos y retornos de la producción de leche en pequeña escala en la zona central de México. Lechería como empresa*. México: Cuaderno de investigación- Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM).



Fuente: Bernard, E., (1904). Young Girl on a Hill. [Imagen]. Recuperado de: <https://i.pinimg.com/originals/7a/85/7d/7a857d64bf6ba6f56db2d5b37bab7b62.jpg>.