



Avances
ISSN: 1562-3297
cvg@ciget.vega.inf.cu
Instituto de Información Científica y Tecnológica
Cuba

Gestión de la tecnología e innovación en la relación ciencia-producción en empresas agropecuarias

Mileisys, Benítez-Odio; Martínez-Robaina, Alexei Yoan; Alonso-Vázquez, Álvaro Celestino; Castillo-Almeida, Grisel; Vélez-Vélez, Susana
Gestión de la tecnología e innovación en la relación ciencia-producción en empresas agropecuarias
Avances, vol. 23, núm. 3, 2021
Instituto de Información Científica y Tecnológica, Cuba
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=637869395005>

Gestión de la tecnología e innovación en la relación ciencia-producción en empresas agropecuarias

Management of technology and innovation in the science-production relationship in agricultural enterprise

Benítez-Odio Mileisys

Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", Cuba

mileisys@upr.edu.cu

 <https://orcid.org/0000-0002-2549-4532>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=637869395005>

Alexei Yoan Martínez-Robaina

Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Monte de Oca", Cuba

a2017robaina@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-9820-0497>

Álvaro Celestino Alonso-Vázquez

Empresa Pecuaria Genética "Camilo Cienfuegos", Cuba

alonsoalvaroc@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-98955790>

Grisel Castillo-Almeida

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Pinar del Río, Cuba

griselcastilloalmeida@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-8978-2728>

Susana Vélez-Vélez

Empresa Pecuaria Punta de Palma, Cuba

susanavelezvelez@gmail.com

Recepción: 14 Abril 2021

Aprobación: 21 Junio 2021

RESUMEN:

La gestión tecnológica se ha convertido en una herramienta fundamental para dinamizar el vínculo entre el sector productivo y la investigación, especialmente en el sector agropecuario. El objetivo de este estudio fue evaluar la introducción de tecnologías en la gestión de la relación ciencia-producción, dirigidas al incremento de la disponibilidad de pastos y forrajes en la vaquería San Vicente del municipio Viñales. Para ello se implementó el procedimiento para la gestión de la tecnología y la innovación en la relación ciencia-producción, en el sector agropecuario que consta de varios pasos. Inicialmente se diagnosticaron las necesidades tecnológicas de la entidad y posteriormente a través de la ejecución de un proyecto se procedió a la implementación y evaluación de las tecnologías introducidas. El procedimiento empleado permitió constatar resultados en la gestión de la tecnología y la innovación en la relación de la Universidad, el Centro de Información y Gestión Tecnológica y la Empresa Pecuaria Punta de Palma. Se apreciaron cambios en la adopción de la tecnología del CT-115, la caña de azúcar, el sistema silvopastoril con *Thitonia diversifolia* y *Brachiaria brizantha* y la siembra de pastos mejorados que sin dudas tendrá un efecto positivo en la recuperación de los indicadores productivos y reproductivos en la vaquería a corto y mediano plazo.

PALABRAS CLAVE: capacidad de innovación, conocimiento, gestión, procedimiento, sector agropecuario.

ABSTRACT:

Technological management has become a fundamental tool to boost the link between the productive sector and research, especially in the agricultural sector. The objective of this study was to evaluate the introduction of technologies in the management of the science-production relationship, aimed at increasing the availability of pastures and forages in the San Vicente dairy in the Viñales municipality. For this, the procedure for the management of technology and innovation in the science-production relationship was implemented, in the agricultural sector, which consists of several steps. Initially, the technological needs of the entity were diagnosed and later, through the execution of a project, the implementation and evaluation of the technologies introduced were carried out. The procedure used allowed to verify results in the management of technology and innovation in the relationship of the University, the the Information and Technological Management Center and the Punta de Palma Livestock enterprise. Changes were seen in the adoption of CT-115 technology, sugarcane, the silvopastoral system with *Thitonia diversifolia* and *Brachiaria brizantha* and the sowing of improved pastures that will undoubtedly have a positive effect on the recovery of the productive indicators and reproductive in the dairy in the short and medium term.

KEYWORDS: capacity for innovation, knowledge, management, procedure, agricultural sector.

INTRODUCCIÓN

El incremento gradual de la población mundial ha conducido a la intensificación de sistemas agrícolas sostenibles, lo que ha conllevado al estímulo del desarrollo de las innovaciones para contribuir al esfuerzo mundial de lograr el Hambre Cero (Food and Agriculture Organization [FAO], (2019).

El progreso tecnológico es un factor determinante del desarrollo humano, social y económico y ha mejorado notablemente la productividad de la agricultura, la industria y el sector servicios (Barrios, Restrepo & Cerón, 2016)

En algunos renglones específicos de la producción, como es el caso del sector lechero, y en especial en los sectores con limitaciones para el desarrollo de capacidades empresariales, competitivas y tecnológicas, persiste la necesidad de avances significativos en tecnologías blandas, como la educación y la transferencia de conocimiento de tipo organizacional, de gestión y comercialización, que permitan construir un microclima adecuado para un despliegue de la Gestión Tecnológica (GT), que contribuya efectivamente al crecimiento y desarrollo del sector (Barrios et al., 2016).

Sin embargo, Jiménez (2016) considera que aún se observa una transferencia tecnológica incipiente y como consecuencia, la producción académica está enfocada en la producción de artículos y libros (derechos de autor) y no en la creación de tecnología y aplicaciones industriales (patentes y modelos de utilidad). Lo anterior ha provocado que los resultados obtenidos por los investigadores en ocasiones no responden a las necesidades de las entidades productivas y por tanto no contribuyen a las transformaciones que demanda hoy la producción de alimentos. El objetivo de la siguiente investigación fue evaluar la introducción de tecnologías en la gestión de la relación ciencia-producción, dirigidas al incremento de la disponibilidad de pastos y forrajes en la vaquería San Vicente del municipio Viñales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Vaquería San Vicente perteneciente a la Unidad Empresarial de Base (UEB) Viñales, Pinar del Río (Figura 1), formando parte de un proyecto territorial PT 131- PR 001- 03 a ejecutarse en un período de 3 años. “Integración en la gestión de la tecnología y la innovación, una necesidad para el sector agropecuario en la provincia de Pinar del Río”.

Se empleó el procedimiento propuesto por Benitez et al. (2017) para la gestión de la tecnología y la innovación en la relación universidad-empresa, para el sector agropecuario, el cual está en correspondencia con los elementos clásicos de todo proceso de gestión (planificación, organización, ejecución, evaluación y control). El mismo fue utilizado, realizándole pequeñas modificaciones.



Figura 1. Mapa de las áreas de la vaquería San Vicente, municipio Viñales.
Elaboración propia.

Paso 1. Diagnóstico de las necesidades tecnológicas de la empresa.

Se realizó un diagnóstico en la vaquería San Vicente y se determinaron las necesidades para la gestión tecnológica en la misma. La identificación de las tecnologías se realizó de manera participativa entre la Universidad de Pinar del Río (UPR), Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET) y los trabajadores de la vaquería; en aras de desarrollar estrategias de cooperación intersectorial, acompañar a la unidad en la definición de sus problemas y de esa manera establecer sinergias entre las instituciones para incidir en el entorno de acuerdo a sus misiones (Alarcón, 2015).

Paso 2. Búsqueda de variantes de soluciones tecnológicas entre la universidad, la empresa y el centro de interfaz CIGET, que respondan a las necesidades de la empresa estatal ganadera (Vigilancia Tecnológica).

Después del resultado del diagnóstico, se realizó la vigilancia tecnológica como herramienta utilizada para la gestión de la innovación, descrito en Alonso et al. (2021) para identificar fuentes fidedignas y adquirir información de las tecnologías más adecuadas para dar respuesta a las necesidades durante el ciclo de ejecución del proyecto; sobre las principales debilidades encontradas con la intervención del centro de interfaz CIGET. Se realizó un análisis de las potencialidades tecnológicas de la universidad y su entorno científico para definir las tecnologías más adecuadas y factibles a introducir.

Paso 3. Determinación de alternativas tecnológicas a introducir en la unidad de intervención.

La UPR, el CIGET, y los decisores en la UEB de Viñales, definieron las diferentes variantes tecnológicas a emplear a partir del resultado que generó el paso 2; se solicitó para ello asesoría al Instituto de Ciencia Animal (ICA).

Una vez definidas las tecnologías, se analizaron los aspectos organizativos a considerar para la transferencia, de acuerdo a lo definido por Castro, González y Guzmán (2014):

- Disponibilidad de materia prima y factibilidad de su adquisición.
- Disponibilidad financiera y flujo de caja, así como de capital humano desagregado por: fuerza de trabajo y potencial intelectual.
- Correspondencia entre el comportamiento de las variables climáticas y los requerimientos tecnológicos.

- Costumbres y tradiciones propias de la idiosincrasia de los trabajadores de la UEB Viñales y la vaquería (cultura organizacional).

Elementos de la tecnología que pueden estar sujetos a la resistencia al cambio en los trabajadores.

- Relación costo-beneficio que implique la transferencia y su sostenibilidad en el tiempo.
- Período de amortización de la inversión, el estado de actualidad de la tecnología y la armonía con la legislación ambiental y de salud humana.

Paso 4. Diseño y planificación de proyectos de desarrollo e innovación tecnológica.

Se diseñó y presentó a financiamiento en el programa territorial Producción de Alimentos un proyecto de innovación, integrado por miembros de CIGET, Empresa Pecuaria Genética Camilo Cienfuegos (EPGCC), Empresa Pecuaria Punta de Palma (EPPP) y la UPR. En el mismo se determinaron los objetivos, y se planificaron las actividades, así como, el análisis de prefactibilidad técnico-económica (Resolución 287, 2019) del CITMA.

Se diseñó y presentó a financiamiento en el programa territorial Producción de Alimentos un proyecto de innovación, integrado por miembros de CIGET, Empresa Pecuaria Genética Camilo Cienfuegos (EPGCC), Empresa Pecuaria Punta de Palma (EPPP) y la UPR. En el mismo se determinaron los objetivos, y se planificaron las actividades, así como, el análisis de prefactibilidad técnico-económica (Resolución 287, 2019) del CITMA.

Paso 5. Ejecución de proyectos.

En este paso se consolidó el equipo del proyecto para ejecutar las acciones del mismo. Se realiza una evaluación al concluir el primer año del proyecto y al finalizar el mismo.

Una vez obtenidos los resultados se procedió a realizar un análisis estadístico no paramétrico con la prueba de McNemar, con el objetivo de demostrar cambios en el uso de las tecnologías en la vaquería San Vicente. De acuerdo con lo planteado por Rosales et al. (2020), esta prueba es adecuada para dos muestras paralelas, y es muy útil para demostrar los cambios ocurridos antes y después en un solo sujeto de estudio. Para ello se entrevistó a los 13 trabajadores de la vaquería, así como a 10 decisores de la UEB Viñales y la EPPP.

Paso 6. Seguimiento y retroalimentación.

Se diseñó un programa que permite dar seguimiento a la ejecución de las actividades del proyecto, además de las revisiones de manera sistemática al plan de acciones previsto y evaluar los resultados parciales obtenidos. Además, se mantiene la vigilancia tecnológica para mantener actualizado al equipo del proyecto en cuanto a nuevos resultados o mejoras tecnológicas publicadas en las tecnologías utilizadas y la gestión de intangibles para su protección.

El seguimiento y retroalimentación del procedimiento se conecta con el diagnóstico de las necesidades tecnológicas de la vaquería San Vicente, como expresaron Benítez et al. (2017).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestran los resultados por etapas o pasos:

Paso 1. Diagnóstico de las necesidades tecnológicas.

El diagnóstico se realizó con la intervención integrada entre la universidad, la empresa y el centro de interfaz CIGET.

Para desarrollar esta acción, se realizaron tres intercambios y debates colectivos entre los investigadores del proyecto, los decisores de la EPPP y la UEB Viñales, así como, trabajadores de la Vaquería San Vicente. Además, se analizaron los estados financieros y el cumplimiento de los planes de producción de la misma.

De acuerdo con Alonso, Chongo y Lannes (2020) los diagnósticos participativos constituyen un método investigativo que posibilita identificar indicadores limitantes en los sistemas ganaderos, así como, las necesidades de transferencia de tecnologías. Como resultado se diagnosticaron las siguientes tecnologías para ser introducidas en la Vaquería:

- Empleo de la tecnología de bancos de biomasa de *Cenchrus purpureus* cv. Cuba CT-115.
- Empleo de plantas forrajeras para el incremento de la disponibilidad de biomasa fundamentalmente durante el período poco lluvioso.
- Empleo de los sistemas silvopastoriles.
- Reorganización de la composición de las áreas para el manejo de los pastos.

Paso 2 . Búsqueda de variantes de soluciones tecnológicas entre la universidad, la empresa y centro de interfaz CIGET, que respondan a las necesidades de la empresa estatal ganadera (Vigilancia Tecnológica).

Para la búsqueda de variantes de solución tecnológica, se empleó el procedimiento de vigilancia tecnológica para el sector agropecuario (Figura 2), propuesto por Alonso et al. (2021) donde se integra la vigilancia tecnológica y la inteligencia estratégica; el mismo facilitó la información necesaria para dar respuesta a las demandas tecnológica de la vaquería San Vicente, como se muestra en el paso 3.



Figura 2. Etapas del procedimiento de la vigilancia tecnológica para el sector agropecuario.
Alonso et al. (2021).

Paso 3 . Determinación de alternativas tecnológicas a introducir en la unidad de intervención.

A partir del resultado del paso (2), los decisores involucrados evaluaron los aspectos económicos y organizativos a considerar para la adopción de tecnologías, y se determinaron las tecnologías siguientes:

- Establecimiento de sistema silvopastoril con empleo de *Tithonia diversifolia* y pasto híbrido para pastoreo.
- Siembra del 30 % de las áreas de la vaquería con Bancos de Biomasa de *Cenchrus purpureus* vc. CT-115.
- Siembra de variedades forrajeras, como cv. Cuba CT-169 u OM-22, caña de azúcar y *Tithonia diversifolia* para la producción de biomasa durante el período poco lluvioso.
- Reorganización de la composición de las áreas para el manejo de los pastos.

La determinación de las alternativas tecnológicas incidió en la toma de decisiones en la UEB de Viñales y la vaquería San Vicente, que de acuerdo con Arana et al. (2018) permite la planeación de las tecnologías a introducir.

Se destaca que la universidad a través de sus estudiantes le dio seguimiento a la introducción de las tecnologías seleccionadas y actuó como interfaz. Enríquez et al. (2014) refiere que la interfaz cataliza la implementación de soluciones que, en el orden científico-técnico, demanda el sector empresarial.

Se confeccionó un documento con las tecnologías seleccionadas que contenía los siguientes elementos:

- La descripción, evaluación productiva, económica, ambiental y social.
- Una guía práctica para la implementación de las tecnologías.
- Experiencias de estudios tecnológicos sobre el impacto en contextos similares, las cuales se pusieron a disposición de la UEB Viñales, así como de la vaquería San Vicente.

Paso 4. Diseño y planificación de proyectos de desarrollo e innovación tecnológica.

Después de realizado el análisis, con los resultados de los pasos anteriores se diseñó y presentó el proyecto territorial “Integración en la gestión de la tecnología y la innovación, una necesidad para el sector agropecuario en la provincia de Pinar del Río” con código PT 131- PR 001- 03, el cual fue aprobado para la etapa (2020-2022), con el objetivo de intervenir en unidades ganaderas y pequeñas fincas de la provincia a través del proceso de GT donde participa un equipo multidisciplinario tanto del entorno científico, como del sector productivo.

Las acciones realizadas en la Vaquería San Vicente se incluyeron en el proyecto destinadas a la asimilación de tecnologías y la integración de actividades de I+D+i, contribuyendo al fortalecimiento de su competitividad como sugiere Krawczyk-Dembicka (2017).

Paso 5. Ejecución del proyecto.

La GT y su posterior adopción depende en gran medida, de la decisión individual de utilizar o no la nueva tecnología para quien vaya dirigida. Este proceso está condicionado por la difusión (divulgación, promoción o extensión) que se haga de la tecnología, y se considera importante su organización en el tiempo Rogers y Svenning, (1979).

Con base en lo anterior, dentro del proyecto se diseñó el plan de acciones (Tabla 1) a ejecutar por la vaquería San Vicente, dirigidas a garantizar la disponibilidad de alimentos voluminosos principalmente en el periodo poco lluvioso.

Tabla 1. Propuesta de acciones diseñadas para la vaquería San Vicente de la UEB Viñales.

Primera etapa 2020			
No.	Actividad/tecnología	Fecha	Responsable
1 REDIMENSIONAMIENTO DE CUARTONES PARA SIST. SILVOPASTORIL (RC) a 0,25 ha	Identificación de cuartones para introducir sistema silvopastoril con <i>Tithonia diversifolia</i>	28/09	UEB Viñales y EPPP
	Redimensionamiento de cuartones	5-17/10	
2 SISTEMA SILVOPASTORIL CON <i>TITHONIA DIVERSIFOLIA</i> (SS) 1ra etapa	Siembra en bolsas de esquejes de <i>Tithonia diversifolia</i> (1ra etapa)	5-10/10	UEB Viñales y EPPP
	Preparación de franjas para la siembra según tecnología	5-10/10	
	Trasplante con laboreo mínimo de <i>Tithonia diversifolia</i>	12-30/10	
3 BANCOS DE BIOMASA DE CUBA CT-115 (BB)	Preparación de tierras para la siembra de CT-115 (3,5 ha)	1-11/10	UEB Viñales y EPPP
	Corte de semillas y plantación de CT-115	8-17/10	
4 SIEMBRA DE PASTOS MEJORADOS <i>B. BRIZANTHA</i> (PM)	Preparación de tierras y siembra de pastos mejorados	1er sem.	UEB Viñales
Segunda etapa año 2021			
No.	Actividad/tecnología	Fecha	Responsable
1 REORGANIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE PASTOREO DE LA VAQUERÍA (MP)	Digitalización y reordenamiento de áreas de pastoreo	Enero/2021 Febrero	UEB Viñales y EPPP
	Reorganización de la rotación del rebaño por categorías		
	Planificación de la explotación de las áreas de forraje		
2 SISTEMA SILVOPASTORIL CON <i>TITHONIA DIVERSIFOLIA</i> (SS) 2da etapa	Siembra en bolsas de esquejes de <i>Tithonia</i> (1ra etapa)	17-19/03	UEB Viñales y EPPP
	Preparación de franjas para la siembra según tecnología	23-26/03	
	Trasplante con laboreo mínimo de <i>Tithonia diversifolia</i>	10-15/05	
3 BANCOS DE BIOMASA DE CUBA CT-115 (BB)	Preparación de tierras para la siembra de CT-115	ene.-marz.	
	Corte de semillas y plantación de CT-115	mayo-junio	Activar W Ve a Configu
4 SIEMBRA DE PASTOS MEJORADOS <i>B. BRIZANTHA</i> (PM)	Preparación de tierras y siembra de pastos mejorados	Feb.-junio	

Elaboración propia.

Como resultado de las acciones del proyecto y como estrategia a corto y mediano plazo, en la vaquería San Vicente el completamiento de los bancos de biomasa se realizará de forma escalonada (Figura 3). Una vez transcurrido el segundo año del proyecto la siembra de CT-115 aumenta en 4.2 ha, sin embargo, teniendo en cuenta las potencialidades de esta tecnología para la producción de biomasa las áreas sembradas deben incrementarse hasta alcanzar el 30 % del área de pastoreo. Lo anterior se sustenta en las consideraciones emitidas por Álvarez et al. (2017) al comprobar que en contextos similares a los de este estudio, el *C. purpureum* cv. Cuba CT-115 produjo 14.73 t/ha/año de materia seca como banco de biomasa, con excelente calidad y valor nutritivo.

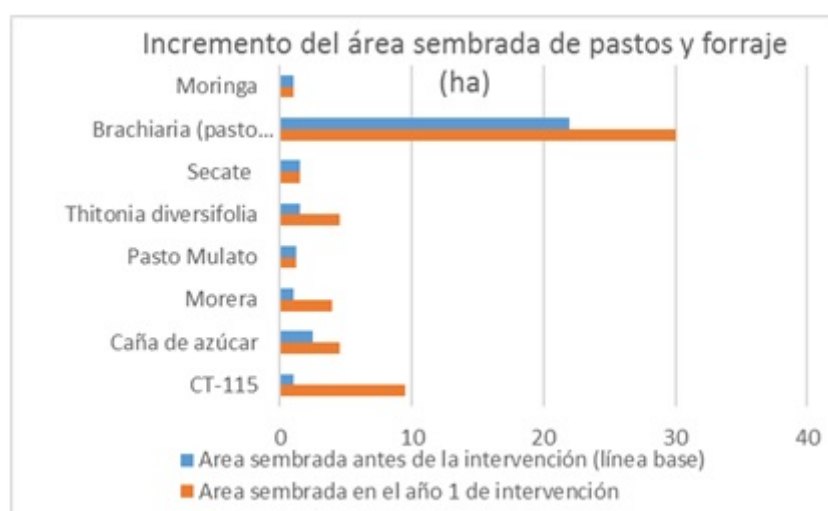


Figura 3. Incremento de ls áreas sembradas de pastos y forrajes como resultado de la implementación de tecnologías.

Elaboración propia.

También se observó un incremento en la siembra de forrajes y pastos mejorados. Se estableció la tecnología de sistemas silvopastoriles a base de *Tithonia diversifolia* (Figura 3); todo ello contribuirá a la mejora de los indicadores productivos, sociales y ambientales de la vaquería, así como, su rentabilidad y competitividad, tal como lo argumentó Murgueitio et al. (2015) al aplicar SSP en sistemas de producción bovina.

En la Tabla 2 se observan los resultados de la prueba de McNemar, donde se demuestra que $P = 0.03$ lo que indica que la transferencia de tecnologías durante los dos primeros años de la implementación, produjo cambios significativos en la vaquería San Vicente representado por el 73,9% de los encuestados. Resultados similares fueron obtenidos por Del Ángel-Campo (2021); Rosales et al. (2020) al realizar la prueba de McNemar para detectar cambios en el uso de tecnologías y del conocimiento.

Tabla 2. Resultado de la prueba de McNemar para detectar cambios en el uso de tecnologías.

		Después		Total
		1	2	
Antes	1 Recuento	1	17	18
	% del total	4,3 %	73,9 %	18,3 %
	2 Recuento	4	1	5
	% del total	17,4 %	4,3 %	21,7 %
Total	Recuento	5	18	23
	% del total	21,7 %	78,3 %	100 %

Leyenda: Antes* Después tabulación cruzada

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Prueba de McNemar	23	, 007 ^a	, 004 ^a	,003 ^a
N de casos válidos				

Elaboración propia.

Paso 6. Seguimiento y retroalimentación.

A partir de un grupo multidisciplinario del proyecto y la empresa, se dio seguimiento a la ejecución de las actividades del plan de acciones y se procedió a la evaluación y retroalimentación del mismo en los intercambios realizados en la vaquería, con los trabajadores y decisores involucrados. Alonso et al. (2019) informan que el seguimiento y la retroalimentación constituyen una herramienta útil para la toma de decisiones y el trazado de estrategias a fin de alcanzar la máxima eficiencia y productividad por las entidades productivas.

CONCLUSIONES

El procedimiento empleado permitió constatar resultados en la gestión de la tecnología y la innovación en la relación de la Universidad, el Centro de Información y Gestión Tecnológica del CITMA y la EPPP.

Se apreciaron cambios en la adopción de la tecnología del CT-115, la caña de azúcar, morera, *Tithonia diversifolia* y pastos mejorados

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón Ortiz, R. (2015). *La educación superior en el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación*. Conferencia Magistral. La Habana: Ministerio de Educación Superior. 6p.
- Alonso-Vázquez, A. C., Castillo-Almeida, G., Iriban-Díaz, C. A. & Martínez-Robaina, A. Y. (2021). Gestión de tecnologías que propician base alimentaria eficiente en unidades ganaderas. *Revista Ciencias Holguín*, 27(2), 79-94, <http://www.ciencias.holguin.cu/article/view/1271/1363>
- Alonso-Vázquez, A. C., Chongo-García, B. & Lannes-González, M. (2020). Metodología para evaluación y reorientación de actividad ganadera con ineficiencia productiva. *Avances*, 22(3), 357-372, <http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/557/1620>
- Alonso, A. C., Verena., Torres., Iriban, C. A., Benítez, M. & Chongo, B. (2019). Modelo estadístico de evaluación del impacto -MEMI- de algunos indicadores sobre la producción de leche en una unidad ganadera del occidente de Cuba. *Revista Livestock Research for Rural Development*, 31(8). <http://www.Irrd.org/Irrd31/8/alons31123.html>
- Álvarez, G. R., Barba, C., Velasco, A. E., Samaniego, M. C., Jacho, T. E. & Chacón Marcheco, E. (2017). La especie *Cenchrus purpureus* una alternativa para la producción de forraje. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(4), 1-10. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63651265006v>
- Arana, I. A., Ortega, J., Alfalla, R. & Pérez, J. L. (2018). Contextual factors intervening in the manufacturing strategy and technology management performance relationship. *International Journal of Production Economics*, 207, 81-95. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.11.003>
- Barrios, D., Restrepo-Escobar F. J. & Cerón-Muñoz M. F. (2016). Antecedentes sobre gestión tecnológica como estrategia de competitividad en el sector lechero colombiano. *Revista Livestock Research for Rural Development* 28(7). <http://www.Irrd.org/Irrd28/7/barr28125.html>
- Benitez, M., Untoria, J. A., Fernández. R.R., Martínez, A.Y. & Alonso, A. C. (2017). Gestión tecnológica en la relación universidad-empresa estatal ganadera cubana. Parte II. Implementación y validación del modelo. *Pastos y Forrajes*, 40(4), 323-331, <https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pastos&page=article&op=view&path%5B%5D=3540>
- Benitez. M., Untoria. J. A., Fernández. R.R., Martínez. A.Y. & Alonso., A. C. (2017). Gestión tecnológica en la relación universidad-empresa estatal ganadera cubana. Parte I. Estudio de caso: fundamentación y propuesta de un modelo. *Pastos y Forrajes*, 40(2), 158-165. <http://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pastos&page=article&op=view&path%5B%5D=3481>

- Castro-Perdomo, N. A., González-Suárez, E. & Guzmán-Martínez, F. (2014). Transferencia tecnológica, la integración, ciencia, innovación tecnológica y medioambiente en la empresa. *Revista Ingeniería Industrial*, 35(3), 277-288,
- Enríquez, A. (2014). Gestión del conocimiento y universidad: Exploración de las condiciones de interface con el sector externo. *Psicología desde el Caribe*. 31(1), 1-24,
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2019). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos*. Roma.
- Jiménez, A. M. (2016). Relaciones universidad-empresa: Hacia una productividad basada en innovación. *Gestión y Tendencias*, 2(1), 7-10. <http://dx.doi.org/10.11565/gesten.v2i1.11>, 2016
- Krawczyk-Dembicka, E. (2017). Analysis of technology management using the example of the production enterprise from the SME sector. *Procedia Engineering*, 182, 359-365. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.112>
- Murgueitio, E., Xochitl Flores, M., Calle, Z. & Chara, J. (2015). *Productividad en sistemas silvopastoriles intensivos en América Latina en Sistemas Agroforestales. Funciones productivas, socioeconómicas y ambientales*. CATIE; CIPAV. 59-101. <https://www.researchgate.net/publication/277014127>
- Resolución 287 (2019). Reglamento para el sistema de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, (Edición Ordinaria 086), de 8 de Noviembre, <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/resolucion-287-de-2019-de-ministerio-de-ciencia-tecnologia-y-medio-ambiente>
- Rogers E. M. & Svenning, L. (1979). *La modernización entre los campesinos*. Fondo de Cultura Económica. México. 397.
- Rosales, M. V., Francisco, R. A., Casanova, P. L., Fraire, C. S., Flota, B. C. & Galicia, G. F. (2020). Percepción de citricultores ante el efecto de cambio climático en Campeche. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(4), 727740. <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i4.1898>