



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“EVALUACIÓN DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN UNIDADES DE
PRODUCCIÓN DE LECHE EN PEQUEÑA ESCALA, EN EL MUNICIPIO DE
ACULCO, ESTADO DE MÉXICO”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

VICTOR ALFREDO BACILIO GONZÁLEZ

ASESORES:

DR. LEÓN G. VELÁZQUEZ BELTRÁN
M. EN C. ARTURO LUNA BLASIO
M. EN C. ERNESTO CÁRDENAS BEJARANO

Revisores:

M en C. Jorge Estrada Botello
Dra. Angélica Espinoza Ortega

Toluca México, Agosto de 2016.



AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAEM por haberme brindado la oportunidad de formarme como profesionista.

Al proyecto de investigación “Identificación de indicadores de bienestar animal para una producción animal sustentable en sistemas de producción en pequeña escala” clave: PROMEP/103.5/12/8048, por el financiamiento de la beca de apoyo a la investigación de la UAEMéx.

Al Dr. León G. Velázquez Beltrán principalmente por su confianza al hacerme participe de este proyecto, por su apoyo, paciencia y por compartir sus conocimientos que me fueron guiando en esta maravillosa experiencia.

Al M. en C. Arturo Luna Blasio por sus aportaciones, tiempo y positivismo que dedicó a este trabajo.

A los productores de Aculco que nos brindaron la confianza y tiempo para entrar a sus unidades de producción y apoyarnos en todo lo necesario para realizar este trabajo en equipo.

Al Dr. Carlos M. Arriaga Jordán y su equipo por apoyarnos permitiéndonos visitar algunas unidades de producción bajo su estudio.

Al M en C Ernesto Cárdenas Bejarano por el apoyo técnico para la realización del presente trabajo

DEDICATORIAS

A mis Padres lo más valioso para mí, con eterno amor, admiración y respeto, por la herencia invaluable que me han dado, por lograr en mi lo que ahora soy, por sus desvelos y preocupación constante, por estar ahí en todo momento, sin duda alguna es un orgullo ser su hijo.

A mis hermanas Martha y Paty por todo su apoyo, por ser un gran ejemplo a seguir, por creer en mí y alentarme a seguir mis sueños y cumplir las metas que me proponía.

Al MVZ Alejandro Gaona Cisneros (Q.P.D) por sembrar en mí el amor por la profesión, por ser un gran amigo, por depositar su confianza y conocimiento sobre mi persona.

A mi María, por toda la ayuda, amistad y amor que me has brindado, tú has sido sumamente importante, estuviste a mi lado incluso en los momentos y situaciones más difíciles siempre ayudándome cuando era necesario. No fue sencillo culminar con éxito este sueño, sin embargo siempre fuiste el gran motor que me impulsaba, encontrando siempre las palabras correctas para meterme al carril, por eso y por muchas cosas más gracias, te amo mucho.

A mi Compi y hermano, Carlos Basilio por sus palabras de motivación, por siempre apoyarme, por ser parte importante de este sueño, por tantos momentos felices e imborrables que hemos pasado juntos.

A mis tíos Juan, Luis y Laura por siempre darme una palabra de apoyo cuando lo necesite, por siempre ser parte y apoyar mis locuras.

A mis amigos Luis Yair, Adrián y Eduardo por los días de alegría, por tantas aventuras, compañerismo, convivencias, intercambio de experiencias y por su apoyo y ánimos para cumplir con esta meta.

INDICE

Resumen	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1. TIPOS DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN LECHERAS.....	3
2.1.1 LECHERIA INTENSIVA	3
2.1.2. LECHERIA DE DOBLE PROPÓSITO	4
2.1.3. LECHERIA A PEQUEÑA ESCALA	6
2.2 CONCEPTO DE TRANSFERENCIA	7
2.2.1. CONCEPTO DE TECNOLOGÍA.....	8
2.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA TECNOLOGÍA	9
2.3 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	9
2.3.1 ANTECEDENTES DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN MÉXICO	11
2.3.2 PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	12
2.3.2.1 ACTORES	12
2.3.2.2 MECANISMOS	12
2.3.2.3 ETAPAS DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	13
2.3.4. MODELOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	13
2.3.4.1 MODELO LINEAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	13
2.3.4.2 MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DINÁMICO	14
2.3.4.3. MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE.....	15
2.3.4.4 MODELO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA LATINOAMERICANO	15
2.4 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN MÉXICO.....	16
2.4. 1 DEFINICIÓN DE TECNOLOGIA EN EL SECTOR GANADERO.....	17
2.4.2 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE LECHE A ESCALA FAMILIAR.....	17
2.5 FACTORES QUE AFECTAN LA ADOPCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	19

2.5.1 PRINCIPALES PRÁCTICAS TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE	20
2.6. INSTITUCIONES EN MÉXICO QUE APOYAN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN EL SECTOR GANADERO.	25
III. JUSTIFICACIÓN.....	29
IV. HIPÓTESIS	30
V. OBJETIVO.....	31
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	31
VI. MATERIAL Y MÉTODO	32
6.1. MATERIAL.....	32
6.2 MÉTODO.....	32
VII. LÍMITE DE TIEMPO	33
VIII. LÍMITE DE ESPACIO	34
IX RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
9.1. Características de las unidades de producción animal (UPA).....	35
X. CONCLUSIONES.....	51
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
XII. ANEXOS	57
ANEXO 1	57
ANEXO 2. CUESTIONARIO DE TECNOLOGÍAS.....	59

Índice de figuras	Pág.
Figura 1. Modelo lineal de transferencia de tecnología.....	14
Figura 2. Modelo de transferencia de tecnología dinámico.....	14
Figura 3. Modelo de transferencia de tecnología de tripe hélice.....	15
Figura 4. Escolaridad de los productores.....	36
Figura 5. Productos generados en las unidades de producción animal.....	37
Figura 6. Razones de utilización de registros	39
Figura 7. Porcentaje de productores que hicieron alguna modificación.....	40
Figura 8. Relación de Productores que vitaminan a su ganado.....	41
Figura 9. Medio por el cual se adquirió esta técnica	42
Figura 10. Medio por el cual se adquirió la técnica de administrar concentrado	44
.....	
Figura 11. Porcentaje de productores que modificaron la administración de concentrado	45
.....	
Figura 12. Porcentaje de productores que adecuaron la forma de administrar forraje	46
.....	
Figura 13. Porcentaje de productores que pastorean a su ganado.....	46
Figura 14. Medio por el cual se adquirió la técnica	47
Figura 15. Medio por el cual se adquirió la técnica	49

Resumen

La producción de leche a pequeña escala, es una actividad muy importante para la región norte del Estado de México, no solo por el número de productores dedicados a esta actividad, sino por el número de empleos y ocupaciones que genera en el medio rural, es por esto que múltiples instituciones gubernamentales y educativas han centrado su atención en tratar de generar mayores beneficios por medio de diversas tecnologías como desparasitaciones, aplicación de vitaminas, diagnóstico de mastitis, inseminación artificial, administración de concentrados, forrajes y pastoreo.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la transferencia de tecnología en función del proceso de adaptación, en unidades de producción de leche en pequeña escala en el municipio de Aculco, Estado de México. Se visitaron las unidades de producción animal (UPA) entre junio y agosto del 2015, mismas que fueron seleccionadas por intención de manera no probabilística, donde 13 UPA dedicadas a pastoreo son participes de un proyecto de investigación por parte del ICAR-UAEM, y 12 UPA en sistema estabulado pertenecen a un Programa de Extensionismo Rural de SEDAGRO, mediante la atención de un prestador de servicio profesional. La obtención de datos fue mediante técnicas de investigación participativa y análisis mediante estadística descriptiva.

Los resultados obtenidos en el estudio indicaron que la escolaridad no está ligada a una eficiente transferencia tecnológica, mientras que el factor determinante fue la edad del productor.

Debe primero existir una adecuación de la tecnología en función a las características de la unidad, posteriormente el productor se apropiará de la tecnología, convirtiéndola así en fundamental para la unidad.

De modo tal que, las unidades con mayores tecnologías apropiadas son aquellas cuyos propietarios son productores de mayor edad, esto se debe a que a mayor

edad se adquiere mayor experiencia y estabilidad económica, por lo que estos productores trabajan sobre la lógica de “puedo ganar más de lo que puedo perder”.

I. INTRODUCCIÓN

El progreso de la agricultura ha sido favorecido por los avances tecnológicos, en respuesta a la necesidad de mayores volúmenes de producción en los sistemas agropecuarios para satisfacer la demanda de alimentos, lo que ha sido un factor importante en la búsqueda de conocimientos aplicables a los sistemas productivos. La lechería a pequeña escala está formada por sistemas productivos de tipo campesino, dirigidos a aprovechar los recursos de familias rurales: mano de obra, cultivos forrajeros, y residuos de cosecha producidos en sus parcelas, con un reducido uso de insumos comprados y poca inversión de infraestructura.

Dicho sistema de producción se basa en el manejo de ganado en condiciones de estabulación o semiestabulación, empleando gran parte de la mano de obra familiar, en instalaciones muy cercanas a la vivienda de la familia.

En este contexto, la transferencia de tecnología es entendida como el paso de las habilidades prácticas y teóricas del propietario a los usuarios o beneficiarios externos de una tecnología. Se refiere al complejo proceso de compartir conocimiento y adaptar tecnologías para que se acomoden a las condiciones locales, con lo que se fortalece la capacidad tecnológica humana de una región, estado o país. En cuanto al sector ganadero se refiere algunas de las tecnologías se puede dividir en distintos rubros como lo son: sanidad, nutrición, reproducción y genética.

Por tal motivo el propósito del presente trabajo fue analizar los procesos de adaptación y apropiación tecnológicas en unidades de producción de leche a pequeña escala en el municipio de Aculco Estado de México.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Se considera a la leche de vaca como uno de los alimentos más completos, debido a su contenido de nutrientes entre los que destacan las proteínas, que contienen gran cantidad de aminoácidos esenciales, considerándose a nivel mundial un alimento ideal y necesario para la alimentación humana, ya sea consumida en la forma fluida o en sus derivados, principalmente el queso (INEGI, 2005).

La producción de leche en México se lleva a cabo en tres sistemas: gran escala localizada principalmente en el centro-norte del País, la lechería tropical ubicada en las costas y la lechería en pequeña escala en el altiplano. Cada sistema tiene sus propias características, por lo que los retos que enfrenten también son diferenciados. Dentro de la lechería en pequeña escala se encuentran los denominados sistemas campesinos de producción de leche, definidos por Espinoza (1999) como: “aquellas unidades de producción con pequeñas superficies de tierra, donde la venta de leche proporciona ingresos fundamentales para la familia, y que pueden o no complementarse con ingresos generados por otras actividades dentro de la unidad de producción o fuera de ésta; cuentan con un máximo de veinte vacas y un mínimo de tres y sus reemplazos, utilizan primordialmente mano de obra familiar y están integrados al mercado como proveedores”.

Por otra parte, la lechería campesina tradicionalmente estaba ligada a la producción de maíz, pero a finales del siglo pasado, debido a la crisis de la producción de granos, la conformación de los ingresos de estos sistemas cambió, al grado que la producción de leche llegó a convertirse en su principal ingreso (Espinoza, 1999).

En cuanto al Estado de México caracterizado por ser uno de los principales productores de maíz en el país, llegando a destinar hasta el 80 % de su superficie agrícola a la producción del grano, ha presentado cambios a raíz de la firma del TLCAN, las importaciones de este producto se incrementaron afectando a los productores, los cuales desarrollaron dos estrategias: destinar una mayor superficie a la producción de forrajes y continuar con el cultivo de maíz, pero destinándolo a

la alimentación animal para la producción de leche, en lugar de venderlo al mercado para consumo humano (Espinoza, 1999).

2.1. TIPOS DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN LECHERAS.

El concepto de unidad de producción se refiere al conjunto de terrenos, infraestructura, maquinaria, equipo, animales, y otros bienes que son utilizados durante las actividades agropecuarias y no agropecuarias por el grupo familiar que vive bajo una misma administración, y que normalmente comparte una misma vivienda (Pérez, 1997).

En cuanto a las unidades de producción de leche de vaca, esta actividad proporciona ingresos mayores o adicionales al productor, mejora su alimentación y permite el empleo de mano de obra familiar. La unidad de producción de leche se considera como un sistema cuyos elementos son: tamaño del hato, nivel de capitalización, nivel de producción, eficiencia reproductiva (días abiertos, presencia de celos, servicios por concepción y presentación del primer estro fértil), nivel de tecnología y comercialización, los cuales interactúan y se relacionan con el ambiente (SAGARPA, 2010).

2.1.1 LECHERIA INTENSIVA

El sistema de producción intensivo se enfoca en aumentar la productividad de los recursos invertidos utilizando grandes volúmenes de insumos. Las empresas producen con costos unitarios elevados, por lo que requieren de altos rendimientos de leche por vaca y buenos precios unitarios para obtener utilidades (González y Espinosa, 2001).

Emplean generalmente ganado de la raza Holstein, manejada en instalaciones especializadas y con procesos mecanizados. Requieren forrajes abundantes y de buena calidad, gran cantidad de agua, tanto para el ganado como para la limpieza de las instalaciones, pero sobre todo para la producción de forrajes (Gasque, 2003).

Debido a que el ganado se encuentra estabulado, generan una gran cantidad de estiércol que luego debe ser eliminado, incurriendo en costos adicionales por este proceso. Las principales regiones que presentan este tipo de producción son: Comarca lagunera, Chihuahua, los Altos de Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Estado de México, Querétaro e Hidalgo (Sánchez, 2001). Manejan ganado con una producción de 4-6 mil litros/vaca/año, la duración promedio de lactancia es de 10 meses, las vacas se mantienen en instalaciones especializadas y con procesos mecanizados. La producción de leche se destina a la pasteurización y la producción de derivados lácteos en grandes empresas nacionales: Lala, Alpura, Operadora de Lácteos, Mileche, Nutrileche, y Ultralácteos (ITESCAM, 2010). En la producción especializada se recurre en la mayoría de los casos a la inseminación artificial, aunque también a la transferencia de embriones. Se cuenta con atención veterinaria preventiva y mano de obra especializada o cuando menos de cierta experiencia. (González y Espinosa, 2001).

2.1.2. LECHERIA DE DOBLE PROPÓSITO

La lechería doble propósito es característica de las regiones tropicales o subtropicales, basada principalmente en el manejo de ganado cruzado de razas lecheras como Holstein o Suizo con razas cebuínas, donde el pastoreo es la base de alimentación del ganado con diferentes niveles de suplementación o aprovechamiento de esquilmos agrícolas, dependiendo de la región y los mercados de sus productos. Otra característica es que una parte importante de los ingresos de las unidades provienen de la producción y venta de leche. El Fideicomiso Instituido en Relación a la Agricultura (FIRA), propone la clasificación de este tipo de empresas, establece que los ingresos por venta de leche deben ser superiores al 30% de los ingresos totales de la venta de productos ganaderos (Sánchez, 2001).

Se desarrolla principalmente en las regiones tropicales del país, presenta la característica de que el ganado de las unidades tiene como función zootécnica principal el producir carne o leche dependiendo de la demanda del mercado. El manejo de los animales se efectúa en forma extensiva, basando su alimentación en el pastoreo a base de pastos inducidos y en menor grado mejorados (ITESCAM, 2010).

Este tipo de unidades presenta problemas de sanidad animal, comercialización, conservación y transporte. Para resolver los problemas de comercialización, en los últimos años se ha organizado a los pequeños productores en "grupos solidarios" que venden su leche a empresas transnacionales. Para tal fin, cuentan con un tanque de enfriamiento para conservar su producto, los productores se organizan por medio del acopio en el tanque, lo que les facilita la comercialización (Osorio, 2003).

Cuentan con instalaciones adaptadas, empleando para su construcción material de la región (ITESCAM, 2010); la ordeña se realiza por lo general en forma manual y es de tipo fija, la reproducción es por monta natural y en algunos casos por inseminación artificial, utilizan en forma intensiva la mano de obra, principalmente familiar (Gasque, 2003).

La leche se vende, en su estado natural (leche bronca), constituyendo la principal fuente de ingresos para mantener la operación de la unidad hasta la venta de los animales para carne, aunque paulatinamente se han ido conformando unidades con el carácter comercial de producción de leche (De Alba, 1991).

La leche se destina a la venta directa al consumidor para la elaboración de quesos y a empresas industriales (ITESCAM, 2010). En época de mayor producción las compañías captadoras de leche encuentran un negocio atractivo (Osorio, 2003).

2.1.3. LECHERIA A PEQUEÑA ESCALA

La lechería a pequeña escala está formada por sistemas productivos de tipo campesino, dirigidos a aprovechar los recursos de familias rurales: mano de obra, cultivos forrajeros, y residuos de cosecha producidos en sus parcelas, con un reducido uso de insumos comprados y poca inversión de infraestructura (González y Espinosa, 2001).

Dicho sistema de producción se basa en el manejo de ganado en condiciones de estabulación o semiestabulación, empleando gran parte de la mano de obra familiar, en instalaciones muy cercanas a la vivienda de la familia.

En algunas regiones los esquilmos agrícolas constituyen la base de la alimentación por lo que con este tipo de sistema se produce leche a bajo costo, pero sus niveles de rendimiento productivo son bajos y presentan precios unitarios menores que los presentados en el sistema de producción intensivo. Los principales estados que presentan este sistema de producción son: Jalisco, Michoacán, Chihuahua, Puebla, Estado de México e Hidalgo (Sánchez, 2001).

La lechería a pequeña escala está formada por sistemas productivos de tipo campesino, dirigidos a aprovechar los recursos de familias rurales. En México este sistema productivo contribuye con un poco más de la tercera parte de la producción nacional. La lechería a pequeña escala constituye una fuente importante de materia prima para toda la industria de lácteos en general y en forma estacional y temporal a la industria pasteurizadora (González y Espinosa, 2001).

Las ventajas que percibe la industria en este sistema son el precio y la sostenibilidad en el abasto, funcionando como sistema amortiguador en épocas de crecimiento, cuenta con bajos costos y poca dependencia de insumos externos a la empresa. Las principales desventajas por su parte son la dispersión de la oferta y la calidad sanitaria (ITESCAM, 2010).

La mayor parte de las unidades realizan la crianza de sus propios reemplazos, y tienen poca inversión en mejoramiento de su infraestructura. La ventaja de este

sistema es su flexibilidad, pues depende poco de insumos externos y tiene bajos costos, lo que lo hace menos vulnerable a variaciones en los mercados (ITESCAM, 2010). Para este sistema el promedio es de 5-25 vacas por ható, con 3000–7000 litros/vaca/año (ITESCAM, 2010).

2.2 CONCEPTO DE TRANSFERENCIA

Siendo la tecnología, en sentido amplio, un conjunto de conocimientos (saber qué) y de prácticas (saber cómo), de objetos, instrumentos y procedimientos, elaborados o transformados por los hombres, usados para operar sobre la naturaleza, sociedad y seres humanos, para la satisfacción de necesidades humanas; tales conocimientos y prácticas conforman bienes y servicios, que son objeto de transacciones nacionales e internacionales (Acevedo, 1998). Éstas transacciones y los procesos de transmisión que los acompañan, acontecen en sistemas y mercados monopólicos u oligopólicos, aunado a la existencia de una brecha tecnológica entre países desarrollados y subdesarrollados (Cáceres y Verdugo, 2004).

Para Acevedo (1998), una característica esencial de la tecnología es su transmisibilidad, lo que significa, la circunstancia de que, quien la posee, puede transferirla a otra persona, y no se agota con la transmisión, y tal circunstancia hace que la tecnología se convierta en un objeto de comercio, en una mercancía que se vende y se compra.

De acuerdo con Cáceres y Verdugo (2004), la transferencia debe considerarse como sinónimo de la acción de trasladar de un lugar a otro, un conocimiento que pasa a formar parte del acervo tecnológico del receptor de la tecnología para que éste pueda utilizarlo libremente, sin quedar sujeto al pago de una contraprestación o al cumplimiento de una obligación, a la terminación de la relación contractual.

2.2.1. CONCEPTO DE TECNOLOGÍA

Etimológicamente, la palabra tecnología proviene de los vocablos tekhné (técnica) y logos (palabra, proposición o discurso). Estas palabras tuvieron un sinfín de aplicaciones y significados para los griegos, ambos vocablos fueron utilizados como conceptos fundamentales por los filósofos; así, Aristóteles al estudiar los grados del saber en el ser humano, colocó en primer término a la empeira (experiencia), la cual definió como un conocimiento inmediato y directo de las cosas en su individualidad; en segundo lugar colocó al arte o técnica, que para él, era un saber hacer. Por lo tanto, el tekhnites, perito o técnico, es el hombre que sabe hacer las cosas y conoce los medios que se han de emplear para alcanzar los fines deseados, y finalmente, éste filósofo coloca en la cúspide de su escala jerárquica del conocimiento, al saber demostrativo, la episteme, es decir, la ciencia. En cuanto al vocablo logos, para Sócrates significaba simplemente palabra, pero a partir de él, es la razón que se da a algo, esto es el concepto (Cáceres y Verdugo, 2004).

Por otra parte Ibarra (2010), indica que la tecnología es un conjunto de conocimientos y saberes operativos que pueden provenir de la ciencia, de la experimentación sistemática o la experiencia no sistemática y en cualquier caso se encuentra orientada a resolver problemas concretos.

De acuerdo con Acevedo (1998), se entiende por tecnología al “conjunto de técnicas, métodos y procedimientos que sirven para la construcción de objetos mediante la ciencia para satisfacer las necesidades humanas o bien la aplicación de la ciencia especialmente con objetos industriales o comerciales”.

En este orden de ideas, se puede concluir que la tecnología desde el punto de vista semántico: “Es el estudio del saber hacer las cosas, el conocimiento de los medios para alcanzar ciertos fines” (Ibarra, 2010).

Como se aprecia, existe una amplia gama de definiciones, que muchas veces entorpecen el conocimiento en lugar de aclararlo, además con la palabra que se

estudia, se identifican muchos factores, que hacen aún más difícil encontrar una explicación que identifique con exactitud que es la tecnología (Ibarra, 2010, Cáceres y Verdugo, 2004).

La tecnología comprende, una agrupación ordenada de conocimientos técnicos, los que, se plasman en fórmulas, especificaciones, modelos, dibujos, diagramas y procesos; puede estar en las mentes de las personas, en documentos o bien, incorporada en máquinas y otras entidades físicas. Asimismo, comprende lo que se conoce como experiencias de fabricación, conocidas internacionalmente como *know how* técnico o industrial (Ibarra, 2010, Cáceres y Verdugo, 2004).

2.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA TECNOLOGÍA

De acuerdo a Suárez (2003), la tecnología debe tener las siguientes características:

- Dinamismo, lo que trae aparejado por un lado, una creciente obsolescencia de las tecnologías en uso y por el otro, la introducción de nuevas tecnologías.
- Naturaleza social, porque los conocimientos que la integran pueden haber sido proporcionados por distintas personas, en diferentes épocas y lugares y su propagación y empleo exigen la participación de numerosas personas.
- Carácter internacional, ya que el conocimiento no se ha restringido a una sola raza o a un determinado territorio.
- Ilimitación, el hombre, al haber descubierto cada vez mayor número de medios y métodos que lo auxilian en sus investigaciones, se ha abierto posibilidades que resultan, ilimitadas.

2.3 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

La ciencia y tecnología son consideradas la manera más efectiva de crecimiento y desarrollo socioeconómico de los países en desarrollo. El desarrollo tecnológico ha tenido un impacto profundo en la producción, el crecimiento económico, el empleo, el mercado, el ambiente y la estructura industrial.

La adquisición y uso de tecnología son críticos tanto para la producción y la sustentabilidad alimentaria, como para la promoción de la salud pública y la calidad ambiental (Ahmed, 2004).

De acuerdo con Solleiro (2008), la transferencia de tecnología es considerada como “un proceso continuo, frecuente, estratégico y basado en una colaboración interinstitucional”; considera que las fuentes de tecnología pueden ser empresas privadas grandes o pequeñas, agencias de gobierno, laboratorios gubernamentales, universidades y en general cualquier institución capaz de generar conocimiento.

Según González (2009), la transferencia tecnológica se entiende desde dos aspectos, una es la transferencia entre empresas, y la segunda la transferencia entre los agentes generadores de conocimiento (universidades) hacia las empresas.

2.3.1 ANTECEDENTES DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN MÉXICO

En las últimas décadas del siglo XVIII, e inicios del XIX, el nivel de actividad científica y tecnológica en México, se puede comparar con el realizado en algunos países europeos y en los Estados Unidos de América (Paladines, 1976). Con el estallido de la Revolución Mexicana en 1910, se pierde el aprecio que se tenía a los científicos e intelectuales, llegando al grado de responsabilizarlos de la miseria y atraso en que se hallaba la mayoría de la población (Hidalgo, 2002).

Esto ocasionó que durante las primeras tres o cuatro décadas posteriores a la consolidación de los gobiernos revolucionarios, se diera poca importancia a la educación de personal científico y técnico, al igual que a las tareas de investigación de alto nivel, quizás porque la proximidad con los Estados Unidos de América, hacia casi automática la disponibilidad de tecnología extranjera (González, 2009). Esto hizo que el país se volviera día con día más dependiente con respecto a países industrializados, principalmente con Estados Unidos de América, dependencia que se observa no sólo en el campo económico, sino también en el sociocultural (Paladines, 1976).

Dadas las condiciones, a finales de los años sesenta en el siglo XX, por razones de la balanza de pagos, del desempleo y del agotamiento de la estrategia de desarrollo basado en la sustitución de importaciones, México se vio obligado a afrontar la realidad de su subdesarrollo científico y tecnológico y de su dependencia del exterior en esta materia. Lo cual, obligó al país a sentar las bases para el establecimiento de una política científica y tecnológica que promoviera la investigación local y ayudara a romper con el vínculo que lo ataba a otros países industrializados. Dentro de esta política tuvo importancia la preparación de un instrumento jurídico que regulara las compras de tecnología en el exterior: la Ley sobre el registro de la transferencia de tecnología y el uso y explotación de patentes y marcas (González, 2009).

2.3.2 PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

El proceso de transferencia de tecnología se puede entender como el conjunto de actividades o acciones que realizan los actores (universidades, empresas) involucrados para materializar el paso de la tecnología desde su origen a su destino. Durante el proceso de transferencia de tecnología quienes tienen un papel importante son los actores que participan y sus interacciones.

2.3.2.1 ACTORES

Según González (2009), identifica como proveedor de la tecnología o conocimiento a la universidad y los centros de investigación, un segundo actor se identifica a la empresa como receptor de la tecnología para explotarla y finalmente un tercer actor señalado por el autor es el organismo de enlace que apoyará a la universidad y a la empresa para dinamizar, el proceso de transferencia de tecnología.

2.3.2.2 MECANISMOS

De acuerdo con Solleiro (2008), diversos estudios sobre vinculación universidad-empresa identifican los mecanismos de transferencia más comunes, entre los que se destacan los siguientes:

Publicaciones: Este mecanismo informal considera todas las formas de difundir el conocimiento como son: conferencias, publicaciones técnicas (memorias de patentes, artículos científicos, revistas técnicas), libros y como fuentes más importantes las bibliotecas y escuelas (Solleiro, 2008).

“Spin-off”: son empresas formadas por los investigadores universitarios con base en tecnología que fue desarrollada y transferida desde la universidad (Solleiro, 2008).

Parques científicos: Los organismos creados en las universidades ofrecen acceso a laboratorios avanzados, equipo y a otros recursos técnicos y de investigación como son: profesores, estudiantes y bibliotecas, así como acceso a financiamiento (Solleiro, 2008).

Transferencia contractual de tecnología: se incluye todos los contratos con el objetivo de transferir conocimientos útiles, una de las figuras de transferencia de tecnología más usada es el licenciamiento en donde se definen las responsabilidades, las actividades, los costos, resultados técnicos, ganancias, los contratos adecuados y la propiedad de los resultados (Solleiro, 2008).

2.3.2.3 ETAPAS DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Según Solleiro (2008) las etapas y actividades más importantes en el proceso de transferencia de tecnología son las siguientes:

Etapa 1. Es el identificar la necesidad tecnológica o la oportunidad tecnológica ya sea por cualquiera de los actores.

Etapa 2. Identificar al proveedor de dicha tecnología para realizar la gestión pertinente.

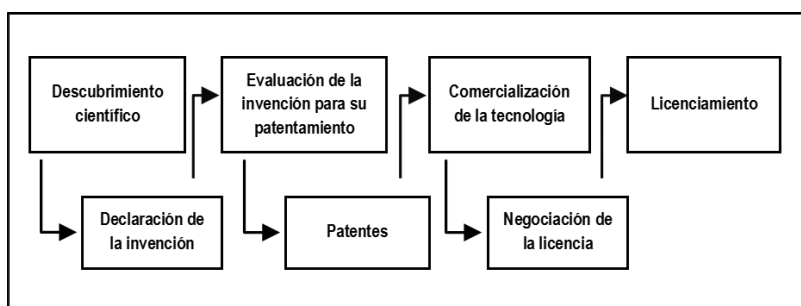
Etapa 3. Negociación entre ambos actores refiriéndose a la planificación de recursos.

Etapa 4. Transferencia de tecnología hacia el actor que es la culminación de la tecnología o innovación para la puesta en marcha.

2.3.4. MODELOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

2.3.4.1 MODELO LINEAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Concibe el proceso desde la investigación básica a la investigación aplicada (Figura 1) y se continúa con el desarrollo la gestión de propiedad intelectual hasta llegar a la comercialización (Siegel, 2004).

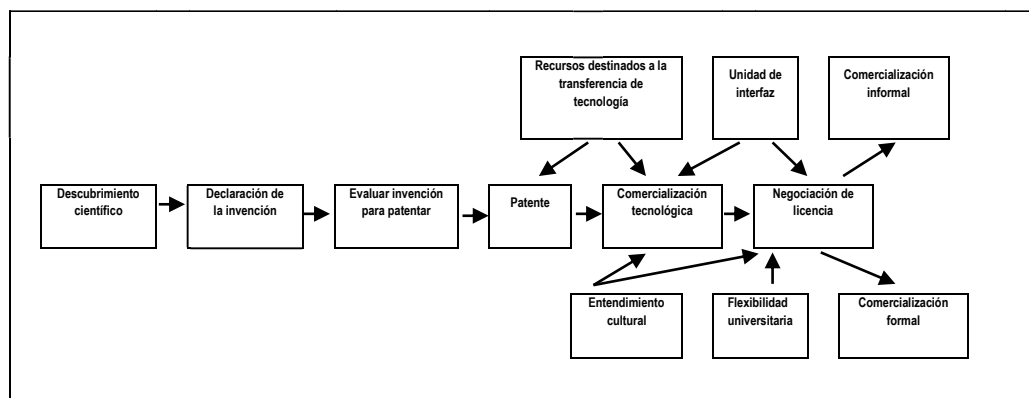


Fuente: Siegel (2004).

Figura 1. Modelo lineal de transferencia de tecnología

2.3.4.2 MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DINÁMICO

El modelo refleja la finalidad de comercializar la tecnología (Figura 2), contemplando acciones que hagan flexible el proceso a través de mecanismos formales e informales, también enfatiza la importancia de los recursos humanos para la comercialización.



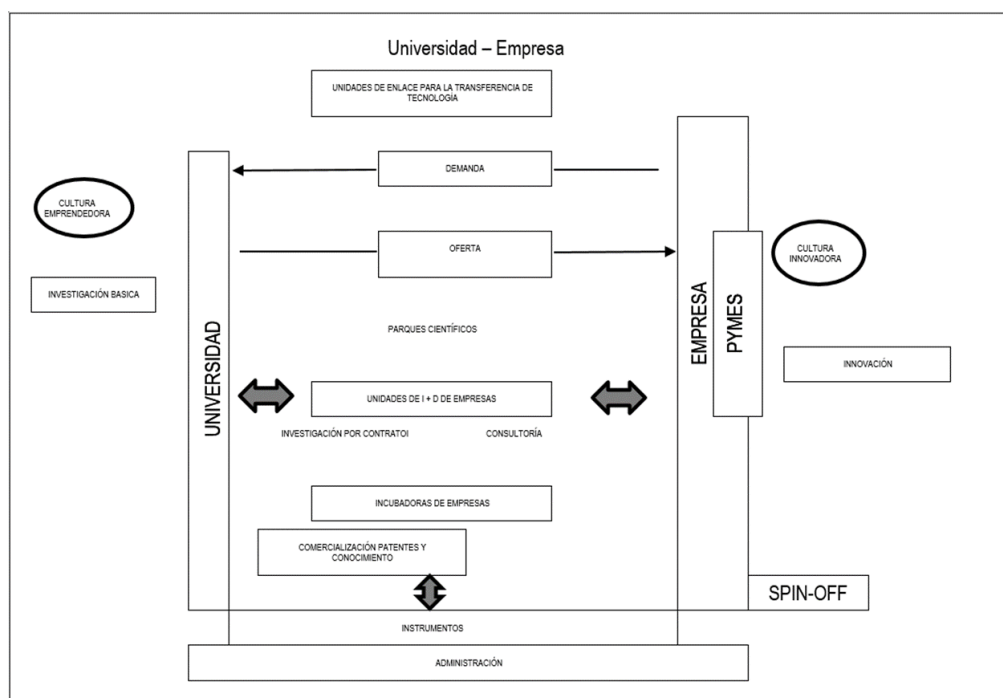
Fuente: Siegel (2004)

Figura 2. Modelo de Transferencia de Tecnología Dinámico

2.3.4.3. MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE

Surge este modelo como respuesta a la creciente necesidad de relacionar estrechamente las actividades científicas, tecnológicas, y productivas con el objetivo de hacer frente a la demanda del mercado.

El modelo muestra (Figura 3) a los principales actores en el proceso de transferencia de tecnología: 1) universidad, 2) empresa y 3) gobierno, identificado por Cáceres (2003) como la administración en su carácter de impulsora y fortalezca la transferencia tecnológica a través de instrumentos de apoyo económico hacia los investigadores.



Fuente: Cotec (2003)

Figura 3. Modelo de transferencia de tecnología de tripe hélice

2.3.4.4 MODELO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA LATINOAMERICANO

De acuerdo con Terra, citado por Solleiro (2008), el modelo latinoamericano representa la evolución de los mecanismos de transferencia de tecnología en las

universidades latinoamericanas. En dicho modelo de transferencia de tecnología, que se caracteriza por una diversidad de actividades, se le entiende como el proceso por el cual los conocimientos generados por la universidad son transferidos a la empresa y la gestión de la propiedad intelectual es una actividad reciente, permitiendo a la universidad innovar y ampliar su capacidad tecnológica.

2.4 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN MÉXICO

En México el proceso de transferencia de tecnología tiene cuatro etapas (Magaña, 2011), que son:

- La selección.
- La negociación.
- La absorción.
- La adaptación o innovación.

La selección consiste en elegir al proveedor de la tecnología y a esta misma; esta selección pueda estar fundada en diversas consideraciones, como la novedad de la tecnología, el tamaño y magnitud de recursos, tanto del que adquiere como del posible proveedor y el grado de información que se posea acerca de las fuentes de abastecimiento de tecnología (Magaña, 2011).

Entre los múltiples factores que debe evaluar el adquirente para lograr una selección adecuada, se encuentran: determinar si el proceso que planea adquirir ya comprobó comercialmente su eficacia, si la empresa tiene la capacidad técnica de absorción y adaptación adecuada para utilizar eficazmente la tecnología y si le resultará rentable para recuperar su inversión, así como considerar si en su país existen las materias primas que se requieran para la fabricación del producto y determinar el poder del mercado en el sector de que se trata (Magaña, 2011).

Realizada la selección, el siguiente paso es la negociación de las condiciones del acuerdo a través del cual se comprará la tecnología. Aquí nuevamente intervienen factores relevantes como el tamaño de la empresa, su capacidad técnica y

económica, así como la disponibilidad de recursos humanos y de instalaciones (Magaña, 2011).

En la redacción del contrato que contenga las condiciones de transmisión, deben cubrirse aspectos legales y económicos, este tipo de contratos en México reciben el nombre de contratos de transferencia de tecnología. La absorción implica que una vez adquirida la tecnología ésta debe asimilarse por la empresa adquirente. La adaptación o innovación de la tecnología, implica la necesidad de ajustarla a la proporción de factores de producción existentes, ya que la tecnología que proviene del exterior se produce en mercados con condiciones muy diferentes a las de los mercados de los países en vías de desarrollo (Aguilar. 2005 y Arraigada, 2006).

México es un país que no satisface internamente su demanda de tecnología. Esto significa que al menos un importante sector de la industria nacional, para poder producir los artículos, productos y servicios que el consumidor demanda, tiene que adquirir de fuentes extranjeras la tecnología necesaria para la producción de los artículos o bien para la prestación de los servicios que satisfagan las necesidades del consumidor (Magaña, 2011).

2.4. 1 DEFINICIÓN DE TECNOLOGIA EN EL SECTOR GANADERO

En la ganadería, el término comprende al conjunto sistematizado de los procesos y conocimientos utilizados en la producción, distribución, comercialización y uso de los productos originados en el sector, mediante el uso racional de los insumos y ahorro de los recursos (Magaña, 2011).

2.4.2 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE LECHE A ESCALA FAMILIAR.

La transferencia de tecnología es entendida como el paso de las habilidades prácticas y teóricas del propietario a los usuarios o beneficiarios externos de una tecnología. Se refiere al complejo proceso de compartir conocimiento y adaptar

tecnologías para que se acomoden a las condiciones locales. Esto fortalece la capacidad tecnológica humana de una región, estado o país (Cáceres y Verdugo, 2004).

La transferencia de tecnología se refiere a un proceso catalogado como lineal, integrado por la validación, transferencia y adopción de los componentes tangibles o intangibles (Arraigada, 2006).

De igual manera la transferencia de tecnología es reportada como un proceso de comunicación lineal descendente, a través del cual los conocimientos, las acciones, las técnicas, las prácticas, las estrategias, las destrezas, las capacidades, las experiencias, los productos, los procedimientos y los instrumentos generados por el sistema de investigación, se validan en un proceso agrosocial específico, para dar paso a la difusión, a la asistencia técnica y a los servicios profesionales, con el objeto de que la tecnología sea utilizada y se logre finalmente la adopción por parte de los productores interesados. Este modelo descendente ubica a las instituciones de investigación y de docencia como fuentes generadoras y validadoras y al productor en una actitud de receptor, el proceso incluye varias fases: generación, validación, difusión, utilización, adecuación y apropiación de tecnología (Rodríguez, 1995).

Siendo que la transferencia de tecnología no es un acto aislado, sino el fruto de la asimilación cuidadosa de conocimientos sobre el complejo de las condiciones sociales en las que se utilizarán las tecnologías (Martínez, Rodríguez y González, 2004), es importante considerar al productor y sus relaciones con otros agentes y el medio como parte de este proceso, a pesar de que en la actualidad la economía define tres factores de producción (tierra, trabajo y capital) dejando de lado al factor humano, el cual es considerado en un rol secundario (Cáceres y Verdugo, 2004).

La producción de leche a pequeña escala, es una actividad muy importante para la región del norte del Estado de México, no solo por el número de productores dedicados a esta actividad sino por el número de empleos y ocupaciones que

genera en el medio rural, con lo cual contribuye a reducir la migración a los centros urbanos (Castelán, Arriaga y Fawcett, 1997).

En la mayoría de los casos la lechería a pequeña escala se encuentra integrada a la agricultura como una actividad complementaria y en algunos casos como la actividad principal de las unidades de producción, su interacción e interrelación con la agricultura y la participación directa de las familias en la producción de leche (Castelán, Arriaga y Fawcett, 1997), hacen de ésta un objeto de estudio para el proceso de adaptación de la transferencia de tecnología, misma que tiene como finalidad contribuir al aumento de la producción dentro de estas unidades por medios de técnicas como Inseminación Artificial (I.A) desparasitación, vacunación, inmunización suplemento con concentrados) aplicadas directamente sobre los bovinos lecheros.

2.5 FACTORES QUE AFECTAN LA ADOPCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

Uno de los principales obstáculos del proceso de adopción de tecnologías es la poca importancia atribuida a las variables sociales. Los estudios muestran que los rasgos culturales de los grupos domésticos, como sus estructuras, la ocupación de sus miembros, sus redes de apoyo y sus formas de acceso a los recursos resultan decisivos al momento de adoptar la tecnología. Los pequeños agricultores no se han visto beneficiados de muchas de las nuevas tecnologías, entre otras causas, se debe a que se desarrolla en estaciones experimentales en donde no están presentes los valores y la cultura de quienes han de usar dichas innovaciones. El proceso de adopción de tecnología involucra procesos de innovación y adaptación, en donde si la adaptación resulta conveniente, la tecnología se adopta (Rigada y Cuanalo, 2005).

Los procesos de transferencia de tecnología en países en vías de desarrollo conllevan otros problemas en cuanto a la adaptabilidad técnica, económica y social en las respectivas economías de los sistemas de producción (Martínez, Rodríguez y González, 2004).

2.5.1 PRINCIPALES PRÁCTICAS TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE

Sanidad

La salud animal es uno de los componentes básicos de los sistemas de producción bovina, refiriéndose al estado fisiológico óptimo en que el organismo animal puede manifestar ampliamente su potencial genético para producir.

Cuando ese estado fisiológico óptimo se altera se habla de enfermedad, modificándose la capacidad productiva del animal proporcionalmente al grado de alteración del estado fisiológico considerado como óptimo.

La enfermedad puede ser causada por una amplia gama de agentes patógenos de diversa naturaleza que actúan por medio de mecanismos diferentes. En ocasiones los agentes infecciosos se asocian, causando así mayor daño a los animales. Entre esos agentes se pueden encontrar virus, bacterias, parásitos, hongos y productos metabólicos principalmente.

Por tanto, los programas de salud de las unidades de producción que antepone la prevención de las enfermedades al tratamiento, desempeñan un papel crucial en cualquier intento por incrementar la eficiencia en la producción. El tratamiento será siempre importante en lo que se refiere a la supervivencia de los animales individuales enfermos; sin embargo, en relación a la supervivencia de la unidad total de producción (beneficios en función de pérdidas), la prevención es el método más conveniente de control de las enfermedades. El tratamiento de los animales individuales se debería considerar como una operación de rescate, puesto que se

produce después de que han perdido ya cantidades variables de producción (Ortiz, 2005).

Desparasitación

Un parásito es un animal o vegetal que en forma permanente o temporal y de manera obligatoria debe de nutrirse a expensas de otro organismo llamado hospedero, sin que esta relación implique la destrucción del hospedero como lo hace un depredador. El parasitismo es una asociación entre dos organismos de distinta especie, en donde la dependencia del parásito respecto al hospedero es metabólica y supone un mutuo intercambio de sustancias. El parásito se nutre a expensas del hospedero sin destruirlo, pero que algunas veces le causa daño que afecta su salud, llegando a producir la muerte (Quiroz, 1990).

Vacunación

Para el mantenimiento de la salud de los animales y el funcionamiento satisfactorio de los programas de sanidad animal es imprescindible la administración fiable de vacunas puras, inocuas, potentes y eficaces.

Una vacuna es un preparado a base de microorganismos vivos o muertos, extracto bacteriano y toxinas no patógenas o algunas de sus proteínas, los cuales contienen antígenos específicos que excitan al organismo e inducen a una respuesta inmunológica protectora y más o menos duradera, frente al mismo microorganismo virulento, sin producir efectos secundarios. Mediante la vacunación se consigue una respuesta adquirida, tanto humoral como celular y el desarrollo de una memoria inmune (Suarez, 2001).

La inmunización de los animales con vacunas de calidad es el principal medio de control de muchas enfermedades animales. En otros casos, las vacunas se emplean conjuntamente con el control nacional de las enfermedades o de los programas de erradicación. El término “vacuna” incluirá todos los productos diseñados para

estimular la inmunización activa de los animales contra las enfermedades, con independencia del tipo de microorganismo o toxina microbiana que contengan o de los que estos puedan derivarse (OIE, 2008).

Diagnóstico de mastitis

Mastitis: es la inflamación de la ubre provocada por bacterias y hongos. Algunos factores que favorecen la aparición de mastitis son la susceptibilidad hereditaria, estrés, cambio de clima, ordeño incompleto o excesivo, golpes, medio ambiente contaminado, así como la falta de higiene durante el ordeño y la falta de limpieza de las instalaciones de ordeño (Reyes, 2009).

La mastitis es considerada como la enfermedad más costosa de los bovinos lecheros, con importantes pérdidas causadas por reducción en el volumen de producción láctea, menor calidad composicional, eliminación de leche contaminada no apta para consumo, descartes de animales y gastos extra por medicamentos, atención veterinaria y mano de obra. Entre todas las pérdidas que se producen, tal vez sean las de mayor importancia la disminución de la producción láctea que se registra y el cambio composicional de sus nutrientes (Mata, 2002).

Alimentación y nutrición

Alimentación es la serie de normas o procedimientos a seguir para proporcionar a los animales una nutrición adecuada. En el caso de los rumiantes, el costo de producción por concepto de alimentación varía según estén destinados los animales en corral o pastoreo. El porcentaje mínimo (siempre superior a 60%) corresponde para animales en pastoreo; para los novillos engordados en corral y las vacas lecheras estabuladas, los costos son cercanos a 70 % (Shimada, 2003).

Los forrajes son la fuente principal y más económica de alimentación en bovinos. La alimentación del hato variará dependiendo de las vacas, esto de acuerdo a su edad, número de parto, estado reproductivo y etapa de lactación (Reyes, 2009).

La nutrición es importante en el desempeño del ganado lechero. Una dieta bien balanceada y un manejo adecuado optimizan la producción de leche, la reproducción y la salud de la vaca. Una nutrición inadecuada predispone a la vaca a problemas de reproducción, y a no cubrir los requerimientos para la producción de leche (Shimada, 2003).

Aplicación de vitaminas

Los rumiantes domésticos para desarrollar correctamente sus funciones vitales y productivas, como es sabido, tienen necesidad de todas las vitaminas en las mismas proporciones que el resto de los mamíferos. Sin embargo, dadas las características especiales de su aparato digestivo, muchas de las vitaminas hidrosolubles (especialmente las del grupo B) y algunas liposolubles (vitamina K) pueden ser sintetizadas en cantidades superiores a las necesidades por los microorganismos del rumen (Torre y Caja, 1998).

Por este motivo, para efectos prácticos, la mayor parte de las raciones o piensos para rumiantes se recomienda que sean suplementadas fundamentalmente con vitaminas liposolubles, principalmente A, D3 y E. Suele asumirse así que, las necesidades en otras vitaminas (hidrosolubles) son cubiertas por la absorción de las producidas por los microorganismos del rumen, (Torre y Caja, 1998).

La importancia de las vitaminas radica en que actúan como catalizadores orgánicos; en otras palabras todas ellas aceleran las reacciones químicas que se suceden en todos los organismos vivos, funcionando también para contrarrestar los efectos del estrés en el organismo animal (Quiroz, 1990). En los rumiantes las deficiencias de vitamina A disminuyen el apetito, se presenta pérdida de peso, diarrea, ceguera y crías débiles. Las vacas en los últimos días de gestación, necesitan una buena provisión de vitamina A para que den crías sanas. Una deficiencia de vitamina D causa raquitismo en animales en crecimiento. En animales después del parto, la deficiencia de esta vitamina puede provocar la fiebre de leche (Ortiz, 2005).

Suministro de sales minerales

En los rumiantes el calcio, fósforo, magnesio, potasio, sodio, cloro, yodo, cobre, hierro, cobalto, manganeso, zinc y selenio, son esenciales para los procesos metabólicos, la formación de huesos y por supuesto para la producción de leche. El calcio y el fósforo son los principales minerales en la composición ósea, pero algunos microelementos principalmente el cobre, zinc, molibdeno y manganeso, son también importantes. Casi todos los minerales son requeridos para activar los procesos enzimáticos que transforman varios nutrimentos para su utilización por el organismo animal, pero en general, los minerales son esenciales para el intercambio gaseoso oxígeno – dióxido de carbono en la sangre, la contracción muscular, la transmisión de impulsos nerviosos, la estabilidad del pH en los fluidos corporales y como cofactores para algunas vitaminas (Morales, 1992).

Utilización de alimento concentrado

Los alimentos concentrados se caracterizan por su alto contenido de proteína y energía y poca fibra. Los granos de los cereales como el trigo, centeno, cebada, avena, maíz y sorgo son los más importantes (Ortiz, 2005).

Concentrados proteicos: la proteína es uno de los nutrientes fundamentales, en especial para los animales jóvenes que crecen con rapidez y para los adultos muy productivos, aunque puede ocupar el segundo lugar después de la energía u otros nutrientes en algunas circunstancias. Además los complementos proteicos son más caros que los alimentos energéticos, de manera que su utilización óptima es indispensable en cualquier sistema de alimentación práctico (Shimada, 2003).

Reproducción y Genética

El proceso reproductivo constituye la esencia de la renovación biológica en todas las especies. Una alta eficiencia reproductiva es requisito indispensable para el éxito económico, tanto de la ganadería lechera como de carne. La baja eficiencia

reproductora se traduce en mermas directas en la producción láctea y de becerros, e indirectamente en la producción anual de carne (menos becerros destetados) (Gasque, 2008).

Inseminación artificial (IA)

La IA es una técnica por medio de la cual el semen se introduce artificialmente dentro del cuerpo del útero en el momento del celo en un intento de producir la preñez (Ortiz, 2005).

Con la IA, la eyaculación de un toro se puede usar para servir de 400 a 500 vacas y por lo tanto, puede producir suficiente semen para más de 50, 000 vacas por año. Muchas de las enfermedades infecciosas reproductivas también pueden ser controladas mediante el uso de la IA (Gasque, 2008).

Consecuentemente el uso de inseminación artificial hace necesario el desarrollo de un sistema de identificación de vacas y registro de datos de celos e inseminaciones (Ortiz, 2005).

Empadre controlado

En el sistema de monta dirigida, la detección de calor y la programación de servicios se llevan a cabo por el ganadero y cada vaca es servida de una a dos veces en cada periodo de calor (Gasque, 2008).

2.6. INSTITUCIONES EN MÉXICO QUE APOYAN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN EL SECTOR GANADERO.

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Es el mayor promotor de la transferencia de tecnología en el país, cuya misión es generar conocimientos, desarrollar y validar tecnologías para apoyar el desarrollo sustentable de las cadenas agropecuarias productivas, así como difundir los

resultados de investigación, apoyar la transferencia de tecnología y participar en la formación de recursos humanos especializados; considerando como estratégicas la investigación en siete disciplinas: nutrición, genética y salud animal, manejo de pastizales, estudios socioeconómicos y sistemas de producción. Siendo para el caso de los estudios socioeconómicos prioritarios los estudios de diagnóstico, el análisis de la rentabilidad y generación de tecnología, los análisis de comercialización y la elaboración y evaluación de proyectos de inversión. En el caso de los sistemas de producción se plantean los módulos de producción asociados a plantaciones agrícolas, grupos de producción bajo el enfoque Grupos Ganaderos de validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT), centros de cría y módulos demostrativos de producción (Bores y Vega, 2003).

Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)

Son un conjunto de fondos de fomento constituidos por el Gobierno Federal como fideicomitente, en el Banco de México como fiduciario, con el fin de celebrar operaciones de crédito y descuento y otorgar garantías de crédito, a las actividades agrícolas, ganaderas, avícolas, agroindustriales, forestales, pesqueras y otras conexas o afines, o que se desarrollen en el medio rural; asimismo, fomentar el otorgamiento de servicios de capacitación, asistencia técnica y transferencia de tecnología a dichas actividades (FIRA, 2013).

Los fideicomisos que integran FIRA son: "Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura" (FONDO); "Fondo Especial para Financiamientos Agropecuarios" (FEFA); "Fondo Especial de Asistencia Técnica y Garantía para Créditos Agropecuarios" (FEGA); y "Fondo de Garantía y Fomento para las Actividades Pesqueras" (FOPESCA).

Estos fideicomisos forman parte del Sistema Bancario Mexicano y operan en segundo piso, por conducto de las instituciones de crédito del país y de las Sociedades Financieras de Objeto Limitado (SOFOL) autorizadas para operar

con el FEFA, las cuales pueden otorgar créditos directamente al beneficiario final o bien a otro intermediario, para que éste los haga llegar a los productores. Asimismo, FIRA otorga subsidios a productores o Estructuras Técnicas Especializadas para actividades de capacitación, asistencia técnica o transferencia de tecnología. Además tiene establecidos diversos programas de apoyo al sector rural y pesquero. Dentro de algunos de estos programas canaliza subsidios que permiten obtener en condiciones preferenciales créditos de avío en moneda nacional a productores de bajos ingresos (excepto créditos para comercialización) y créditos refaccionarios en moneda nacional para todo tipo de productores, así como subsidios para la formación de sujetos de crédito y actividades de fomento tecnológico que fortalezcan proyectos de inversión de los productores (FIRA, 2013).

El Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO)

Es una entidad paraestatal, creada por decreto presidencial y sectorizado en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), para fomentar los agronegocios, el desarrollo rural por microcuencas y realizar funciones de agente técnico en programas del sector agropecuario y pesquero (FIRCO, 2013).

Los apoyos de los programas operados por FIRCO se han sustentado en el concepto de riesgo compartido, instrumento de política gubernamental, con el cual se coadyuva en el desarrollo integral del sector rural, mediante la canalización de recursos económicos complementarios, que minimicen el riesgo que implica el emprender inversiones para el fortalecimiento de cadenas y la diversificación productiva. Estos recursos serán recuperables, sin costo financiero ni participación en utilidades, para facilitar una inversión sujeta a su recuperación al éxito de la misma. En el caso de recursos clasificados como subsidios, la recuperación de los mismos se hará en beneficio de los propios productores (FIRCO, 2013).

El "Riesgo Compartido" es un instrumento de fomento que permite canalizar recursos públicos, privados o mixtos, para resolver la insuficiencia financiera de los inversionistas y sus limitantes iniciales para acceder al capital de riesgo o crédito requerido para emprendimiento y el éxito de sus proyectos (FIRCO,2013).

III. JUSTIFICACIÓN

En años recientes, las unidades de producción lechera a pequeña escala pertenecientes a la región de Aculco, Estado de México, han sido objeto de estudio y/o trabajo para distintos organismos académicos y gubernamentales, teniendo como resultado la organización de productores con intereses comunes, por tal motivo dichos organismos se han visto obligados a transferir nuevas tecnologías hacia estos grupos, dichas tecnologías tienen como finalidad aumentar la producción de estas unidades a bajos costos y así permitir mayores ingresos económicos para los productores participantes.

Las referencias encontradas en cuanto a evaluación de transferencia de tecnología hacen énfasis en la importancia de considerar las características de las unidades de producción en las cuales tendrá lugar el proceso, mismas que se han centrado en la evaluación de aspectos técnicos, razón por la que en el presente trabajo se llevó a cabo la evaluación de transferencia de tecnología, especialmente en la etapa de la adaptación ya que se considera como el punto primordial para que exista una adecuación correcta y la transferencia pueda ser exitosa.

IV. HIPÓTESIS

La eficiencia de transferencia de tecnología en los establos de leche en pequeña escala en el Municipio de Aculco, Estado de México, reside en la debida observancia del proceso de adaptación.

V. OBJETIVO

Evaluar la transferencia de tecnología en función del proceso de adaptación, en unidades de producción de leche en pequeña escala, en el municipio de Aculco, Estado de México.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las diferentes tecnologías que se han transferido a las distintas unidades de producción de leche a pequeña escala.
- Identificar las adaptaciones de las distintas tecnologías que las han hecho funcionales dentro de las unidades de producción.

VI. MATERIAL Y MÉTODO

6.1. MATERIAL

- Fichas de registro por granja
- Formato de entrevista informal semiestructurada (Anexo 1)
- Cuestionario (Anexo 2)
- Cámara fotográfica
- Artículos de papelería: libreta de anotaciones, bolígrafos, lápices y goma de borrar

6.2 MÉTODO

La selección de las unidades muestreadas se llevó a cabo por intención de manera no probabilística, considerando a un grupo de 25 unidades de producción de ganado bovino de leche en el municipio de Aculco, integrado por 13 productores que se dedican al pastoreo (7 a 10 horas diarias), participantes de un proyecto de investigación que tiene lugar en el municipio por parte del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR) de la UAEM y por 12 productores que mantienen a los bovinos bajo un sistema de estabulación, y que formaron parte del Programa de Servicio Profesional de la Secretaría de Agricultura Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA), a través del Programa de Extensionismo Rural de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México (SEDAGRO).

Se visitó a los productores en sus unidades de producción para obtener información sobre las tecnologías que han recibido por parte de organismos externos. Esto a través de la aplicación de entrevistas semiestructuradas, cuestionarios específicos y observación directa (Aguilar, 1993). Se analizaron las tecnologías encontradas en las diferentes unidades, poniendo atención específica en el nivel de adaptación por medio del cual los productores se han apropiado de ellas obteniendo resultados para sus unidades.

La información obtenida se analizó mediante estadística descriptiva.

VII. LÍMITE DE TIEMPO

El presente trabajo se realizó del mes de junio a octubre del 2015.

VIII. LÍMITE DE ESPACIO

El trabajo se desarrolló en el municipio de Aculco, perteneciente a la región de Jilotepec que se ubica en la parte noroccidental del Estado de México. Se ubica geográficamente entre los paralelos 20° 06' de latitud norte y los 99° 50' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, la altitud del municipio alcanza 2,440 msnm (H. Ayuntamiento, 2013).

Colinda al norte con el estado de Querétaro y el municipio de Polotitlán; al sur con los municipios de Acambay y Timilpan; al este con el municipio de Jilotepec y al oeste con el estado de Querétaro (H. Ayuntamiento, 2013).

Está considerada como una zona de clima semifrío, subhúmedo con lluvias en verano, sin estación invernal bien definida. La temperatura media anual es de 13,2 °C teniendo las más bajas por los meses de noviembre a febrero y que llegan a ser menores a cero, ocasionando heladas. La temporada de lluvias se inicia a finales de marzo o principios de abril, durando hasta octubre o noviembre (H. Ayuntamiento, 2013).

La actividad agropecuaria se realiza en 35,448 hectáreas, 70.8% se destina al uso agrícola y 29.2% al pecuario. La producción de leche se sustenta en 5,212 cabezas de ganado lechero, la mayoría de raza Holstein (SEDAGRO, 2000; Castañeda *et al.*, 2009).

IX RESULTADOS Y DISCUSIÓN

9.1. Características de las unidades de producción animal (UPA)

Las UPA estudiadas en el municipio de Aculco se caracterizan por tener establos cercanos a las viviendas, para aprovechar el espacio en cuanto a bardas o construcciones en obra negra, el 40% las crearon considerando una mejor movilización y protección de los animales, 28% utilizan los establos que sus padres dejaron junto con sus animales, 16% para tener mayor comodidad en cuanto a manejo para ordeñar y aplicar algún medicamento y el otro 16% copiando establos de familiares o vecinos. Otra ventaja de tener las unidades cercanas es facilitar la participación de los integrantes de familia, ya que el 69% de los trabajadores del total de las unidades son parte de la propia familia, lo que permite aprovechar la mano de obra local que les ahorra gastos extras en pagos salariales y el otro 31% son trabajadores contratados por productores que no tienen familiares que ayuden en la unidad, ya sea porque son integrantes que están estudiando o porque no tienen interés en el campo.

Información Socioeconómica Básica

La edad promedio de los productores del estudio es de 49 años, teniendo como edad mínimo 24 y máximo 74 años.

La mayoría de los productores con más de 20 años de experiencia en la producción de leche, estuvieron en ranchos grandes como trabajadores de donde obtuvieron experiencia, que les ha ayudado a mantener a su unidad en el mercado y en el grupo del prestador de servicio profesional y a su vez han tomado el papel de intermediarios entre los demás productores para venta de sus productos, y como generadores de conocimiento para ayudar a resolver dudas y dar asistencias.

Los que tienen menos de 20 años trabajando con bovinos, son productores que han tomado el lugar del jefe de familia, responsabilizándose por ellos (herencia familiar), algunos retomaron el trabajo del campo después de haber estado fuera de sus

hogares (por cuestiones de trabajo en zonas industriales o escuela), comenzando con lo básico para generar productos.

Con relación a la escolaridad se encuentra que dos UPA (8%) no tienen ninguna escolaridad, por consiguiente no saben leer ni escribir (Figura 3), el restante 92% que sabe leer y escribir se divide en las siguientes escolaridades: cinco UPA (20%) tiene la primaria, 13 UPA (52%) la secundaria, tres UPA (12%) bachillerato o preparatoria y dos UPA (8%) tienen una licenciatura, solo uno de ellos no ejerce su carrera por dedicarse de tiempo completo a las tareas generales del sistema (parcela y unidad productiva).

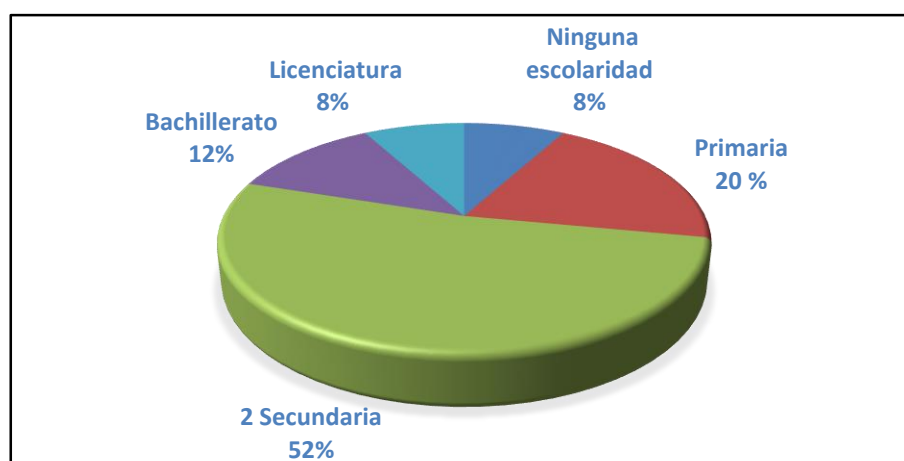


Figura 4. Escolaridad de los productores

Productos generados en las unidades de producción animal

El 100% de los productores venden la leche a un recolector (botero), ésta es llevada a queserías para su proceso (elaboración de quesos, cremas y otros derivados). También venden los becerros, ya que lo que les interesa es mantener a las hembras (figura 6), el 52% hace un control de las ventas de los becerros utilizando razas de carne principalmente Charoláis y Suizo Americano y/o Europeo.

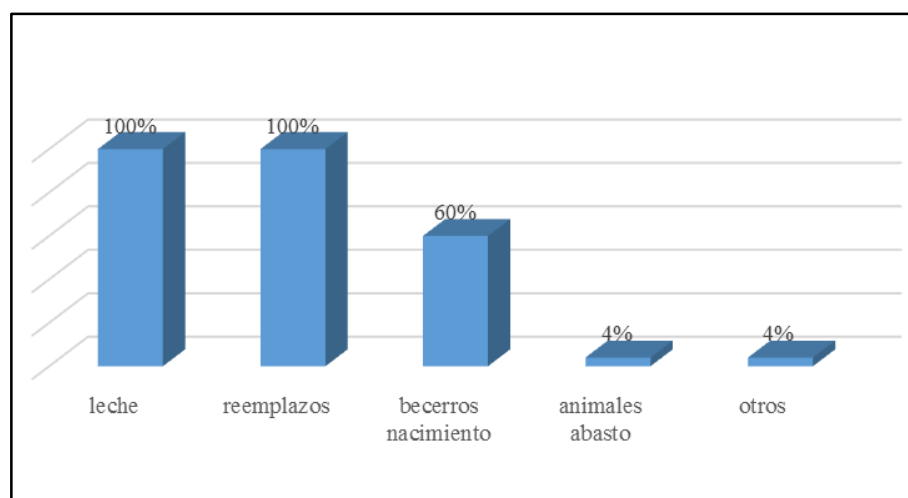


Figura 5. Productos generados en las UPA

El 52% de las UPA tienen un sistema de pastoreo de entre 7 y 10 horas, con un horario de 8:00 am a 5:00 pm, disponiendo de praderas divididas en módulos por cercos eléctricos para el buen manejo del pastoreo rotacional, el 48% restante tiene a los bovinos estabulados en corrales, la mayoría de los productores para la realización de limpieza de los establos sacan a las vacas durante un tiempo promedio de dos horas a sitios en los que normalmente tienen acceso a pastos nativos o arvenses, por lo que se puede considerar como parte de sus estrategias de alimentación, debido a que las vacas comen durante este tiempo.

Tecnologías encontradas dentro de las unidades de producción animal

Con el fin de cumplir el objetivo de producción de leche, las unidades de producción animal han incorporado diversas tecnologías, con la finalidad de tener animales sanos y de mayor calidad genética, dentro de las cuales se encuentra el uso de registros, desparasitación, aplicación de vitaminas, diagnóstico de mastitis, administración de forraje, sales minerales y concentrado, pastoreo, inseminación artificial.

En el 100 % de las unidades se hace uso de registros, el 76% lo realiza por medio de aretes numerados, el 24% lo realiza por nombres asignados a las vacas (figura 7) a diferencia de lo reportado por Aguilar (2012) en un estudio realizado en la zona norte del estado de Veracruz en donde solo el 25 % de los integrantes realiza la identificación por medio de aretes y el 75 % restante lo realiza por medio de nombres.

En ambos casos la utilización de los aretes se debe a que pertenecen a alguna asociación ganadera o algún programa gubernamental, la utilización de nombres resulto ser más cómoda tanto para el grupo estudiado por Aguilar (2012), como para los productores de Aculco, argumentando que es más fácil recordar un nombre que un número.

En el caso de la utilización de aretes como mecanismo de registro para el caso de Aculco se explica, por la participación de estas unidades en programas gubernamentales (76%), debido a que es un condicionante de participación con las instituciones, el 16% lo realizó de manera intuitiva con el fin de tener una forma de reconocer a su ganado y así tener un mejor control productivo y reproductivo y el 8% por imitación a familiares o vecinos. Los dos últimos mediante la asignación de nombres a los animales.

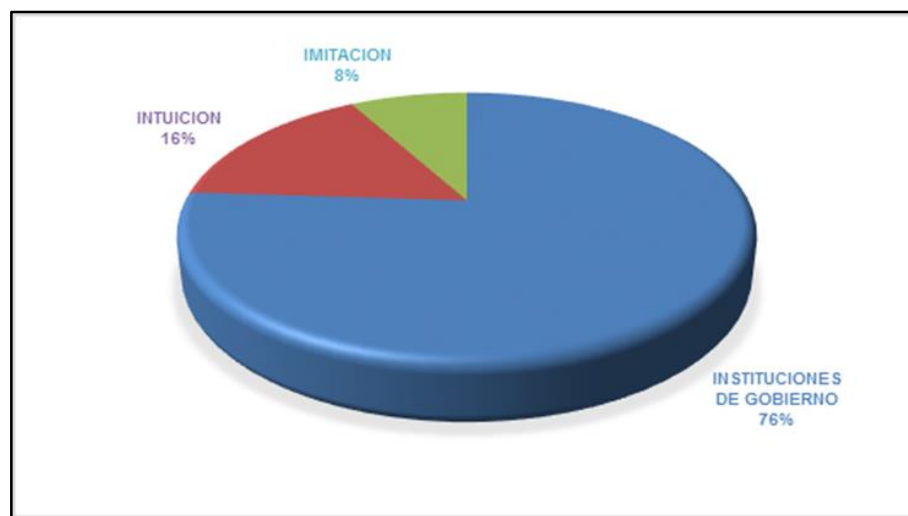


Figura 6. Razones de utilización de registros

Con relación al control de parásitos, el 96 % de los productores si desparasitan a su ganado, el 4 % restante no realiza esta práctica, a diferencia de García (2009) quien realizo un trabajo con un GGAVATT de nombre “El Lechugal” ubicado en el estado de Campeche, en donde se reporta que el 90 % de los integrantes si desparasita a su ganado y el 10% restante no realiza esta práctica, en ambos casos los que si desparasitan a su ganado , aseguran que mediante esta técnica logran una mayor producción láctea ya que sus animales tiene una carga menor de parásitos y aprovechan su alimentación de mejor manera, disminuyen la perdida de ganado a causa de enfermedades producidas por estos. El porcentaje que no desparasita argumenta que no tiene la necesidad de realizar esta técnica, ya que sus animales jamás han presentado signos o lesiones parasitarias y tienen una buena producción de leche, por tal motivo ellos consideran esta técnica un gasto innecesario.

En el caso de Aculco, el 46% de los productores aprendieron a desparasitar por parte de alguna institución gubernamental (SEDAGRO/SAGARPA), El 37% por medio de asistencia veterinaria privada y el 17 % por imitación de algún vecino o familiar.

Del total de unidades de producción que lleva a cabo la práctica de desparasitación, únicamente el 54 % realiza la técnica tal cual fue enseñada y el 46% realizó alguna

modificación a la técnica original (figura 8). Dentro de las modificaciones más comunes está, cambiar el periodo de desparasitación recomendado, a causa de la economía familiar, se mencionó que genera gastos adicionales que no pueden ser solventados cada tres meses, otra modificación es no hacer rotación de desparasitantes como lo menciona Quiroz (1990), los productores aseguran que el único desparasitante funcional es la Ivermectina, otra modificación fue la de solo desparasitar a las vacas cuando se encuentran en periodo seco para no desperdiciar la leche, las modificaciones anteriores tienen gran semejanza a las reportadas por García (2009): el total de los ganaderos lleva a cabo la desparasitación interna, utilizando productos que contengan ivermectinas en asociación con vitaminas ADE, las cuales son aplicadas en crías al destete, y a animales adultos cada 6 meses, en ambos casos se menciona que la ivermectina es el desparasitante funcional y la razón por la cual se aplica cada 6 meses es por cuestiones económicas.

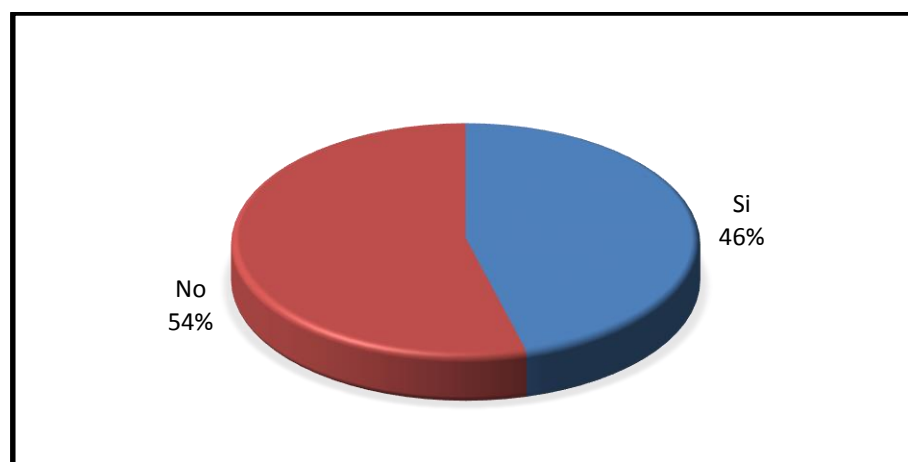


Figura 7. Porcentaje de productores que hicieron alguna modificación

En cuanto a la aplicación de vitaminas (figura 9), el 96 % de los productores las aplican a su ganado, lo realizan al momento de la desparasitación ya que las fuentes proveedoras de esta tecnología las manejan de manera homóloga, se les recomendó su aplicación cada tres meses, pero al igual que la desparasitación se

adecuó su aplicación por razones económicas, ya que representan gastos extras para la unidad de producción, por lo regular aplican desparasitantes que contengan la asociación con vitaminas ADE también reportado por García (2009). El 4 % restante no realiza esta tecnología bajo el argumento de que sus animales no lo necesitan puesto que tienen una buena producción láctea.

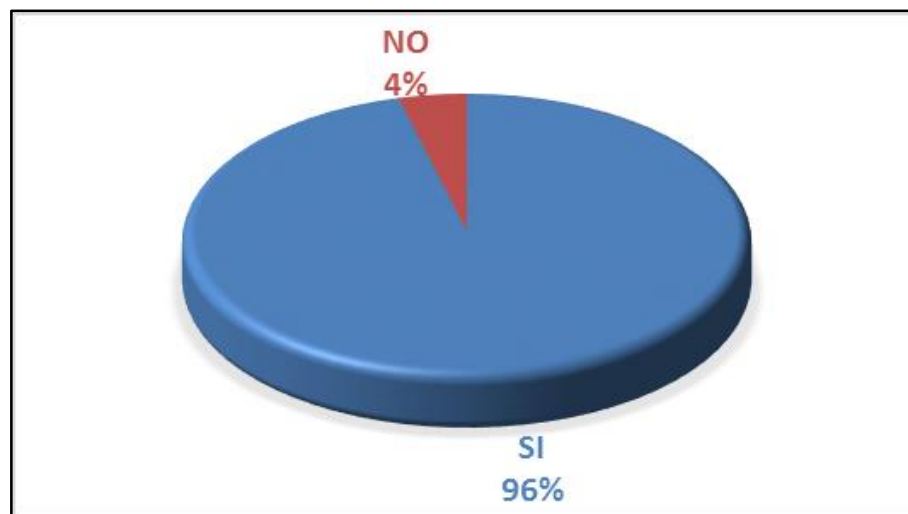


Figura 8. Relación de Productores que vitaminan a su ganado

El diagnóstico de mastitis se realiza de manera periódica en el 60 % de las UPA, el 40 % restante no realiza esta técnica, Salgado (2010) realizó un estudio de producción de leche bajo condiciones tropicales, en el cual menciona que la presencia de mastitis supera el 80 % del total de la muestra, siendo esta una de las principales causas de desecho animal, debido a esto, la adopción en cuanto a esta técnica es de un 70 %, en ambos casos se adjudica la presencia de mastitis a una deficiente higiene a la hora de la ordeña y no se aplica ningún sellador.

El diagnóstico de mastitis se realiza por la prueba de California o simplemente por los signos clínicos (inflamación, enrojecimiento de la ubre y presencia de tolondrones a la hora del ordeño). Los productores adoptaron esta tecnología, ya que saben los gastos que implica este problema, además de las pérdidas genéticas al tener que desechar vacas afectadas por mastitis. El porcentaje restante no ha

tenido problemas de mastitis en sus unidades por tal motivo no consideran que sea un problema de importancia.

Del total de UPA en Aculco que realizan la prueba de diagnóstico de mastitis (figura 10), el 40 % aprendieron la técnica por parte de instituciones de gobierno y mantienen un programa de trabajo continuo, en el que se mantiene la realización del diagnóstico de mastitis. Lo anterior ha llevado a la integración de una organización que les facilita la obtención del reactivo utilizado para la ejecución de la prueba de California, si existiera la presencia de una vaca con mastitis ellos ya saben cuál es el protocolo a seguir, evitando así la propagación del problema.

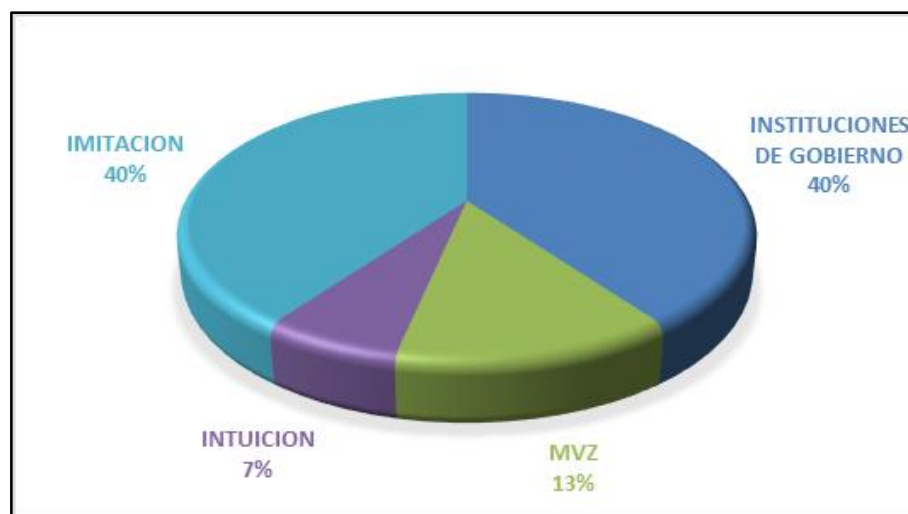


Figura 9. Medio por el cual se adquirió la técnica de diagnóstico de mastitis

El 13 % adquirió este conocimiento por parte de asistencia veterinaria privada, iniciativa que se tuvo a partir de problemas asociados con la inflamación de las ubres y la observación de leche con sangre, así fue manifestado a el médico veterinario por parte de los productores, dicho médico preocupado por la manifestación del problema, reunió a los productores interesados en el tema y les dio una plática sobre buenas prácticas de producción de leche, en el cual se hizo

énfasis sobre la prueba de California, de tal manera que los productores siguen realizando esta técnica.

Otro 40 % de los productores aprendió la técnica por imitación, esto es a raíz que tienen cierto grado de familiaridad con los productores anteriores, mismos que los orientaron acerca de este tema, a tal grado que se adoptó la técnica de diagnóstico de mastitis dentro de sus unidades de manera periódica.

El 7 % restante adquirió la tecnología por intuición, guiándose por los signos clínicos de este padecimiento, posteriormente se acercaron a productores beneficiados por asistencia técnica gubernamental, los cuales les explicaron la forma de realizar la prueba de California aplicándola a su ganado.

El 60 % de los productores que realizan la detección de mastitis, la hace tal cual les fue enseñado, asegurando que tiene altos niveles de confiabilidad y con ello reducen costos en medicamentos, pérdidas en la venta de su producto y reducen la eliminación de vacas por este problema.

Con relación a las prácticas de alimentación, el 100 % de los productores le dan alimento concentrado a su ganado, y se reporta la presencia de marcas comerciales (Nutrí Show, Malta Clayton y Unión Tepexpan) que distribuyen sus productos en la región. González (2010) menciona que dentro del GGAVATT “El Dobladense” ubicado en el estado de Guanajuato el 100 % de los integrantes administran concentrado a su ganado, asegurando que los bovinos alimentados únicamente con los esquilmos no logran manifestar su máximo potencial de producción, incluso pueden perder peso o disminuir su producción de leche. Sin embargo García (2009) menciona que la alimentación dentro del GGAVATT “el Lechugal” se basa única y exclusivamente en el pastoreo rotacional, en tiempos de estiaje se suplementa con melaza a las vacas en producción y que debido a los altos costos de los granos nadie administra concentrado a su ganado.

Para el caso de Aculco, el 64% de los productores administran en promedio 8 a 10 Kg por vaca al día, el 36% solo dan de 2 a 4 Kg por vaca al día, esto se debe a que

pertenecen al grupo de estudio de la UAEMéx, el cual les proporcionó semillas de pastos forrajeros, para el establecimiento de praderas de pastoreo, con el fin de disminuir los gastos de producción.

Del total de productores que administra concentrado (Figura 11), el 80 % aprendió a suplementar a su ganado con concentrado de manera intuitiva, posteriormente y con ayuda de asistencia técnica veterinaria, se confirmó que el concentrado le ayuda a cumplir el requerimiento nutricional para la producción láctea.

El 12 % de los productores administran concentrado a su ganado por la imitación a otros productores, la justificación de la imitación fue el aumento de producción a partir de la suplementación con alimentos concentrados y el aspecto general de las vacas.

El 8 % restante administra concentrado a su ganado como resultado de las investigaciones de la UAEMéx, ya que el pastoreo se realiza en praderas de pastos nativos que no cumple con el 100% de las necesidades nutricionales del ganado, es por esto que se debe administrar una porción pequeña de concentrado.

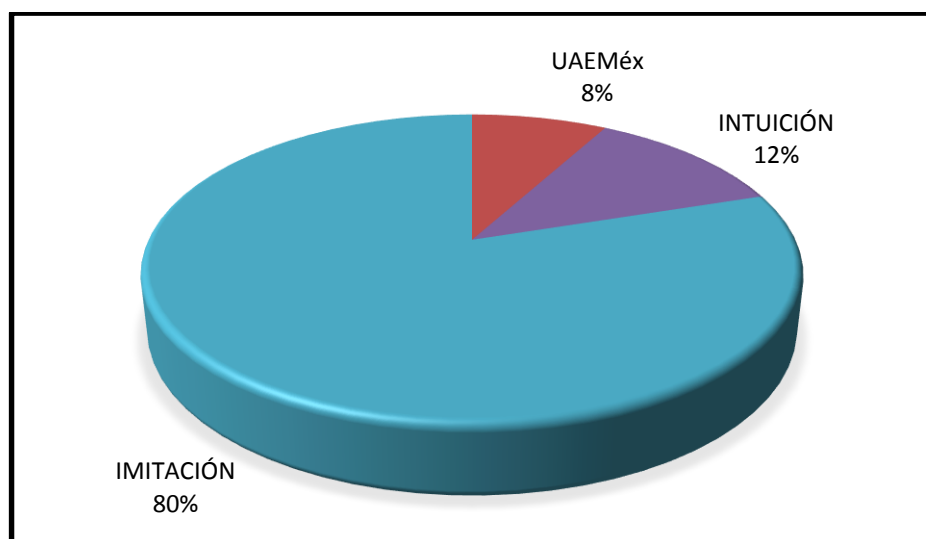


Figura 10. Medio por el cual se adquirió la técnica de administrar concentrado

El 36 % de productores pertenecientes al grupo de estudio de la UAEMéx (Figura 12), modificó la cantidad de concentrado que proporcionaba a sus vacas, ya que el

estudio realizado en estas UPA tiene como objetivo la producción láctea a partir de pastoreo del ganado y la complementación mínima con alimentos concentrados. El otro 64% de los productores siguen dando la misma cantidad de alimento con la que empezaron.

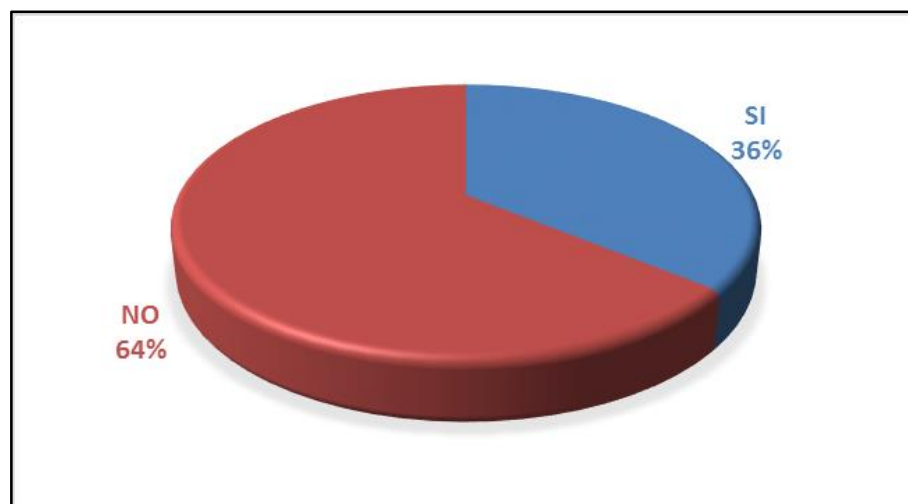


Figura 11. Porcentaje de productores que modificaron la administración de concentrado

Para el caso de los forrajes, el 100 % de los productores se los administra a sus animales, todos aprendieron por imitación, en un inicio todos se lo ofrecían en el pesebre, cuentan con praderas de corte, las cuales son funcionales todo el año. Diariamente se dan a la tarea de cortar el forraje para llevarlo a sus unidades y ofrecerle a su ganado, no se cuenta con el dato de la cantidad proporcionada, debido a que sistemáticamente llenan sus pesebres después de la ordeña.

El 38 % de los productores (Figura 13) adecuó esta tecnología, ya que pertenecen al grupo de investigación de la UAEMéx, la cual les estableció parcelas para pastoreo, de tal manera que solo realizan el corte de la pradera periódicamente.

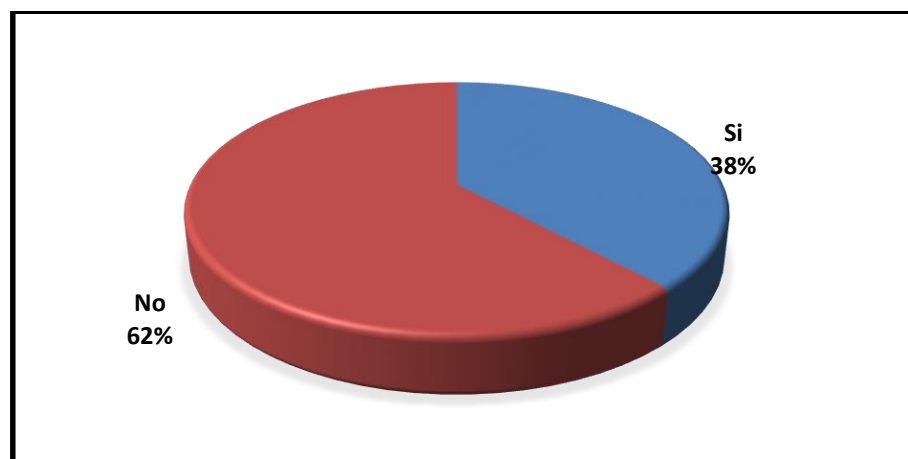


Figura 12. Porcentaje de productores que adecuaron la forma de administrar forraje

En cuanto al pastoreo, el 60 % de los productores adoptaron la tecnología (Figura 14), ya que pertenecen al grupo de investigación de la UAEMéx, ellos siguen tal cual las indicaciones de los investigadores; pastorear durante ocho horas el ganado, respetando la carga animal por hectárea, administrar agua limpia y fresca dentro de la parcela, regarla cada 28 días, revisar que no exista maleza invasiva, abonar la tierra mínimo tres veces por año. De igual manera se les enseñó a utilizar los cercos vivos y la rotación de la pradera, dando prioridad a las vacas en producción, ellos aseguran que los gastos de producción bajaron significativamente al igual que aumentó la producción láctea y el tiempo que se dedicaba al corte de pradera puede ser invertido en otras actividades.

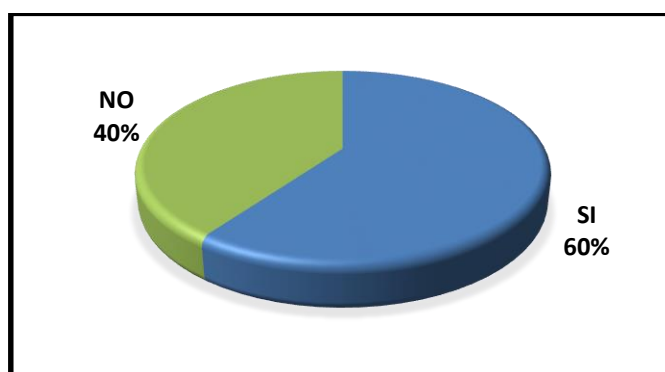


Figura 13. Porcentaje de productores que pastorean a su ganado

Del total de productores solo el 32 % administra sales minerales a su ganado, ellos lo hacen porque han tenido problemas de retenciones placentarias, el ganado come tierra o muerde las paredes de los corrales. Ante la necesidad de resolver estas problemáticas se las hicieron saber a los médicos de las distintas instituciones gubernamentales, los cuales recomendaron como solución al problema la administración a libre acceso de sales minerales. Asegurando que con esta acción disminuirían las problemáticas mencionadas.

De la totalidad de productores que administran sales minerales (figura 15) el 62 % adquirió esta técnica de la administración de sales minerales por parte de instituciones gubernamentales, el 25% aprendió por parte de la UAEMéx y 13 % por medio de la intuición.

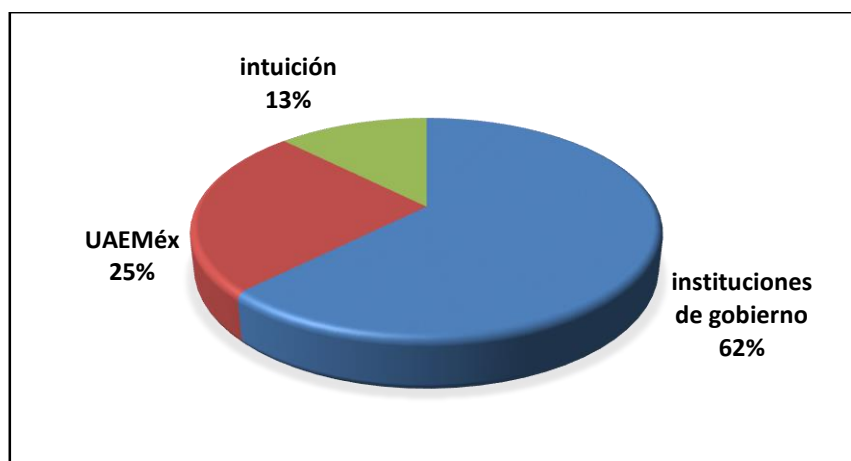


Figura 14. Medio por el cual se adquirió la técnica de administración de sales minerales

El 50 % de los productores realiza la ejecución de la técnica de la manera como se les enseñó (de manera diaria y a libre acceso). Aseguran que desde que realizan esta práctica las vacas han dejado de comer tierra y morder paredes, ya no presentan retención placentaria, el otro 50% también observó mejorías a su problema solo que ellos no dan a libre acceso la sal mineral, lo hacen cada 2 meses por restricciones económicas.

En cuanto a reproducción, se refiere que el 80% del total de productores realiza la técnica de la inseminación artificial, el 20 % restante sigue usando la monta natural. Jiménez (2008) realizó un estudio de persistencia de la producción lechera familiar en la región de Maravatio, Michoacán en donde menciona que aquella UPA en donde no se realice la técnica de la I.A difícilmente lograra persistir en el mercado ya que con el uso de la monta natural como método reproductivo la progenie puede tener lactancias inferiores a los 3000 kg y se potencializan enfermedades asociadas a la monta natural como sería el caso de brucelosis y metritis.

Para el caso de los que si realizan la I.A será importante una adecuada detección del estro y con el uso de semen de toros probados, que efectivamente garanticen un verdadero mejoramiento genético. Para asegurar el incremento productivo en el uso de la inseminación artificial, se recomienda un buen manejo nutricional del hato que incluya dietas con un balance adecuado de energía y proteína.

El grupo de productores pertenecientes a Aculco aseguran que a partir de la I.A se tienen crías con mayor valor genético, mismo que se traduce en vacas con mayor producción, es más barato pagar al Médico Veterinario que mantener a un semental, o el espacio es insuficiente para tener un toro dentro de la instalación.

El resto del grupo que no insemina a su ganado, argumentan que no hay diferencia en las crías nacidas por monta natural o I.A, mencionan que es más alta la fertilidad del toro y que es muy complicado encontrar al Médico Veterinario, por esa razón prefieren tener su semental.

Solo el 5 % de los productores cuentan con el equipo para inseminar (figura 16), ellos fueron capacitados por instituciones de gobierno o por la empresa Nestlé, que en años anteriores les compraba su producto, el 95 % restante ocupa los servicios del Médico Veterinario para que realice esta técnica.

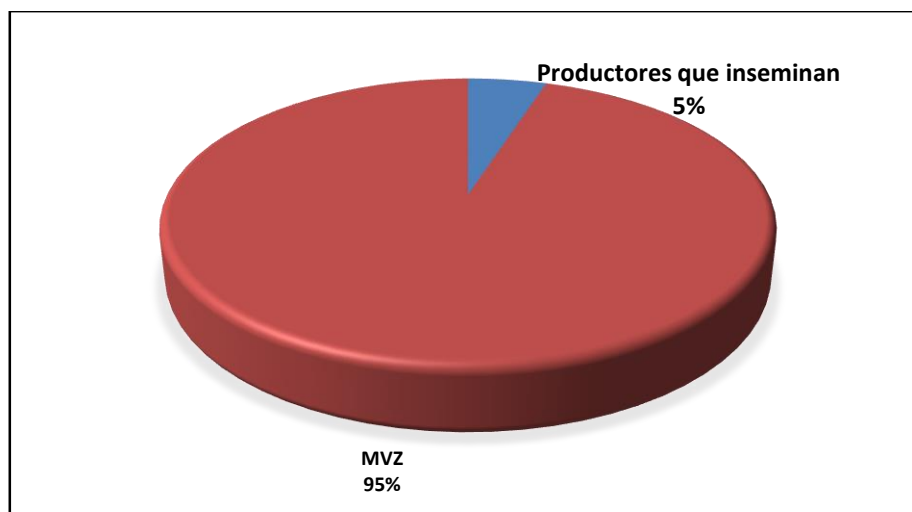


Figura 15. Medio por el cual se adquirió la técnica de I.A

Este 5% de productores fueron capacitados y entrenados bajo la técnica que propone la empresa Alta Genetic, la cual menciona el uso del termo descongelador de pajillas a una temperatura de 37°C durante 30 segundos, este paso fue adecuado por los productores ya que se les hace más fácil descongelar la pajilla por medio del calor corporal que con el uso del termo. Aseguran que cuando usaban el termo tenían menos fertilidad puesto que se pasaban de los 30 segundos sugeridos.

A partir de la información obtenida con los productores de Aculco, se puede asegurar que, para que exista una buena transferencia tecnológica en las unidades de producción de pequeña escala, primero debe existir un interés con respecto al beneficio que traerá dicha tecnología, posteriormente debe tener un proceso de adaptación ya que la mayoría de los programas tecnológicos son copiados de países primermundistas, diseñados para ser usados en grandes establecimientos ganaderos. Mendoza (2004) menciona algo similar, él afirma que para que exista una adopción y uso de innovaciones tecnológicas debe primero existir un conocimiento, interés, evaluación, ensayo y adaptación.

Por lo tanto, se debe trabajar con lo que se tiene dentro de la unidad, posterior a ello el productor debe apropiarse la técnica dependiendo de las características presentes en su unidad (Aguilar, 2005), de manera que sea de fácil ejecución, que represente el menor costo económico posible y que no interfiera con el ritmo de trabajo que ya se tiene.

Una tecnología sigue ejecutándose dentro de las unidades siempre y cuando represente beneficios en su mayoría económicos y el menor riesgo posible para los productores.

Contrario a lo que menciona la literatura (Magaña, 2011), para que exista una buena transferencia tecnológica el productor debe tener un nivel aceptable de escolaridad con el fin de entender paso a paso y posteriormente ejecutarla de manera tal y como fue enseñada, en el estudio realizado se encontró que la escolaridad no está ligada a una eficiente transferencia tecnológica. El factor determinante fue la edad del productor, ya que a mayor edad se adquiere mayor experiencia y estabilidad económica, por lo que los productores de mayor edad trabajan sobre la lógica de “puedo ganar más de lo que puedo perder”.

Los productores con más edad juegan un papel importante como apropiadores y difusores de las tecnologías propuestas, debido a la relación que tienen con el resto del grupo.

X. CONCLUSIONES

Para que exista una transferencia de tecnología debe existir un interés por parte del productor hacia dicho conocimiento.

Para que los productores acepten una tecnología deben tener un beneficio para su unidad de producción.

Una buena transferencia tecnológica debe tener un proceso de adaptación dentro de la unidad y después una minuciosa apropiación por parte de los productores.

La adaptación de la tecnología depende en gran medida de los recursos que se encuentren presentes en la unidad.

La escolaridad no es un factor determinante para que se logre una transferencia tecnológica.

El factor edad es un detonante para la existencia de una transferencia tecnológica, debido a que se adquiere bastante experiencia y una economía estable, estas últimas son fundamentales para tomar decisiones acerca del futuro de las unidades.

Se pudo determinar que entre los factores que influyen positivamente la adopción y apropiación de la tecnología destacan: la empatía, el espíritu de superación, el contacto con casas comerciales que distribuyan los productos necesarios para dichas tecnologías, el contacto con instituciones del sector agropecuario, la edad y la capacidad de comunicación con el resto del grupo.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, D. (1998) Tres criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología disponible en: www.oei.es/salactsi/acevedo12.htm.pdf. [Accesado el día 25/11/2013].
- Aguilar, A. V. (2012) Alternativas para la agricultura en el campo mexicano: Tradición versus modernidad, México.
- Aguilar, M. C. (2005) La adopción de tecnologías agrícolas: guía para el diseño tecnológico. México.
- Aguilar, R. M. (1993) El Proceso de evaluación Rural Participativa, Instituto de los Recursos Mundiales Grupo de Estudios Ambientales S. A., México D. F.
- Ahmed, A. y Stein, J. (2004) Science, technology and sustainable development: a world review. World Review of Science, Technology and Sustainable Development, New York.
- Arriagada, I. (2006) Breve guía para la aplicación del enfoque de capital social en los programas de pobreza, CEPAL; Santiago de Chile.
- Bores, R. y Vega, C. (2003) La investigación pecuaria ante los retos y desafíos de la ovinocultura en México. 1er Symposium Internacional de Ovinos de Carne. Pachuca, Hidalgo, México.
- Cáceres, C. y Verdugo, J. (2004). Transferencia de tecnología en el medio rural mexicano. Fundaciones PRODUCE, nuevo actor social. I Simposio Internacional de Transferencia de Tecnologías. TECNOTRANSFER. La Habana. Cuba.
- Castelan, O. Arriaga J. C. y Fawcett, R. (1997) Uso de enfoques formales o informales en la investigación en sistemas de producción agropecuarios, en el caso de la producción campesina de leche. Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias, México.
- Chambers, R. (1991) Participatory Rural Appraisal (PRA): Challenges, Potentials and Paradigm, World Development.

- Clark, L. (2006) Manual para el mapeo de redes como una herramienta diagnóstica. Centro Internacional de Agricultura Tropical. La Paz, Bolivia.
- De Alba M. (1991) Producción Bovina de Doble Propósito en el Trópico: La Rejegería. Ed. Instituto para el Desarrollo de Sistemas de Producción del Trópico Húmedo, Tabasco.
- Espinoza, O. A. (1999) La lechería en pequeña escala como respuesta a la problemática del maíz. El caso del Valle de Toluca. Tesis de maestría, Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México.
- Fideicomiso de Riesgo Compartido. (FIRCO), Disponible en www.firco.gob.mx <http://www.firco.gob.mx> [Accesado el día 01/05/2013].
- FIRA. Boletín Informativo. Oportunidades de Desarrollo de la Lechería en México. México (DF): Núm. 294. Vol. XXIX.01 Mayo de 2013
- García, E. A (2009) Grupo Ganadero “El Lechugal” Caso de Éxito. Colima
- González O. y Espinosa G. (2001) GGAVATT de lechería familiar “La Labor” en Celaya; Guanajuato.
- González, O.T.A. (2004) Caracterización del sistema de producción de lechería familiar. XL Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Mérida, México.
- González, S. (2009) Manual de Transferencia de Tecnología y Conocimiento. Alicante, España.
- H. Ayuntamiento, “Ubicación Geográfica del Municipio de Aculco”, disponible en: <http://www.edomexico.gob.mx/Aculco/httpdocs/ubicacion.html>. [Accesado el día 11/01/2013].
- Hidalgo, N. (2002). La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones, Madrid.
- Ibarra A. J. (2010) La ciencia mexicana ante los desafíos de la globalización, innovación y competitividad para trascender, México.
- INEGI (2005) Encuesta Industrial Mensual (EIM). www.inegi.gob.mx INEGI, Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares.

- ITESCAM. (2010) disponible en: [www. Itescam. Edu.mx/7principles/sylabus/fpdf/recursos](http://www.itescam.edu.mx/7principles/sylabus/fpdf/recursos) [revidado el 11/05/2010].
- Magaña M. J. (2011) Importancia de la transferencia de tecnología al sector ganadero. Bioagrocencias. México.
- Martínez, C., Rodríguez, J., y González, M. (2004) La transferencia tecnológica y la educación a distancia. Binomio estratégico para la vinculación Universidad-Entorno Social. VII Congreso de Educación a Distancia CREAD Mercosur/sul. Cordoba, Argentina.
- Mata B. (2002). Métodos de detección de la mastitis bovina. REDVET, Vol. VIII N° 9.
- Molina. J. L. (2001) El análisis de redes social: una introducción, Barcelona.
- Mota D, L y Sandoval F. E. (2006) El rol del capital social en los procesos de desarrollo local, Límites y alcance en grupos indígenas, Economía, sociedad y territorio.
- OIE (2008) Terrestrial Animal Health Code. World Organization for Animal Health, Paris, France
- Ortiz, A. (2005) Control y Prevención de Enfermedades en Ganado Bovino de Doble Propósito. Tabasco.
- Osorio, A. M. (2003). Coordinador. Producción bovina de doble propósito en el Trópico: "La Rejegería". Sistema de Producción del Trópico Húmedo de Tabasco.
- Paladines, O. (1976) Función de la tecnología en el desarrollo agrícola. FIRA.
- Pérez, V. (1997). Utilidades económicas generadas por la lechería familiar. Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente.
- Política y Sociedad. (2000) Monográfico sobre Análisis de Redes Sociales, n. 33, Enero-Mayo.
- Quiroz. H (1990). Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. México.

- Reyes, C. F. (2009). Revisión sobre mastitis en ganado bovino, causa y efectos en la salud animal y pública. Servicio profesional de licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.
- Rigada, E. (2005) Factores socioculturales críticos en la adopción de cabras (*Capra hircus*) en dos comunidades rurales de Yucatán. Técnica Pecuaria México.
- Rodríguez, J. A. (1995) Análisis estructural y de redes, Centro de Investigaciones Sociológicas, Madrid.
- Salgado, D.C (2010) Índice de selección y su eficiencia para producción láctea en hatos lecheros bajo condiciones tropicales. Miahuatlán, México.
- Sánchez, G. O. (2001) La modernización tecnológica de la industria mexicana. Ciencia y tecnología en el umbral del siglo XXI. CONACYT, México.
- Sánchez, J. C. (1994) Importancia de la tecnología en el sector ganadero. CONACYT, México.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGARPA). (2010). Centro de Estadística Agropecuaria. Boletín mensual. La Leche.
- SEDAGRO (Secretaría de Desarrollo Agropecuario) (2000) "Producción de leche" en Archivo lechero de la Dirección de Desarrollo Agropecuario Delegación Regional de Jilotepec, México.
- SENASICA. Buenas prácticas de producción de leche bovino: Disponible en www.Senasica.Gob.mx/conasapdf [Accesado el día 12/12/ 2013].
- Siegel, D. (2004) Toward a Model of the Effective Transfer of Scientific Knowledge from Academicians to Practitioners en: Journal of Engineering Technology Management.
- Solleiro, A. (2008) Gestión de la vinculación universidad-sector productivo, Estrategias, planificación y gestión de ciencia y tecnología. Caracas Venezuela.

Suárez, J. (2003) Modelo general y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones para desarrollar la gestión de la tecnología y de la Innovación en empresas ganaderas cubanas.

XII. ANEXOS

ANEXO 1

ENTREVISTA

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN

1.1 Nombre de la unidad de producción

--

1.2 ¿El productor forma parte de alguna asociación de productores o ganadera?

SI ¿Cuál?	NO
-----------	----

1.3 Años que tiene recibiendo asistencia técnica y capacitación

--

2. INFORMACION SOCIOECONOMICA BÁSICA

2.1 Edad del productor

	Años
--	------

2.2 ¿Sabe leer y escribir?

SI	NO
----	----

2.3 Numero de dependientes económicos

Menores de edad (menos de 18 años)				Mayores de edad (más de 18 años)	
---------------------------------------	--	--	--	-------------------------------------	--

2.4 Sexo de los integrantes

Hombres		Mujeres	
---------	--	---------	--

2.5 Escolaridad de los integrantes

Grado:	Completo	Incompleto
Grado:	Completo	Incompleto
Grado:	Completo	Incompleto
Grado:	Completo	Incompleto
Grado:	Completo	Incompleto

2.6 Número de trabajadores

Familiares	Contratados
------------	-------------

3. CARACTERISTICAS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN

3.1 Número de animales

Becerras		Vacas Gestación	
Vaquillas		Vacas Producción	
Reemplazos		Total animales	

3.2 Espacio (m²)

Establo	
Sistema de producción	
Unidad de producción	

3.2 Clima de Aculco

--

3.4 Productos que generan en la unidad

Leche
Reemplazos
Becerras al nacimiento
Animales para abasto
Otros

ANEXO 2. CUESTIONARIO DE TECNOLOGÍAS

NOMBRE DEL PRODUCTOR:

1.- ¿Realiza identificación de sus animales? SI NO

¿Quién y cómo le enseñó?

¿Cómo lo realiza?

¿Por qué lo realiza de esta manera?

2.- ¿Desparasita a sus animales? SI NO

¿Quién y cómo le enseñó?

¿Cómo lo realiza?

¿Por qué lo realiza de esta manera?

3.- ¿Aplica vitaminas a sus animales? SI NO

¿Quién y cómo le enseñó?

¿Cómo lo realiza?

¿Por qué lo realiza de esta manera?

4.- ¿Realiza diagnóstico de mastitis en su hato? SI NO

¿Quién y cómo le enseñó?

¿Cómo lo realiza?

¿Por qué lo realiza de esta manera?

5.- ¿Administra forraje a sus animales?

¿Quién y cómo le enseñó?

¿Cómo lo realiza?

¿Por qué lo realiza de esta manera?

6.- ¿Administra alimentos concentrados a sus animales? Si NO

¿Quién y cómo le enseñó?

¿Cómo lo realiza?

¿Por qué lo realiza de esta manera?

7.- ¿Administra sales minerales a su ganado? SI NO

¿Quién y cómo le enseñó?

¿Cómo lo realiza?

¿Por qué lo realiza de esta manera?

8.-¿ Realiza inseminación artificial en sus vacas? SI NO

¿Quién y cómo le enseñó?

¿Cómo lo realiza?

¿Por qué lo realiza de esta manera?

9.- ¿Realiza empadre controlado? SI NO

¿Quién y cómo le enseñó?

¿Cómo lo realiza?

¿Por qué lo realiza de esta manera?

10.- ¿Realiza diagnóstico de preñes?

SI

NO

¿Quién y cómo le enseñó?

¿Cómo lo realiza?

¿Por qué lo realiza de esta manera?

11. ¿realiza una lactancia controlada?

SI

NO

¿Quién y cómo les enseñó?

¿Cómo lo realiza?

¿Por qué lo realiza de esta manera?
