

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA**



**EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA A
TRAVÉS DEL COMPONENTE DE EXTENSIONISMO EN CUATRO
COMUNIDADES RURALES DEL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA,
COAHUILA**

Por

NELVI PÉREZ GÁLVEZ

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:
INGENIERO AGRÓNOMO EN DESARROLLO RURAL**

Saltillo, Coahuila, México

Noviembre de 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS

EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA A
TRAVÉS DEL COMPONENTE DE EXTENSIONISMO EN CUATRO COMUNIDADES
RURALES DEL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA, COAHUILA

Por:

NELVI PÉREZ GÁLVEZ

Tesis

Que Somete a la Consideración del H. Jurado Examinador como
Requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN DESARROLLO RURAL

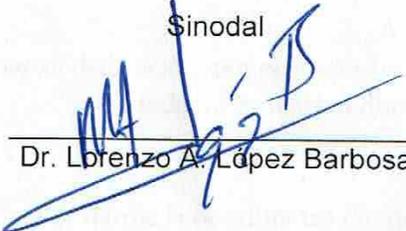
Aprobado por el Comité de Tesis

Asesor Principal



Ing. Carmen Leticia Ayala López

Sinodal



Dr. Lorenzo A. López Barbosa

Sinodal



Juan Manuel Peña Garza



MC. Rolando Ramírez Segoviano
Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Noviembre del 2019

DEDICATORIA

DEDICATORIA

A Dios

Principalmente por darme la vida y la oportunidad de realizar este sueño y concluir una de mis metas anheladas.

A mis padres

Adulfo Pérez Aguilar y a Estela Gálvez Pérez por su amor, confianza, apoyo económico y por creer siempre en mí para concluir la carrera.

A mi alma mater

Por darme la oportunidad de ser parte de ella y porque hoy he podido concluir con el sueño que emprendí hace más de 5 años. Siempre te estaré agradecida.

A mis asesores

M.C. Carmen Leticia Ayala López

Por su tiempo, dedicación y empeño para que la realización de mi tesis fuera posible y por ser una de mis mejores profesores de los que he aprendido mucho tanto personal como profesional.

M.C. Juan Manuel Peña Garza

Por sus observaciones y comentarios para mejorar el presente trabajo.

Dr. Lorenzo Alejandro López Barbosa

Por sus observaciones, y ayudar a mejorar mi tesis

Lic. Norma E. Sánchez García

Por sus buenos comentarios en relación a la tesis, por ser una persona que motiva a seguir adelante a pesar de las dificultades.

A todos mis profesores

por su dedicación, por el interés hacia nosotros, por corregirnos, y porque fueron parte de toda mi formación durante mi estancia dentro de la Universidad.

A los productores

Por darme la oportunidad de trabajar con ellos, por su participación, y por darse la oportunidad de conocer y aprender cosas nuevas. Y en especial a

A doña Martha, don Luis, doña Yoli, don Heriberto, do Ramón, doña Rosa Velia, don Rogelio y a doña María, porque además de su participación me dieron su confianza y me abrieron las puertas de su casa.

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Porque ha estado y me ha ayudado en muchas situaciones de la vida, y porque me sobran razones para darte las gracias.

A mis padres

Adulfo Pérez Aguilar y Estela Gálvez Pérez porque siempre creyeron en mí y darme la oportunidad de cumplir uno de mis sueños, por darme el amor, el apoyo incondicional, por preocuparse y esperar con ansias mi regreso a casa y disfrutarnos del poco tiempo que podíamos, porque sabíamos que pronto teníamos que volver a separarnos para poder cumplir mi objetivo de terminar la Universidad. Sin duda son mi mejor ejemplo a seguir, por los que estoy muy orgullosa de que sean mis padres y si volviera a tener la dicha de elegir, los elegiría sin pensarlo, los amo.

A mis hermanos

Gustavo, Délmár y Amanda por darme siempre sus palabras de ánimo, su amor y apoyo incondicional y agradecer por su confianza en mí, siempre los llevo en mi corazón, y a mis sobrinos Alejandro y Maydi, por ser parte de mi vida, los amo.

A mis abuelos

Pedro, Roselia, Abel y Aldegunda que siempre se preocuparon por mí, por siempre tenerme presentes en sus oraciones y por siempre darme su amor incondicional.

A todos mis tíos y tías, primos y primas, que siempre se preocupaban por mí y por darme sus palabras de ánimo.

A Santiago por ser parte importante durante toda la carrera, por su amor, apoyo, por ser un motivo de superación en muchas situaciones de la vida, y por compartir buenos momentos de la vida.

A mis amigas

Rosy, Carmen y Conchiz por su cariño, amor, apoyo durante y después de la carrera, por siempre darme motivos de ánimos en situaciones complicadas de la vida, por siempre buscar lo mejor para cada una de nosotras, porque a pesar de algunas diferencias hemos sabido comprendernos y demostrarnos el sentimiento bonito que se llama hermandad, en algún

momento de la vida nos hemos de separar, pero siempre tendrán un lugar importante en mi vida, las quiero mucho.

CONTENIDO

INTRODUCCION	5
OBJETIVO GENERAL	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
PROBLEMÁTICA	7
CAPÍTULO I	8
MARCO TEÓRICO	8
1.1 Caprinocultura.....	8
1.2 Sistemas de producción caprina	8
1.3 Situación de la producción caprina a nivel mundial	9
1.4 Situación de la producción caprina en México	9
1.4.1 Situación de la producción caprina en el estado de Coahuila	11
1.5 Extensionismo.....	12
1.5.1 Extensionismo en el mundo	12
1.6 Innovación.....	16
1.7 Suplementación	18
1.8 Sanidad.....	18
1.9 Limpieza y desinfección de corrales	19
1.10 Fosas sépticas	20
1.11 Lotificación.....	20
1.11.1 Tipos de lotificaciones	21
1.12 Probióticos	21
1.13 Transferencia de tecnología.....	22
1.13.1 Tipos de paquetes tecnológicos	23
1.13.2 Difusión	24
1.13.3 Casos de éxito de transferencia de tecnología.....	27
CAPÍTULO II	30
MARCO CONTEXTUAL.....	30
2.1. Área de estudio.....	32

2.2. Clima.....	33
2.3. Orografía.....	33
2.4. Hidrografía	33
2.5. Geología y tipos de suelo.....	34
2.6. Vegetación	34
2.7. Actividades económicas.....	35
2.8. Aspectos demográficos de los ejidos participantes en el proyecto San Francisco	35
CAPITULO III	38
METODOLOGÍA	38
3.1. Diseño metodológico.....	38
3.2. Instrumentos utilizados para la recolección de datos.....	39
3.3. Talleres y descripción de actividades.....	40
3.3.1. Suplementación proteica, energética y mineral	40
3.3.2. Probiótico en cabritos recién nacidos	42
3.3.3. Programa zoonosanitario correctivo y preventivo.....	43
3.3.4. Limpieza y desinfección de corrales.....	44
3.3.5. Lotificación de hatos.....	45
3.3.6. Fosa séptica para depositar placetas, fetos y animales muertos	45
3.3.7. Lombricultura rústica	46
CAPÍTULO IV.....	47
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	47
CAPÍTULO V	56
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
CONCLUSIÓN	56
RECOMENDACIONES	57
RESUMEN	58
BIBLIOGRAFÍA	60
ANEXOS	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de localización de San Buenaventura, Coahuila de Zaragoza.	32
Figura 2 Asistencias a taller grupal	48
Figura 3 Actividades realizadas para la innovación de Suplementación proteica - energética y mineral.....	49
Figura 4 Actividades realizadas para la innovación de Uso de probióticos en cabritos recién nacidos	51
Figura 5 Actividades realizadas para la innovación. Lotificación de hatos caprinos.	52
Figura 6 Actividades realizadas para la innovación: Implementación de un Programa Zoosanitario correctivo y preventivo por hatos	53
Figura 7 Actividades realizadas para la innovación de Construcción de fosa para depositar fetos y placentas	54
Figura 8 Actividades realizadas para la innovación de Limpieza y desinfección de corrales	55

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Tabla de Suplementación proteica-energética mineral. Bloques multinutricionales.	41
---	----

GLOSARIO	SIGLAS
Asociación Mexicana de Directivos de Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico	ADIAT
Centros de Investigaciones económicas, sociales y tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial.	CIESTAM
Comisión Nacional de Población	CONAPO
Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social	CONEVAL
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura	FAO
Grupo Ganadero de Validación y Transferencia de Tecnología	GGAVAT
Instituto Interamericano de Cooperación Para la Agricultura	IICA
Instituto Nacional Para el Federalismo y el Desarrollo Municipal	INAFED
Instituto Nacional de Geografía y Estadística	INEGI
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	INIFAP
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico	OCDE
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	SADER
Secretaría de Desarrollo Rural	SDR
Secretaría de Desarrollo Social	SEDESOL
Servicio Nacional de Sanidad , Inocuidad y Calidad Agroalimentaria	SENASICA
Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera	SIAP
Unidad de Carga Mayor	UGM
Unidad de Producción Pecuaria	UPP

INTRODUCCION

En la caprinocultura de la región árida y semiárida hay factores que limitan el desarrollo de los hatos, entre ellos la falta de alimento en épocas de sequía, la falta de capital y la poca organización de los productores, y la baja comercialización de sus productos. Esta situación motivó a la SADER (antes SAGARPA) y a la SDR del estado de Coahuila, a implementar el Programa de apoyo a pequeños productores. Componente de extensionismo, desarrollo de capacidades y asociatividad productiva 2018, cuyo propósito fue mejorar la sanidad, los parámetros productivos y reproductivos y la calidad de los productos caprinos. El inconveniente que se pretendió resolver fue la baja productividad ocasionada por problemas de zoonosidad, bajos porcentajes de pariciones y pesos al destete; altos niveles de mortalidad y nula e insuficiente suplementación en los hatos. Esta problemática fue atendida a través de la transferencia y difusión de tecnologías innovadoras, toda vez que esto permite a los caprinocultores adquirir conocimientos y, por ende, mejorar su producción, su calidad de vida, así como también hacer más rentable la actividad, comercializar el producto a mejor precio, y ampliar el mercado. Surgen entonces las preguntas que guían la presente investigación:

- ¿Cuál fue el impacto creado por el proyecto?
- ¿Entre los caprinocultores que habitan la región centro desierto del estado de Coahuila, al transferirles innovaciones, mejoraron el manejo de los hatos caprinos?

Como menciona Rogers (1995) la transferencia o difusión es el proceso por el cual se comunica una innovación a través de ciertos canales de tiempo, entre los miembros de un sistema social. La comunicación es un proceso en el que los participantes crean y comparten información entre sí, con el fin de llegar a un entendimiento mutuo.

Por otra parte, Sábato (1978), citado por Aveldaño, Tapia y Espinoza (1998) señala que la transferencia de tecnología ha ocurrido desde que los pueblos trataron de apropiarse de los avances tecnológicos desarrollados por otros pueblos con el

objeto de aumentar su producción, mejorar su alimentación, combatir plagas y enfermedades. También añade que la transferencia de tecnología implica la transmisión de conocimientos que involucre actividades netamente educativas y académicos como la educación, la extensión y la divulgación.

El efecto económico de las nuevas técnicas está en función de la velocidad con las que desplacen las técnicas anteriores, así como su mayor productividad. Aunque también la velocidad de la adopción de las innovaciones depende de los precios relativos, de la oferta o disponibilidad de los factores que hacen posible la mejora de sus productos, la adopción de innovaciones ha implicado nuevas prácticas que los productores han incorporado en su proceso productivo.

Para que cada innovación tenga los resultados esperados, es necesario transferir la tecnología a través de capacitación, talleres, demostración y asistencia técnica. Es aquí en donde el agente de extensión o asesor técnico se constituye en un eslabón de transferencia de tecnología que tiene como objetivo principal transmitir los avances y resultados de investigación a la población rural.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la transferencia de tecnología ofertada a través del Programa de Apoyo a Pequeños Productores. Componente de Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva 2018 en el municipio de San Buenaventura.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Concientizar a los pequeños productores para que a través de las innovaciones aumenten su productividad y competitividad en los mercados locales y regionales.
- Evaluar la adopción de suplementación proteica energética y mineral
- Evaluar la adopción de limpieza y desinfección de corrales
- Evaluar la adopción de lotificación de hatos
- Evaluar la adopción de construcción de fosa séptica
- Evaluar la adopción del programa zoonosanitario preventivo y correctivo
- Evaluar la adopción de probióticos en cabritos recién nacidos
- Evaluar la adopción de producción de Lombricomposta

PROBLEMÁTICA

En el municipio de San Buenaventura por muchos años han explotado la actividad caprina mediante pastoreo extensivo sin ninguna planeación. Esta actividad es de tipo familiar, y conformada por pequeños productores. Las razas que manejan son criollas con cruces de animales de raza Toggenburg, Alpinas, Nubia, Saanen y Bóer. La problemática que se presenta es la baja productividad porque los manejos no son los adecuados: las instalaciones son escasas hechas de materiales reciclados, con piso de tierra y en la mayoría sin techos de buena calidad, además, la alimentación del hato es ineficiente, la suplementación alimenticia es nula. Otros parámetros deficientes se relacionan con la sanidad, la reproducción (bajos porcentajes de parición y pesos al destete, alto niveles de mortalidad) y la comercialización de leche y carne.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Caprinocultura

Las cabras son animales rústicos y tienen la capacidad de adaptación que permite desarrollar sistemas de producción acordes al entorno. Para que esto último sea posible, en México existe un amplio campo de trabajo para los profesionales que están interesados en la producción de la actividad caprina para proponer estrategias alternativas de manejo que permiten aprovechar al máximo la capacidad productiva y reproductiva de la cabra.

La problemática a la que se pretende dar solución es la escasa calidad de los productos que se obtienen de la producción caprina, mejorar el programa de sanidad de acuerdo a las características de la región; así como la práctica de suplementación nutritiva. También es importante atender lo referente a la lotificación de los hatos; ampliar los canales de producción y comercialización; y dar valor agregado a la leche.

Para la explotación de la ganadería, siendo bovina, caprina u ovina se aprovechan los recursos naturales, adaptándolas a los diferentes factores climáticos y condiciones geográficas. Para ello se hace la descripción de los diferentes sistemas de producción.

1.2 Sistemas de producción caprina

Sistemas Extensivos

Boyazoglu (1998) citado por Escribano (2017) menciona que son aquellos que comparten características: el uso limitado de los avances tecnológicos; la baja productividad por animal y por hectárea de superficie; y la alimentación basada principalmente en el pastoreo natural y en el uso de subproductos de la agricultura de la explotación, siendo estos rastrojos de maíz, etc. Por su parte, Rodríguez-Estévez citado por Escribano (2017), señala que la ganadería tradicional (extensiva) se ha orientado más a la continuidad que a la producción máxima.

Sistemas Intensivos

Es aquella crianza de animales con fines comerciales en pequeñas extensiones de terreno en los cuales la carga animal por unidad de área es alta. Se incrementa la producción en el menor lapso posible y utilizado el mínimo espacio. Requiere de altas inversiones en infraestructura, construcciones, mano de obra, tecnología y alimento.

Sistemas Semi- Intensivos

La alimentación se basa en pastoreo y suplementación con alimentos concentrados. Es un sistema intermedio entre extensivo e intensivo, en el que, con la implementación de innovaciones tecnológicas, algo de administración y de infraestructura productiva (alambradas, corrales); se realiza adecuadamente en el manejo del hato, manejo de pastizales, la genética y el manejo sanitario.

1.3 Situación de la producción caprina a nivel mundial

Actualmente a nivel mundial existen más de 450 millones de cabras. Dicha actividad se ha realizado bajo diferentes condiciones agroecológicas sin embargo en donde más se desarrolla es en las zonas áridas y semiáridas del planeta comprendidas entre el trópico de cáncer y trópico de capricornio.

Entre los países que se dedican a la actividad, considerando datos de los años 2000 al 2017, los 10 principales países productores de cabras son: China (1,615,746.57), India (505,470.79), Pakistán (302,122.07), Nigeria (261,556.43), Bangladesh (166,180), Sudan (146,244.25), Irán (141,215.79), Indonesia (61,395.57), Mali (58,086.5), Etiopía (53,322.36) (FAOSTAT, 2019); y México se encuentra en el décimo segundo lugar con producción caprina. (Rubio *et al* 2014)

1.4 Situación de la producción caprina en México

Según el resumen nacional proporcionado por SIAP (2017) con datos del 2008 al 2017 la producción de cabras no ha tenido mucha diferencia en los últimos 9 años.

El año 2011 fue el que registró la producción más alta, con un total de 9,004,377 cabezas, y el año de menor producción fue el 2013 con un total de 8,664,613 cabezas.

De acuerdo al inventario nacional de caprinos, en México asciende a cerca de 8.7 millones de cabezas, que producen 167.000 toneladas de leche (1.1 % producción mundial) y 48.000 toneladas de carne, lo que representa el 0.89% de la producción mundial (**Andrade, 2017**).

El SIAP (2017) y Andrade (2017) coinciden en señalar que la actividad caprina en México se concentra principalmente en la zona árida y semiárida en los estados de Puebla, Oaxaca, San Luis Potosí, Guerrero, Coahuila, Zacatecas, Guanajuato y Michoacán); Andrade (2017) añade que estos estados aportan el 60% de la actividad caprina en el país. Del resto de los estados que, según el SIAP (2017), aportan en menor producción y que, sin embargo, no se tienen datos, son: Chiapas, Ciudad de México, Tabasco y Yucatán

La misma fuente (SIAP, 2018) reporta que el ganado caprino en pie fue de 77,779.560 toneladas, con un precio de \$31.95 pesos por kilo, aportando 2,484,715.668 miles de pesos. La carne en canal con un total de 39,852.060 toneladas, con un precio de 65.91, aportando un valor a la producción de 2,626,558.148 de pesos. En la producción de leche en el 2018 de producción se obtuvo 163,650.651 litros de leche y el precio es de 5.51 por litro.

La importancia de la actividad caprina es que además de producir leche también produce carne, ya que son básicos para nuestra alimentación humana, así como también otros subproductos, como quesos, crema, dulce y piel. El costo para la producción de cabras es más económico por la alimentación, el manejo comparado con la producción de bovinos. Estos animales tienen una gran capacidad reproductora. Las hembras pueden parir dos veces al año y dan dos o más crías en cada parto. La leche también sirve para fines terapéuticos por ser dulce, nutritiva y medicinal. (Lesur 2004)

El mismo autor (Lesur 2004) menciona que la cabra es un animal rústico que se adapta fácilmente a diferentes tipos de clima y regiones, lo que le confiere ventajas sobre otro tipo de animales que no poseen esta característica.

Si hablamos de cifras el (SIAP-SAGARPA, 2012) citan que hay cerca de 1.5 millones de mexicanos que viven de la caprinocultura. En México esta actividad concentra 450 mil unidades de producción; y a pesar de ello como actividad no se le ha dado importancia porque no se han buscado mercados a nivel nacional e internacional, ni a mejorar los precios de venta de carne y leche. (Torrez, 2016 y Gálvez, 2019)

1.4.1 Situación de la producción caprina en el estado de Coahuila

En estado de Coahuila existen 9,518 unidades de producción dedicadas a dicha actividad, que corresponde a 659,769 cabezas de ganado caprino, lo que ha proyectado al Estado, por más de diez años, como el principal productor de leche a nivel nacional (Torrez, 2016).

En la región centro de Coahuila los productores dan diferente manejo a sus hatos, los dividen en dos grupos para obtener cabritos y leche en dos temporadas del año (noviembre-diciembre y de marzo-abril) para obtener mayor beneficio económico tanto por la venta de cabrito como por la comercialización de leche el mayor tiempo del año.

A decir de Gálvez (2019), las razas de cabras predominantes en la región Centro-Desierto de Coahuila son: Alpina, Zaanen, Toggemburg, Nubia y Bóer, debido a que se adaptan mejor a las condiciones climáticas y cumplen con la finalidad zootécnica de los productores de la zona.

En el estado de Coahuila y en el municipio de San Buenaventura los precios que tiene la leche en los últimos años no han pasado más de \$6 pesos el litro, razón por la cual algunos productores optan por transformarla en queso y dulces, pues de esta forma generan más ganancias. (SIAP 2017 y Gálvez 2019)

Aunque en el Estado de Coahuila la cría y producción de cabras es una de las principales actividades económicas, no deja de ser una práctica familiar, trabajada por productores rurales, con escasa infraestructura, y que utilizan un sistema de producción extensivo, los niveles de productividad e ingresos son bajos.

La producción de caprinos en las zonas áridas, como todos los años, se ve afectada por la sequía; Inforural (2012) reporta que la caprinocultura ha disminuido en un 60% en los municipios de la región centro de Coahuila. Lo anterior obliga a los productores a comercializar parte de sus hatos debido a que el alimento disminuye; dado que es un sistema extensivo no invierten en compra de forrajes porque los precios son muy elevados y el precio de venta de la leche es muy bajo. (Gálvez 2019)

1.5 Extensionismo

1.5.1 Extensionismo en el mundo

El extensionismo es una práctica social que se ha realizado en diferentes partes del mundo, bajo diferentes enfoques, metodologías y estrategias que ayudan a mejorar la situación agropecuaria y social.

Extensionismo en Estados Unidos de América

El modelo norteamericano se define por tres características principales que son: 1) La investigación y extensión a cargo del gobierno a través de los institutos nacionales de investigación agrícola, pecuaria y forestal, y organismos de extensión. 2) se enfoca en resolver problemas agronómicos para aumentar la productividad y 3) en dicho modelo tanto institutos de investigación como organismos de extensión, formaban parte de una red de empresas y organismos paraestatales a través de la cual se ofrecía crédito, se compraban cosechas y se suministraban insumos.

El extensionismo en Estados Unidos de América ha tenido impactos positivos ya que los extensionistas juegan rol importante toda vez que poseen un bagaje científico el cual utilizan para solucionar los problemas presentes en el agro. Asimismo, están obligados a completar una capacitación de 40 horas de formación profesional cada dos años para certificarse en este ámbito.

Por otra parte, la extensión tiene un vínculo muy fuerte con las universidades lo que hace que las instituciones educativas sean cofinanciadas con fondos federales para que realicen investigaciones que resuelvan directamente los problemas de las comunidades rurales. Otro vínculo que llevan a cabo es “el extensionismo con otros

objetivos del programa del gobierno”; en esto no necesariamente relacionado con el agro, sino enfocado a capacitaciones de conservación del medio ambiente, desarrollo de la juventud, liderazgo, que también son parte fundamental para las personas. (OCDE 2011)

Extensionismo en Brasil

El extensionismo en Brasil inició en 1950 y se originó del modelo de Estados Unidos de América en donde todas las actividades de extensión las llevaban a cabo un órgano estatal que coordinaba todas las oficinas estatales. Las políticas de Brasil con respecto a extensión se enfocaron en darle prioridad a la modernización agrícola atendiendo a pequeños y medianos productores. Brasil le apostó por invertir a investigaciones agrícolas y en la actualidad es el tercer país en el mundo en desarrollo que más invierte a la actividad agrícola. Este país fusionó la investigación con la extensión, la asistencia técnica referente a la extensión era obligatoria para que pudieran tener acceso al crédito gubernamental. Actualmente La Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) trabaja con programas en donde da servicio de extensión, transferencia de tecnología, desarrollo rural y educación no formal con los productores; también están fortaleciendo la adopción de transferencia de tecnología a través del servicio de extensionismo al tener alianzas con industrias brasileñas públicas y privadas que se dedican a la investigación aplicada a cultivos de café, cacao, caña de azúcar, soya y cítricos. Para ello se agrupa a investigadores, extensionistas y productores, pues así el conocimiento y la transferencia de tecnología están garantizados y cada vez los productores están más conscientes del beneficio social y de que realmente existe el cambio positivo en su producción. Esta adopción y forma de trabajo les ha dado tan buen resultado que se está ampliando con gran rapidez. (OCDE 2011)

Extensionismo en México

El extensionista es un asesor, promotor y gestor del desarrollo rural que trabaja con productores rurales, desde carreras afines a la actividad agropecuaria, así como al área social. Desempeña diversas actividades tales como capacitación grupal,

individual, integración de grupos y elaboración de proyectos, para atender situaciones presentes en el área rural. (López, s. f)

El concepto de extensionismo no tiene un significado específico, pero son aceptadas diferentes perspectivas (Jacobsen 1994, citado por López, s. f): *la extensión es como un medio educativo, entre personas intercomunicadas. Es acompañar al productor en el conocimiento de los adelantos tecnológicos, teniendo en cuenta sus propios hallazgos y capacidades laborales* en este concepto prácticamente se refiere a que se extienda el conocimiento, las nuevas tecnologías, por lo que el productor es el receptor y debe adoptar las tecnologías nuevas.

Por otro lado, también se entiende como extensionismo en virtud de “extender” difundir o propagar conocimientos asociándose a acciones de promoción de nuevas tecnologías, transferencia de tecnología, asistencia técnica y capacitación a los productores para mejorar las prácticas de su producción. (CIESTAM 2010)

El programa de Desarrollo de Capacidades, Innovación Tecnológica y Extensionismo Rural tiene un objetivo que es mejorar sus procesos productivos y organizativos de sus unidades económicas agropecuarias, por medio de capacitación, asistencia técnica y transferencia de tecnología. (Rodríguez *et al.*, 2018)

Aguilar *et al.* (2010) citados por Rendón *et al* (2015) aseveran que el modelo de extensión en México se originó del modelo norteamericano antes descrito.

El extensionismo en México ha tenido evolución del periodo de 1980 a 2014, asignándole diferentes objetivos.

En 1980 el objetivo fue lograr la seguridad alimentaria en los agricultores en donde se implementó el modelo de extensión de Estados Unidos de América. En 1995 el objetivo cambió a reducir brechas tecnológicas en donde surge el Sistema Nacional de Extensión Rural (SINDER). Un año después se conserva el mismo objetivo anterior, pero en este año surge la Fundación produce.

En el 2001 los objetivos cambian a Capitalización productores y agregación del valor a procesos productivos, en donde surge el sistema de capacitación y seguimiento, operado por el gobierno. En los años 2002, 2005, 2006, 2007 y 2008, los objetivos es el mismo para estos 5 años con la diferencia de que en el 2002 surge el

pago de PSP (Prestadores de Servicios Profesionales) por servicio o por producto; en el 2005, los Municipios son partícipes del servicio de extensión; en el 2006, surgen términos como “agencia” y “visión territorial”; y en el año 2007, a los técnicos se le asigna la función de promotores.

En el año 2008 los objetivos son generación de bienes públicos, donde se crean los centros de enseñanza e investigación, así como centros donde evaluaran a los PSP.

En los años 2009 y 2010 comparten los mismos objetivos con la diferencia que en el 2009 surgieron las agencias de innovación; y en el 2010 surge el primer programa multianual.

Para los años 2011, 2012 y 2013 comparten los objetivos que fue fortalecer capacidades técnicas y administrativas donde las UER (Unidades Económicas Rurales), en el 2011 y 2012, toman en cuenta a las universidades como centros de capacitación, seguimiento y evaluación y en el 2013 formalmente surgen los módulos de demostración como método de extensión. Para el año 2014, las Universidades dejan de fungir como centros de capacitación y evaluación de los PSP. (Rendón, *et al*, 2014).

Rendón (2015) señala que existe ausencia de un sistema nacional de extensionismo, aun cuando existen todos los elementos necesarios para su conformación. Aunque por otro lado en México el modelo de extensionismo se basa en un enfoque lineal caracterizado por la transferencia de mensajes tecnológicos estandarizados a los productores, concluyó en una crisis por tratar de incluir a los países a la economía global; en base a eso se genera una nueva visión en donde el productor era el principal responsable y el Estado el que subsidiaba o facilitara los servicios.

En los mismos años 80's Roling (1998) citado por Delgado (2017) menciona que se desarrolla la perspectiva teórica del desarrollo rural con enfoque de sistemas que busca romper el enfoque de la agronomía convencional y construir una nueva perspectiva: la investigación en sistemas de producción. Esta perspectiva no funciona porque solamente se enfoca a nivel micro extensión tomando como unidad de trabajo

a la explotación agraria o al sistema predial y se descuida el enfoque macroextensión. Debido a que el enfoque microextensión no fue del todo bien buscan mejorar tomando en cuenta la perspectiva orientándolo al “sistema de conocimiento e innovación” mediante el sistema unilineal investigador-extensionista-productor, en donde busca que participen todos los interesados y se genere conocimientos.

En México al modelo de extensión se ha denominado de diferentes formas, por ejemplo: parcela de demostración; vitrina tecnológica; rancho modelo, escuela de campo; escuela campesina; productor experimentador y módulo demostrativo recientemente. (Cadena et al 2018)

Al extensionismo también se le conoce como extensionismo holístico porque uno de los principales enfoques es la inversión en capital humano y social. Para esto el extensionista holístico, debe transmitir de forma correcta el mensaje a sus productores, debe conocer la realidad del campo, debe tener conocimientos generales que ayuden a resolver el problema, ser gestor del conocimiento y sobre todo acompañar al productor durante toda la cadena productiva, tener conocimientos de tecnología, debe ser optimista y un buen líder con enfoque productivo. Citado por Trujillo 2015 (IICA 2012 y SAGARPA 2015).

1.6 Innovación

Para abordar este tema iniciaremos definiendo la palabra innovación que es utilizar el conocimiento, y generarlo si es necesario, para crear productos, servicios o procesos, que son nuevos para la actividad pecuaria o mejorar los ya existentes, consiguiendo con ello tener éxito en el mercado (manual de Oslo 1997). La innovación consiste en hacer algo diferente y para ello tener los conocimientos necesarios para construir un nuevo camino que lleve a una determinada meta.

La Fundación Cotec (2006) define innovación como el cambio basado en el conocimiento que genere riqueza. Por su parte Aguilar *et al* (2010) menciona tres grandes desafíos para la generación de riqueza en el sector agropecuario nacional que son: 1) mejorar su competitividad y productividad; 2) reducir la pobreza rural y el 3) aumentar la sostenibilidad de los recursos naturales. Para poder cumplir los

desafíos, se necesita la atención pública que conlleve diversos mecanismos basados en conocimientos y en la transferencia de estos tres grandes desafíos a los productores del ámbito rural, que se denominan de forma general como mecanismos de extensionismo.

La innovación también se entiende como todas aquellas transformaciones que son novedosas, se introducen por primera vez, y suelen solucionar problemas o carencias presentes en cualquier ámbito incluyendo el agropecuario.

Se conocen diferentes tipos de innovaciones: por un lado, está la innovación técnica que se orienta al diseño y manufactura de productos, y contempla aspectos como: la adecuación de los técnicos; la rapidez y la integración de los procesos; comercialización y administración de los productos; los cuales dan soluciones específicas, ya que en base a todo lo relacionado con los aspectos anteriores ayudan a tener mejor conocimiento y se pueden desarrollar nuevas técnicas que ayuden a mejorar.

Por otro lado, tenemos la innovación de los servicios que se basa en el mejoramiento de las actividades que, aparte de enfocarse en un producto físico, también se enfoca en actividades intangibles que ayuden a satisfacer las necesidades de los productores; cuida que las capacitaciones y actividades que se adapten a las condiciones de los productores.

La OCDE (2011) menciona que la agricultura aporta cerca del 4% del PIB (Producto Interno Bruto), pues genera alrededor de 3.3 millones de empleos entre los agricultores, y 4.6 millones entre personas asalariadas y familias no remuneradas lo que representa un total de del 13% es de subsistencia.

En los últimos años la agricultura está siendo afectada por el cambio climático; sin embargo, la demanda de alimentos es cada vez mayor, y la productividad de los alimentos tanto agrícolas como pecuarios. Esta situación implica la necesidad de generar una nueva visión enfocada en la innovación agrícola que contemple el establecimiento de una agenda de innovación; la Organización de los productores rurales; y la contribución al desarrollo de capacidades, como es la creación de alianzas tomado en cuenta el apoyo del Gobierno mediante subsidios de técnicos

extensionistas que transfieran nuevos conocimientos y apoyo al campo (OCDE, 2011; Solleiro *et al.*, 2017)

1.7 Suplementación

La alimentación de los caprinos posee características selectivas en cuanto a la especie o parte de la planta que comen. De acuerdo con Arbiza, 1986 y Mayen, 1989 citado por Torres 1994. Cuando se alimentan en agostaderos, generalmente consumen hierbas con bajo valor nutritivo, por lo que se hace necesario proporcionarles suplementos alimenticios con el fin de aportarles los nutrimentos que le faltan a la dieta que consumen en condiciones de pastoreo extensivo, o bien cuando existen condiciones adversas, tales como nevada o sequía, en donde los productores se ven obligados a confinar a los animales (Torres, 1994)

En condiciones adversas los requerimientos para la producción, crecimiento, lactancia, etc. no son cubiertos, lo que ocasiona baja disponibilidad de forraje y disminución en el contenido de nutrientes, que los índices productivos de los caprinos y por ende bajen debido a la deficiencia de la alimentación, por lo que es necesario establecer un adecuado programa de suplementación para así cubrir las deficiencias de energía, proteína, minerales y vitaminas (Fuentes, 2017).

1.8 Sanidad

La sanidad es uno de los factores más importantes para la producción. Los animales que no presentan enfermedades son los que tienen el nivel alto de producción, por lo que las labores que se lleven a cabo con las cabras deben ser de orden preventivo y estar basadas en un programa sanitario pre-establecido.

Las condiciones sanitarias deficientes hacen que el ganado sea susceptible a contraer enfermedades que en muchos casos desconocen, y los síntomas son observados a veces en la última fase. Esto ocasiona que en algunos casos los animales sanen o bien, padezcan secuelas muy severas o último caso, la pérdida del animal. (Caparrós *et al.*, 2005)

El mismo autor asevera que detectar las enfermedades a tiempo, permite tener un diagnóstico acertado; y recomienda que, en caso de presentarse enfermedades, es necesario el aislamiento de los animales para recurrir al tratamiento correctivo, de esa manera se puede observar la evolución de la enfermedad y evitar el contagio al resto del hato.

1.9 Limpieza y desinfección de corrales

El objetivo de la limpieza de los corrales es impedir la entrada de los agentes patógenos, minimizar el riesgo y detener la propagación de la enfermedad tanto para los animales como para el personal de la explotación. Para que los sistemas productivos de la actividad caprina puedan llegar a sus objetivos, no se debe descuidar el manejo que debe realizarse diariamente: la limpieza y desinfección de todas las áreas de manejo, es decir, corrales, sala de ordeña, bodegas, etc. Además de estas áreas deben mantenerse limpios y desinfectados los equipos y materiales que se utilizan, por lo que es necesario eliminar los restos de placentas, fetos, animales muertos, pezuñas y cuernos, considerados como vectores, de transmisión de infecciones y enfermedades. Del mismo modo, deben deshacerse los materiales que se utilizan para curar a los animales. El desconocimiento de los aspectos técnicos y el manejo tradicional que los productores realizan, son los factores que agravan la problemática (Caparrós, 2005)

Caparrós también señala que el medio ambiente y el clima son factores que propician la incidencia de enfermedades, por lo que recomienda colocar árboles rompevientos, y para mejorar la limpieza de los corrales, los pisos deben ser de cemento y, además, tener declive.

La desinfección de los corrales está encaminada a eliminar o destruir los agentes infecciosos causantes de las enfermedades, y que se encuentran dispersos en el medio ambiente. Puede decirse también que es una medida de saneamiento cuya función es eliminar los agentes patógenos, ayudando de forma positiva a la preservación de la salud de los animales.

La desinfección del corral se realiza posterior a la limpieza del mismo. Los desinfectantes más utilizados son: la creolina al 5%, formol al 2%, la sosa acústica al 2% (González, 2017). El tiempo de exposición al desinfectante depende de las indicaciones del producto, y puede ser de 4 horas o hasta 1 día para que pueda tener los mejores efectos. En la elección del desinfectante deben considerarse aspectos como: estar libres de fuertes olores, no ser corrosivos, no tener una fuerte toxicidad después de su aplicación, ser efectivos teniendo una alta potencia antimicrobiana de rápida acción.

1.10 Fosas sépticas

Las fosas sépticas son subterráneas y el diseño de ellas depende de la cantidad de los animales que se tengan. Puede ser de concreto, o solamente excavar un hoyo en la tierra; y se utilizan para desechar animales muertos, placentas, pezuñas y cuernos.

Todos los desechos que pueden causar enfermedades deben depositarse en las fosas sépticas. Estas deben tener una profundidad mínima de 1.5 metros por 1m² de ancho, así como tener una tapa para evitar accidentes con niños o personas. La ubicación de la fosa debe estar relativamente cerca del corral, debe evitarse excavar cerca de corriente de agua como sequias, arroyos, etc. Para evitar los malos olores de los desechos, es necesario poner una capa de cal (5 cm de cal) antes y después de colocarlos (SEDER, 2018)

1.11 Lotificación

Para SAGARPA-SENASICA (s.f) la lotificación de un hato consiste en separar o dividir el número de animales de acuerdo a la finalización zootécnica ya sea para carne o leche. Es una actividad que permite lotificar a los animales por tamaño, edad peso, sexo, condición corporal, gestantes, secas, primaras y cabritos.

De acuerdo a la misma fuente, la carga animal debe ser de 2 m² por cada animal, con la finalidad de tener un mejor control sobre ellos dentro del corral, así como el

manejo adecuado de sanidad, empadre controlado, alimentación de acuerdo al peso, raza, edad y sexo del animal.

La lotificación, además, permite tener registros productivos y reproductivos confiables, programar épocas de parto, facilita la implementación de técnicas para el mejoramiento genético (SAGARPA-SENASICA, s.f).

1.11.1 Tipos de lotificaciones

Al lotificar por edad a los animales, se facilita el manejo de alimentación, se evitan peleas entre los mismos, y permite que todos los animales consuman la misma cantidad de alimento. Con respecto al peso, los animales se separan de acuerdo al peso, y se clasifican en grupos de 100, 200 y 300 kilos.

Por otra parte, el sexo de los animales también se considera al lotificar los hatos, pues la alimentación y requerimientos nutricionales entre las hembras y machos son diferentes debido al metabolismo: las hembras requieren más energía ya que tienden a acumular grasa; en tanto que los machos son más eficientes para producir más kilos de carne con menor consumo de alimento.

Condición corporal: se basa prácticamente en las características físicas del animal, si están gordos, desnutridos o flacos.

Raza: dependiendo del fin zootécnico, son las razas utilizadas para ofrecer productos de buena calidad y mejor precio.

Etapas de alimentación: consiste en dividir el hato en diferentes etapas como, recepción o inicio, desarrollo y finalización. De acuerdo con estas etapas se proporcionan las raciones de alimento que les corresponde; de esta manera disminuyen las pérdidas económicas y se tiene un mejor control y manejo de alimentación (INIFAP, 2014)

1.12 Probióticos

Un probiótico, según Fuller (2004) citado por Dolores (2014) son cultivos de diversos microorganismos vivos que al ser consumidos por los animales o por los seres

humanos, producen efectos beneficiosos mediante modificaciones en las poblaciones microbianas del tracto digestivo y del estado inmunológico.

El mismo autor dice que los probióticos *son un grupo amplio de aditivos que incluyen hongos y bacterias*. Las bacterias utilizadas por los rumiantes pertenecen a las especies de *bacillus*, *enterococcus* y *lactobacillus*; y entre los hongos se encuentran *aspergillus oryzae* y la levadura *saccharomyces cerevisae*. Estos cultivos de probióticos son utilizados porque contiene proteínas, y además son ricos en vitamina B, niacina y ácido fólico, que favorece que los animales tengan anticuerpos, por lo que son más utilizados en animales jóvenes prerumiantes.

Los productos probióticos son muy utilizados porque promueven los rendimientos productivos y la salud gastrointestinal como la flora ruminal de los rumiantes. La microflora del rumen es muy útil ya que tiene la función de ser un activo degradador de los aportes alimentarios, y elementos nutricionales derivados de su lisis. La ventaja de suministrar probióticos a los prerumiantes presenta mejor estado sanitario, lo que significa que mejora los índices productivos porque reduce la mortalidad, disminuye enfermedades como la diarrea en los cabritos recién nacidos (Saro *et al.*, 2014)

1.13 Transferencia de tecnología

La tecnología es un conjunto de conocimientos, técnicas, habilidades, organización y experiencias asociados en un producto o servicio. Se utiliza para producir, comercializar y utilizar bienes y servicios que satisfagan demandas sociales y económicas (ADIAT, 2009). CYSNE (1996) menciona que la transferencia de tecnología es un proceso mutuo de comunicación con el público, que, en este caso, con los productores de caprinos. Perussi Filho, (2005) citado por Sales y Pereira, (2009) menciona que la transferencia de tecnología se hace con el objetivo de adoptar las innovaciones por los productores, pero también necesita un proceso de retroalimentación y, pues, la participación por parte de los productores rurales.

La importancia de la transferencia de la tecnología es que los avances científicos y tecnológicos lleguen y sean accesibles a todas las personas posibles, con

la finalidad de aumentar la productividad, rendimientos, mejor calidad, nuevos productos y servicios, lo que hace posible impulsar el desarrollo socioeconómico y futuro de la actividad agropecuaria. La transferencia se refiere al conocimiento que se tiene sobre tecnología para impulsar el desarrollo y el crecimiento de los sectores agropecuarios, para ello es necesario el conocimiento eficiente, así como la forma apropiada de difusión para los productores rurales.

Por otra parte, un paquete tecnológico es el conjunto integrado y documentado de conocimientos y saberes tecnológicos, técnicas, métodos, herramientas e información específica sobre desarrollos, tecnológicos. Dependiendo del caso una vez que se lleva a la práctica un paquete tecnológico, se obtienen datos acerca de la asimilación, adaptación, instalación, puesta en marcha, utilización y mantenimiento de la tecnología que se da a conocer. Para que una transferencia tecnológica se efectiva, se debe conocer cuáles son los componentes de los paquetes tecnológicos, el alcance específico de los mismos, el grado de novedad y características de desempeño (UAM, 2019)

1.13.1 Tipos de paquetes tecnológicos

Giral y Gonzáles (1989) citan que existen cuatro tipos de paquetes tecnológicos: tecnología de producto, equipo, proceso y de operación.

La tecnología de producto se relaciona con las normas, las especificaciones, la presentación que debe cumplir un bien o servicio, así como los requisitos generales de calidad. Por ejemplo, los manuales de uso, aplicación, mantenimiento, instructivo de ensamble, dibujos del producto, descripción del producto, marcas y patentes, pronósticos de mercados potenciales, especificaciones de materia y mezclas, listado de partes o insumos, fórmulas y composiciones.

La tecnología de proceso, por su parte, relaciona los procedimientos y formas de organización donde se combinan insumos, recursos humanos y bienes de capital para producir un bien o servicio adecuadamente. Por ejemplo: especificaciones del proceso de control de calidad, normas y estándares aplicables al proceso, descripción del proceso paso a paso, especificaciones de: materia prima, productos en proceso,

materiales de empaque y productos terminados; base de cálculos de rendimientos, balances de materia y energía, reportes de planta piloto, análisis de posibilidades de nuevos procesos tecnológicos.

Respecto a la tecnología de equipo, ésta se relaciona con las características que deben tener los bienes de capital que son necesarios para producir un bien o servicio. Es una de las partes más importantes ya que es donde se va a producir y se fabricará el equipo, sus especificaciones, listas de refacciones, manuales de uso y mantenimiento, partes de repuesto, manuales de calibración, planos de construcción y puesta en operación de la planta.

La tecnología de operación se refiere a normas y procedimientos aplicables a las tecnologías de producto, de equipo y de proceso que son necesarios porque aseguran la calidad, la seguridad física y la durabilidad de sus productos y de la planta. Para este tipo de tecnología se necesitan conocimientos y experiencias, también tiene manuales de sus productos, de operación y bitácoras.

La UAM (s.f) menciona a la tecnología de operación como tecnología de producción y se basa principalmente en el proceso de producción, proceso para control de calidad, normas oficiales y estándares de protección contra la contaminación y de tratamiento de desechos, análisis de las situaciones de patentes y restricciones de tipo legal de producción, venta y usos, y manual de seguridad.

Estas cuatro tecnologías son la clave para entender qué tipo de tecnología vamos a trabajar y en base a ello transferir la tecnología de forma adecuada al productor.

1.13.2 Difusión

La comunicación es el proceso de transmisión de mensaje de una fuente a un receptor, que en este caso es a los productores; entendiéndose también como transferir ideas desde una fuente a fin de modificar la conducta de los productores. (Rogers, 1962).

El papel de la comunicación con los productores es clave y tiene muchos ámbitos, por ejemplo: comunicación grupal, organizacional, interpersonal e intercultural. (Alonso y Arcila, 2014)

Para Rogers (1974) la difusión es el proceso por medio del cual una innovación es comunicada a través de ciertos canales durante un tiempo determinado. Suele decirse que es un tipo especial de comunicación, ya que es un proceso por el cual las innovaciones se amplían entre los productores. La difusión suele producir cambios de conocimientos o actitudes cuyo objetivo es adoptar o rechazar ideas o prácticas nuevas que se dan a conocer para que mejoren en este caso, su producción en la actividad caprina.

Para Rogers (1995) la teoría de la difusión de innovaciones ayuda a entender que la novedad de la idea percibida por el individuo determina su reacción ante ella. Si le parece interesante puede ser adoptada o rechazada.

Una innovación no tiene sólo que ser mejor que lo existente, además, debe ser integrable en la cultura de aquéllos que la van adoptar.

El mismo autor plantea un modelo teórico basado en cuatro elementos que son: la innovación, los canales de comunicación, el tiempo y el sistema social todos divididos en varias etapas.

Rogers (1995) citado por Girón (2007) clasifica a los actores o personas involucradas en cinco grupos o categorías en relación con la adopción de innovación, a saber:

Los innovadores son quienes asumen los riesgos de introducir y difundir la innovación. Generalmente, son los propios productores de la innovación, acompañados de un grupo de personas entusiastas, que pueden ejercer influencia sobre otras personas.

Adoptantes tempranos son quienes adoptan la innovación por primera vez, sin mucha discusión de análisis; pueden actuar como líderes reconocidos y respetados, y jugar un papel importante para inducir a otros actores de adoptar la innovación.

La mayoría temprana comprende los actores que no están dispuestos a correr riesgos de diversa índole y arriesgar tiempo y otros recursos; tienen cierta resistencia

al cambio, analizan y reflexionan cuidadosamente antes de tomar una decisión; sin embargo, son propensos a aceptar la innovación después de una actividad persuasiva relativamente corta.

La mayoría tardía la integran personas sumamente resistentes a cambiar, son difíciles de persuadir para que adopten una innovación, sin una actividad intensa y una influencia significativa.

Rezagados es la categoría de personas más refractarias al cambio, mantienen su punto de referencia en el pasado y se muestran indiferentes ante cualquier innovación y con frecuencia nunca llegan a adoptarla.

Para Rogers la difusión es el proceso de comunicación que tiene como objeto socializar nuevas ideas e invenciones entre los miembros de un determinado sistema social, es un tiempo establecido y a través de diversos canales de comunicación.

Para ello se dan a conocer las ventajas relativas en donde la idea o producto debe demostrar que es beneficioso frente a la inexistencia de otros en su especie o frente a otros existentes; con lo cual el riesgo de adopción o cambio será menor.

Rogers (1995) citado por Girón (2007). Menciona que *“Las tecnologías poseen atributos o características sobre la difusión y la asimilación, destacando la ventaja relativa, compatibilidad, complejidad, prueba y observabilidad.* Menciona que para llevar a cabo todo lo mencionado y para que funcione, plantea que hay factores que limitan o ayudan a que exista cambio en la organización.

Fano (2014) menciona que *“la compatibilidad se refiere no sólo a convivir adecuadamente con otras soluciones que utilicen habitualmente nuestros públicos, sino especialmente a serlo con las expectativas y valores de los clientes a los que nos dirigimos, su grado de coherencia”.* Así mismo para la facilidad de prueba menciona que *“para tomar decisiones correctas sobre facilitar la prueba, lo primero que tendríamos que decidir es a quién deberíamos de facilitársela, identificar a los líderes o referentes entre el público objetivo, puede ser un buen comienzo. “La observabilidad es demasiado importante, para dejarla exclusivamente en manos del público objetivo. Una buena Observabilidad, se diseña y se planifica para que sea sencillo que la solución se difunda entre el público potencial”.*

1.13.3 Casos de éxito de transferencia de tecnología

Un caso de éxito fue llevado a cabo en el Distrito Federal en el año 2002, con la producción de amaranto. El propósito importante fue rescatar las tradiciones de la actividad agrícola aprovechando las tecnologías con las que se cuenta para producir y transformar sus productos, y por otro lado proteger y conservar el suelo, el agua y la tierra.

Se buscó desarrollar y evaluar un equipo agrícola para la cosecha, trilla y limpieza del cultivo de amaranto. Con la finalidad de incrementar la eficiencia en el proceso de cosecha del cultivo, aumentar la productividad y reducir los costos por concepto de mano de obra en la recolecta y trilla del cultivo de amaranto.

En este caso el éxito fue debido a que la organización llevó a cabo un trabajo en beneficio de sus socios y porque también proporcionó beneficios ambientales en la zona y de las personas. Con la transferencia de tecnología se obtuvieron: mayor sanidad en el proceso de producción, buenas prácticas, reducción de costos y de mano de obra en el proceso de producción del amaranto; mejora en la calidad del producto, debido al manejo de nuevas variedades. Con la trilla mecanizada se disminuyó el tiempo y los costos de mano de obra; al mecanizar el reventado de grano, se aumenta la capacidad productiva; y genera un total de 500 empleos por año para la producción, transformación y comercialización del cultivo de amaranto. (Escalante, 2010)

Otro caso de éxito se llevó a cabo en el estado de Coahuila en el año 2003, a través del Grupo Ganadero de Validación y Transferencia de Tecnología GGAVATT “Desafío y Progreso” en Zaragoza Coahuila. Este grupo lo integran caprinocultores que buscan hacer más competitiva y rentable la producción y mejorar el nivel de vida de los productores; y tienen interés en dar valores agregados a los productos mediante el uso de tecnologías en las unidades de producción para obtener mayores ventajas competitivas como la comercialización y la transformación de sus productos.

El éxito de este grupo fue porque integraron un proceso vertical y horizontal en donde incluyen cuatro innovaciones. En la Innovación de proceso consideraron siete temas como pie de cría, empadre, gestación, parto, lactancia, engorda, crecimiento y comercialización; en la Innovación de producto abordaron temas como: producto en

cuanto a la transformación de la leche y producto en venta de animales en pie; la Innovación de mercadotecnia atendió a nichos de mercados referente al producto ya sea en pie o en leche; y la última Innovación de organización, tiene un tema de trabajo conjunto que se enfoca en gestión y capacitación.

Gracias a la práctica de estas innovaciones, el grupo obtuvo mejor raza de animales, el nacimiento de cabritos en una sola fecha con el empadre controlado, suplementación adecuada a las diferentes etapas de crecimiento, registro de pariciones, mejor calidad de leche, seleccionaron las mejores cabritas de reemplazo, así como los mejores precios de leche y pie de cría. (Ontiveros, 2010)

Por otro lado, en Uruguay se tuvieron resultados exitosos con el cultivo del arroz. La unión del sector público y privado en investigación y extensión hicieron que el impacto fuera positivo en el cultivo, lo que permitió introducir y adaptar el material genético y prácticas de manejo acordes al lugar.

El esfuerzo conjunto de los sectores referidos dio como resultado que se llevara a la práctica un paquete tecnológico basado en la semilla mejorada e implementación de las buenas prácticas culturales e insumos.

El dinero invertido en la generación, transferencia y adopción del paquete tecnológico tuvo un retorno alto de la inversión durante el lapso 1965-1985, gracias a la implementación de la semilla mejorada (Echeverría, Ferreira, Dabezies, 1991)

Otro caso de éxito tuvo lugar en los ejidos de Boquillas del Refugio y la Constancia, municipio de Parras de la Fuente, en donde se establecieron camas rústicas para la producción de lombricomposta. Lo anterior se implementó debido a que no se aprovechaban las excretas del ganado caprino y bovino, y se convino con las campesinas aprovechar este recurso. Una vez que concluyó el procesamiento de obtención de la lombricomposta, las participantes, auxiliadas por jóvenes y niños, utilizaron el abono para su huerto comunitario. Con la transferencia de esta tecnología se logró transferir correctamente los conocimientos y desarrollar capacidades en las personas que participaron. (Mazariegos, 2018)

Por otra parte, Santiago de Cuba hizo frente a la crisis alimentaria que enfrentaba en 1998, a través de la ejecución de tres proyectos.

En el primero de ellos se utilizó la tecnología de pedestales, en donde se logró que pastaran durante dos días, equivalente a una carga global de (7 Unidades de Carga Mayor) UGM/Ha con ello se logró que los resultados del primer proyecto se logró con la siembra de una hierba de guinea (*Panicum máximum*, variedad *liconi*) implementada y la técnica del pedestal, lograron producir mucha leche aun dejando leche para amamantar a los terneros, y no fue necesario volver a replantar el pasto, no se utilizaron productos químicos para la producción, ni para combatir plagas y enfermedades, por lo que fue sostenible y rentable. En el segundo proyecto fue Tecnología de acuartonamiento con alambre de púa, en donde lograron recuperar 11 cuarterones de 1.0 ha, donde hacían rotación de los animales en un promedio de 45 UGM. Los resultados del segundo proyecto también fueron positivos ya que esta tecnología de acuartonamiento, ya que se implementaron cercas vivas mejorando el área de sombra, permitiendo trabajar con grupos pequeños de animales en rotación, pastoreo, traslados y manejo zootécnico, que también hubo mayor producción de leche, debido a las actividades anteriores. En el tercer proyecto mediante una tecnología llamada de King grass, en donde establecieron el pasto y la explotaron. El resultado fue positivo porque lograron aumentar la alimentación de los animales ya que el pasto implementado es de ciclo corto, capaces de aguantar la sequía, por lo cual los rendimientos se vieron en la producción de leche. (Alarcón *et al* 2015)

CAPÍTULO II

MARCO CONTEXTUAL

López (s.f) cita que el esquema de extensionismo rural surge bajo el supuesto de “extender” prácticas de producción más eficientes a campesinos que necesitan mejorar sus sistemas producción y que demandan lo que se les ofrece: tecnología.

Tanto la transferencia de nuevas tecnologías, como la capacitación de productores, la información técnica, la asistencia técnica y los procesos de educación formal o informal que se generen en el medio rural, pueden estar contemplados en esta definición amplia y flexible de lo que denominamos extensión rural, todo ello para ayudar a resolver los problemas que se presentan en el sector.

Por otra parte, de acuerdo con SDR, Coahuila (2018) para que los productores puedan participar y ser beneficiados del componente de extensionismo recibiendo servicios de extensión, innovación y capacitación para incrementar la producción de alimentos y fortalecer el desarrollo en las zonas rurales, deben dedicarse a actividades agropecuarias, y pesqueras; que pertenezcan a los E1, E2 y E3¹. El Comité estatal de Desarrollo Rural define y prioriza los territorios, sistemas producto y cadenas de valor, de acuerdo al Plan Estratégico Estatal del componente referido.

De acuerdo al Programa Estatal de Desarrollo Rural (2018), el Estado de Coahuila está clasificado por sistema producto, a saber: caprino carne y leche, bovino carne, trigo, y productores de nogal de acuerdo a la región. La misma fuente reporta que la superficie del estado de Coahuila comprende 15 millones de hectáreas, y es eminentemente ganadero, pues el 93% de su territorio tiene esta vocación. En el municipio de San Buenaventura se encuentra el sistema producto caprino, sistema producto trigo y nogal.

¹ La FAO (2012) define por estratos de la UER (Unidad Económica Rural): E1, Familiar de Subsistencia sin vinculación al mercado; E2, UER familiar de subsistencia con vinculación al mercado; E3, UER en transición; E4: Empresarial con rentabilidad frágil; E5: Empresarial pujante; y E6, Empresarial dinámico.

Ahora bien, para atender las diversas problemáticas presentes en el Estado de Coahuila, se le dividió estratégicamente en seis regiones, como unidades de planeación, y para su atención, de acuerdo a sus características físicas, de vocación, formas de uso y costumbre.

Norte o Fronteriza Comprende diez municipios: Allende, Guerrero, Hidalgo, Acuña, Jiménez, Morelos, Nava, Piedras Negras, Villa de Unión y Zaragoza.

Carbonífera Integrada por los municipios de Juárez, Múzquiz, Progreso, Sabinas, y San Juan de Sabinas.

Centro-Desierto Integrada por 13 municipios: Abasolo, Candela, Castaños, Cuatro Ciénegas, Escobedo, Frontera, Lamadrid, Monclova, Nadadores, Ocampo, Sacramento, San Buenaventura, y Sierra Mojada.

Laguna Comprende los municipios de Francisco I. Madero, Matamoros, San Pedro, Torreón y Viesca.

Sureste. Comprende los municipios de Arteaga, General Cepeda, Parras de la fuente, Ramos Arizpe y Saltillo.

De igual forma, el Programa Estatal de Desarrollo Rural (2018) señala que, a pesar de que Coahuila es un estado árido y semiárido, los agricultores del campo logran excelentes resultados en muchos cultivos como: melón, algodón, uva, nuez, manzana, tomate, sorgo, y maíz forrajero en cuanto a la agricultura y fruticultura.

En la actividad pecuaria, hay excelentes productores de leche de vaca y sus derivados; leche de cabra, carne de caprinos, avicultura y becerros en pie y al destete, para exportación. Coahuila contribuye con el 27.3% del volumen nacional en producción de leche de cabra.

2.1. Área de estudio



Figura 1 Mapa de localización de San Buenaventura, Coahuila de Zaragoza.
FUENTE: INAFED, s.f

Para efecto de la presente investigación, se consideró el Municipio de San Buenaventura porque tiene el sistema producto caprino, y se identificaron cuatro ejidos cuya principal actividad es la caprinocultura: Nuevo poblado de Sombrerete, San Francisco, Nueva Fracción y Santa Gertrudis, dichos ejidos pertenecen a los estratos 2 y 3

San Buenaventura se ubica geográficamente a $101^{\circ}32'48''$ latitud oeste y $27^{\circ}03'45''$, y a 490 msnm. Colinda al norte con el municipio de Múzquiz; al este con los municipios de Múzquiz, Progreso, Escobedo y Abasolo; al sur con el municipio de Frontera; al oeste con los municipios de Nadadores y Ocampo.

El municipio destina 12262.1526 de esta superficie, 4300.1526 ha corresponden a la superficie ejidal, en la cual la actividad agrícola se distribuye de la siguiente manera: 1822.0482 ha se destinan al cultivo del sorgo; 1843.5596 ha, al trigo; 308.4771 ha, al maíz; 162.3084 ha, al cultivo de alfalfa; y 163.7648 ha, al de nuez,

cabe mencionar que también se cultiva avena en 33 terrenos, sin embargo, no existen datos de la superficie ocupada por este cultivo. (Marco Censal Agropecuario, 2016)

Por lo que se refiere a la actividad pecuaria, el Marco Censal Agropecuario (2016) señala que el municipio destina a esta actividad un total de 429612.283 ha, de las cuales 23111.1273 ha son ejidales; el ganado bovino ocupa una superficie de 22,168.7423 ha; en tanto que para el ganado caprino se dedica un total de 899.1378, y para el ganado ovino 43.2425 ha.

2.2. Clima

El noreste del municipio de San Buenaventura se registra subtipos de climas semisecos - semicálidos; al sur y sureste subtipos de clima secos muy cálidos; el rango de temperatura² mínima es de 14°C y la máxima es de 22°C, con una temperatura media anual es de 20 a 22°C. Por lo que se refiere a la precipitación, el rango oscila de 200-700 mm y la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 300 a 400 mm; con régimen de lluvias en los meses de comprendidos de abril a octubre, y lluvias escasas de noviembre a marzo. Los vientos predominantes tienen dirección noreste, con velocidad de 12 a 22 km/h. La frecuencia de heladas es de 0 a 20 días y granizadas de cero a un día. (INAFED, s.f.; INEGI 2009)

2.3. Orografía

Al centro se encuentra la sierra de San Ambrosio, al sur la de El Capulín, al suroeste la de Sabinas y al noreste parte de la sierra de Obayos.

2.4. Hidrografía

De suroeste a sureste corre el arroyo Seco, del este fluye el arroyo Aura, el cual entra en Múzquiz por el sureste. En el sureste corre un arroyo sin nombre. Del suroeste

² Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos San Buenaventura, Coahuila de Zaragoza Clave Geoestadística 05031 2009

al norte fluye un arroyo sin nombre que entra por el sur de Muzquiz; este arroyo junto con el río Álamo forma el río Sabinas.

2.5. Geología y tipos de suelo.

Según INEGI (2009) se pueden distinguir cinco tipos de suelo en el municipio:

Xerosol. Suelo de color claro y pobre en materia orgánica y el subsuelo es rico en arcilla o carbonatos, con baja susceptibilidad a la erosión.

Regosol. No presenta capas distintas, es claro y se parece a la roca que le dio origen. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentre.

Rendzina. Tiene una capa superficial rica en materia orgánica que descansa sobre roca caliza y algún material rico en cal, es arcilloso y su susceptibilidad a la erosión es moderada.

Litosol. Suelos sin desarrollo con profundidad menor de 10 centímetros, tiene características muy variables según el material que lo forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentre, pudiendo ser desde moderada a alta.

Vertisol. Presenta grietas anchas y profundas en la época de sequía, es un suelo muy duro, arcilloso y masivo, negro, gris y rojizo. Su susceptibilidad a la erosión es baja.

Respecto al uso del suelo, la mayor parte del territorio municipal es utilizado para el desarrollo pecuario, siendo menor la extensión dedicada a la producción agrícola y el área urbana. En cuanto a la tenencia de la tierra, predomina el régimen de tipo ejidal.

2.6. Vegetación

La flora está compuesta por árboles frutales y arbustos, así como pastizales y bosques selváticos.

La fauna está compuesta por animales como el tejón, zorro, liebre, conejo y coyote.

2.7. Actividades económicas

La industria es una de las actividades económicas que se realizan en esta región; sin embargo, también se lleva a la práctica la actividad agropecuaria. En la actividad agrícola se tiene un porcentaje de 23% para la agricultura mecanizada continua, el 0.2% para la agricultura mecanizada estacional, el 1% para la agricultura con tracción animal continua; y un 75.8% son tierras no aptas para la agricultura. INEGI (2009)

Datos registrados por el Marco Censal Agropecuario (2016) muestran que en la actividad agrícola predominan los cultivos forrajeros. De acuerdo a la importancia y total de hectáreas destinadas por cultivo, el sorgo ocupa 310 ha; el trigo, 145 ha; la avena, 53 ha; el maíz, 50 ha; y la alfalfa 41 ha. La misma fuente señala que en la actividad pecuaria sobresale la producción en pequeña escala de ganado bovino de carne, ganado caprino y ovino.

2.8. Aspectos demográficos de los ejidos participantes en el proyecto San Francisco

El ejido San Francisco se encuentra ubicado en las coordenadas Longitud -101°37'04" y Latitud 27°7'30" a 500 msnm. El ejido es de ámbito rural y tiene una población total de 163 personas de las cuales 98 son hombres y 65 mujeres. De viviendas habitadas hay 51. El grado de marginación de la localidad es bajo y el índice de marginación es de -1.3. En cuanto a escolaridad, el 4.62% de la población de 15 años o más analfabeta; 25.68% de la población de 15 años o más sin primaria completa y ocupa el lugar 103, 428 en el contexto nacional (CONAPO 2013). El grado de rezago social es muy bajo y el índice de rezago es de -1.4 ocupando el lugar 0 del contexto nacional. Siendo esto del total de la población el 4.62% de 15 años o más es analfabeta, la población que se encuentra en edad de 6 a 14 años de edad si tiene la

educación básica, 48.46% de 15 años y más con educación básica incompleta, 16.55% sin derecho-habienencia a servicio de salud. (CONEVAL 2013)³

Del total de la población, 11 personas participaron en el proyecto (9 hombres y 2 mujeres) cuyo rango de edad es: 2 personas menores de 20 hasta 50 años, y 9 de más de 50 hasta 85 años. La caprinocultura se lleva a la práctica a pequeña y mediana escala; en tanto que en la actividad agrícola siembran sorgo, trigo, maíz.

Nueva Fracción

No existen datos oficiales que permitan determinar el número de habitantes de esta comunidad; sin embargo, datos proporcionados por un ejidatario indican que son 40 personas las que tienen terrenos en ese ejido; de ellos sólo tres son caprinocultores y participaron en la presente investigación; y de estos últimos, únicamente uno vive en el ejido. Un productor de 48 años, y dos más de 65 años.

Al igual que en San Francisco, la actividad principal es la caprinocultura y se siembra avena, sorgo, trigo y maíz.

Santa Gertrudis

Se ubica geográficamente longitud: 101°31'44" y latitud: 27°08'25" con una altura de 464 msnm. El Censo de Población del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010) muestra que el ejido tiene una población total de 357 personas de las cuales 168 son hombres y 189 mujeres. De viviendas particulares habitadas hay 118. El grado de marginación de la localidad es bajo, el índice de marginación es de -1.2 y ocupa el lugar 102,969 del contexto nacional, el cual representa del total de la población, el 4.3% de 15 años o más es analfabeta; y 27.44% población de 15 años o más sin primaria completa (CONAPO, 2013). El indicador de rezago social es muy bajo, siendo esto del total de la población el 4.3% de 15 años o más es analfabeta, 5.45% de 6 a 14 años de edad que no asiste a la escuela, 60.81% de 15 años y más con educación básica incompleta, 25.49% sin derecho-habienencia a servicio de salud, el índice de rezago social es de -1.1 y ocupa en lugar 0 en el contexto nacional (CONEVAL, 2013)

³ Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y la ENIGH 2005. Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010

Del total de la población, 4 personas participaron en el proyecto: la edad de 3 de ellas oscila entre 35-50 años; y la persona restante tiene una edad de 73. Las actividades principales a las que se dedican son la cría de ganado caprino y la actividad agrícola.

Nuevo poblado de Sombrerete

El ejido Sombrerete es de ámbito rural y se encuentra en las coordenadas geográficas Longitud 101°38'58" y Latitud 27°08'23" a 524 msnm. Tiene una población de 189 personas de las cuales 98 hombres y 91 mujeres, viviendas particulares habitadas hay 65. El grado de marginación es bajo y ocupa el lugar 201,387 en el contexto nacional. El indicador de marginación de la población total es 1.3; el 5.81% de población de 15 años o más es analfabeta, 22.52% de la población de 15 años o más sin primaria completa, (CONAPO 2013). El grado de rezago social es muy bajo; el índice de rezago social es de -1; y ocupa el lugar 0 en el contexto nacional. Los indicadores son: 5.8% de población de 15 años y más analfabeta, 8.7% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela, 42.5% de población de 15 años y más con educación básica incompleta y 74.07% de la población sin derecho-habienencia a servicios de la salud. (CONEVAL 2013).

Del total de la población, 12 personas participaron en el proyecto: la edad de una de ellas es de 27 años; y las 11 personas restantes tienen una edad entre 50 a 71 años. Las actividades principales a las que se dedican son la cría de ganado caprino y la agricultura.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

La investigación es de tipo exploratorio de corte transversal según cuyo propósito es comenzar a conocer una variable, un conjunto de variables una comunidad, un contexto, una situación (Hernández, Fernández- Collado y Baptista, 2006). Los mismos autores aseveran que mediante los estudios exploratorios se visualiza el problema de interés para el investigador y los resultados son exclusivamente válidos para el tiempo y lugar en que se realizó la investigación.

El área de estudio la conformaron los ejidos de Nuevo Poblado de Sombrerete, San Francisco, Santa Gertrudis y Nueva Fracción, del municipio de San Buenaventura, debido a que en ellos se tiene como una de las actividades principales a la caprinocultura, y el paquete de innovaciones que se impulsó iba dirigido hacia esta actividad.

El periodo durante el cual se realizó la presente investigación fue mayo 2018-marzo 2019, meses durante los cuales se trabajó con productores del área de estudio ofertando asesorías, acompañamiento y asistencia técnica, todo ello relacionado con seis Innovaciones, para que los productores, por medio de las capacitaciones, adoptaran las prácticas, y los aplicaron cotidianamente, y con el fin de favorecer a la cría y comercialización de su hato caprino. La selección de los municipios lo hace la SDR y SADER del estado de Coahuila tomando como referencia a los municipios en donde se concentren más cabezas de ganado caprino y la selección de los productores se hizo considerando aquéllos que se dedicaran a la caprinocultura y estuviesen de acuerdo en participar en el Programa de Apoyo a Pequeños Productores. Componente de Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva 2018.

Cabe señalar que, para transferir las innovaciones tecnológicas, se realizaron seis talleres, y para llevar a cabo cada una de las actividades que exigía cada

innovación, se optó por acudir a los predios de cada productor a quienes se visitó en promedio dos ocasiones por mes.

3.2. Instrumentos utilizados para la recolección de datos

La recolección de datos es una parte fundamental y de mayor importancia en una investigación; dadas las características del presente estudio, se utilizó la encuesta para la recolección de datos. Este instrumento se administró al inicio de la ejecución del proyecto denominado Programa de Apoyo a Pequeños Productores. Componente de Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva 2018, propuesto por el INCA-SDR del estado de Coahuila. (Anexo 1) que se aplicó a los productores de los ejidos ya mencionados con temas de sanidad animal, alimentación, parámetros reproductivos, información económica de la unidad de producción pecuaria.

Las actividades se llevaron a cabo de acuerdo a un plan de trabajo que desarrollaron las instituciones antes referidas, y **cuyo objetivo fue mejorar la sanidad, los parámetros productivos y reproductivos y la calidad de los productos caprinos** en el área de estudio. Para alcanzar dicho objetivo se ofrecieron los siguientes talleres: limpieza y desinfección de corrales, construcción de fosa bioseguridad para residuos placentarios, adopción de probiótico en cabritos recién nacidos, lotificación de hatos, suplementación proteica, energética y mineral, implementar un programa zosanitario correctivo y preventivo. La transferencia de cada una de estas innovaciones difería en actividades, metas, producto de verificación y el tiempo en que se realizaría cada actividad.

Los talleres se ofrecieron en tiempos diferentes y de acuerdo a los avances que había con los productores; a veces se daban dos talleres el mismo día y además, se le entregaban trípticos como material de divulgación con el fin de complementar la información proporcionada en cada sesión de los talleres ofertados de forma oral, así como una lista de asistencia.

Para el programa de extensionismo, la asistencia grupal a los talleres no era algo que importara mucho, pues se le daba prioridad a las asistencias y a los

acompañamientos con los productores en sus propias Unidades de producción pecuaria

El monitoreo y la recolección de datos se hizo mensualmente; la información recabada se vació en una tabla Excel, para su posterior análisis. El seguimiento y asistencia técnica en cada unidad de producción se llevaba a cabo en diferente día y con diferente productor, para ver los avances que ellos tenían en cuanto a la realización de las actividades propuestas para cada innovación; y si no estaban realizadas se hacía el acompañamiento técnico que consistía en llevarlas a cabo junto con ellos.

3.3. Talleres y descripción de actividades

3.3.1. Suplementación proteica, energética y mineral

El taller de Suplementación proteica, energética y mineral se llevó a cabo porque la producción de caprinos se hace bajo condiciones de libre pastoreo en agostaderos. Por otra parte, los requerimientos para la producción (reproducción, crecimiento, lactación, etc.) no son cubiertos durante los periodos de sequía debido a la baja disponibilidad de forrajes razón por la cual disminuye el contenido de nutrientes. Para solventar estas anomalías, se realizaron las cuatro actividades que se describen a continuación:

- 1) Definir necesidades de suplementación proteica-energética-mineral por ható. En esta fase se hizo una revisión de literatura para determinar qué tipo de suplementación era la más adecuada para el sistema producto caprino de carne y se encontró que los bloques multinutricionales cumplen con los requerimientos de energía, proteínas y minerales, también para evitar el sobrepastoreo.
- 2) Determinar la disponibilidad de ingredientes locales y externos para elaborar el plan de suplementación de los animales. En esta actividad se aplicó una encuesta por productor para conocer cuáles ingredientes tenían disponibles e identificar los que se tendrían que comprar; para este fin se hicieron preguntas acerca del forraje que

siembra; también se hicieron cotizaciones de los ingredientes que tendrían que comprarse.

- 3) Elaborar plan de suplementación por hato. En esta etapa se hizo el plan de suplementación de acuerdo a la cantidad de cabras por productor y a las recomendaciones formuladas por Jordán, citado Fuentes, Ruiz y Ramos, 2017. Una vez elaborado el plan de suplementación, la información se entregó a cada uno de los productores, así como el proceso de elaboración del bloque multinutricional.

Cuadro 1 Tabla de Suplementación proteica-energética mineral. Bloques multinutricionales.

Ingredientes	Porcentaje
Melaza	40
Urea	5
Minerales	3
Sorgo	7
Maíz	39
Cemento o cal	6

FUENTE: Ruiz y Ramos (2017).

- 4) Implementar el plan de suplementación del hato y evaluar resultados. Para realizar esta actividad se ejecutó el acompañamiento técnico con 23 productores. Todo el proceso de elaboración de bloques que se realizó de forma conjunta y de manera individual con cada productor en su UPP (Unidad de Producción Pecuaria). Cada productor tiene diferente el plan de suplementación porque se hizo en base al número de animales que tienen. Los planes de suplementación elaboradas fueron 25, 50, 75, 100 y 125 cabras.

3.3.2. Probiótico en cabritos recién nacidos

La modificación de la fermentación ruminal es una opción de alimentación para rumiantes, cuyo objetivo es maximizar la producción. Esto puede lograrse a través del suministro de probióticos que son aditivos compuestos por microorganismos vivos (bacterias y hongos) que ayuda a mejorar la flora microbiana y mejora el estado inmunitario de los animales. Los probióticos tienen diferentes presentaciones tales como cápsulas, líquido y polvo. Las cápsulas no son tan recomendables ya que no contienen la cantidad suficiente de bacterias vivas para producir algún efecto. La presentación líquida de los probióticos únicamente controla el PH, pues las bacterias no se pueden conservar por mucho tiempo, en caso del yogurt desde la fabricación hasta la conservación al momento de consumirlo no genera flora intestinal. Para esta innovación se utilizaron los probióticos en polvo

Son estas las razones por las que se consideró conveniente realizar un taller en donde se realizaron 3 actividades, a saber:

- 1) Se definieron las necesidades de probiótico de los cabritos recién nacidos; para ello se consultaron diversas fuentes relativas a probiótico. De acuerdo con la información recabada se determinó que la fuente de probiótico más adecuada es en polvo denominado LEBE HEFE, que es un probiótico de levadura viva de alta viabilidad que favorece la salud intestinal y mejora el aprovechamiento de nutrientes, así como favorece la salud del tracto digestivo suprimiendo el desarrollo de organismos patógenos, facilitando la degradación y asimilación de la dieta. Posteriormente, esta información se proporcionó a cada uno de los productores participantes en el estudio. Se le agregó lo de amarillo
- 2) Registro de los pesos de los cabritos. En esta fase se requirió a cada productor tener disponibles seis cabritos⁴, preferentemente de la misma madre o que hubieran nacido el mismo día para demostrar los beneficios del suministro de probiótico. De estas seis unidades, a tres se les suministró el probiótico y los tres restantes sirvieron como testigo.

⁴ De preferencia de la misma madre, o sea, que fueran cuates, en caso de no ser así, que haya nacido el mismo día.

En esta actividad se proporcionó a cada productor 150 gr del probiótico referido anteriormente, para que se suministrara a los cabritos durante 20 días. Así mismo, se registró el peso del cabrito recién nacido y al final del tratamiento con probiótico (a los 20 días), para que los productores se percataran de los beneficios en cuanto a ganancia de peso e incidencia de diarrea en los animales.

- 3) Adopción de probiótico. Cuantos productores suministraron el probiótico a los cabritos.

3.3.3. Programa zoonosanitario correctivo y preventivo

Para esta Innovación se hizo una revisión de literatura, lo cual indica que la misión de los programas zoonosanitarios es controlar el estado sanitario de animales, cuando las condiciones de manejo higiénico-sanitario es deficiente. En algunos casos el desconocimiento de las enfermedades que afectan al ganado caprino, provoca que el ganado sea susceptible a contraer enfermedades, aunque se cree que es rústico. Los animales, una vez que están afectados, en algunos casos sanan; en otros pueden quedar con secuelas o morir. Lo anterior depende de los agentes causales y de los factores que dan origen.

Para transferir esta innovación en el área de estudio, se programaron las siguientes actividades:

- 1) Identificar las enfermedades en los hatos caprinos. Para esta actividad se elaboraron encuestas y se administraron a cada productor para saber cuáles son las enfermedades más frecuentes, y en qué época del año se presentan, cuáles son los medicamentos que aplican, y el tiempo de desparasitación.
- 2) Elaborar un calendario preventivo y correctivo con dosificación correcta por hato. Con los datos recabados de las encuestas en la actividad 1, se acudió con un Médico Veterinario Zootecnista con el propósito de buscar apoyo en el diseño de un calendario más confiable para que los productores, basados en él, llevaran a cabo una programación más correcta de las vacunaciones y una selección los productos más adecuados para tal fin. Lo que se pretendió con esta actividad fue

evitarles gastos innecesarios a los productores y/o que perdieran sus animales Este calendario fue entregado a cada uno de los productores.

- 3) Manipular correctamente los productos veterinarios de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Esta actividad se dio de forma grupal y para esto la ayuda de un Médico Veterinario Zootecnista para que se ofreciera un taller de vacunación que contemplaba formas adecuadas de vacunar y manejo del medicamento. Después del curso teórico se procedió a la práctica; para llevarla a cabo, uno de los productores facilitó los animales con el fin de que cada uno de los productores aplicara los conocimientos adquiridos.

3.3.4. Limpieza y desinfección de corrales

Limpieza y desinfección de corrales el objetivo de transferir esta innovación fue cambiar la frecuencia con la que los productores limpian y desinfectan los corrales. En el área de estudio esta actividad se realiza cada tres o seis meses o bien, una vez al año. Aunque la limpieza debe hacerse diariamente, la propuesta del proyecto fue realizarla por lo menos una vez al mes. El beneficio de esta actividad es que impide la entrada de patógenos y minimiza el riesgo que representan, tanto para los animales como para el ser humano. Es importante tener limpios los corrales para evitar la presencia de bacterias y hongos que se encuentran en la materia orgánica y en la humedad, para su desarrollo.

- 1) Retirar excretas una vez por mes. Para esta actividad se hizo el acompañamiento técnico y fue realizado en cada unidad de producción, asignando una fecha para hacer limpiezas.
- 2) aplicar cal apagada al 15%. La cal se colocó inmediatamente para hacer la desinfección de los corrales. Se utilizó debido a que desempeña un papel importante contra las enfermedades infecto-contagiosas del ganado. Los animales enfermos son portadores de virus que esparcen en el lugar donde están alojados por medio de la saliva, mucosidades, y cadáveres abandonados en el campo. Es necesario destruir estos desechos orgánicos porque son focos de infección; y la

cal, además de ser un agente desinfectante que actúa sobre huevecillos de pulgas y gusanos, no representa mucho gasto para los productores.

- 3) Confinar las excretas en un lugar adecuado. Una vez realizada la limpieza se procedió a depositar el sirre (estiércol) en un lugar adecuado, lejos de la vivienda y de corrientes de agua. Con el fin de darle un buen uso al sirre, algunos productores lo llevan a la labor y otros lo regalan.

3.3.5. Lotificación de hatos

Primeramente, se hizo revisión de literatura para conocer el tema y entregar una información más veraz a cada productor acerca de la importancia de lotificar y el tipo de lotificación dependiendo del sistema de producción. La lotificación es una forma de ordenar el territorio, para esto se debe contar con servicios básicos de infraestructura.

El sistema de producción de los caprinocultores del área de estudios está orientado a la producción de leche y carne, por lo que se tomaron en cuenta los siguientes criterios para realizar la lotificación de los hatos: tamaño del hato, tamaño de los animales, peso, edad, gestantes, lactantes, secas y sementales. De igual manera, para hacer la división de los corrales y lotificar se considera el tamaño de los animales. La división de los corrales se realiza con materiales que los productores tienen a su disposición y que sean reutilizables, por ejemplo: maderas, tarimas y postes.

Aunque los caprinocultores del área de estudio tienen divididos los corrales de acuerdo con el manejo tradicional, se les proporcionó la información relacionada con la forma correcta de llevar a cabo la lotificación de los hatos y la división de los corrales.

3.3.6. Fosa séptica para depositar placetas, fetos y animales muertos

Una fosa séptica tiene como objetivo mantener confinados los desechos orgánicos tales como placentas, fetos o animales muertos, que se generan en cualquier sistema de producción. Esta innovación se propuso debido a que los caprinocultores acostumbran a tirar a cielo abierto los desechos referidos y éstos se

transforman en focos de infección tanto para las personas y como para los animales. Las ventajas que ofrece una fosa séptica, además de confinar los desechos orgánicos, son: evita los focos de infección causantes de enfermedades; de igual manera, disminuyen los malos olores y la presencia de moscas.

Para realizar la construcción de una fosa séptica se requiere:

- 1) Cavar el depósito a una profundidad mínima de 1.5 metros. La ubicación de la fosa debe estar alejada de las corrientes de agua, y debe contar con una tapa para evitar caer dentro de ella.
- 2) Disponer de cal viva suficiente para cubrir los desechos. Una vez depositados los animales muertos o desechos, se cubrirán con cal por lo menos dos centímetros de grosor al inicio y después del depósito de los desechos, para evitar que se desprendan malos olores, así como la presencia de moscas y fuentes de infección.
- 3) Confinar desechos y evaluar resultados.

3.3.7. Lombricultura rústica

De manera complementaria se ofreció un taller de Lombricultura con el fin de que los productores mantengan limpios los corrales y además aprovechen el estiércol transformándolo en abono para sus cultivos. Esta iniciativa surgió pues se observó que algunos de los productores utilizaban el estiércol para abonar sus parcelas. Se realizó la actividad dando el taller teórico y práctico por un Ingeniero experto en el tema.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se presentan los datos recabados con los campesinos que participaron en las diversas actividades realizadas para transferir las innovaciones. Cabe señalar que en el programa de trabajo se consideraron seis innovaciones; sin embargo, se observó el poco aprovechamiento del estiércol de las cabras, por lo que se tomó la iniciativa de impartir un taller extra llamado *Lombricultura rústica*, en éste se les enseñó el origen, manejo y beneficios de dicha actividad, además de que se realizó una actividad práctica en donde se les donó “pie de cría”, con la finalidad de que siguieran produciendo abono orgánico. En dicho taller, la asistencia fue más alta, debido a que no solo fue una actividad destinada a productores, sino a todos los interesados.

Participación en los talleres de transferencia de tecnología

En la **figura 2** se aprecia que hubo poca asistencia a cada uno de los talleres que se ofrecieron para transferir las innovaciones que se tenían contempladas, ya que solo acudieron a ellos el 30% de los participantes en el estudio. Puede observarse que al taller *Suplementación proteica, energética y mineral (p-e-m)* acudieron nueve productores; en tanto que al de *Usos de probióticos en cabritos recién nacidos* asistieron ocho productores; y al de *Limpieza y desinfección de corrales y Construcción de fosa séptica para desechos de fetos y placentas* fueron siete productores. El taller *Lotificación de hatos* se realizó con seis participantes; mientras que en el taller *Programa zoonosanitario correctivo y preventivo* se registró la menor asistencia (cinco beneficiarios). Con base en el conocimiento que se tiene acerca de las actividades que se realizan en los ejidos, y de los testimonios ofrecidos por los propios productores, el pastoreo extensivo de las cabras demanda mucho tiempo, situación por la que ellos no asistieron a los talleres y priorizaron sus actividades cotidianas pues son su principal fuente de ingresos. Tomado en cuenta las condiciones y el tiempo de cada productor, se buscó una alternativa para hacerlos partícipes de los talleres, la cual consistió en impartir y realizar cada una de las actividades en las unidades de

producción, con la finalidad de brindar la asesoría y que ellos pudieran adoptar las tecnologías.

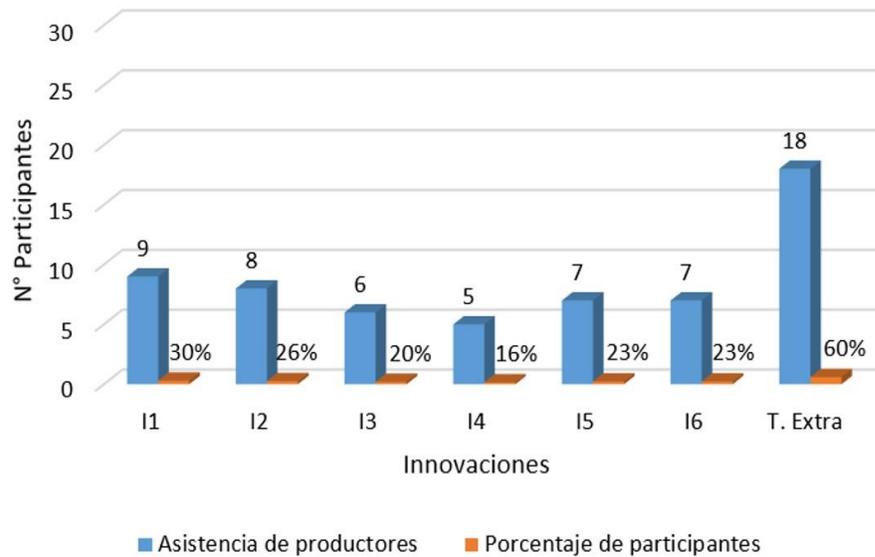


Figura 2 Asistencias a taller grupal

FUENTE: Elaboración propia

Dónde: “I” significa Innovación

I1: suplementación proteica-energética y mineral del hato mediante el uso de ingredientes locales

I2: Uso de probióticos en cabritos recién nacidos

I3: Lotificación del hato caprino

I4: Implementar un Programa Zoonosológico correctivo y preventivo por hato

I5: Construcción de Fosa Séptica para desechos de fetos, placentas y membranas

I6: Limpieza y desinfección de los corrales

Para cada innovación transferida se realizaron diferentes actividades. En el caso de la *Suplementación Proteica- Energética y Mineral*, se llevaron a cabo cuatro de ellas, tal y como se aprecia en la **Figura 3**. Las tres primeras actividades se hicieron en gabinete y se entregó la información a los productores; sin embargo, al tiempo de

llevar a la práctica el plan de suplementación del hato y evaluar sus resultados, sólo el 77% de los productores realizó la actividad; y el resto de ellos no participó.

Para una mejor suplementación es necesario considerar qué tipo de suplemento o forraje utilizar, los aportes nutricionales, el valor que tiene en el mercado y si los productores pueden comprarlo (Gómez, 2008). La suplementación trabajada con los productores fue los bloques multinutricionales que como lo menciona Fuentes (2017) es a mejor forma de suplementación porque contiene proteína, energía y mineral, se utilizaron ingredientes como melaza, maíz, salvado, minerales, cemento y urea, para hacer los bloques, el 77% de los productores sí realizaron los bloques y vieron que las cabras comían más, ya que este tipo de alimentación hace que el animal genere más apetito, el 33% no lo realizaron porque no estuvieron dispuestos a invertir en elaboración de bloques por no contar con los recursos económicos para hacer las compras de los materiales.

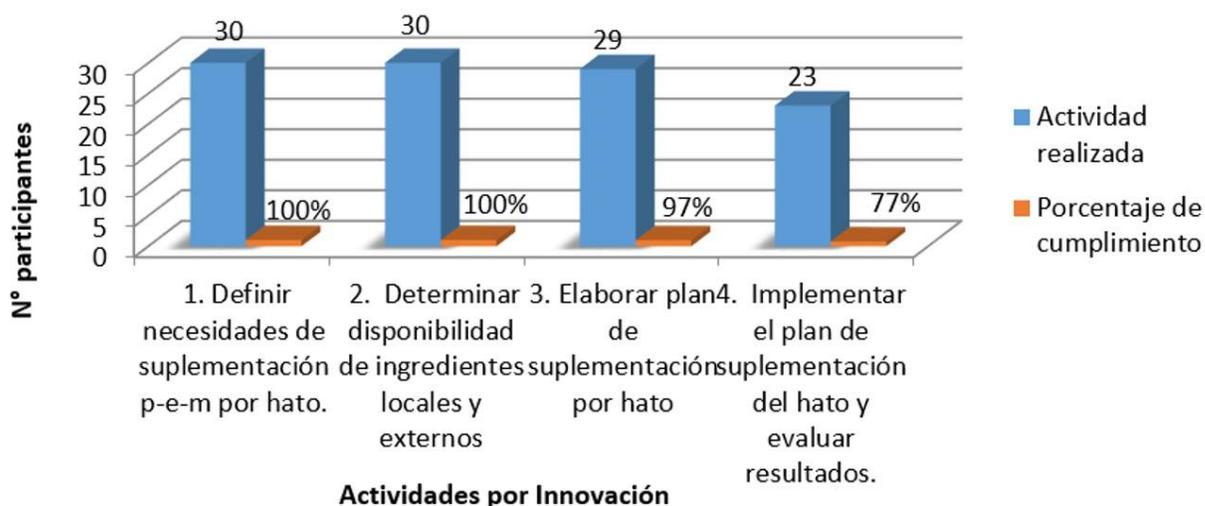


Figura 3 Actividades realizadas para la innovación de Suplementación proteica -energética y mineral.

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de campo

En las actividades realizadas para promover la innovación Uso de probióticos en cabritos recién nacidos (**Figura 4**), la referente a la identificación de necesidades

de probióticos en los cabritos recién nacidos, se cumplió al 100% pues fue elaborada en gabinete y entregada a cada uno de los productores. Respecto al registro de peso al nacimiento y destete de los cabritos sólo el 37% de los productores realizaron esta actividad (11 personas); y en la tercera actividad, 17 productores adoptaron el uso de probióticos. De acuerdo con estos datos, se infiere que los productores que no realizaron la actividad de registro de datos fueron porque no estaban familiarizados con el formato o no contaban con algún familiar que los pudiera ayudar. Entre los motivos de la no adopción en el uso de probióticos, se encuentran el factor económico para comprar el producto, los cabritos ya tenían más de cinco días de nacidos, y otros porque no consideran importante la adopción de tecnología.

En términos generales, los resultados muestran que el 57% de los productores suministraron el probiótico a los cabritos, en tanto que el 43% restante no realizó esta actividad debido a que no compraron los probióticos por falta de recursos económicos.

En lo concerniente a la actividad del registro de la ganancia de peso de los animales, sólo el 37% de los productores realizaron el registro completo, encontrándose que los animales que ingirieron el producto, aun y cuando no se les suministró diariamente, aumentaron 0.14 gramos por día. Y los cabritos que no consumieron probióticos sólo incrementaron su peso diario en 0.11 gr.

Por otra parte, del 57% de los productores que sí realizaron la compra y suministraron los probióticos, sólo el 37% realizaron el registro completo de peso de los cabritos. Estos productores se dieron cuenta de la disminución de enfermedades diarreicas, y la ganancia de peso de los cabritos; y el 20% restante no completaron el registro debido a que vendieron los cabritos antes de completar los 20 días recomendados de consumo del probiótico.

Según el autor Fuller (2004) citado por Dolores (2014) menciona que el uso de probióticos en cabritos recién nacidos les produce efectos benéficos al ser consumidos: mejor rendimiento productivo, mejora el estado inmunológico, reduce la mortalidad causada por diarrea.

Entre los motivos que limitaron la adopción en el uso de probióticos, se encuentran: el factor económico para comprar el producto, nacimiento previo de los

cabritos antes de iniciar el suministro de probióticos⁵, y la venta anticipada de los cabritos.

Uso de probióticos en cabritos recién nacidos



Figura 4 Actividades realizadas para la innovación de Uso de probióticos en cabritos recién nacidos

FUENTE: Elaboración propia

Para el caso de lotificación de los hatos, no fue necesario transferir esta innovación, pues los productores sí realizan la actividad antes citada cuando hay temporadas de partos, en épocas de lluvia y cuando las temperaturas son mayores a 30° para evitar que los animales se golpeen y mueran. En la **figura 5** se aprecia que únicamente dos personas no lotifican sus hatos, porque tienen menos de 15 animales y porque no cuentan con los materiales requeridos para realizar dicha actividad.

El sistema de producción de los caprinocultores del área de estudio está orientado a la producción de leche y carne, por lo que, para lotificar sus hatos consideran las siguientes características del animal: gestantes, lactantes, secas y sementales.

De igual manera, para hacer la división de los corrales se considera el tamaño del hato; y los materiales que utilizan los productores son aquéllos que tienen disponibles y que sean reutilizables, por ejemplo: maderas, tarimas y postes.

⁵ El suministro de probióticos debe hacerse desde el nacimiento de los cabritos hasta el destete.

Aunque los caprinocultores del área de estudio tienen divididos los corrales de acuerdo con el manejo tradicional, se les proporcionó la información relacionada con la forma correcta de llevar a cabo la lotificación de los hatos y la división de los corrales.

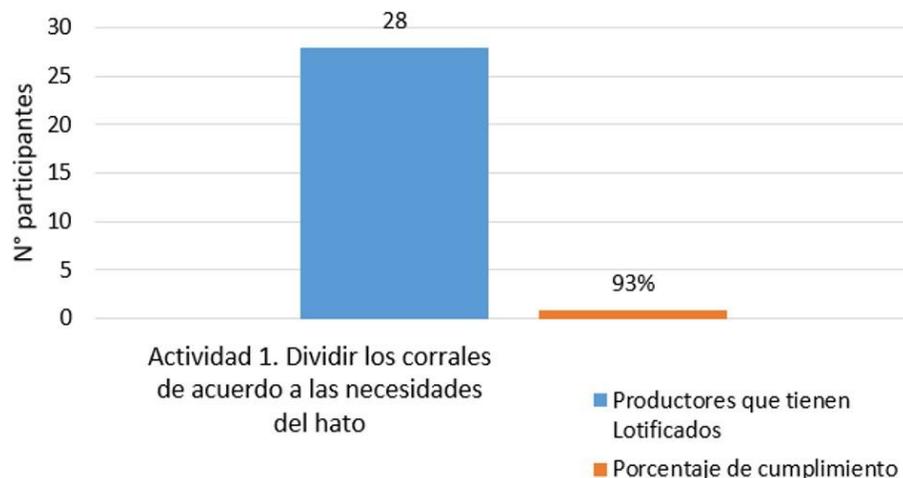


Figura 5 Actividades realizadas para la innovación. Lotificación de hatos caprinos

En la **figura 6** se presenta la información relativa a cada una de las actividades realizadas en la transferencia de la innovación Implementar un programa zoonosanitario preventivo y correctivo; se observa que la primera y segunda actividad se cumplieron al 100% pues se realizó una búsqueda bibliográfica a nivel local y regional, de las enfermedades más frecuentes en caprinos; y esta información se entregó a cada uno de los productores.

De igual manera se vio la necesidad de que los productores manipularon correctamente los productos veterinarios, por lo que se buscó el apoyo de un Médico Veterinario Zootecnista quien de manera práctica, demostró a los caprinocultores el manejo adecuado de las vacunas y la forma de vacunación; sin embargo, el interés mostrado por los productores fue casi nulo, debido a que consideran que el modo de realizar la vacunación de “forma tradicional” les ha dado resultados positivos y otros más cuentan con médicos veterinarios de confianza con los que llevan el control de vacunación.

En la primera actividad se aplicó una encuesta por cada productor, para conocer e identificar las principales enfermedades que se presentan en sus hatos, y saber en qué época del año se manifiestan dichas enfermedades. Los datos arrojados por este instrumento permitieron definir un calendario preventivo y correctivo de vacunación, y la información les fue proporcionada a los productores. Caparrós (2005) menciona que, para detectar las enfermedades a tiempo, es necesario elaborar un programa zoonosanitario tanto preventivo como correctivo.

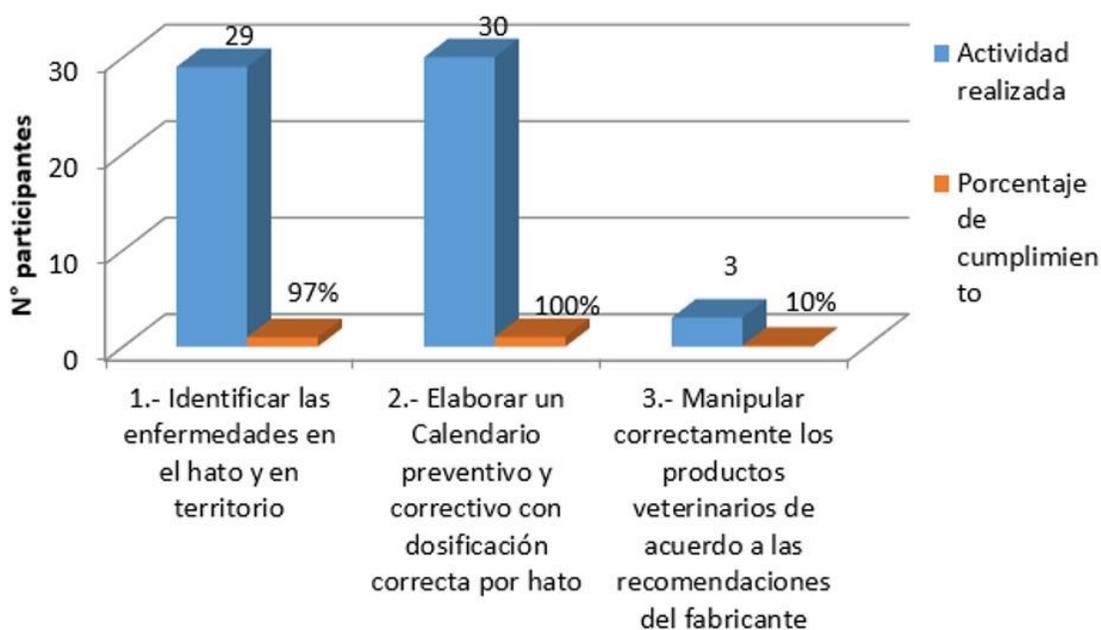


Figura 6 Actividades realizadas para la innovación: Implementación de un Programa Zoonosanitario correctivo y preventivo por hato

En la **figura 7**. Se observa el resultado de llevar a la práctica la construcción de la fosa séptica. Se aprecia que, en las tres actividades planeadas para impulsar esta innovación, únicamente participó una persona. Esto se debe, de acuerdo con lo externado por los productores, a que los animales muertos y los restos de placentas se las damos a comer a los perros.

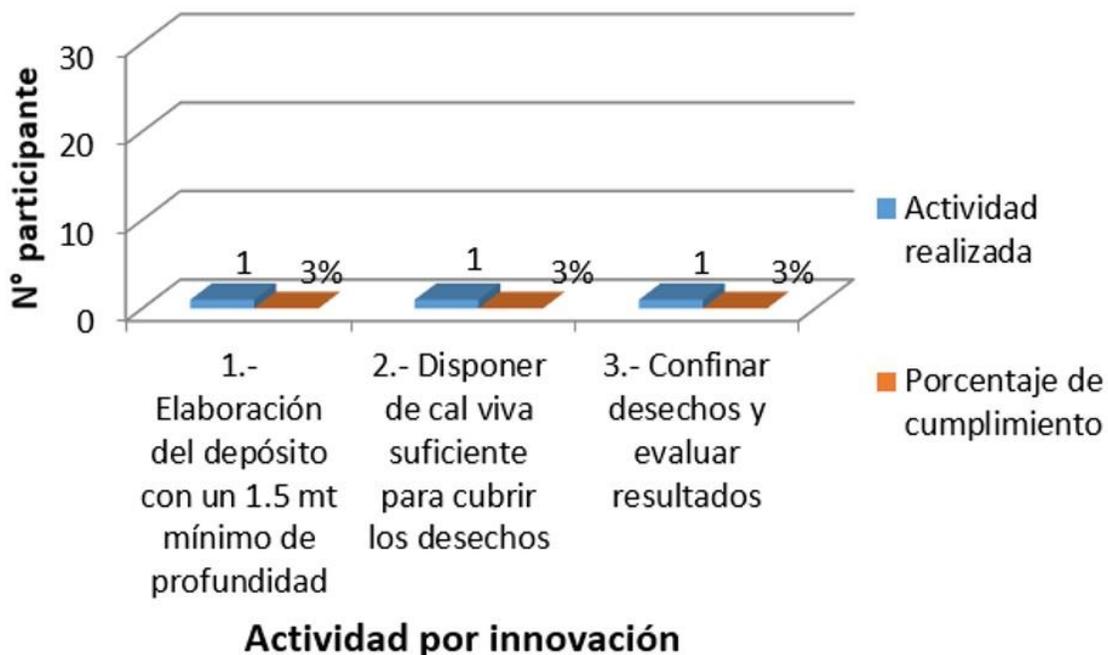


Figura 7 Actividades realizadas para la innovación de Construcción de fosa para depositar fetos y placentas

Por lo que se refiere a la innovación limpieza y desinfección de corrales, en la **figura 8** se aprecia que el retiro y confinación de las excretas de los animales, así como la aplicación de cal, fueron llevados a la práctica por la mayoría de los productores; sin embargo, la frecuencia con las que la realizan oscila entre uno y dos meses, o bien, una vez por año. Estas condiciones no son satisfactorias para evitar la incidencia de agentes patógenos, humedad y malos olores, ni para disminuir la presencia de gusanos y huevecillos de ácaros. De las tres actividades se cumplió con el 73%. El resto de los productores no hicieron la actividad porque no tenían ayudantes o no consideraron necesario realizar la limpieza y desinfección de los corrales mensualmente.

De acuerdo con González (2017) la frecuencia con la que debe realizarse la limpieza y desinfección de los corrales debe realizarse diariamente, después la desinfección correspondiente, aunque por otro lado la SDR (2018) menciona que debe realizarse por lo menos una vez al mes.

Limpeza y desinfección de corrales

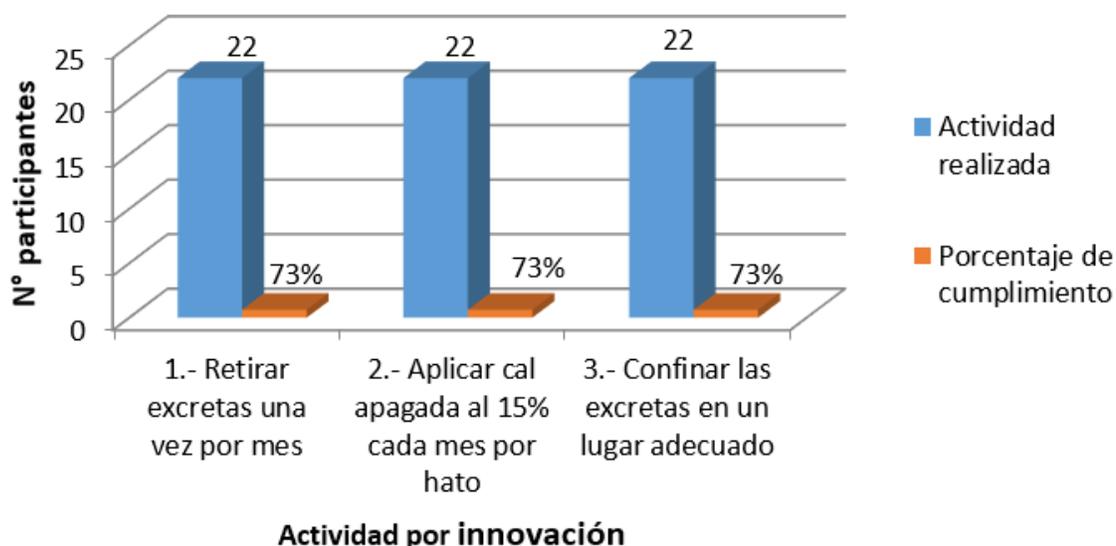


Figura 8 Actividades realizadas para la innovación de Limpieza y desinfección de corrales

Lombricomposta

Como se dijo anteriormente, los caprinocultores que participaron en esta investigación regalan las excretas de los animales o bien, las venden. Con el fin de que las heces de los hatos se utilizaran de mejor manera, se hizo una convocatoria abierta a los productores para capacitarlos en la producción de Lombricomposta, y se ofreció un taller teórico-práctico para tal fin. Se les explicó la importancia, el manejo, las ventajas, las formas de uso del abono en diferentes cultivos y, además, se les donó el pie de cría para que ellos empezaran a reproducir la lombriz. También se hizo un módulo demostrativo en el que participaron todos los productores asistentes.

Del total de los productores incluidos en el programa asistieron solamente cinco personas, sin embargo, la mayor participación fue de los productores ajenos al programa, teniendo una asistencia de 13 personas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIÓN

En general, las innovaciones transferidas tuvieron un alto porcentaje de aceptación entre los caprinocultores del área de estudio, ya que, en promedio se obtuvo un 52.2% de realizaron las actividades planeadas para cada innovación transferida.

La asesoría proporcionada de forma personalizada a los caprinocultores en sus propias UPP, contribuyó a que ellos llevaran a la práctica las actividades propuestas.

La lotificación de los hatos, y la limpieza y desinfección de corrales son actividades que los productores realizan de manera tradicional, aunque no con la regularidad que recomienda la SDR, a través del componente de extensionismo que es de por lo menos una vez al mes respectivamente.

El programa de sanidad animal se entregó a cada uno de los productores participantes. Además, tuvieron la oportunidad de manejar los medicamentos y vacunar a los animales

Los caprinocultores pudieron observar que la suplementación proteica, energética y mineral, incrementó la ingesta de alimento en las cabras, e incluso ellos tomaron la iniciativa de ofrecer suplemento al ganado vacuno.

Por lo que se refiere a la ministración de probióticos, el 57% de los productores apreció que los cabritos ganaron peso y enfermaron menos en comparación con los que no recibieron la dotación del producto.

La innovación que tuvo menos aceptación fue la de construcción de la fosa séptica, pues los caprinocultores no la consideran importante.

Por lo respecta a la elaboración de lombricomposta, esta innovación resultó atractiva para los caprinocultores pues además de utilizar adecuadamente las heces de los animales, obtienen fertilizantes para los cultivos.

A pesar de que el fin que se pretendía alcanzar con la transferencia de las innovaciones era de que los productores las adoptaran, no es posible asegurar dicha

adopción, pues fue muy corto el tiempo que se invirtió en la capacitación y, además, no hubo continuidad en el proyecto debido a la transición de poderes a nivel nacional.

Los productores no tienen la posibilidad de invertir para realizar las actividades y mejorar los parámetros productivos y reproductivos de sus hatos, porque los gastos son mayores en comparación con el ingreso que reciben al momento de vender sus productos.

RECOMENDACIONES

- 1) El desconocimiento de aspectos relacionados con la sanidad animal, reproducción y manejo caprino, han propiciado que la caprinocultura sea una actividad de subsistencia, por lo que se hace necesario capacitar en temas a los productores de cabras.
- 2) Dar seguimiento a las innovaciones transferidas en el área de estudio para constatar el grado de adopción por parte de los caprinocultores que participaron en el estudio
- 3) Concientizar a los productores acerca de la necesidad de utilizar fosas sépticas para desechar los restos que se generan a partir del manejo que se les da a los hatos.
- 4) Socializar los resultados obtenidos en el presente estudio en otras comunidades rurales de la región con el fin de que las personas dedicadas a la caprinocultura incorporen en su quehacer diario, las innovaciones transferidas en el presente estudio

RESUMEN

Esta investigación forma parte del Programa de Apoyo a Pequeños Productores. Componente de Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva 2018, ejecutado por la SDR (Secretaría de Desarrollo Rural) junto con la SAGARPA, (actualmente SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural)), en la región centro-desierto del Estado de Coahuila, con el cual se pretendió transferir innovaciones a un grupo de caprinocultores del área antes referida.

El estudio fue realizado de mayo de 2018 a marzo de 2019, en Sata Gertrudis, San Francisco, Nueva Fracción y Sombrerete, todos ellos ejidos del municipio de San Buenaventura, Coahuila.

Partiendo de una línea de base, se identificaron 30 productores de caprinos para saber las condiciones de manejo de los hatos, así como cuestiones de zoonosidad, alimentación, reproducción y comercialización de los animales. Una vez concluida esta fase, se procedió a capacitar a los productores en temáticas que respondían a la problemática observada, a saber: suplementación proteica-energética y mineral del hato mediante el uso de ingredientes locales; uso de probióticos en cabritos recién nacidos; lotificación del hato caprino; implementación de un programa zoonositario correctivo y preventivo por hato; construcción de una fosa séptica para desechos de fetos, placentas y membranas; y limpieza y desinfección de los corrales.

Al transferir estas innovaciones se pretendió modificar las actividades tradicionales de manejo para generar mayores ganancias económicas entre los caprinocultores del área de estudio.

Los datos recabados muestran que los productores se interesaron por las innovaciones transferidas pues complementaron las actividades que tradicionalmente practican. Sin embargo, consideran que algunas innovaciones no son necesarias pues deben invertir tiempo y les genera gastos económicos.

Por otra parte, no se puede afirmar que los productores se apropiaron de las tecnologías transferidas porque el tiempo de trabajo fue poco y no quieren invertir en mejorar el manejo de sus hatos. Algunas de las innovaciones no los ven necesarios

porque consideran que es pérdida de tiempo y genera gastos económicos. De acuerdo con Rogers los productores participantes se ubicarían como adoptantes

De acuerdo con la clasificación de adopción de Rogers (1995), los productores participantes se ubicarían como: la mayoría temprana porque no están dispuestos a correr riesgos de diversa índole, arriesgar tiempo y otros recursos, se resisten al cambio, analizan y reflexionan antes de tomar cualquier decisión, sin embargo, son propensos a aceptar la innovación después de una actividad relativamente corta.

Palabras clave: adopción, caprinocultura, extensionismo, innovación, transferencia de tecnología

BIBLIOGRAFÍA

ADIAT, 2009. Unidades de Transferencia de Tecnología: Un puente entre la Universidad y la Empresa. 10° feria de posgraduados Mexicanos de Calidad. CONACYT.

Alarcón, M, O; Sagaró, Z, F; Martínez, L, X. 2015. Resultados de la transferencia de diferentes tecnologías pecuarias en unidades de Santiago de Cuba. Revista abanico ISSN 2448-6132 Consultado el 22-10-2019. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/av/v5n2/2448-6132-av-5-02-00038.pdf>

Alonso, Luz Marina; Arcila Calderón, Carlos. 2014. La teoría de Difusión de Innovaciones y su relevancia en la promoción de la Salud y prevención de la enfermedad. Salud Uninorte, vol.30. Barranquilla, Colombia.

Andrade, H. 2017. VIII foro nacional del caprino. Producción de caprino en México. Disponible en: <https://www.ces.ncsu.edu/wp-content/uploads/2017/07/Produccion%CC%81n-de-Caprino-en-Me%CC%81xico.pdf?pwd=no>

Cadena I. P; Guevara H. F; Arguello A. R; Rendón M. R. 2018. Proceso de comunicación, extensión y Adopción de tecnologías. Revista Mexicana de ciencias Agrícolas. Vol.9. n°4

Caparrós, A., Burgui, H., Lapeña J. 2005. Manejo sanitario del hato caprino. E.E.A INTA, Proyecto Regional Caprino. Boletín n° 1:3-14

Delgado R.J. (2017). Extensionismo agropecuario en Chiapas: análisis histórico, actual y prospectivo. Tesis. Pág. 5 y 6.

Dolores C, M. 2014. Empleo de probióticos en la alimentación de rumiantes.

Echeverría, R.G; Ferreira, G; Dabezies, M. 1991. Retornos a la inversión en generación y transferencia de tecnología agropecuaria en el Uruguay: el caso del arroz.

Escalante, E. M. 2010. Rescate y Revaloración del Cultivo del Amaranto. Fundación Grupo Produce Distrito federal

Escribano, A. 2017. Los sistemas extensivos de producción animal y la intensificación sostenible. Definiciones y externalidades. Consultado el 13- 09-2019. Disponible en <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/los-sistemas-extensivos-produccion-t41272.htm>

FOASTAT. 2019. Production of Meat indigenous, goat: top 10 producers 2000-2017. Consultado 18-09-2019. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL/visualize>

Fuentes, R. J. 2017. Suplementación para rumiantes, bloques multinutricionales. Boletín Técnico.

Giral, J., y Gonzáles S. Tecnología apropiada, Editorial Alhambra, 2ª Edición, 1989, México, D.F.

Girón, O. A. (2007). Difusión de innovaciones.

González X. 2017. Recomendaciones para limpiar y desinfectar los corrales.

Guerrero, C. M. septiembre 2010. La caprinocultura en México. Una estrategia de Desarrollo. Consultado 15-septiembre de 2019. Disponible en: <http://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=403>
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v9n3/2448-6698-rmcp-9-03-601.pdf>

IICA- COFRUPO. 2010. Programa de Documentación de Casos de éxito

IICA-COFUPRO. 2010. Programa de documentación de casos de éxito

Inforural. 2012. Afecta sequia producción de leche y sus derivados. Consultado 18-09-2019. Disponible en: <https://www.inforural.com.mx/afecta-sequia-produccion-de-leche-y-sus-derivados/>

INIFAP. 2014. Paquete Tecnológico para la Engorda de Ganado Bovino en Corral. Folleto Técnico Núm. 56.

Blanch, A. 2015. Nutrimews. Los microorganismos del rumen viven en simbiosis con el rumiante. Consultado el 04-11-2019. Disponible en <https://nutricionanimal.info/aplicacion-de-probioticos-prebioticos-y-simbioticos-en-rumiantes/>

OCDE 2011. Análisis del extensionismo Agrícola en México. P. 58

Saro, C., Mateos, I., Ranilla, M. J., Carros, M. D. 2018. Portal veterinaria. Uso de probióticos para mejorar la salud digestiva de los rumiantes. Consultado el 04-11-2019. Disponible en <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/14092/uso-de-probioticos-para-mejorar-la-salud-digestiva-de-los-rumiantes.html>

Rendón, M. R., Roldan, S. E., Hernández, H. b., y Cadena, I. P. 2015. Los procesos de extensión rural e México. Revista mexicana de ciencias agrícolas.

INATEC, 2017. Manual del protagonista Extensión Rural. Tecnológico Nacional. INATEC. México.

- CEPAL** 1991. Naciones unidas, comisión económica para América Latina y el Caribe, CEPAL. Santiago de Chile.
- Mazariegos, A. S. 2018.** Lombricultura rústica como alternativa para el aprovechamiento de los desechos agropecuarios en los Ejidos Boquillas del Refugio y La Constancia del municipio de Parras de la Fuente, Coahuila. TESIS
- Rogers & Shoemaker** 1962. La comunicación de innovaciones. Un enfoque transcultural.
- Rubio, T. E., y Pérez, E. E.** 2014. Importancia económica del ganado caprino en el estado de Chihuahua 1992-2014.
- SAGARPA- SENASICA** s. f. Manual de buenas Prácticas Pecuarias en el Sistema de Producción de Ganado Productor de Carne en confinamiento.
- Saro, C. Mateos, I. Ranilla, M. Carro, D.** 2014. Uso de probióticos para mejorar la salud digestiva de los rumiantes. Artículo.
- SIAP**, 2017. Caprino, población ganadera 2008-2017.
- SIAP**, 2018. Anuario estadístico de la producción ganadera. Resumen Nacional. Producción, precio, valor, animales sacrificados y peso.
- Solleiro, R.J., Castañón, I.R., Gonzales, C. J., Aguilar, A. J., y Aguilar, G. N.** (2017). Identificación de nuevas prácticas de extensionismo, transferencia de tecnología e innovación para el sector agroalimentario de México

Torres, C. S. 2015. Caracterización de la caprinocultura en la región centro-sureste del municipio Parras de la Fuente Coahuila. Tesis

Torres, M. A. 2016. Diagnóstico inicial de la red de valor caprino-leche en el estado de Coahuila de Zaragoza. Tesis

Torres, R. F. 1994. Efecto de la suplementación energética y calidad proteica sobre la productividad postparto de cabras y borregas en agostadero. Tesis

Trujillo, V. E. (2015). Extensionismo holístico para el desarrollo humano del sector rural y el combate a la pobreza de los productores rurales en México. Dirección de propuesta estratégica.

UAM. 2019. Transferencia de tecnología a empresas.

González, X. 2017. Agronegocios. Recomendaciones para limpiar y desinfectar los corrales. Consultado el 20-11-19. Disponible e:
<https://www.agronegocios.co/aprenda/recomendaciones-para-limpiar-y-desinfectar-los-corrales-2622780>

ANEXOS

ANEXO 1: Evidencia fotográfica

Limpieza y desinfección de corrales



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez.
Limpieza de corrales en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Juan Manuel Barrera. Ejido Nuevo Poblado Sombrerete, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Desinfección de corrales en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Oved García Campos. Ejido Nueva Fracción, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Ma. Rosalba Gómez Pedro
Limpieza de corrales en Unidad de Producción Pecuaria del productor Feliz Picón García. Ejido San Francisco, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Limpieza de corrales en la Unidad de Producción Pecuaria de Luis Jaime Rico. Ejido Nuevo

Poblado de Sombrerete, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Limpieza de corrales en la Unidad de Producción Pecuaria del productor San Juanita Ochoa. Ejido Santa Gertrudis, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Desinfección de corrales en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Isidro Ramos. Ejido Nuevo Poblado de Sombrerete, San Buenaventura, Coahuila.

Lotificación de hatos



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Lotificación de hatos en la Unidad de Producción Pecuaria del productor San Juanita Ochoa. Ejido Santa Gertrudis, Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Lotificación de hatos en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Samuel Sandoval. Ejido Santa Gertrudis, Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Lotificación de hatos en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Jesús Elías Sandoval. Ejido Santa Gertrudis, Buenaventura, Coahuila



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Lotificación de hatos en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Oved García. Ejido Nueva Fracción, San Buenaventura, Coahuila



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Lotificación de hatos en la Unidad de Producción
Pecuaría del productor Reynold Sandoval. Ejido
San Francisco, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Lotificación de hatos en la Unidad de Producción
Pecuaría del productor Luis Jaime Rico, Nuevo
Poblado de Sombrerete. Ejido San
Buenaventura, Coahuila

Suplementación proteica, energética y mineral



Fotografía: Maria R. Gómez Pedro
Elaboración de Bloques Multinutricionales en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Victoriano Terraza, Santa Gertrudis. Ejido San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Suministro de Bloques Multinutricionales en cabras y borregos en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Luis Romo Gutiérrez. Ejido Nueva Fracción, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Bloques Multinutricionales elaborados en proceso de secado en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Juan Manuel Sandoval. Ejido San Francisco, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Bloques Multinutricionales elaborados en proceso de secado dentro del molde, en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Feliz Picón. Ejido San Francisco, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Elaboración de Bloques Multinutricionales en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Heriberto Riojas. Ejido Nuevo poblado de Sombrerete, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: María, esposa del productor.
Elaboración de Bloques Multinutricionales en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Rogelio Alvarado. Ejido Nuevo poblado de Sombrerete, San Buenaventura, Coahuila.

Uso de probióticos en cabritos recién nacidos



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Pesaje de los cabritos en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Nancy Berenice Barrera. Ejido San Francisco, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Pesaje de los cabritos en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Jorge Picón. Ejido San Francisco, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Suministro de probióticos a los cabritos en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Ramón Rodríguez. Ejido Nuevo Poblado de Sombrerete, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Suministro de probióticos a los cabritos en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Luis Romo Gutiérrez. Ejido Nueva Fracción, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Ma. Rosalba Gómez Pedro
Suministro, pesaje y registro de probióticos a los cabritos en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Jesús Sánchez. Ejido Nueva Fracción de, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Suministro de probióticos a los cabritos en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Rosa Velia Rios. Ejido Nuevo Poblado de Sombrerete, San Buenaventura, Coahuila.

Construcción de Fosa Séptica



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Construcción de fosa séptica en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Luis Romo Gutiérrez. Ejido Nueva Fracción de, San Buenaventura, Coahuila.

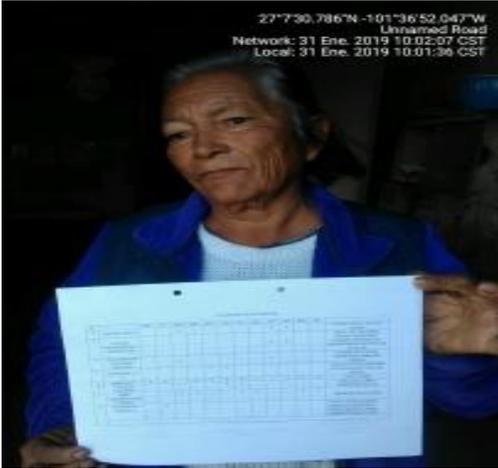


Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Poner Cal a la fosa séptica, antes de poner desechos de animales, en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Luis Romo Gutiérrez. Ejido Nueva Fracción de, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Depósito de desechos después de aplicar cal a la fosa séptica, en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Luis Romo Gutiérrez. Ejido Nueva Fracción de, San Buenaventura, Coahuila.

Programa Zoosanitario



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Entrega de calendario zoosanitario en la Unidad de Producción Pecuaria del productor Alma Rosa Picón. Ejido San Francisco, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Práctica de vacunación del productor Isidro Ramos en la Unidad de Producción Pecuaria que nos facilitó el productor Luis Ángel Rodríguez. Ejido Nuevo poblado de Sombrerete, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Práctica de vacunación del productor Ramón Rodríguez en la Unidad de Producción Pecuaria del productor que nos facilitó el productor Luis Ángel Rodríguez. Ejido Nuevo poblado de Sombrerete, San Buenaventura, Coahuila.



Fotografía: Nelvi Pérez Gálvez
Práctica de vacunación del productor Luis Jaime Rico en la Unidad de Producción Pecuaria del productor que nos facilitó el productor Luis Ángel Rodríguez. Ejido Nuevo poblado de Sombrerete, San Buenaventura, Coahuila.

ANEXO 2: Encuesta

Sanidad del ganado

Campaña brucelosis

Cuenta con constancia de:	Vacuna	Si () No ()	Prueba:	Si () No ()	Hato libre:	Si () No ()
Usa fosa bioseguridad para residuos placentarios:			Si () No ()			
¿Cuenta con calendario Zoosanitario?		Si () No ()	¿Contra que otras enfermedades vacuna?			_____
¿Desparasita periódicamente a su ganado?			Si () No ()	Cuántas veces al año:		_____
¿Suplementa periódicamente?		Si () No ()				
¿Con que tipo de suplemento?		Concentrado () Forraje ()	Minerales ()	Sal ()		
En que época del año:	_____					
¿Uso probiótico en cabritos?	_____					
¿Realiza lotificación del hato?	Si ()	No ()	Que criterios una (1=edad, 2=peso, 3=fisiología, 4=otro):			
¿Cuenta con división de corra	Si ()	No ()	_____			
¿Realiza limpieza de corrales?	Si ()	No ()	Cuántas veces por año 1=1 vez, 2= 2 veces, 3=más de 2?			
Desinfecta corrales?	Si ()	No ()	_____			
Con que productos 1=ninguno, 2=cal, 3=azútol?	_____		Que destino le da al estiércol 1=ninguno, 2=labor, 3=venta, 4=composteo? _____			

El ciclo pasado:

¿Cuántas hembras abortaron?	_____	¿Cuántas hembras le parieron?	_____
¿Cuántas hembras tuvieron partos dobles?	_____	y triples?	_____
¿Cuántos adultos murieron?	_____	¿Cuántas crías murieron del nacimiento al destete?	_____
¿Cuántas crías desteto?	_____		
¿Cuántas crías murieron del destete al año de edad?	_____	¿Cuántas crías desteto?	_____
¿Cuántas hembras desecho?	_____	¿Porque causa?	_____
¿Cuál fue el peso medio crías al nacimiento (kg)?	_____	¿Cuál fue el peso al destete (kg)?	_____
¿A qué edad realiza el destete (días)?	_____		
¿Peso de las hembras al primer empadre o servicio (kg)?	_____	Edad al primer parto (días)	_____
Peso al primer parto (kg):	_____		