

Procedimiento de investigación-extensión tecnológica para la alimentación sostenible de ovinos, resultados preliminares



Technological research-extension procedure for the sustainable feeding of sheep, preliminary results

Procedimento de pesquisa-extensão tecnológica para a alimentação sustentável dos ovinos, resultados preliminares

Javier Antonio Herrera Toscano¹; Oscar Carmenate Figueredo²

¹ Instituto de Ciencia Animal. Mayabeque, Cuba.

 <https://orcid.org/0000-0001-6381-2733>

 jherrera@ica.co.cu

² Universidad de Las Tunas. Las Tunas, Cuba.

 <https://orcid.org/0000-0002-3262-4796>

 oscarcf@ult.edu.cu

Recibido: 24/06/2020

Aprobado: 14/12/2020

RESUMEN

El ganado ovino posee alta demanda en la población cubana. La mayoría de los sistemas de producción de ovinos en Cuba se pueden clasificar como extensivos. El 95 % de la masa se encuentra en el sector cooperativo o en el privado, lo que implica el desarrollo de estrategias de trabajo diferentes. El objetivo del trabajo fue implementar un procedimiento de investigación-extensión tecnológica para la alimentación sostenible de ovinos con recursos locales. La investigación se realizó en el municipio Las Tunas, provincia Las Tunas, Cuba. El período analizado comprendió entre los años 2016 y 2019.

El procedimiento se diseñó en cinco etapas. Etapa I: Caracterización y tipificación de los escenarios de producción de ovinos con un enfoque multivariado. Etapa II: Identificación y selección de recursos locales disponibles con potencialidades para la alimentación de ovinos. Etapa III: Implementación de redes de innovación y valor local para el rubro ovino. Etapa IV: Evaluación en condiciones experimentales de recursos locales con potencialidades para la alimentación de ovinos. Etapa V: Capacitación y especialización de productores en el uso de recursos locales con potencialidades para la alimentación de ovinos. Etapa VI: Evaluación del impacto productivo, económico, social y ambiental, en condiciones comerciales de tecnologías basadas en la utilización de diferentes recursos locales con potencialidades para la alimentación de ovinos. La secuencia de operaciones empleadas pudiera ser considerada como un procedimiento de investigación-extensión tecnológica para la alimentación sostenible de ovinos, con recursos locales que presenta un enfoque sistémico e integrador.

Palabras clave: innovación; procedimiento; producción ovina; recursos locales; sostenibilidad

ABSTRACT

Sheep are in high demand in the Cuban population. Most of the sheep production systems in Cuba can be classified as extensive. Ninety-five percent of the mass is in the cooperative or private sector, which implies the development of different work strategies. The objective of the work was to implement a technological research-extension procedure for the sustainable feeding of sheep with local resources. The research was carried out in Las Tunas municipality, Las Tunas province, Cuba. The period analyzed was between 2016 and 2019. The procedure was designed in five stages. Stage I: Characterization and typing of sheep production scenarios with a multivariate approach. Stage II: Identification and selection of available local resources with potential for sheep feed. Stage III: Implementation of innovation and local value networks for sheep. Stage IV: Evaluation under experimental conditions of local resources with potential for sheep feed. Stage V: Training and specialization of producers in the use of local resources with potential for sheep feed. Stage VI: Evaluation of the productive,

economic, social and environmental impact, under commercial conditions of technologies based on the use of different local resources with potential for sheep feeding. The sequence of operations used could be considered as a technological research-extension procedure for the sustainable feeding of sheep, with local resources that presents a systemic and integrative approach.

Keywords: innovation; process; sheep production; local resources; sustainability

RESUMO

As ovelhas são muito procuradas entre a população cubana. A maioria dos sistemas de produção ovina em Cuba pode ser classificada como extensiva. Os 95% da massa encontram-se no sector cooperativo ou privado, o que implica o desenvolvimento de diferentes estratégias de trabalho. A finalidade do trabalho era implementar um procedimento de investigação-extensão tecnológica para a alimentação sustentável de ovinos com recursos locais. A investigação foi realizada no município de Las Tunas, província de Las Tunas, Cuba. O período analisado foi entre 2016 e 2019. O procedimento foi concebido em cinco fases. Etapa I: Caracterização e tipificação de cenários de produção ovina com uma abordagem multivariada. Etapa II: Identificação e seleção dos recursos locais disponíveis com potencial para a alimentação de ovinos. Etapa III: Implementação de redes de inovação e de valor local para ovinos. Etapa IV: Avaliação em condições experimentais de recursos locais com potencial para a alimentação de ovinos. Fase V: Capacitação e especialização dos produtores na utilização de recursos locais com potencial para a alimentação dos ovinos. Etapa VI: Avaliação do impacto produtivo, económico, social e ambiental, em condições comerciais de tecnologias baseadas na utilização de diferentes recursos locais com potencial para a alimentação dos ovinos. A sequência de operações empregadas poderia ser considerada como um procedimento de investigação e extensão tecnológica para a alimentação sustentável de ovinos, com recursos locais que apresentem uma abordagem sistémica e integradora.

Palavras-chave: inovação; processo; produção ovina; recursos locais; sustentabilidade

INTRODUCCIÓN

El ganado ovino posee alta demanda en la población cubana ya que es una fuente de proteína de alto valor biológico, con baja inversión financiera (Cruz Cabrera et al., 2018). La mayoría de estos sistemas de producción de ovinos en Cuba se pueden clasificar como extensivos, los que presentan indicadores productivos bajos, con respecto al potencial de la raza Pelibuey, empleada mayoritariamente.

Por otra parte, el 95 % de la masa se encuentra en el sector cooperativo o en el privado, lo que implica el desarrollo de estrategias de trabajo diferentes, con respecto al panorama que se presentaba hasta los años 90 del pasado siglo; en aquel entonces, el sector estatal dominaba el inventario. En el actual contexto, la adopción, adaptación e innovación tecnológica han sido lentas e insuficientes, lo que se atribuye a diversas causas objetivas y subjetivas. Entre los factores a considerar, se encuentra que las tecnologías generadas, mediante los procedimientos convencionales de investigación agropecuaria, no son totalmente apropiadas a las condiciones físicas-biológicas y los entornos socioculturales-económicos de los pequeños productores.

Por tanto, la implementación de sistemas de investigación y extensión de tecnología, con enfoques más eficaces, tal como: análisis multivariados, redes de innovación y valor, uso de recursos locales etc. podrían cambiar con mayor celeridad el panorama de los pequeños agricultores, mediante tecnologías alineadas a sus circunstancias, limitaciones, posibilidades e intereses.

El objetivo del trabajo fue implementar un procedimiento de investigación-extensión tecnológica para la alimentación sostenible de ovinos con recursos locales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización y período: La investigación se realizó en el municipio Las Tunas, provincia Las Tunas, Cuba, situado en la latitud: 20° 57' 25" N Longitud: 76° 57' 13" 0, con una altitud de 90 msnm. El período analizado comprendió entre los años 2016 y 2019.

Condiciones climáticas: El comportamiento promedio de las principales variables climáticas en la etapa mostró valores de precipitación 700 mm, temperatura 28 °C y 76 % de humedad relativa.

Recopilación de la información: La información se recabó a nivel de rebaño, con los diagnósticos realizados en las áreas productivas en cada finca. Se analizaron indicadores del desempeño productivo, reproductivo, de manejo, alimentación, estructurales, sociales y edafoclimáticos de 49 escenarios productivos, que representó el 58 % del total.

Variables: Se examinaron 67 variables: 22 cuantitativas y 45 cualitativas.

Análisis estadísticos y geoespaciales: Se aplicaron diferentes análisis de estadística descriptiva, análisis de varianza, análisis multivariado. Los datos se procesaron por medio del paquete estadístico SPSS, versión 16.0 (Visauta Vinacua, 1998). La información geoespacial se obtuvo por medio de un sistema de posicionamiento global por sus siglas en inglés (GPS), la cual se usó para obtener las coordenadas exactas de las fincas.

Características de proceso Delphi: Se aplicó el método de consulta de experto, según Espinosa García et al. (2015). Se conformó un panel de 26 expertos que se integró con profesionales de la localidad, objeto de la investigación e investigadores del Instituto de Ciencia Animal con experiencia de trabajo en el territorio. Se realizaron dos rondas de entrevistas. En la primera, se seleccionaron cuántos y cuáles recursos podrían ser utilizados en las fincas y en la segunda se procedió a la evaluación de los mismos. Los recursos se clasificaron en no herbáceos y herbáceos y la selección de estos se basó en los siguientes criterios:

- No herbáceos: Disponibilidad anual, Costo total del suministro, Valor nutricional (proteico y/o energético), Tiempo y costo de conservación
- Herbáceos: Disponibilidad anual, adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas locales, producción en período poco lluvioso, resistencias a plagas y enfermedades, producción en condiciones de secano y sin fertilización, valor nutricional (proteico y/o energético)

Metodología para la conformación de la red de innovación: Se utilizó el criterio bolo de nieve (Pérez-Luco Arenas et al., 2018); por tanto, se aplicó un cuestionario a diez especialistas del territorio para la identificación de los actores y estos, a su vez, incorporaron al resto. Con tal propósito, las preguntas realizadas fueron: ¿Qué entidad u organización usted considera pertinente para conformar una red de innovación o valor en el rubro ovino, en el municipio Las Tunas? ¿Con cuál de las entidades u organismo establece relaciones de trabajo? ¿Con qué frecuencia en el año?

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El procedimiento se diseñó basado en cinco etapas interrelacionadas (Fig. 1).

Etapas I. Caracterización y tipificación de los escenarios de producción. Objetivo: determinar las características particulares y promedios de la totalidad de las fincas y del entorno, referentes a la producción de ovinos y lograr una clasificación objetiva.

Etapas II. Identificación y selección de recursos locales. Objetivo: seleccionar los recursos con potencialidades para el manejo y alimentación de ovinos, de manera sostenible.

Etapas III. Implementación de redes de innovación y valor. Objetivo: promover el intercambio de información, recursos y conocimientos entre los principales actores involucrados en la cadena producto-comercio del rubro ovino para promover la innovación y el incremento del valor agregado.

Etapas IV. Implementación de alternativas tecnológicas y estimulación-capacitación. Objetivo: evaluar el impacto de diferentes alternativas tecnológicas en el manejo, alimentación y comercialización de ovinos, además de estimular y capacitar a productores y demás actores de la cadena agroalimentaria ovina, en el uso de recursos locales.

Etapas V. Evaluación de impactos. Objetivo: determinar el impacto productivo, económico, social y ambiental del proceso de innovación, basado en la utilización de diferentes recursos locales con potencialidades para la alimentación de ovinos.

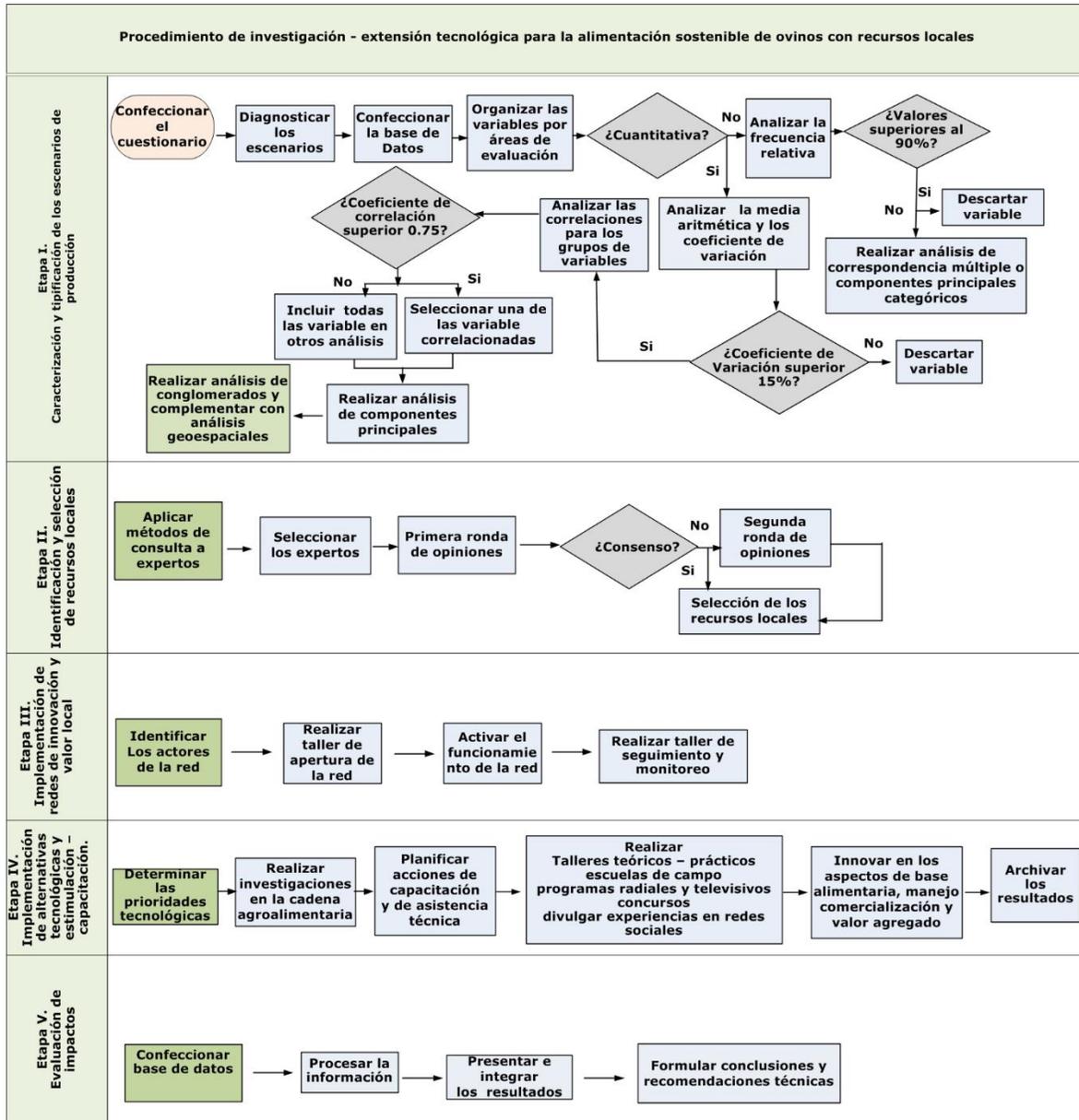


Fig. 1 - Diagrama de flujo del procedimiento

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la implementación del procedimiento

Con la etapa de caracterización y tipificación, se logró determinar las características particulares y promedios de la totalidad de las fincas y del entorno referente a la

producción de ovinos, en el municipio Tunas, lo que constituye información clave para trazar estrategias tecnológicas y de gestión. Por otra parte, se definieron las variables de mayor poder discriminante que constituyen factores importantes para realizar un proceso de tipificación. En este sentido, el proceso de conglomeración rindió los mejores resultados con la formación de cuatro tipos de fincas (Fig. 2). Por tanto, las características promedio más significativas de cada tipología, que deberán tomarse en cuenta para la implementación de acciones tecnológicas y de cualquier otra índole en las fincas investigadas, se centraron en lo siguiente:

Tipología I: Se constituyó con 10 fincas y presentó el mejor comportamiento en cuanto a eficiencia reproductiva y cantidad de corderos destetados por año. Este conglomerado fue el de mayor experiencia de sus productores en la actividad ovina; no obstante, mostró deficiencias sustanciales en los aspectos de capacitación, con total ausencia de actividades de adiestramiento directas con los productores. Desde el punto de vista cualitativo, este grupo utilizó con alta frecuencia el pastoreo continuo (7). Las condiciones de la vivienda son por lo general aceptables. La comercialización de la producción fue realizada con mayor frecuencia por la vía de la contratación ya que un 80 % de las fincas presentó dicha característica.

Tipología II: Se formó con 10 fincas, con los rebaños menos numerosos por lo que presentaron menor cantidad de nacimientos y corderos destetados promedio. Además, agrupó a los productores de menor experiencia en la labor con los animales. No obstante, fueron los que mayor cantidad de capacitaciones recibieron en los últimos años. En cuanto al tipo de pastoreo, el continuo y el rotacional, presentaron valores muy parecidos, de frecuencia 4 y 5 respectivamente. La totalidad de las viviendas se clasificaron como aceptables. La comercialización se realizó sin ningún tipo de contrato legal en todos los casos. La actividad ovina se implementó como un subproducto de las fincas.

Tipología III: Fue la de más cantidad de fincas, con pocos animales y el menor número de reproductoras. Fueron productores con un nivel aceptable de experiencia. Los indicadores en natalidad y corderos destetados fueron significativamente inferiores a los conglomerados I y IV, con los peores relativos al desempeño de las reproductoras. La

capacitación fue nula en el período analizado, aunque la experiencia de los productores fue una de las más elevadas entre todos los grupos.

En cuanto al sistema de pastoreo, todas las modalidades estuvieron representadas en este conglomerado, aunque la mayor frecuencia correspondió al continuo con (16), nómada con (5) y el rotacional con (1), entidades respectivamente. El aspecto habitacional presentó viviendas entre aceptables y en buen estado, con los mayores porcentajes de estas últimas entre todos los conjuntos. El análisis de la cantidad de productores, que priorizan en primer lugar la actividad de producción ovina, arrojó un 50 % para ambas posibilidades.

Tipología IV: Estuvo compuesta por 7 fincas, con los rebaños más numerosos y de mayor cantidad de reproductoras de manera significativa. Sin embargo, se observó poca eficiencia reproductiva y en el destete de los corderos. El tema de la capacitación fue marcadamente deficiente en comparación con el resto de las tipologías, a excepción de la II. Los campesinos pertenecientes a este conglomerado presentaron aceptable nivel de experiencia en actividad ovina. Cabe señalar que la mayor cantidad de productores pastorearon a sus animales de forma itinerante (5). En este grupo, se observaron viviendas de todo tipo en cuanto a su calidad, aunque la mayor frecuencia se presentó en las viviendas, en aceptable estado (3) y el resto de las categorías (regular y malas) con (2). La forma de comercialización mayoritaria fue por mediación de contratos; del mismo modo, en casi todos los casos, la actividad fundamental fue la producción ovina.

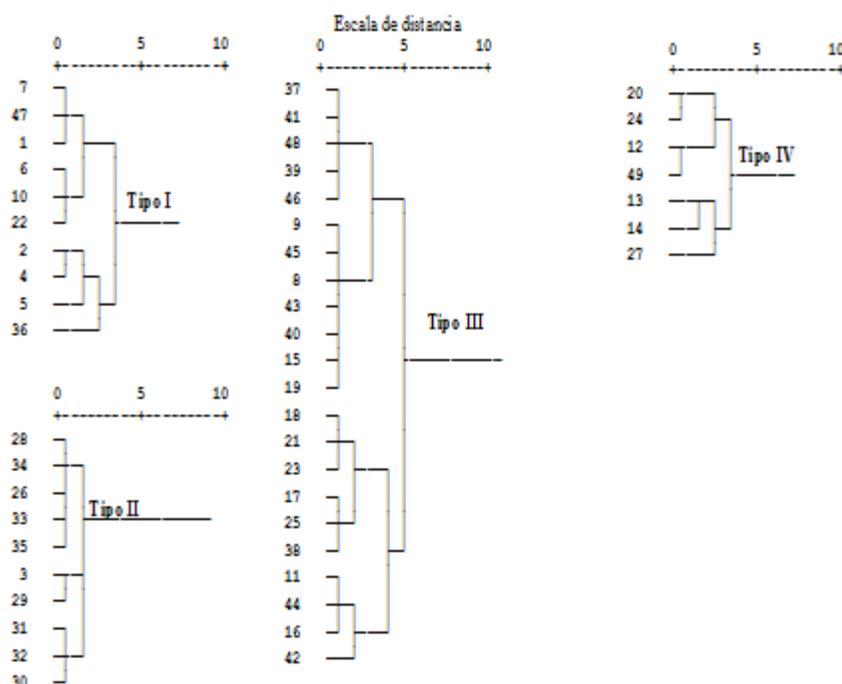


Fig. 2 - Esquema del proceso de conglomeración

Fuente: Elaboración propia

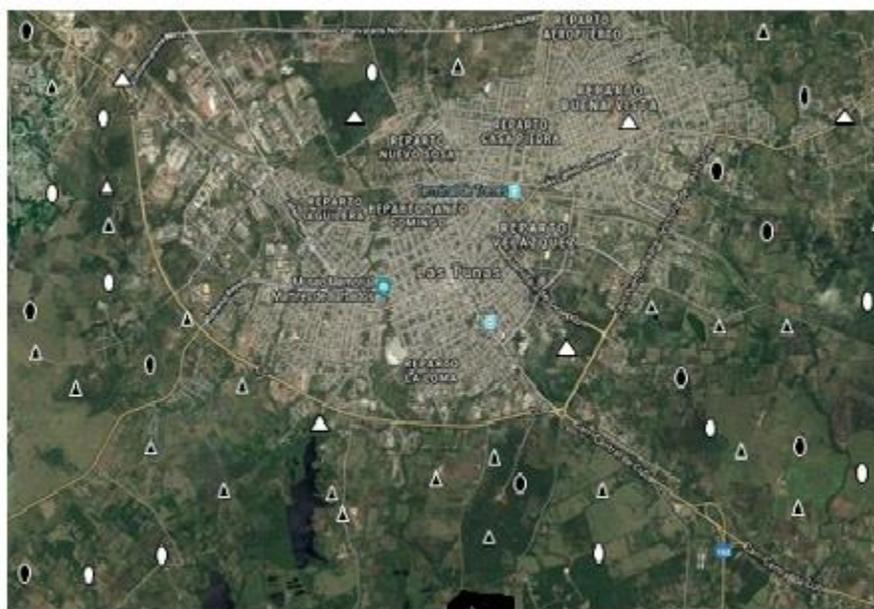
Análisis geoespacial

En la figura 3, se presenta la ubicación geoespacial de las fincas analizadas y agrupadas, según los resultados del análisis de conglomerado, en los límites del municipio Las Tunas. En tal sentido, se observó que la mayoría de las fincas se encontraron en las zonas suburbanas y rurales, ya que solamente el 10,20 % se ubicó en el casco urbano de la ciudad, en cuyos casos prevaleció el pastoreo itinerante como característica distintiva; no obstante, la mayoría se ubicó cerca de las vías de acceso, aspecto positivo de gran importancia en los procesos agropecuarios.

En cuanto a la existencia de cuerpos de agua superficiales, las imágenes revelaron que apenas cuatro fincas estuvieron próximas a embalses, con alguna importancia, lo que indicó que no existió abundancia de disponibilidad de agua con esas características, lo que a su vez mostró que las fuentes de agua, que se utilizaron y que pueden ser

explotadas en mayor medida por los productores, son las subterráneas, elemento este que no coincidió con los reportes de investigaciones anteriores (Díaz Duque, 2018).

Por otro lado, esta herramienta satelital posibilitó reafirmar que la densidad de arborización fue baja y que el relieve predominante fue el llano. En lo referente a la agrupación de las fincas, se constató que, como tipología, estuvieron dispersas en la mayoría de los casos, aunque este elemento no es significativo ni dificulta la gestión de las mismas, pues el radio de acción fue aproximadamente de 32,71km. Las imágenes, además, advirtieron que las fincas se encuentran cercanas entre ellas y que existe suficiente área para la producción agrícola y pecuaria.



Leyenda: Tipología I ●; Tipología II ○; Tipología III ▲; Tipología IV △

Fig. 3 - Imagen satelital de la ubicación geográfica del proceso de conglomeración

Fuente: Elaboración propia

Con la etapa de selección de recursos locales, se obtuvo el consenso general de los expertos encuestados, donde: el carbonato de calcio, las vinazas de destilerías y la sal común (NaCl) constituyen recursos no herbáceos disponibles y accesibles a los productores de ovinos del municipio Tunas. Igualmente, se evidenció en el caso de los recursos herbáceos que: la Leucaena, la caña de azúcar y algunas de las variedades de

Pennisetum pueden ser utilizadas con amplias probabilidades de éxito en los sistemas productivos. Contrariamente, se descartaron por ser consideradas especies menos productivas y vulnerables a las condiciones climáticas: la *Tithonia diversifolia*, *Moringa oleífera* y *Morus alba*. Cabe mencionar que la mayor cantidad de recursos identificados fueron clasificados como herbáceos, lo que tiene relación directa con los principios de la producción de animales rumiantes en condiciones tropicales y los costos de producción (Alonso, 2016).

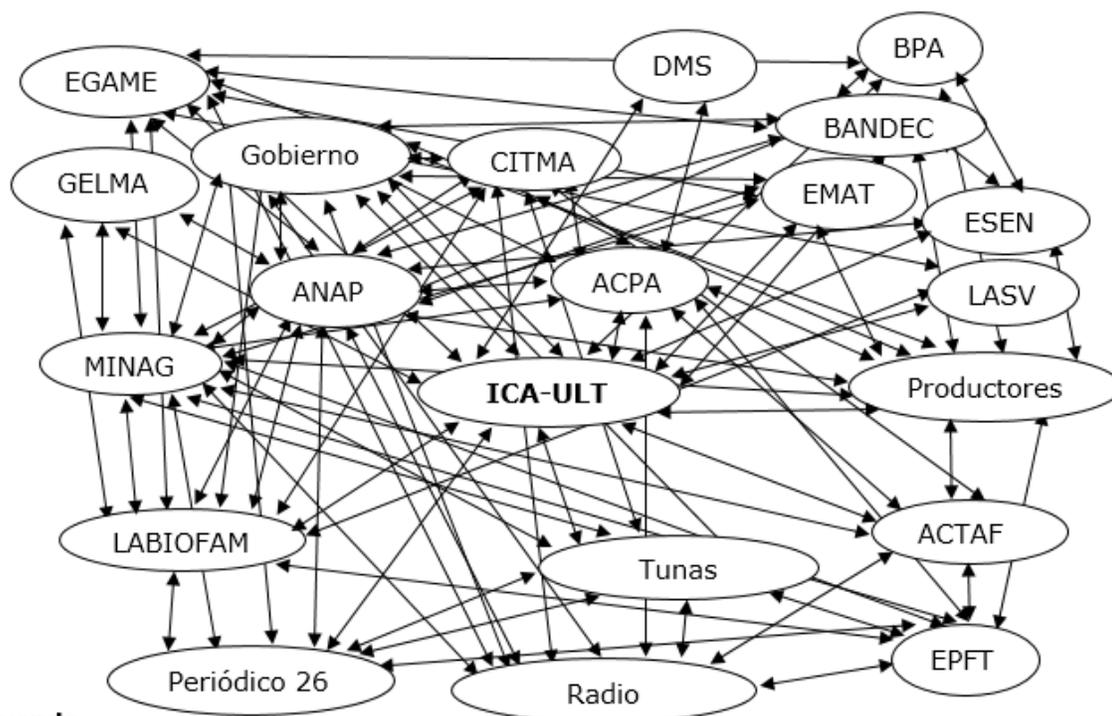
Red de innovación

En la figura 4, se representan esquemáticamente las relaciones entre los actores de la red de innovación. En este sentido, la misma se conformó con 22 actores institucionales o entidades de diferentes perfiles sociales, que, además, se diferenciaron en el tipo de propiedad: estatal, privada, cooperativistas y ONG. En total, se determinaron 94 interacciones. Cabe mencionar que no todos los actores de la red establecieron relaciones de trabajo, lo que pudiera ser considerado como un elemento que dificulta los procesos de innovación en el rubro ovino en el territorio; por tal motivo, en esta etapa, la prioridad inicial fue establecer las conexiones entre los agentes claves.

Los principales nodos posteriores al establecimiento de la red en términos relativos estuvieron conformados por el Instituto de Ciencia Animal-Universidad de Las Tunas, con 100 % de las interacciones, Ministerio de la Agricultura 17%, Asociación Nacional de Agricultores Pequeños 15 %, el Gobierno 12 %, Asociación Cubana de Producción Animal 12 %, Radio Victoria 11 % y Estación Experimental de Pastos y Forrajes 10 % respectivamente. Estos valores se corresponden con el rol de cada entidad, en el sistema de innovación, en el cual el Instituto de Ciencia Animal y la Universidad de Las Tunas actuaron en calidad de coordinadores (Arias Gilart et al., 2019).

En cuanto a la intensidad de las relaciones o el intercambio de información entre actores, desde el punto de vista cualitativo, en los aspectos de la innovación y los científico-técnicos, el diagnóstico evidenció la existencia de distintos niveles de intensidad: nulas, muy débil, débil, fuerte y muy fuerte. Lo anterior, unido al tipo de relación, será un objetivo fundamental de las etapas posteriores de la presente investigación. A pesar de ser este resultado preliminar, indicó la necesidad urgente de aumentar los vínculos de

los productores con el resto de los actores de la red, elemento que según Zarazúa *et al.* (2012) es esencial para impulsar la innovación en el sector agropecuario.



Leyenda

Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA), Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF), Grupo Empresarial de Suministro Agropecuario (GELMA), Estación Experimental de Pastos y Forrajes las Tunas (EPFT), Empresa de Ganado Menor (EGAME), Dirección Municipal de Salud (DMS), Empresa Agropecuaria Tunas (EMAT), Empresa de Seguros Nacionales (ESEN), Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Laboratorio de Servicios Veterinarios (LASV), Laboratorios biofarmacéuticos (LABIOFAM), Banco Popular de Ahorro (BPA), Banco Nacional de Créditos y Servicios (BANDEC), Instituto de Ciencia Animal (ICA), Universidad de las Tunas (ULT), Ministerio de la Agricultura (MINAG)

Fig. 4 - Diagrama del flujo de información inicial entre la membresía de la red

Fuente: Elaboración propia

Análisis de los indicadores de resultado

Los principales resultados alcanzados en el período 2016-2019 se resumen en la tabla 1. Las visitas para la captación de la información de cada escenario fueron realizadas en los dos primeros años; esto permitió conocer *in situ* las características de cada finca, elemento básico para la ejecución de los programas de transferencia tecnológica.

En cuanto a las visitas técnicas, que son las acciones que permitieron la continuidad del proceso, se incrementaron paulatinamente. Al respecto, es pertinente destacar la importancia que tiene en la transferencia tecnológica la sistematicidad en este aspecto, pues permite incrementar la credibilidad y la confianza entre los productores y el equipo profesional (Amaro Rosales & De Gortari Rabiela, 2016), asimismo, dicha acción constituye, por ende, una labor de capacitación vivencial. Los talleres de capacitación se realizaron en diferentes escenarios urbanos y rurales. El objetivo de estos fue incrementar el nivel de preparación técnica, principalmente de los productores primarios, además del interés por la aplicación de ciencia y técnica. Cabe mencionar que resultaron más convenientes, a los efectos de trasmisión de habilidades y conocimiento, los talleres en el entorno rural, o sea, en las fincas de los productores o en las oficinas de las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC) o Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS), lo que permitió la combinación adecuada de los aspectos teóricos y prácticos.

Otro enfoque que se abordó en este proceso fue la preparación de estudiantes y profesionales, lo que se logró con conferencias y realización de tesis de grado, las cuales, en todos los casos, fueron enfocadas a investigar y proponer acciones tecnológicas en los escenarios productivos.

En relación con las fincas que fueron gestionadas tecnológicamente de manera directa y sistemática, se obtuvo un valor discreto (6) hasta ese momento, pero el incremento fue progresivo. En este sentido, resultó difícil obtener productores dispuestos a comprometerse con un proceso de esta naturaleza, además, fue una limitante importante la disponibilidad, por parte del equipo extensionista, de un medio de transporte propio, factor que limita de manera significativa la actividad de transferencia de tecnología.

En el área de investigación campesina, se logró investigar el comportamiento de las principales variables productivas y reproductivas en dos sistemas de producción, con notables diferencias (itinerante extensivo y semintensivo) durante 18 meses. Con ese estudio, se evaluaron las dos fincas comparativamente, a través del análisis dinámico de las variables. Esto permitió contar con información cuantitativa para realizar ajustes en ambos sistemas. No obstante, el propósito del proyecto es convertir cada finca gestionada en un polígono experimental campesino, o sea, un escenario donde el productor aprenda a innovar, basado en la evaluación de sus propios resultados y de solución a sus propias dificultades, proceso que se convierte en una herramienta de aprendizaje para que el agricultor adquiera conocimientos de su entorno y de su sistema de producción. Este método de enseñanza permite aumentar en los agricultores su conciencia y su orgullo (Leitgeb et al., 2008).

Las áreas sembradas de pastos cultivados a dos años para que termine el proyecto son apenas 8.8 ha. En este sentido, se constató que los productores se dedicaron mayoritariamente a la siembra de cultivos destinados para el consumo humano, aspecto que se corresponde con el panorama nacional y elemento clave que atenta contra el propósito de incrementar significativamente los indicadores productivos en la producción de alimentos de origen animal. Así mismo, en este particular, se observó una combinación de elementos objetivos y subjetivos que limitaron el desarrollo de las labores de siembra de pastos y forrajes: disponibilidad de semilla, maquinaria, combustible y alambre, falta de gestión empresarial y propia, poco conocimiento y reconocimiento de la importancia del tema y ausencia de motivación para innovar.

Desde el punto de vista de la innovación, se contribuyó a la aplicación de 8 tecnologías: banco de proteína, banco de biomasa con King Grass, banco de Biomosas con caña de azúcar, aplicación del método FAMACHA (Mohammed et al., 2016) para el examen visual del nivel de hemoglobina de los animales, implementación de los sistemas de control técnico; control de maleza; botiquín veterinario y métodos de selección negativa de la masa. Sin embargo, la mayor cantidad de estas innovaciones se implementaron en 6 fincas, valor que, aunque insuficiente, es un punto de partida y referencia en materia de transferencia tecnológica.

La perspectiva de innovación en red como se explicó anteriormente constituyó uno de los pilares fundamentales de la presente investigación. Al respecto, fue necesario comenzar un trabajo intenso en la coordinación institucional, en el municipio Las Tunas (extensionismo urbano) que posibilitó involucrar y comprometer a varios actores claves estatales y no estatales en el funcionamiento del sistema producto ovino.

La participación en eventos de productores y estudiantes es una de las actividades importantes para la gestión del conocimiento que coadyuva al desarrollo exitoso de procesos de transferencia tecnológica; por eso, constituyó una prioridad que mostró la misma tendencia que los demás indicadores. En el tercer año de la experiencia, se alcanzó el mejor resultado tanto en calidad como en cantidad, pues se logró la participación en eventos internacionales de 12 ovinocultores, aspecto que consolidó el intercambio de información de los productores nacionales con sus homólogos extranjeros. En cuanto a la divulgación de los resultados y otros aspectos, se realizaron con sistematicidad programas radiales en los cuales se impartieron charlas didácticas sobre: manejo, alimentación de ovinos y caprinos, enfermedades, recursos locales disponibles en la provincia, siembra de especies pastos y forrajes. Los espacios radiales utilizados fueron los programas: Naturalmente, el Campesino y En casa, todos de la emisora provincial Radio Victoria, los cuales tuvieron buena aceptación y radioaudiencia. Al respecto, (Martíñón Martínez et al., 2014) concluyó que la radio es el medio de difusión masiva más económico y permite difundir con gran celeridad los conocimientos en las comunidades agrícolas.

En las escuelas de campo, no se logró avanzar más allá de la planificación, sin embargo, se crearon todas las condiciones para la realización futura de, al menos, dos escuelas de campo al año. Es importante señalar que la implementación de este tipo de capacitación pudiera constituir una de las formas más efectivas para la transferencia tecnológica, ya que la misma se basa en la capacitación vivencial, lo cual implica la obligatoriedad de que cada participante replique el conocimiento adquirido durante las sesiones de trabajo en sus respectivas fincas (Cadena Iñiguez, 2016). Lo mismo sucedió con los concursos evento, donde se aspira premiar a los mejores productores y productoras para lograr motivar e incentivar la innovación en los escenarios productivos. Todos los resultados mostrados en un futuro mediano deben mejorar, sustancialmente, una vez que se logre

consolidar el trabajo de la red de innovación y valor para el rubro ovino en la provincia Las Tunas, que en una primera etapa se proyecta para los municipios: Las Tunas, Jesús Menéndez, Puerto Padre y Manatí.

Tabla 1 - Principales indicadores de resultado en la etapa

Resultado	Años				Acumulado
	2016	2017	2018	2019	
Visitas de diagnósticos	49.00	51.00	17.00	3.00	120.00
Visitas para asistencia técnicas	10.00	16.00	18.00	14.00	40.00
Talleres de capacitación	2.00	8.00	5.00	0.00	15.00
Tesis de pregrado discutidas	----	----	1.00	3.00	4.00
Conferencias impartidas a estudiantes universitarios y a otros niveles	2.00	2.00	3.00	3.00	10.00
Cantidad de fincas atendidas directamente	2.00	4.00	4.00	6.00	16.00
Experimentos realizados en los escenarios productivos	----	2.00	2.00	2.00	6.00
Áreas sembradas con pastos cultivados (ha)	-----	-----	3.50	2.40	2.90
Innovaciones introducidas		2.00	6.00	8.00	16.00
Visitas de coordinación institucional	14.00	12.00	28.00	18.00	72.00
Participación en eventos	2.00	6.00	8.00	2.00	18.00
Intervenciones radiales	0.00	2.00	4.00	2.00	8.00
Escuelas de campo realizadas	----	-----	0.00	0.00	0.00
Concursos organizados	-----	-----	-----	2.00	2.00
Redes de innovación y valor locales	-----	-----	-----	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

La secuencia de operaciones empleadas pudiera ser considerada como un procedimiento de investigación-extensión tecnológica para la alimentación sostenible de ovinos, con

recursos locales, que presenta un enfoque sistémico e integrador con interrelación entre todas sus etapas. Al mismo tiempo, la implementación del proyecto incidió positivamente en varios aspectos de la vida productiva y social del territorio. Se observó un incremento en la mayoría de las variables, lo que estuvo en correspondencia con el proceso de aprendizaje continuo, experimentado por los coordinadores del proyecto durante su desarrollo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, J. (2016). Agro-ecological principles in Cuban technologies with legumes for animal production. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 50(2), 171-183.
<http://www.cjascience.com/index.php/CJAS/article/view/607>
- Amaro Rosales, M., & De Gortari Rabiela, R. (2016). Políticas de transferencia tecnológica e innovación en el sector agrícola mexicano. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 13(3), 449-471. <https://doi.org/10.22231/asyd.v13i3.406>
- Arias Gilart, M., Torres Paez, C. C., & González Stable, A. (2019). Formación de capacidades técnicas en actores locales como contribución a la gestión pública municipal. *EduSol*, 19(67), 64-79.
<http://edusol.cug.co.cu/index.php/EduSol/article/view/1120>
- Cadena Iñiguez, P. (2016). Las escuelas de campo (ECA): Una estrategia de trabajo para zonas de alta marginación en México. En *Modelos alternativos de capacitación y extensión comunitaria* (pp. 141-160). Clave Editorial, Universidad Autónoma Chapingo. <https://isbn.cloud/9786074373516/modelos-alternativos-de-capacitacion-y-extension-comunitaria>
- Cruz Cabrera, L., Vecino Rondon, U., & Cánova Herrandiz, A. (2018). Plan de extensión agraria: Experiencia exitosa en una comunidad cooperativa con las especies ovino-caprinas. *Cooperativismo y Desarrollo*, 6(2), 257-267.
<http://coodes.upr.edu.cu/index.php/coodes/article/view/203>

Díaz Duque, J. A. (2018). El agua en Cuba: Un desafío a la sostenibilidad. *Revista Científica de Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 39(2), 46-59.

<https://riha.cujae.edu.cu/index.php/riha/article/view/447>

Espinosa García, J. A., Quiroz Valiente, J., Moctezuma López, G., Oliva Hernández, J., Granados Zurita, L., & Berumen Alatorre, A. C. (2015). Prospección tecnológica y estrategias de innovación para producción ovina en Tabasco, México. *Revista Científica*, 25(2), 107-115. <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/40191>

Leitgeb, F., Sanz, E., Kummer, S., Ninio, R., & Vogl, C. R. (2008). La discusión académica sobre los experimentos de los agricultores-Una síntesis. *Pastos y Forrajes*, 31(1), 3-24.

[https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path\[\]=684](https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path[]=684)

Martiñón Martínez, A. S., Cruz Lozano, M. A., Macías López, A., Pérez Magaña, A., Sánchez Quintanar, C., & Niño Velázquez, E. (2014). Factores Psicológicos Y Socioeconómicos En Diseño De Programación Agropecuaria En Radio Teocelo, Veracruz. *Ra Ximhai*, 10(3), 141-151.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46131111010>

Mohammed, K., Abba, Y., Ramli, N. S. B., Marimuthu, M., Omar, M. A., Abdullah, F. F. J., Sadiq, M. A., Tijjani, A., Chung, E. L. T., & Lila, M. A. M. (2016). The use of FAMACHA in estimation of gastrointestinal nematodes and total worm burden in Damara and Barbados Blackbelly cross sheep. *Tropical Animal Health and Production*, 48(5), 1013-1020. <https://doi.org/10.1007/s11250-016-1049-y>

Pérez-Luco Arenas, R., Lagos Gutiérrez, L., Mardones Barrera, R., & Sáez Ardura, F. (2018). Taxonomía de diseños y muestreo en investigación cualitativa. Un intento de síntesis entre las aproximaciones teórica y emergente. *Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación*, (39).

<https://revistascientificas.us.es/index.php/Ambitos/article/view/9080>

Visauta Vinacua, B. (1998). *Análisis estadístico con SPSS para Windows*. McGraw-Hill, Interamericana de España. <https://www.worldcat.org/title/analisis-estadistico-con-spss-para-windows/oclc/733439698>

Zarazúa, J. A., Almaguer Vargas, G., & Rendón Medel, R. (2012). Capital social. Caso red de innovación de maíz en Zamora, Michoacán, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 9(68), 105-124. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr9-68.cscr>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Javier Antonio Herrera Toscano diseñó la investigación, además de realizar el análisis estadístico de los datos y la escritura de la primera versión del artículo.

Javier Antonio Herrera Toscano y *Oscar Carmenate Figueredo* estuvieron implicados en la realización de los diagnósticos, conformación de bases de datos e interpretación de los datos.

Todos los autores revisaron la redacción del manuscrito y aprueban la versión finalmente remitida.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Copyright (c) Javier Antonio Herrera Toscano; Oscar Carmenate Figueredo