



Universidad de Matanzas
Facultad de Ingeniería Industrial
Departamento de Ingeniería Industrial

Mejora del procedimiento de compatibilización oferta-demanda para la transferencia de tecnologías en la Estación Experimental Indio Hatuey.

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial.

Autor (a): Yessica Martín Ortega

Tutores: Dr. C. Ing. Jesús Suárez Hernández
Ing. Catheryn Morales Sanabria

Matanzas, 2023

Pensamiento

“No es posible resolver los problemas de hoy con las soluciones de ayer”.

Roger Van Oech

Agradecimientos

Este trabajo lo quiero dedicar a todas aquellas personas que de una forma u otra han estado a mi lado durante estos cuatro años de carrera e influyeron positivamente en mí y en el resultado de esta investigación, especialmente:

- A mis padres por su apoyo incondicional, por ser mis motores impulsores, por todo el sacrificio que han hecho para que yo pueda estar aquí hoy, por todo su amor, comprensión y dedicación. Gracias por siempre desear y anhelar lo mejor para mí, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante toda mi vida, porque mis logros y éxitos son gracias al esfuerzo y sacrificio que hicieron y que hacen a día de hoy por mí, yo me siento la persona más afortunada de este mundo por tenerlos como mis padres.
- A toda mi familia en especial mi hermano y mis abuelos por el apoyo y las fuerzas que me proporcionaron en todo momento.
- A todos mis amigos por brindarme lo mejor de ellos y por enseñarme que a pesar de que no tenemos lazos de sangre nos une un gran corazón y somos una gran familia, por hacer de cada día de mis días una trayectoria inolvidable.
- A todos los profesores, que me aportaron sus conocimientos y experiencias, agradecerles por lograr ser una guía en todo momento, por brindarme las herramientas y conocimientos necesarios para enfrentarme a la vida profesional.
- A mis tutores el Dr.C. Jesús Suárez Hernández y Ing. Catheryn Morales Sanabria por aceptar ayudarme y confiar en mí para realizar este proyecto, por todos los conocimientos que me han brindado, por su ayuda incondicional, dedicación, paciencia y sus grandes consejos.

Gracias.

Declaración de Autoridad

Hago constar que el trabajo titulado: Mejora del procedimiento de compatibilización oferta-demanda para la transferencia de tecnologías en la Estación Experimental Indio Hatuey, fue realizado como parte de la culminación de los estudios, en opción al título de Ingeniero Industrial, por la autora Yessica Martín Ortega, autorizando a la Universidad de Matanzas y a los organismos pertinentes a que sea utilizado por las instituciones para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que, además, no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la Universidad de Matanzas.

Resumen

La EEPF-IH no dispone aún de un instrumental, estructurado, formalizado y sistémico, que posibilite la compatibilización oferta-demanda en la transferencia de tecnologías para apoyar la toma de decisiones con el propósito de contribuir al desarrollo de la agricultura cubana. El pasado año se elaboró un procedimiento para compatibilizar la oferta- demanda de la transferencia de tecnologías, el cual se considera pertinente, pero requiere de mejoras para favorecer su implementación. El objetivo general de la investigación radica en proponer una mejora al procedimiento para facilitar la compatibilización oferta-demanda en la transferencia de tecnologías en la EEPF-IH. Se proponen mejoras a tres procedimientos específicos que permiten, tanto para conformar la oferta de transferencia de tecnologías, conocimientos, productos y servicios al productor, identificar las necesidades y expectativas del productor (su demanda), como compatibilizar la oferta – demanda en el proceso de transferencia de tecnologías, en el contexto específico de la EEPF-IH. Asimismo, para apoyar su implementación y hacer más eficaz y eficiente los procesos de transferencia en el sector agropecuario, se proponen guías para ejecutar la entrevista inicial con el propósito de conocer las necesidades y expectativas de los productores, como para el diagnóstico integral del agrosistema y un formato de propuesta final de intervención.

Palabras clave: transferencia de tecnología, oferta, demanda, sector agropecuario

Abstract

The EEPF-IH does not yet have structured, formalized and systemic instruments that enable supply-demand compatibility in the transfer of technologies to support decision-making with the purpose of contributing to the development of Cuban agriculture. Last year, a procedure was developed to make supply-demand compatible with technology transfer, which is considered relevant, but requires improvements to favor its implementation. The general objective of the research is to propose an improvement to the procedure to facilitate supply-demand compatibility in the transfer of technologies at the Indio Hatuey Experimental Station. Improvements are proposed to three specific procedures that allow, both to form the offer of transfer of technologies, knowledge, products and services to the producer, to identify the needs and expectations of the producer (their demand), and to make the supply - demand compatible in the process of technology transfer, in the specific context of the EEPF-IH. Likewise, to support its implementation and make the transfer processes in the agricultural sector more effective and efficient, guides are proposed to carry out the initial interview with the purpose of knowing the needs and expectations of the producers, as well as for the comprehensive diagnosis of the agrosystem and a final intervention proposal format.

Keywords: technology transfer, supply, demand, agricultural sector

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción	1
Capítulo I. Marco teórico-referencial.....	6
1.1. Conocimiento, tecnología e innovación. Conceptos clave.....	6
1.2. La difusión y adopción de conocimientos, tecnologías e innovaciones a escala internacional, con un énfasis en la agricultura	11
1.3. El desarrollo agropecuario y local en Cuba	17
1.4. La difusión y adopción de conocimientos, tecnología e innovación en Cuba: particularidades en el sector agropecuario y en el desarrollo local	20
Capítulo II. La Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey: los procesos de transferencia de tecnologías	25
2.1. Evolución de la EEPF-IH	25
2.2. Misión, visión y objetivos institucionales de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey” (EEPF-IH).....	32
2.3. Productos y servicios científicos técnicos que se comercializan en la Estación. Clasificación en tangibles e intangibles.....	34
2.4. Antecedentes de la transferencia de tecnología en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey	35
Capítulo III. Mejoras al procedimiento para facilitar la compatibilización oferta-demanda en la transferencia de tecnologías en la Estación Experimental Indio Hatuey	40
3.1 Mejoras al Procedimiento específico para conformar la oferta de transferencia de tecnologías al productor	41
3.2 Mejoras al Procedimiento específico para identificar las necesidades y expectativas del productor (su demanda)	47
3.3 Mejoras al Procedimiento específico para compatibilizar la oferta – demanda en el proceso de transferencia de tecnologías.....	51
Conclusiones generales.....	56
Recomendaciones	57

Introducción

Las organizaciones deben enfrentarse a un mercado globalizado y a un entorno donde los cambios cada vez se realizan con mayor frecuencia, lo cual implica que se requiera generar una capacidad de adaptarse a los cambios o producir los mismos para poder continuar satisfactoriamente dentro del mercado, y en este contexto la transferencia de la tecnología juega un rol importante, buscando una gestión eficiente del proceso de transferencia del conocimiento.

La transferencia tecnológica es tratada como una herramienta que apoya a la organización para generar ventaja competitiva y a sobrevivir en un mercado diverso y competitivo. Esta área del conocimiento ha tenido un papel notable en el aumento del desarrollo y las capacidades de las organizaciones que la han empleado, así como tiene una relación profunda con la innovación tecnológica (Domínguez, 2012).

Los debates actuales, en particular en América Latina (Thomas *et al.*, 2020) consideran la innovación como elemento clave para el mejoramiento de las políticas públicas orientadas al desarrollo sustentable e inclusivo y consideran a la administración pública un escenario clave para la innovación.

La globalización, además de impulsar las economías a la internacionalización, las ha conducido a auto diagnosticarse para conocer sus fortalezas y debilidades para competir. Como resultado, se reconoce que el dinamismo de las economías subyace en la fortaleza de sus economías locales, sustentadas en el papel que juegan las empresas en el fomento del empleo, de las inversiones y de la producción local (Vecino *et al.*, 2021).

El sector agropecuario es estratégico para cualquier economía, pues produce alimentos que son bienes esenciales para el sostenimiento de la vida. Para hacerlo, requiere de bienes y servicios que se obtienen por otras actividades económicas con las que se conecta y forma cadenas de valor, por lo que algunos especialistas lo designan como «el sector creador de la economía» (García, 2020).

Analizando el proceso de comercialización dentro del sector agropecuario se puede observar cómo intervienen una serie de actividades que hacen posible que este

importante sector de la economía lleve a cabo funciones básicas, tales como: proporcionar y garantizar alimento a la población, materias primas para la agroindustria y las divisas necesarias para el desarrollo y sostén de la economía nacional (Pantoja *et al.*, 2019).

La comercialización de producciones agropecuarias constituye un eslabón primordial y de suma importancia en el desarrollo de un país, tal que estimula la producción, mejora el consumo y, con ello, eleva el nivel de vida de la población y contribuye al perfeccionamiento de las relaciones sociales.

Los progresos científicos en las diferentes áreas del conocimiento han comenzado a crear transformaciones que atraviesan los sectores de la economía; por lo que no basta solo con mirar las tecnologías y su utilización, sino también lo que se refleja en los procesos de organización agropecuarios y sus conexiones con el resto de los sectores económicos.

En lo que respecta a la agricultura y la alimentación, los avances de la nueva biología han hecho de la investigación y desarrollo procesos más precisos, siendo aplicables a prácticamente todos los campos de la actividad agroalimentaria, generando un mayor entendimiento de los recursos naturales y los ecosistemas. Esto es de indudable valor, ya que permite una vinculación más fluida de las capacidades de investigación agropecuaria con los restantes sectores, tanto en lo que refiere a articulación vertical de la producción primaria, así como las etapas de postcosecha, procesamiento y mercadeo (Trigo *et al.*, 2020).

En Cuba, la necesidad de orientar la gestión del conocimiento y la innovación de una manera integrada en todas sus dimensiones al impacto en los territorios, incluye la perspectiva del desarrollo de una economía basada en el conocimiento, de un ambiente empresarial sustentado en la innovación y de un desarrollo local incluyente de la iniciativa local.

Si atendemos al propósito de construir una sociedad próspera y sustentable en Cuba, ratificado por el VII Congreso del Partido Comunista de Cuba, uno de los factores decisivos es la innovación, sobre todo en las empresas estatales que gestionan los

medios fundamentales de producción del país y que aportan la proporción más alta del producto interno bruto (Díaz, 2019).

Debido a la situación de crisis generada por la COVID-19, el recrudecimiento del bloqueo económico, comercial y financiero, y la implementación del reordenamiento económico, se hace más urgente la ejecución exitosa de la Política de ciencia, tecnología e innovación.

La suma de la pandemia, las sanciones de EE.UU. y las insuficiencias en la implementación de la política económica interna ha llevado a Cuba a una crisis multidimensional que provoca una fuerte escasez de productos básicos, una elevada inflación y una creciente dolarización, y se realizan grandes esfuerzos para elevar la producción de alimentos, aún insuficiente, pues no logra los niveles productivos necesarios para satisfacer la demanda. Todo ello constituye una vulnerabilidad, al existir dependencia de la importación de los alimentos normados en el país.

El sector científico cubano posee una oferta de conocimientos, tecnologías e innovaciones necesarias y carentes en el sector agropecuario, sin embargo, existe una reducida aplicación de los mismos, por lo que se hace evidente la falta de prácticas agroecológicas, el bajo rendimiento productivo, la degradación de los suelos, el aumento de la demanda de alimentos y el déficit de portadores energéticos (Valido, 2022).

La Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey es uno de estos centros de investigación creado con el objetivo de promover el desarrollo agrario del país. Tiene como misión institucional contribuir mediante la actividad científica y la innovación al desarrollo local sostenible a través de modelos agroecológicos que integren la producción de alimentos y energía, dirigido a fomentar el desarrollo económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar humano.

Problema científico

Aunque existen resultados demostrados en Cuba de una oferta de conocimientos, tecnologías e innovaciones en el sector científico y universitario, el sector agropecuario requiere de los mismos y necesita basar su desarrollo en la ciencia, tecnología e innovación, pero aún no existe una compatibilización oferta-demanda,

aunque se han realizados estudios al respecto, en lo que influye la no existencia de un instrumental pertinente que favorezca esto. Aquí surge una interrogante: ¿Cómo mejorar esos procedimientos para facilitar la compatibilización oferta-demanda en la transferencia de tecnologías de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey (EEPF-IH) para favorecer al desarrollo de la agricultura cubana? El **Problema científico** a resolver radica en esta interrogante, a cuya solución contribuirá esta Tesis.

Hipótesis de investigación

En correspondencia con la revisión de la literatura especializada, y a partir del problema científico planteado, se plantea como hipótesis general de la investigación la siguiente:

Si se dispone de un mejor procedimiento para facilitar la compatibilización oferta-demanda en la transferencia de tecnologías en la agricultura cubana, entonces se contribuirá a crear mejores condiciones para facilitar la adopción de la ciencia, la tecnología y la innovación para beneficiar el desarrollo de dicho sector.

El **Objetivo general** de la investigación radicó en: Proponer una mejora al procedimiento para facilitar la compatibilización oferta-demanda en la transferencia de tecnologías en la Estación Experimental Indio Hatuey, para apoyar al desarrollo de la agricultura cubana.

Este objetivo general se desglosa en los **Objetivos específicos** siguientes:

1. Elaborar un marco teórico-referencial de la investigación.
2. Mejorar el procedimiento para facilitar la compatibilización oferta-demanda en la transferencia de tecnologías en la EEPF-IH, que apoye al desarrollo de la agricultura cubana.

La **Novedad científica** que aporta esta Tesis radica en la propuesta de una mejora al procedimiento para facilitar la compatibilización oferta-demanda en la transferencia de tecnologías en la EEPF-IH, lo que beneficiará el desarrollo de la agricultura cubana.

El **Valor metodológico** de este resultado científico se relaciona a la posibilidad de disponer de un mejor procedimiento para facilitar la compatibilización oferta-demanda en la transferencia de tecnologías que pueda ser aprovechado para el perfeccionamiento del sector agropecuario nacional.

El **Valor práctico** se basa en contribuir a la adopción de conocimientos, tecnologías e innovación en el sector agropecuario que permitirá aumentar la producción de alimentos con menores costos e impacto ambiental.

La Tesis tiene 110 referencias, con un 68,8 % de citas activas (2019-2023) y un 89,9 %, a partir de 2010, lo que le concede una elevada actualidad, un 25,7 % en idiomas extranjeros, 63,3 % en artículos científicos (18,3 % en revista de la *Web of Science* y SCOPUS) y un 11 % de tesis, tanto de grado, maestrías, como doctorados, cubanas y extranjeras.

La Tesis se estructuró de la siguiente forma:

- La Introducción: donde se caracteriza la situación problemática, se fundamenta el problema científico resolver y se formula el sistema de objetivos, se plantea la hipótesis general de la investigación a comprobar y se presentan la novedad científica y los valores de la investigación asociados a los resultados obtenidos.
- El Capítulo I: se fundamenta y resume el Marco Teórico Referencial de la investigación.
- El Capítulo II: expone la caracterización de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, con énfasis en los antecedentes de la transferencia de tecnologías y la presentación de los productos y servicios científico-técnicos que se comercializan.
- El Capítulo III: presenta la mejora desarrollada al procedimiento para la solución del problema científico y una propuesta que contribuya a su implementación.
- Las Conclusiones, las Recomendaciones finales y la Bibliografía consultada.

Capítulo I. Marco teórico-referencial

La revisión de investigaciones anteriores, así como del estado del conocimiento y la práctica relacionados con el tema objeto de estudio, permite trazar las líneas directrices para establecer el marco teórico-conceptual, posibilitando, además, contextualizar y reconceptualizar las principales definiciones, enfoques y tendencias en el área del conocimiento tratadas, de forma tal que propicie su desarrollo y aplicación creativa, sustentando los principales resultados de la presente investigación.

1.1. Conocimiento, tecnología e innovación. Conceptos clave

Los conceptos de conocimiento, tecnología e innovación son básicos para entender a fondo el proceso de transferencia tecnológica y, de esta manera, asegurar que los avances científicos tengan más factibilidad para las empresas, en aras de mejorar el rendimiento. Concerniente a la definición de conocimiento, en el Cuadro 1 se plasman algunas definiciones.

En este sentido, se puede concretar que el conocimiento es un conjunto de nociones e ideas que posee el hombre y que es capaz de analizar, procesar y transformar, dando lugar al desarrollo y la innovación. Para Levinson (1998), la tecnología “es literalmente, la reorganización o distribución del material físico de acuerdo a las especificaciones, teoría e ideas humanas. Por tanto, es la encarnación física o material de nuestras teorías e ideas (...) el punto de contacto entre la mente humana y el universo material”.

Se define usualmente el conocimiento como el conjunto de herramientas hechas por el hombre, como los medios eficientes para un fin, o como el conjunto de artefactos materiales. Pero también contiene prácticas instrumentales, como la creación, fabricación y uso de los medios y las máquinas; incluye el conjunto material y no-material de hechos técnicos; está íntimamente conectada con las necesidades institucionalizadas y los fines previstos a los cuales las tecnologías sirven (Rammert, 2001).

Según (García, 2010), es un conocimiento útil que confiere al hombre la capacidad de actuar, remite indistintamente a conocimientos, actividades, procesos, técnicas, medios y equipo necesarios para generar bienes y servicios, tanto como a los mismos artefactos que resultan de procesos de investigación y producción. Como recurso es una técnica elevada, avanzada o de punta, que puede ser generalizable y que tiene sus bases en el conocimiento científico, en el saber probado.

Cuadro 1. Conceptos de Conocimiento.

Autor	Definición
Nonaka <i>et al.</i> (2014)	Lo vinculan notablemente a las creencias y compromisos de una persona, lo relacionan directamente con la acción humana y la agregación de valor en la empresa
García (2019)	Significa apropiarse de las propiedades y relaciones de las cosas, entender lo que son y lo que no son. Tener discernimiento, es decir, juicio por cuyo medio se percibe y establece la diferencia que existe entre varias cosas
Rubier (2019)	Se entiende cómo esa posibilidad de lograr un procesamiento y lectura de toda la información de una organización con el propósito de generar mayor conocimiento y con esto solucionar problemas y necesidades empresariales
González (2019)	Es una mezcla fluida de experiencias estructuradas, valores e información que proporciona un marco para la evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información
Mendoza (2021)	Se concibe como los saberes tanto tácitos como explícitos que se poseen en forma individual o colectiva y el gestionar implica compartir, difundir y aplicar esos conocimientos, en la vida diaria
Gallego <i>et al.</i> (2022)	Es la organización y análisis de datos en un contexto específico que se convierte en información, que, permite comprender un significado en particular
Vega (2022)	El conocimiento es un recurso social y no individual
De von Feigenblatt (2022)	Catalizador del crecimiento y la estabilidad trascendió las fronteras ideológicas.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede referir que la tecnología desde algunos escenarios se ha asumido como un campo transversal, donde el sujeto es capaz de materializar una idea que nace a partir de la identificación un problema, cuya intención de su solución es suplir una

necesidad contextual, y es en el marco de la construcción de esa solución, donde el sujeto es capaz de convocar otras habilidades humanas, como es, la creatividad, la curiosidad y el diseño (Saavedra *et al.*, 2021).

Mediante la mezcla de los distintos conceptos aportados por los diferentes autores, se puede plantear que la tecnología es un conjunto de recursos técnicos, instrumentos o procedimientos empleados para transformar el conocimiento, buscando lograr un objetivo preciso, que puede ser la satisfacción de necesidades o la solución de problemas de manera efectiva.

Dentro de la tecnología es importante conocer lo que es la tecnología incorporada, un concepto que se basa en el hecho de que los flujos intersectoriales de bienes y servicios que tienen lugar en el mercado pueden considerarse como vehículos a través de los cuales se transfiere la tecnología (Valido, 2022). Según Anderson (2016), tiene que ver con la introducción dentro de los procesos de producción, de maquinaria equipo o componentes que incorporan tecnología desarrollada por los proveedores nacionales o del extranjero.

Innovación es el desarrollo creativo, proveniente de un estímulo externo (en este caso tecnología), que dirige hacia productos/servicios comercializables (Dalle, 2006). Asimismo, Greenhalgh *et al.* (2010) perciben la innovación como la aplicación de nuevas ideas a los productos, procesos u otros aspectos de las actividades de una empresa que permiten incrementar su “valor”, entendiendo este como el valor agregado que beneficia a la empresa, pero que a la vez beneficia a los consumidores.

La innovación es el resultado del proceso de generación de ideas y la transformación de estas en artefactos tangibles, artefactos que, al combinarse con insumos, tales como la ciencia, la tecnología y el capital humano de una empresa pueden integrarse de forma útil y rentable tanto a la empresa como a la sociedad. El papel de la innovación sobresale por las aportaciones que realiza, tanto a la productividad como a la competitividad con que operan; mientras que a nivel de país resalta la influencia que esta tiene en el crecimiento económico a largo plazo y en

la relación tan estrecha que guarda con el desarrollo económico y con el bienestar de la población (Rojo *et al.*, 2019).

Es, por tanto, una compleja transformación orientada a producir, asimilar y explotar el conocimiento para dinamizar el funcionamiento de una organización, un proceso, un producto, un servicio o una forma diferente de llevar adelante una determinada tarea, en las que se percibe novedad y ventajas económica y social (Macanchí *et al.*, 2020).

Es el desarrollo asociado al uso de las capacidades de las organizaciones para la creación de estrategias encaminadas a generar cambios que permitan crear o mejorar productos o servicios, la innovación permite a las empresas proyectar características diferenciadoras, las mismas que favorecen la generación de ventajas competitivas de mayor duración en el tiempo (Acosta *et al.*, 2020).

La innovación es un proceso que modifica, renueva ideas, visiones o protocolos ya existentes sobre un producto o servicio mejorándolos o creando nuevos con el objetivo de aumentar el valor añadido y obtener una superioridad competitiva en el mercado.

Las innovaciones en tecnología de productos y procesos comprenden los productos y procesos implementados tecnológicamente nuevos, como también las mejoras tecnológicas de importancia logradas en los mismos. Se considera que una innovación tecnológica en productos y procesos ha sido implementada si se la introdujo en el mercado (innovación de producto) o si se la usó dentro de un proceso de producción (innovación de proceso) (Restrepo, 2013).

Para Damanpour (1991), la innovación tecnológica es un proceso especializado, en el cual se involucra a la investigación básica y aplicada, el desarrollo de productos, la manufactura, la mercadotecnia y las ventas, en la mejor manera posible para poder desarrollar innovaciones. Es la principal fuente para las empresas de alcanzar la competitividad, desarrollar una ventaja competitiva y crear dinamismo en el capitalismo moderno (Papaioannou *et al.*, 2011).

Esta innovación se asume como una de las más importantes por los cambios que implica a nivel económico y de mercados; permite a las organizaciones el desarrollo

de ideas y conceptos novedosos que redundan en bienestar organizacional, y que, acompañados de una gestión ética, reportan sostenibilidad organizacional y sustentabilidad para las naciones que los utilizan (Tejada *et al.*, 2019). Unidos los dos es considerada como un proceso de generación de productos o procedimientos de producción que incorporan un grado de novedad y que resuelven problemas concretos. Este proceso es largo y costoso, pues las actividades de investigación y desarrollo (I+D) implican para su puesta en marcha y culminación, además de la inversión de tiempo y dinero, la utilización de importantes y variados recursos (Valido, 2022).

La valorización de la I+D consiste en la aportación de valor a las capacidades y resultados de investigación susceptibles de uso económico o social, con el objetivo de que resulten de interés para empresas y organismos y que los lleve a adquirirlos y a aprovechar su valor. La valorización de la I+D significa: detectar, proteger, valorar, promover y probar la tecnología innovadora en el mercado (Miranda, 2019).

Mientras que la investigación básica y aplicada es compartida entre los centros de investigación y las universidades, la actividad de I+D realizada por el sector empresarial se centra en el desarrollo tecnológico dirigido al conocimiento concreto asociado a los problemas productivos. Esta última se lleva a cabo por entidades comerciales que se dedican a desarrollar un producto que se adapte a la demanda del mercado (López, 2022).

La visión prospectiva para adquirir, asimilar y adaptar tecnologías modernas, adecuándolas en propias mediante la I+D, para emplearlas de forma creativa en el desarrollo de productos competitivos internacionalmente, se puede lograr a través de un riguroso proceso de gestión del conocimiento por parte de los especialistas, que deberán disponer de la actualización y el dominio de la información del área tecnológica donde se desarrolle, aspecto que le permitirá tomar las mejores experiencias y estrategias para desplegar los proyectos de investigación o adquisición de tecnología (Pérez *et al.*, 2020).

1.2. La difusión y adopción de conocimientos, tecnologías e innovaciones a escala internacional, con un énfasis en la agricultura

La producción de alimentos en el mundo es el mayor desafío, pues para lograr su desarrollo debe afrontar las afectaciones ocasionadas a muchos agro- ecosistemas, debido a la degradación de la tierra, la sobreexplotación de los recursos naturales para la producción agrícola intensiva, las variaciones de los patrones climáticos y la reducción de diversidad genética agropecuaria.

Para que la transferencia de tecnologías sea efectiva deberá comprender las etapas de adopción y difusión de estas.

La Teoría de la Difusión de Innovaciones ayuda a entender la adaptación a una nueva innovación. En otras palabras, esta teoría ayuda a explicar el proceso de cambio social. La novedad de la idea percibida por el individuo determina su reacción ante ella (Rogers, 1995).

Rogers plantea un modelo teórico basado en cuatro elementos: la innovación, los canales de comunicación, el tiempo y el sistema social, identificables en toda investigación sobre difusión, y un proceso de Decisión de la Innovación dividido en varias etapas, que el individuo o la organización han de superar para alcanzar el definitivo grado de adopción de una innovación.

Para Rogers (1995), la difusión de innovaciones es el proceso que trata de entender cómo los miembros de una población adoptan una nueva idea o innovación y es comunicada a través de ciertos canales en el tiempo entre miembros de un sistema social. Es imprescindible para la modernización de la sociedad, las innovaciones deben pasar distintos filtros para ser adoptadas, como percepción, interés, evaluación, prueba y adopción. Los atributos de la innovación que influyen en la velocidad de adopción son la ventaja relativa, la compatibilidad, la complejidad, la facilidad de experimentación y la observabilidad (Corro, 2009).

La difusión de una innovación es su propagación en el mercado, un tipo de comunicación en la que los participantes crean y comparten información entre sí para llegar a un entendimiento.

Esos diferentes canales de transmisión generan diferentes patrones de difusión con claros efectos sobre la productividad, la competitividad y los incentivos que, en primer lugar, tienen que invertir las empresas en innovación (Dossier, 1996).

El modelo de Difusión de Innovaciones está basado en el proceso de entendimiento de cómo nuevas ideas y productos se distribuyen y por qué otros muy buenos no logran hacerlo o no permanecen el tiempo necesario para tener éxito, y resulta de gran utilidad en la planificación de servicios de información, ya que permite determinar una tipología de usuarios u organización, y las actitudes y percepciones de los mismos respecto a una innovación en un sistema social (Girón, 2007).

Según este modelo, la innovación se encuentra influenciada por diferentes tipos de factores: aquellos relacionados con los atributos de los individuos y otros que atañen a las características, tanto internas como externas de la organización. Entre los elementos internos se incluyen: centralización: concentración de los procesos decisorios en un reducido número de personas, complejidad: nivel de experticia de los integrantes, grado de formalización: definición de normas y procedimientos para el desarrollo de actividades, interconexión: grado de vinculación interpersonal, holgura organizacional: disponibilidad de recursos y tamaño, así como número de empleados (Zanfrillo *et al.*, 2018).

El modelo de Difusión de Innovaciones tiene como objetivo entender cuál es el medio para la adopción de nuevas ideas o productos y qué elementos benefician su propagación, por lo que permite comprender la forma más eficiente para llegar a un mercado.

Cuando una innovación se difunde, empieza a existir más información sobre sus características técnicas y económicas; a medida que esta información se divulga, la innovación se difunde con más facilidad. Se afirma que los caminos de difusión observados reflejan cambios en el entorno de la innovación y la adopción; el proceso es muy definido, y diferente de lo que es aprender dentro de una situación estática (Gold, 1981).

Debe considerarse que la difusión incluye la adopción por parte de otros usuarios, así como el uso más extensivo por parte del innovador original. En términos más

generales, abarca todas las medidas que se tomen a nivel de la empresa u organización para explotar los beneficios económicos de la innovación (Dossier, 1996).

Sin la difusión, una innovación no tiene ningún impacto económico. El Manual de Oslo (OECD/Eurostat, 2018) excluye como novedad la difusión de una nueva tecnología entre distintas áreas o fábricas de una misma empresa después de su adopción inicial o comercialización en una de ellas.

Cuando una empresa comprende el proceso de la difusión de la innovación es más sencillo desarrollar estrategias para alcanzar a las personas de cada una de ellas, estimulando el consumo de la innovación.

Es evidente que se necesita que las organizaciones estatales y privadas de países en cualquier grado de desarrollo, dispongan de métodos y procedimientos para tomar las decisiones más acertadas, respecto a los diferentes pasos que se derivan de la transferencia tecnológica, como son las negociaciones, la selección de la tecnología, la asimilación, la adaptación, la reproducción y la difusión, las cuales deben ser estudiadas aún más por los países en vías de desarrollo, a través de metodologías que ayuden a analizar cada decisión dentro de la transferencia de tecnología (Pérez *et al.*, 2020).

La adquisición de tecnología cada vez cobra más importancia para las empresas de cualquier sector productivo u objeto social, pues la variable tecnológica, se ha convertido en elemento estratégico para su desarrollo y soporte fundamental en el desarrollo de sus operaciones y globalización, al facilitar la interacción y comunicación de los mercados de todo el mundo (Rincón *et al.*, 2013).

Por medio de la adquisición de tecnología se puede fortalecer la acumulación de capacidades, se cambia el proceso de simple compra a uno de verdadera transferencia tecnológica y se orienta a adquirir capacidades tecnológicas, adaptarlas y mejorarlas. Dentro de los procesos a resaltar está la negociación y la contratación con los proveedores (Cohen *et al.*, 2020).

La adquisición de tecnología es una forma para que los negocios puedan obtener una mejora del posicionamiento competitivo y el rendimiento organizacional,

ofreciendo a los administradores medios que le permitan construir, fortalecer y renovar la expansión geográfica, añadir nuevas líneas de producto, reducir a la competencia, obtener economías a escala, mejorar la investigación y el desarrollo, así como obtener beneficios estratégicos. La misma puede ser estimulada por parte de una empresa por la necesidad de resolver un problema técnico o de producción, para hacer frente a una oportunidad de mercado que ha detectado (y verificado), respaldar una decisión de crecimiento de la empresa o la producción de un nuevo producto, bajar costos productivos, disminuir los impactos ambientales de la producción, reforzar tecnologías desarrolladas por la propia empresa, disponer de la misma tecnología que tiene la competencia y, si es posible, con una de mejor desempeño (Muñoz *et al.*, 2020).

Además, la adquisición de tecnología incita el desarrollo mediante el acceso al conocimiento y experiencia de instituciones de investigación, innovación y desarrollo, aumenta la competitividad y reduce tiempo, costos y riesgos técnicos.

Las cadenas agropecuarias representadas como sistemas sectoriales de innovación con carácter regional, pueden entenderse como el conjunto de agentes que establecen interacciones de todo tipo (compra-venta, financiación, difusión, transferencia, competencia, cooperación, asistencia, *etc.*) para el desarrollo, producción y venta del respectivo producto. Es importante anotar que los conceptos de “difusión” y “transferencia” tecnológicas quedan subsumidos en el concepto de sistema de innovación, como tipos de actividades relacionales que los agentes del sistema pueden llevar a cabo para el desarrollo, producción y venta del producto (Ruiz *et al.*, 2017).

Los avances en la biología, las tecnologías de información y comunicaciones, la nanotecnología y las ingenierías, han comenzado a madurar y producir desarrollos que prácticamente atraviesan todos los sectores de la economía. Se trata de tecnologías de ruptura, que replantean lo que se hace, pero también el cómo, el cuándo, el con qué e, incluso, el quién. Por esto, no basta solo con apreciar las tecnologías y su aplicación, sino también lo que se refleja en los procesos de organización agropecuarios y sus encadenamientos con el resto de los sectores

económicos, así como a la naturaleza de los procesos y la propia forma de “hacer ciencia”. No solo cambia la “función de producción” (las relaciones insumo-producto y las formas de uso-aplicación), sino también las disciplinas intervinientes, y con ello los marcos institucionales necesarios (Trigo *et al.*, 2020).

Durante años los sistemas públicos nacionales de innovación y transferencia han sido primordiales para el progreso tecnológico en la producción agropecuaria. Con la aparición de nuevos actores (tanto públicos como privados), los sistemas de innovación tradicionales han contenido su influencia, aunque en muchos casos aún siguen siendo el motor fundamental de la aparición y aplicación de tecnología moderna.

La transferencia de tecnología es producto de una amplia y compleja red de relaciones entre agentes públicos y privados. En el caso de la agricultura familiar campesina, factores externos a las unidades domésticas como los de tipo institucional (mercadeo, crédito, *etc.*), influyen en la adopción de una tecnología, asumiéndose pautas diferentes de acuerdo a las zonas y sistemas productivos en los cuales se encuentran insertos los pequeños productores, a pesar de ser similares las propuestas de innovaciones (Pereira, 2018).

El fortalecimiento de las capacidades nacionales para la generación y transferencia de tecnología agrícola es fundamental para el incremento de la productividad. Dicha mejora incrementa los ingresos de los productores rurales y de los demás actores intervinientes en las cadenas de valor agropecuarias, reduciendo los índices de pobreza, en especial en lo que refiere a las comunidades rurales. Asimismo, el incremento de la producción no sólo podrá garantizar el alimento de los productores de estructura familiar y/o pequeña escala, sino que, gracias a su mayor volumen y menores costos, también incrementará la cantidad total de alimentos disponible y ofrecerá mejores condiciones de acceso para el resto de la población (Trigo *et al.*, 2020).

Asimismo, la transferencia tecnológica comprende la transmisión de conocimientos y técnicas posibilitando la producción de cultivos de buena calidad y del desarrollo ganadero con mejores niveles de eficiencia económica y mayor competitividad.

Algunos países han prestado atención sistemática a los diversos mecanismos utilizados para transferir tecnología, y con gran eficacia. Ejemplo de difusión y adopción de tales estrategias son los tractores agrícolas uno de los insumos agrícolas de mayor importancia en la agricultura. El uso de esta maquinaria agrícola en México ha derivado de distintos factores sociales, económicos y tecnológicos, siendo las políticas de gobierno las que determinaron su difusión, trayectoria y adopción. Los resultados indican que la difusión y adopción del tractor se ha dado principalmente en aquellas regiones donde se practica una agricultura comercial extensiva potencializada por la Revolución Verde (termino que se utiliza para enmarcar el proceso de modernización de la agricultura a través de la introducción de los paquetes tecnológicos, semillas mejoradas y agroquímicos en los diferentes cultivos de interés nacional en el periodo de 1940 a 1980, aproximadamente) (Ortiz, 2019).

La Revolución Verde reconfiguró los espacios rurales con la adopción de herramientas, como tractores, aplicación de fertilizantes químicos, cambios del riego rodado por sistemas de goteo, por aspersión o pivote central (Pérez *et al.*, 2019).

La importancia del riego para la agricultura y su uso sostenible ha sido parte de diferentes estudios. La inversión en equipo de riego en países de África Subsahariana y dos estados de la India lograron un mejor desempeño y productividad y permitió a los agricultores mejorar sus ingresos por tener acceso oportuno de agua (De Fraiture *et al.*, 2014). Este comportamiento natural del proceso productivo agrícola confirma la necesidad de cuidar las fuentes de agua y proporcionar al productor la tecnología para aprovechar de manera eficiente los recursos hídricos (Wichelns, 2014).

Los fertilizantes, al igual que la aplicación de pesticidas y semillas mejoradas, han permitido aumentar el rendimiento de cultivos y la productividad del sector agrícola en países en vías de desarrollo.

La agricultura de precisión (AP) incluye una amplia variedad de nuevas tecnologías, la mayoría de ellas relacionadas con las tecnologías de la información y basadas en los sistemas de posicionamiento global. Como herramientas emblemáticas

destacan los dispositivos para el relevamiento de diversas características edafológicas, los mapas de rendimientos, los sistemas de guiado para la maquinaria agrícola y los dispositivos para la aplicación variable de insumos, entre otros (Lachman *et al.*, 2022). En términos generales, este conjunto de nuevas herramientas habilita a los productores a implementar estrategias productivas flexibles (Finger *et al.*, 2019). En los EE.UU. se encuentra el mayor grado de desarrollo de la AP, pero estas prácticas y tecnologías se fueron difundiendo a un gran número de países como Alemania, Argentina y Brasil, donde los niveles de adopción son relativamente altos (Lowenberg-DeBoe *et al.*, 2019).

La difusión tecnológica de la siembra directa (SD) es un paso importante para la conservación del suelo; al mismo tiempo que permite aumentar la productividad y la estabilidad de los rendimientos en el largo plazo. Como sistema presenta beneficios que despiertan una motivación en los productores para ejecutar la adopción de este tipo de tecnología. En América del Sur, Brasil y Argentina destacan por ser países pioneros en su difusión, al ser una de las innovaciones tecnológicas importantes dentro del sector agropecuario (Scoconi *et al.*, 2012).

El Programa Centroamericano de Gestión Integral de la Roya del Café (PROCAGICA) es una iniciativa regional que pretende contribuir a mejorar la situación socioeconómica que enfrenta el sector cafetalero de América Central y República Dominicana, tras el severo brote de la roya del café que afectó la producción del grano desde el 2012. Dentro de sus vectores de intervención está el de transferencia de tecnologías. Dicho programa benefició a muchos caficultores en Centroamérica y República Dominicana, promoviendo la renovación de cafetales, la diversificación de cultivos para reforzar la seguridad alimentaria, el fortalecimiento de las alertas tempranas e investigaciones científicas para mejorar la resiliencia de las plantas de café (Henrique *et al.*, 2021).

1.3. El desarrollo agropecuario y local en Cuba

El sector agropecuario es estratégico para cualquier economía, pues produce alimentos que son bienes esenciales para el sostenimiento de la vida. Las actividades agropecuarias se encuentran diseminadas donde quiera que existan las

condiciones de suelo, agua y clima para su desarrollo, que en nuestro país es prácticamente en todo el territorio. Así, constituyen una fuente de empleo y ayudan a mantener poblado el país. El sector agropecuario tiene cinco funciones básicas en el proceso de desarrollo: incrementar la oferta de alimentos para el consumo doméstico, liberar fuerza de trabajo para ser empleada en el sector secundario, ampliar el tamaño del mercado para el producto de la industria, incrementar la oferta de ahorro doméstico para la financiación de inversiones y obtener divisas (Álvarez, 2020).

Pero para lograr un desarrollo agropecuario sostenible se requiere de transferencia de tecnologías y de procesos de extensión rural. Un papel fundamental de los diferentes modelos de extensión agropecuaria es la generación de procesos empresariales a través de propuestas asociativas y organizacionales entre medianos y pequeños productores que sean sostenibles y que tengan un proceso de autogestión consolidado generando empleo y desarrollo para la región.

Cuba ha sido históricamente un país importador de alimentos. En ello tuvo mucho que ver su tradicional especialización en la industria azucarera y en otras agroexportaciones, cultivos estos que ocuparon una importante proporción del área agrícola nacional y que han competido por los recursos disponibles con la producción destinada al consumo interno.

En el proceso de actualización del modelo económico y social cubano han ocurrido cambios significativos que deben asentarse sobre la base del reconocimiento de la heterogeneidad socioeconómica, como un rasgo característico de los procesos de construcción del socialismo. Uno de ellos ha sido extender la creación de cooperativas en sectores no agropecuarios, lo cual constituyó un avance en la concepción del cooperativismo en Cuba. En la construcción de nuestra sociedad socialista, la unión de esfuerzos y acciones en pos de un objetivo afín debe apuntar a una marcha común con el debido respeto a la diversidad (Mirabal *et al.*, 2022).

El Estado cubano sitúa la producción de alimentos como asunto de seguridad nacional y para ello impulsa una serie de medidas que así lo aseguren. Con el objetivo de garantizar la soberanía alimentaria se originan cambios en la producción

agropecuaria que obligan a renovar también las formas de extensión para atender a las expectativas de los productores en términos de información, conocimientos, y capacitación (Valido, 2022).

Los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, las Bases del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030, la Constitución de la República de Cuba y la gestión gubernamental que se distingue por el contacto sistemático con los territorios, enfatizando el rol de las universidades y centros científicos (Díaz-Canel, 2021).

Asimismo, en los anteriores documentos de políticas se asumen dos cuestiones clave:

- El desarrollo local es muy relevante.
- El desarrollo local sostenible reclama la creación de capacidades humanas, cognitivas, científicas y tecnológicas, por lo que el potencial humano es determinante.

Por ello, las universidades y centros de investigación, actores clave del conocimiento, juegan un rol importante en la batalla por el desarrollo sostenible, también a nivel local. La insistencia en esto último distingue la posición de la Red de Gestión Universitaria del Conocimiento y la Innovación para el Desarrollo (GUCID) en el conjunto de actores que trabajan por el desarrollo local, incluido el agropecuario, en el país (Núñez *et al.* (2018); Fernández *et al.* (2020); (Núñez, González, *et al.*, 2021; Núñez *et al.*, 2020); Díaz-Canel *et al.* (2020); Alcázar *et al.* (2020); Núñez y Fernández (2021). El desarrollo local tiene que ver con la satisfacción de necesidades colectivas que presenta la población, las cuales deben ser cubiertas con la adecuada gestión de los recursos y bienes patrimoniales del estado (Ruiz, 2022).

En la actualidad, la alimentación de los cubanos depende de considerables importaciones de alimentos, muchos de los cuales podrían producirse en el país. Para revertir esa situación, el sector agropecuario no solo requiere de inversiones en infraestructura, sino también, sobre todo, nuevos métodos de gestión, cambios

de procedimientos y en los roles de los actores y modos de innovar, que se adapten mejor a las condiciones económicas, ecológicas, sociales y culturales específicas de cada localidad. Los agricultores y demás actores deben desarrollar capacidades para enfrentar el acceso deficiente a recursos e insumos agropecuarios, el cambio climático, así como la degradación de los suelos y la biodiversidad, fomentando otras soluciones tecnológicas (Valido, 2022).

1.4. La difusión y adopción de conocimientos, tecnología e innovación en Cuba: particularidades en el sector agropecuario y en el desarrollo local

La innovación agrícola es un catalizador del crecimiento y el cambio, ya que promover la innovación es vital para enfrentar los retos de la agricultura y el desarrollo de los territorios, la adaptación al cambio climático y el mejoramiento de la seguridad alimentaria y la calidad de vida de los habitantes.

La innovación en la agricultura y el desarrollo rural, al igual que en otros sectores, tiene lugar en un contexto socioeconómico y está determinada por la presencia (o ausencia) de condiciones propicias, entre las que destacan el nivel de desarrollo interno, los marcos institucionales y normativos, la dotación de conocimientos y capacidades humanas, las condiciones económicas y financieras, las demandas de innovación que impone la propia sociedad y el ambiente regional y global (Díaz, 2020).

En Cuba se concede la mayor importancia a la seguridad alimentaria y la necesidad de lograr una mayor autosuficiencia a partir de la producción nacional de alimentos, el aumento de la productividad y la sostenibilidad de las cadenas agroalimentarias y a que se considera al sector productor de alimentos entre los estratégicos de país. Sin embargo, la agricultura cubana no logra los niveles productivos necesarios para satisfacer la demanda de productos para los diferentes destinos.

Referente al acceso físico, no siempre se logra una presencia de alimentos en los mercados que garanticen la plena satisfacción de las demandas y necesidades nutricionales de la población en todo momento. Garantizar la estabilidad de las ofertas en los mercados requiere de una mayor introducción de los resultados de los centros de investigación en la producción agropecuaria (Anaya, 2020). La

diversificación, la descentralización y la búsqueda de la autosuficiencia alimentaria han sido los factores que han impulsado los avances actuales.

Asimismo, en Cuba, las estrategias de desarrollo local constituyen un instrumento imperioso para que los gobiernos de los municipios conciban los objetivos deseados y las acciones a emprender para alcanzarlos (Quevedo *et al.*, 2019), dirigidas desde la gestión del conocimiento y la innovación, al fomento de proyectos que generen transformaciones económico-productivas, socioculturales, ambientales e institucionales, con el objetivo de elevar la calidad de vida de la población (Alonso, 2022). Dichas estrategias emergen como herramientas de trabajo integral de planificación del desarrollo a mediano y largo plazo, indispensable para armonizar las gestiones territoriales, encaminadas a la satisfacción de necesidades (Ramírez *et al.*, 2023).

La propuesta de Desarrollo Local asumida por el país va mucho más allá de la concepción estrecha de desarrollo, e incluye como dimensiones relevantes la participación y el empoderamiento de instituciones y actores en los diferentes niveles de la toma de decisión, bajo la dirección de los gobiernos municipales que implementan procedimientos para promover el desarrollo sostenible (Bernick, 2013). Tiene como objetivo general mejorar la calidad de vida y el bienestar de la población local y como objetivos específicos: el crecimiento económico, el fomento del empleo, la equidad y la sostenibilidad ecológica.

A diferencia del modelo agrario convencional, en el actual modelo agrario encaminado hacia la sostenibilidad sobre bases agroecológicas, la gestión de la tecnología y la innovación en el sector agropecuario cubano asume la incorporación de resultados científico técnicos para garantizar la seguridad alimentaria del país y el desarrollo sostenible.

Pérez *et al.* (2021) consideran que, entre las diversas tecnologías estudiadas e introducidas en la producción cañera dirigidas a la calidad de la plantación, se encuentra el sistema en surcos de base ancha. Este sistema fue aplicado en Cuba, con buenos resultados en la mayoría de los lugares plantados, pero no se logran los resultados esperados en la producción, ya que esta tecnología necesita

asumirse como sistema, adecuarse al contexto y responder a una estrategia de la organización productiva.

Otro ejemplo de transferencia de tecnología en la agricultura es en la sanidad de los cultivos. En Cuba, es tradicional y desde mediados de los años 70 organizó su propio sistema para la transferencia y perfeccionamiento de las tecnologías fitosanitarias. Este servicio logró una reducción significativa (más del 60 %) en la utilización de plaguicidas químicos, debido a la realización de monitoreos antes de decidir las aplicaciones de estos, conocido como sistema de señalización. Una gran contribución al proceso de transición del Manejo de Plagas fue el auge que entonces tenía la innovación tecnológica protagonizada por técnicos y agricultores. Se evidenció un contraste entre los métodos verticalistas de transferencia de tecnologías, establecidos en la agricultura convencional desde los años 70, y el auge de la experimentación por parte de agricultores y de investigaciones en sistemas de producción provenientes de centros de investigación y universidades. Ambos convirtieron a los sistemas de la agricultura urbana en escenarios de intensa actividad de innovación agroecológica en todo el país (Vázquez *et al.*, 2022).

Respecto a la Agricultura de Conservación, Mango *et al.* (2020) y Vento *et al.* (2021) sostienen que han ocurrido cambios significativos en el cultivo del arroz en Cuba, en la preparación de suelo y las prácticas de siembra. El uso de la labranza como una operación periódica estándar se elimina completamente en este tipo de agricultura y se mantiene solo para tareas muy específicas, como descompactar el suelo o nivelar la superficie del campo. Se reemplazan herramientas tradicionales de trabajo, como el arado, gradas y ruedas fangueadoras, por asperjadoras, segadoras de cuchillas y sembradoras directas capaces de cortar rastrojos y raíces, y remover una línea de siembra para dejar la semilla adecuadamente ubicada en el suelo. Esto significa una gestión eficaz del cambio tecnológico.

El trasplante del arroz es una de las operaciones tecnológicas más laboriosas e importantes dentro de este cultivo, actividad que se realiza por nuestros agricultores de forma manual, generalmente. Actualmente en el país se trabaja en convenios de colaboración con países como Vietnam, China y Japón, lo cual fortalece el avance

de programa de arroz a través de la aplicación de nuevos métodos de cultivo y la introducción de tecnologías de avanzada, como es la introducción de la tecnología de trasplante mecanizado de arroz con trasplantadora autopropulsada para garantizar la producción de semillas de nuevos cultivares de arroz que desarrolla la Unidad Científico Tecnológica de Base Los Palacios, perteneciente al Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (Miranda, 2020).

Con el desarrollo de la política de ciencia y tecnología dirigida por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) que se ejecuta con una red de centros científicos desarrolladores de los procesos agropecuarios, destacan la producción de bioplaguicidas y biofertilizantes; el empleo de principios y métodos de agricultura orgánica con la biotecnología agrícola, para el mejoramiento genético; el programa de biotecnología, para la propagación *in vitro* de varias especies de plantas resistentes a las enfermedades en biofábricas; la aplicación de técnicas de ingeniería genética, para obtener variedades con mayor valor agrícola y comercial, con el uso del pivote del sistema de semillas, donde se han obtenido híbridos de hortalizas en el nivel comercial que están compitiendo con las grandes firmas que lideran el mundo de la ciencia en esta materia (Antúñez, 2019).

Referente a la denominada agricultura inteligente abordada por autores como Savage (2018), así como Parra *et al.* (2020), diversas entidades cubanas de los Ministerios de la Agricultura y de Comunicaciones han utilizado elementos de la misma en experiencias puntuales relacionadas con el riego, fumigación o conteo de población en campos de arroz, caña de azúcar, cítricos y papa. Muchos son los efectos positivos que puede tener en cultivos y tierras el despliegue de la agricultura inteligente, por lo cual es un pilar para el impulso de una agricultura sostenible, por lo que tiene vital importancia su mejora o perfeccionamiento.

Actualmente, existe la propuesta, aunque aún no se ha materializado, de la introducción de la 5G o tecnología de quinta generación para disponer de servicio 5G para la agricultura inteligente a través del enlace satelital, lo que permitiría a la agricultura cubana una mayor calidad en la producción tabacalera (u otros tipos de producción), así como un ahorro de recursos no renovables (Segui *et al.*, 2022).

disponible.

Conclusiones parciales

1. El conocimiento, la tecnología y la innovación son conceptos de alto impacto en el desarrollo socio-económico de cualquier país, y Cuba no está excluida.
2. El desarrollo de los países depende, en gran medida, de la difusión de adopción de conocimiento, tecnología e innovación, para cualquier sector, incluida la agricultura, que exigen una aplicación de estos conocimientos para el desarrollo sostenible.
3. En Cuba, el desarrollo agropecuario a escala local decide el crecimiento sostenible e inclusivo del país; para ello, la utilización del conocimiento, tecnología e innovación es decisivo.

Capítulo II. La Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey: los procesos de transferencia de tecnologías

La Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey" (EPPF-IH) fue fundada el 8 de marzo de 1962, por lo que constituye la primera institución de ciencia de la rama agropecuaria creada por la Revolución Socialista cubana. Actualmente, esta Entidad de Ciencia e Innovación Tecnológica está adscrita a la Universidad de Matanzas y al Ministerio de Educación Superior, y se encuentra localizada en el municipio Perico, provincia de Matanzas.

En este capítulo se pretende caracterizar la entidad objeto de estudio.

2.1. Evolución de la EPPF-IH

La EPPF-IH es el primer centro de investigaciones agropecuarias creado por la Revolución porque fue el resultado de: la convergencia de la idea estratégica de tomar la agricultura y la ganadería como pivotes del desarrollo económico; la clara y temprana visión de la importancia de crear un sector de ciencia y técnica como base de los planes de desarrollo del país.

Desde su fundación, ha evolucionado por varias etapas de desarrollo, según Blanco *et al.* (2017) las cuales se resumen a continuación:

Etapas I. Constitución e institucionalización (1962-1975)

La creación de la EPPF-IH en 1962 no fue exactamente un nacimiento en términos institucionales; fue la inserción de un «embrión» en un medio adecuado, el cual se alimentó, atendió y supervisó. Su creación constituye la materialización de una idea seminal del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz sobre la necesidad de formar un área de I+D que sentara el desarrollo ganadero prospectivo de Cuba sobre bases científicas (Blanco *et al.*, 2017).

Desde su fundación, la EPPF-IH trabajó intensamente en la introducción, evaluación y selección de pastos y forrajes destinadas a la alimentación del ganado, principalmente vacuno, con la misión centrada en “realizar investigaciones para el desarrollo de una ganadería a base de pastos, con atención priorizada a la

búsqueda y evaluación de plantas pratenses y forrajeras que superaran las limitaciones de los pastos naturales existentes en el país”

Apareció con nuevas perspectivas en términos organizativos en la década de los '70, con una mayor precisión en cuanto a líneas y objetivos de investigación. La línea general de trabajo quedaba resumida en: “...estudiar los sistemas de alimentación y manejo del ganado vacuno, que permitan la máxima utilización de los pastos”.

Etapa II. Crecimiento y consolidación (1976-1989)

En este período ocurrió un hecho esencial, la celebración del I Congreso del Partido Comunista de Cuba, en 1976, con objetivos de largo alcance para todas las esferas de la sociedad; asimismo, la ganadería comenzaba a utilizar los resultados de la investigación científica del país.

En ese año sucedió un acontecimiento que se enmarcaba en la política de la EEPF-IH, que a la luz de las reflexiones actuales se ha denominado “institucionalización del modelo geocéntrico de investigación” (Blanco *et al.*, 2017), ello produjo una cierta “fuerza de gravitación” que focalizaba la mayor parte de los proyectos o protocolos de investigación alrededor de este objetivo principal, que se correspondía con la misión histórica para la cual había sido fundado Indio Hatuey.

Hasta finales de la década del '80 la I+D se continuaba basando en el genotipo, sin embargo, el paradigma del desarrollo sostenible comienza a influir en el desarrollo de tecnologías y sistemas sostenibles con baja utilización de insumos externos en la EEPFIH. La búsqueda de alternativas para impulsar la introducción de resultados fue una parte importante de las estrategias del período.

Se consolidaron los seminarios científicos de pastos y forrajes con una proyección en el plano nacional e internacional. La actividad extensionista alcanzó todas las provincias del país, con más de 40 proyectos de extensión, apoyado por la Red de Comisiones de Extensión y Generalización creada por el Ministerio de la Agricultura (MINAG). Se aprobaron 31 nuevas variedades comerciales. Los vínculos internacionales aumentaron y se recibieron numerosas visitas en acciones de asesoría y asistencia técnica, que incluyeron importantes personalidades en el

mundo de la ciencia de los pastos. Los esfuerzos realizados en la formación científica permitieron cerrar el período con 13 Doctores en Ciencias Agrícolas y Veterinarias.

Etapa III. Época de cambios en el cambio de época (1990-2005).

El contexto de la tercera etapa de la EEPF-IH estuvo caracterizado por grandes acontecimientos y transformaciones que ocurrieron a nivel mundial y que afectaron de forma notable a Cuba y a la Institución. En este contexto, la llegada de los '90 condujo al Período Especial, con la caída del campo socialista europeo y la reducción extrema del mercado exterior. La crisis afectó profundamente el sector ganadero e inhabilitó su base tecnológica, debido a su alta dependencia de recursos externos.

Las transformaciones de mayor alcance fueron tres:

1. El cambio de paradigma tecnocientífico en relación con la estrategia de desarrollo de los sistemas de producción ganadera. El uso de árboles y arbustos forrajeros, y los sistemas silvopastoriles constituían algo inédito en materia de tecnología y de sistemas de explotación.
2. La transformación de inquietudes en una profunda convicción de que el éxito de la introducción de resultados en la producción no dependía solo de su valor intrínseco, sino de un conjunto de factores y condicionamientos sociales. Este cambio condujo a la aparición del Programa de Investigaciones de Socioeconomía y Gestión, a principios del período.
3. En la EEPF-IH la necesidad de cambiar y perfeccionar el sistema de gestión organizacional fue percibido, desde finales de los '90, como prioritario. Se produce desde entonces y hasta nuestros días, una búsqueda incesante de conocimientos sobre teorías y técnicas de dirección, y surgen varias iniciativas organizativas, tales como la creación de un Grupo para el Cambio Institucional (1997), una Oficina de Transferencia de Resultados de la I+D (2001) y una Oficina de Proyectos (2004).

Las investigaciones realizadas en ese período permitieron evaluar y caracterizar el enorme potencial de los sistemas agroforestales pecuarios, en diferentes

condiciones edafoclimáticas cubanas, lo cual constituyó las bases para el desarrollo de una ganadería sobre bases más sostenibles (Milera, 2013).

En el ensayo de diversos modelos para la introducción de resultados, partiendo de tecnologías desarrolladas a partir de investigaciones aún reduccionistas, se incrementaron las relaciones con entidades productivas y comunidades rurales cubanas, así como con diversos centros relevantes de investigación agraria de América Latina, y se realizaron actividades de gestión del conocimiento dirigidas a la formación de talentos humanos.

Ello permitió la construcción de conocimientos sobre el paradigma de desarrollo sostenible y se concluyó que las investigaciones socioeconómicas y ambientales necesitaban integrarse con las investigaciones agrícolas para que respondieran a las demandas de la sociedad, en el nuevo ambiente que se estaba desarrollando en los años '90 en Cuba y en el mundo, en el contexto del actual cambio de época en tránsito (Martín *et al.*, 2009).

Surge así el Programa de Investigaciones Socioeconómicas y de Gestión Empresarial y Ambiental –más tarde denominado Programa de Desarrollo Rural y Local Sostenible-, encargado de estudiar los aspectos socioeconómicos, ambientales y de gestión que influyen o determinan las transformaciones que requiere el sector productivo y el desarrollo rural y local sostenible. Muchos proyectos de I+D+i se realizan en el marco de la entidad productiva, es decir, granjas, cooperativas, fincas campesinas y surge la necesidad de estudiar y proyectar el desarrollo integral de un municipio agropecuario, siendo el caso pionero de Martí, provincia de Matanzas, un paradigma.

Los procesos de gestión organizacional y de I+D (Blanco *et al.*, 2008), así como de transferencia de tecnologías (Suárez *et al.*, 2018) se hicieron objeto de investigación, sin dejar de abarcar los procesos de cambio institucional. La propia EEPF-IH se convirtió en objeto de la investigación e innovación, con artículos científicos y tesis, así como el desarrollo de talleres temáticos.

Asimismo, comenzaron a aplicarse nuevos enfoques y herramientas de gestión en el postgrado y la capacitación (Ojeda, 2008). También fue un período en el cual se

enfaticó, tanto en la informatización de la mayoría de los procesos y la creación de redes de información y bases de datos, el inicio de la Maestría en Pastos y Forrajes en 1995, como en la formación de doctores en ciencias, a partir del año 2000.

En este marco, la coincidencia de una iniciativa con una oportunidad, acompañadas por la necesidad de ampliar las fuentes de financiamiento, dio origen, en 1998, a la creación de un programa de investigación, producción y comercialización de césped y sus servicios para instalaciones deportivas y recreativas como un producto basado en el conocimiento, que se convirtió en la principal fuente de moneda libremente convertible, y un importante componente de las entradas en moneda nacional.

La concepción de la idea y su evolución posterior en una actividad de investigación-producción-servicio a ciclo completo, mostró la posibilidad de Indio Hatuey de “incubar” una organización de base tecnológica a ciclo cerrado a partir del 2000 (Hernández, 2010).

Asimismo, entre 2001 y 2005 se realizaron diversas alianzas, intercambios internacionales y capacitación, dirigidas a introducir la sericultura en la EEPF-IH, y en enero del 2006 se iniciaron las primeras crianzas de gusano de seda, las cuales se han extendido a otras provincias.

Etapa IV. El nuevo modelo de gestión de la I+D+i (2006-Actualidad)

Los procesos de gestión del conocimiento en el marco de entidades productivas como base de su desarrollo socioeconómico y ambiental, el estudio del desarrollo rural y local, así como la experiencia adquirida en el desarrollo de una organización de base tecnológica a ciclo completo (CesplH®), dio origen, en 2006, a la reorganización del sistema de gestión de la I+D+i en la EEPF-IH, mediante la construcción de un modelo institucional de gestión participativa (Martín *et al.*, 2009), para contribuir al desarrollo sostenible.

Para ello, se concibió que la organización de la ciencia y la innovación tecnológica en la EEPF-IH se debía basar en una estructura especialmente diseñada para un fin determinado o pensado para una situación concreta.

Se crean los Módulos de Investigación, Producción e Innovación y las Organizaciones Socialistas de Base Tecnológica OSBT(a), que constituyen el espacio físico en el que coexisten investigadores, técnicos, obreros y personal de servicio para generar nuevos conocimientos, desarrollar y adoptar tecnologías, y realizar innovaciones en determinados procesos tecnológicos dentro de un sistema de producción, con el fin de lograr un resultado productivo, eficiente y sostenible. Es el lugar donde se hace realidad la ciencia proyectada en la línea científica y concebida en el proyecto.

Líneas científicas: es donde se proyecta el desarrollo de la I+D+i en un tema determinado; una vez establecidas las prioridades para cinco años, se definen los proyectos y se evalúa su marcha. Estas líneas fueron:

Línea 1. Introducción de nuevas especies vegetales de interés para la ganadería.

Línea 2. Desarrollo de nuevos alimentos para la ganadería (incluye bioproductos).

Línea 3. Desarrollo de sistemas sostenibles que permitan intensificar la producción pecuaria y la generación de múltiples servicios ambientales (incluye los sistemas de integración agricultura-ganadería-energía para lograr la diversificación productiva).

Línea 4. Estudio de los aspectos socio-económicos, de gestión e innovación tecnológica para propiciar el desarrollo rural y local sostenible.

Línea 5. El césped y sus servicios asociados basado en el conocimiento.

Línea 6. Desarrollo y transferencia de tecnología para la introducción de la Sericultura en Cuba.

Proyectos de I+D+i: es la célula fundamental para la gestión de las actividades concebidas en la línea científica. (Investigación, desarrollo tecnológico, innovación, servicios científicos y tecnológicos, producciones especializadas y formación de capital humano). Pueden desarrollarse en la estación o en un entorno.

Los Sistemas de Investigación, Innovación y Producción (I+i+P). Se crean para sustituir los programas de investigación y son el espacio físico en la EEPF-IH para ejecutar los proyectos, generar nuevos conocimientos, adoptar tecnologías y realizar innovaciones en determinados procesos tecnológicos de un sistema de

producción, así como lograr un resultado productivo, eficiente y sostenible, siendo el lugar para hacer realidad la I+D+i proyectada en la Línea y concebida en el Proyecto.

A criterio de Blanco *et al.* (2017), un intento de identificar los principales rasgos que han caracterizado la etapa (2006-Actualidad), puede ser una buena manera de acercarnos a una reflexión final sobre este interesante período. Esos signos distintivos en la actual fisonomía de Indio Hatuey son:

El interés social como condicionador y guía de los intereses cognitivos;

- La redefinición y cambio de posición de los fito-recursos en el modelo de investigación;
- La declaración de la agroecología como marco disciplinar articulador de la investigación y la innovación;
- La adopción del paradigma agroenergético y su inserción en la estrategia de I+D+i del centro;
- La ampliación con relación al tema de la energía renovable, su inserción de forma transversal;
- El mayor acercamiento a los pequeños productores y cooperativistas;
- Mayor prioridad a la productividad de los sistemas y a su enfoque;
- La mayor atención a los procesos de innovación local, a la adopción y difusión de tecnologías y a los proyectos de I+D+i en áreas de producción;
- La diversificación de los modos de producción de conocimientos, desarrollada a través de los procesos de formación, la labor extensionista y la innovación institucional;
- Una tendencia al incremento de las investigaciones básicas, a partir de la recuperación de laboratorios, con un amplio espectro temático;
- La intensificación y diversificación de los procesos de formación de capital humano;
- El apoyo de varias agencias internacionales contribuyó a la producción y extensión de innovaciones en sectores productivos y de servicios lo cual repercutió en impactos técnicos, económicos, sociales y ambientales;

- La atención de la dirección del centro a la recuperación de laboratorios, de la infraestructura de la institución para el desarrollo de las investigaciones, así como el acondicionamiento de locales y áreas para el bienestar de los trabajadores; y
- La asesoría en la construcción de más de 50 plantas de diferentes dimensiones para la producción de microorganismos nativos, que presentan diferentes usos y propiedades que han determinado cambios significativos en la productividad de las fincas.

2.2. Misión, visión y objetivos institucionales de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey” (EPPF-IH)

Misión institucional: Contribuir mediante la actividad científica y la innovación al desarrollo local sostenible a través de modelos agroecológicos que integren la producción de alimentos y energía, dirigido a fomentar el desarrollo económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar humano.

Visión de la Estación: Organización con liderazgo en la generación de modelos agroecológicos con alto impacto en el desarrollo sostenible.

Los Objetivos institucionales son los siguientes:

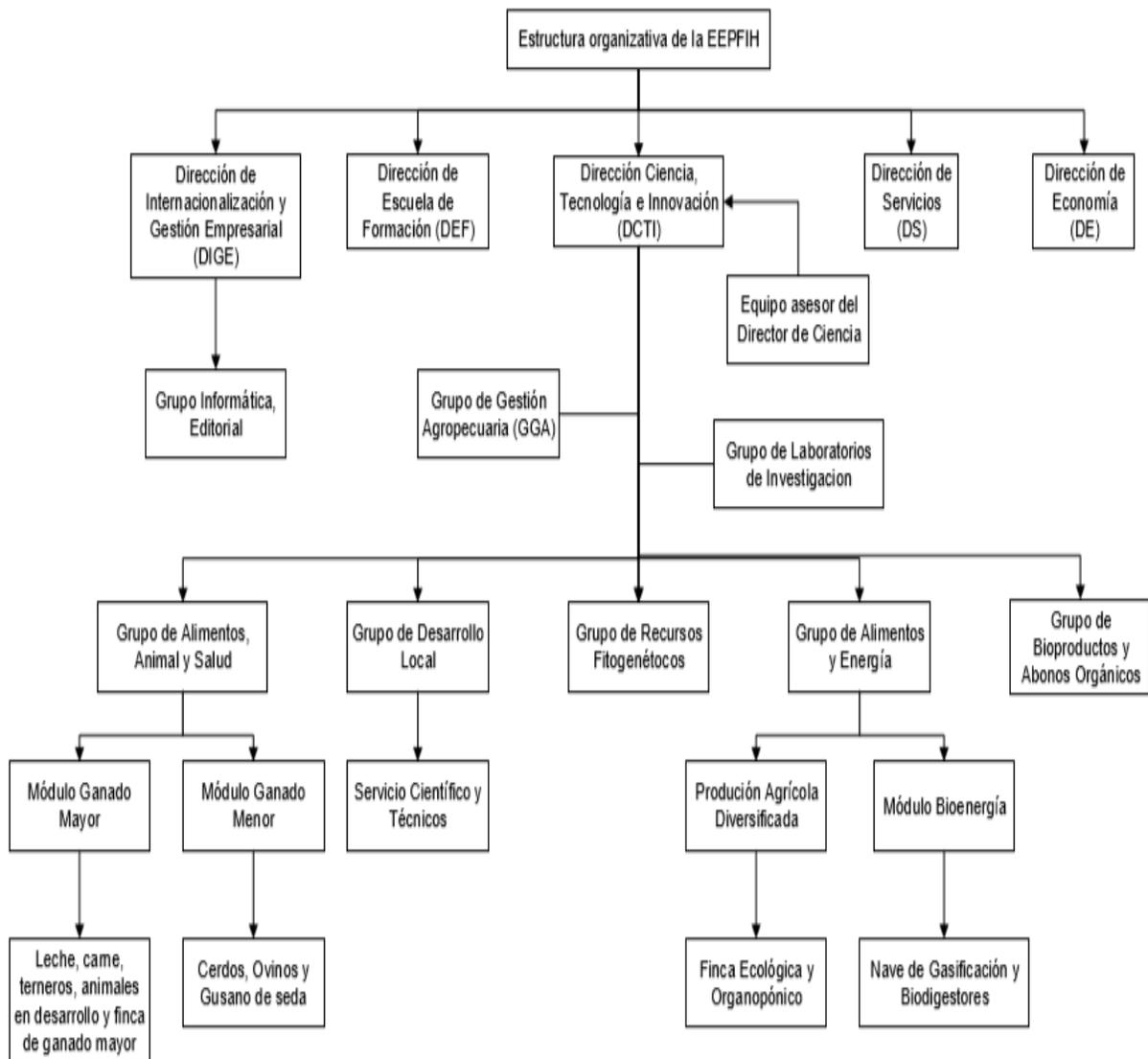
Objetivo I. Generar conocimientos para optimizar los sistemas de producción que contribuyan a la seguridad alimentaria y a la mitigación y adaptación al cambio climático, con un enfoque interdisciplinario, sobre la base de los principios de la agroecología.

Objetivo II. Fortalecer las capacidades de los talentos humanos internos y externos para mejorar la gestión institucional y de los actores relevantes del entorno.

Objetivo III. Fortalecer los vínculos con el sector agrario y otros sectores clave para contribuir a la disseminación de los resultados de la ciencia y la innovación que potencien el desarrollo sostenible.

Objetivo IV. Contribuir al financiamiento de la institución a través de la generación de conocimiento de alto valor y de la optimización de producto de ciclo completo a través de la negociación de intangibles.

El actual organigrama de la EEPF-IH se muestra en la Figura 1.



Fuente: (Valido, 2022).

Figura 1. Organigrama Estructural de la EEPF-IH

2.3. Productos y servicios científicos técnicos que se comercializan en la Estación. Clasificación en tangibles e intangibles

La EEPF-IH se ha dedicado a la obtención de nuevas variedades de pastos y forrajes, al desarrollo de nuevos alimentos para la ganadería y de sistemas sostenibles que permitan intensificar la producción pecuaria y la generación de múltiples servicios ambientales, así como al estudio de los aspectos socio-económicos, de gestión e innovación tecnológica en el entorno rural ganadero.

Posee una variedad de productos y servicios científico-técnico que comercializan. Dentro de los principales y que poseen marca registrada se encuentran:

- El Programa de Servicios de Encespado, creado a partir del año 2000, para producir y comercializar césped de alta calidad (dividido en dos productos comercializables, tepe¹ y tallo vegetativo) y brindar servicios de encespado de alta calidad, el cual un ejemplo exitoso de cómo hacer ciencia, tecnología e innovación en nuestras condiciones y posee una marca registrada (CesplH®);
- La Sericultura, o sea, la cría del gusano de seda con un conjunto de técnicas para producir capullos y, con ellos, la seda como producto textil final y diversas prendas de bisutería. Posee diferentes salidas productivas y es otro producto ofertado que también posee marca registrada (ARTESEDA®); y
- El Bioproducto de amplio rango de uso IHPLUS-BF® (con la comercialización de dos productos: inóculo sólido o madre y líquido), con aplicaciones en la germinación de semillas; probiótico, cicatrizante, eliminación de diarreas, moscas y malos olores en la producción porcina, avícola, bovina, cunícola, equina, ovina y acuícola; sanidad vegetal; producción de granos, tabaco, tubérculos, raíces, plátanos, pastos, forrajes, frutales, flores y hortalizas; bioremediación de estanques y canales contaminados con efluentes orgánicos; conservación de alimentos; mejora de suelos; cicatrizante animal y en la castración; limpiezas de pistas aéreas, piscinas, fosas sépticas, trampas de sólidos y grasa; tratamiento de baños sanitarios; basureros; degradación de

¹ Una especie de losa con césped y sus raíces en tierra.

hidrocarburos; producción de compost; tratamiento de residuos agrícolas y residuales; conservación de alimento animal; biofertilizantes; y repelentes.

Con el objetivo de divulgar los resultados de las investigaciones que se realizan en la EEPF-IH y en otros centros vinculados a la temática agropecuaria, tanto nacionales como extranjeros, se editan y comercializan libros y la Revista Pastos y Forrajes, con el propósito de contribuir al mejoramiento de la producción animal mediante la aplicación de dichos resultados. Al igual que el Postgrado nacional e internacional, la capacitación, la asesoría y otros servicios, que contribuye a la formación de estudiantes y trabajadores nacionales y extranjeros.

La Estación también produce y comercializa leche y carne vacuna con salidas comerciales, aportan gran valor al sistema de comercialización de la entidad. Además de la venta de leche vacuna al Combinado Lácteo, existe un matadero tecnificado que brinda servicios de sacrificio y faenado de bovinos y cerdos, para animales propios y de otros productores.

Asimismo, se culmina la instalación de una planta de procesamiento de vegetales y frutas, en alianza con la MIPYME SolAgri (radicada en Perico, Matanzas) y la ONG española AgriTierra.

En el Cuadro 2 se diferencian todos los productos y servicios, tanto tangibles como intangibles comercializables en la actualidad por la Estación.

2.4. Antecedentes de la transferencia de tecnología en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey

En el primer período, Indio Hatuey se caracterizó por mucho debate en torno a cómo extender los resultados, así como por el aprovechamiento de cada oportunidad para dar un nuevo impulso a esta actividad (Blanco *et al.*, 2017).

La EEPF-IH comenzó a desarrollar experiencias de transferencia tecnológica en el sector ganadero desde inicios de los años 70 del siglo XX, así como desde 1996 en la comercialización de césped y proyectos de encespado. A partir del año 2000 la institución diseñó e implementó una estrategia de interfase, con el propósito de potenciar su vinculación con sus sectores clientes clave, la ganadería y el turismo,

que incluyó una estructura organizativa para ello: la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación y Comercialización (OTRIC)².

Cuadro 2. Productos y servicios comercializables en la Estación.

Productos y Servicios científico-técnicos que se comercializan	
Tangibles	<ul style="list-style-type: none"> • Césped (en tepes), con marca registrada CespIH® • Césped) en tallos vegetativos, con marca registrada CespIH® • Bioproducto IHPLUS®-BF (Madre) • Bioproducto IHPLUS®-BF (Líquido) • Artesanías basadas en el gusano de seda (aretes, collares, bisutería) con marca registrada ArteSeda®. • Carnes orgánicas bovinas y porcinas • Leche vacuna • Vegetales y frutas orgánicas • Humus de lombriz y diversos bioabonos • Té de morera como suplemento nutricional • Libros y otras publicaciones impresas y digitales • Plantas ornamentales de exterior e interior • Revista Pastos y Forrajes
Intangibles	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de siembra, establecimiento y mantenimiento de césped aplicado a campos de golf, jardines y áreas deportivas y recreativas • Maestría en Pastos y Forrajes (acreditada de Excelencia) • Postgrado internacional • Postgrado nacional • Cursos de capacitación y postgrado • Asesorías y consultorías diversas, asociadas a la transferencia de conocimientos y tecnologías • Diseño, construcción e instalación de biodigestores, gasificadores de biomasa y plantas de producción de bioproductos y bioabonos • Servicios de sacrificio y faenado de bovinos y cerdos • Procesamiento de vegetales y frutas • Edición de libros y otras publicaciones • Organización de congresos, talleres y cursos, incluida su asesoría • Servicios de alojamiento y alimentación

Fuente: Elaboración propia.

² Su promotor, fundador y primer director fue el Dr. C. Jesús Suárez Hernández, que actúa como tutor de esta Tesis.

En este sentido, se definió que la misión de la OTRIC fuese: “Potenciar la divulgación y comercialización de los resultados de la investigación y la innovación tecnológica de la institución con el propósito de lograr un papel aún más activo en el entorno nacional e internacional, así como obtener financiamiento para el desarrollo científico de la misma”. Dicha propuesta concebía como instrumentos de fomento de la vinculación a los siguientes:

- Una cartera de productos y servicios para formalizar la oferta de la Estación.
- Transferencia de tecnologías.
- Servicios de asesorías científicas y tecnológicas.
- Proyectos de I+D+IT (Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica).
- Proyectos cooperativos de I+D+IT (Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica).

Comenzó a funcionar oficialmente esta estructura con un equipo de dos personas en febrero del 2001. La estrecha vinculación con el Programa de Encesgado de la Estación en esta etapa de consolidación inicial jugó un papel clave en el marco de una labor conjunta de negociación de oportunidades, comercialización y planificación de la producción para futuras ventas ya negociadas o contratadas. Desde el 2001 paralelamente con las acciones vinculadas con el césped, se realizaron convenios, proyectos y contratos de transferencia de tecnologías, asesorías y capacitación en empresas agropecuarias de los Ministerios de la Agricultura y del Azúcar al igual que otras importantes actividades de interrelación.

En esta etapa era evidente la necesidad de tecnologías viables, sostenibles con poca dependencia de insumos externos que fueran capaces de mantener niveles medios de producción. La iniciativa del encesgado de los campos deportivos surge como necesidad de la búsqueda de financiamiento, pues el centro dejó de ser una institución presupuestada³, lo que implicaba que no solo debíamos mantener las investigaciones, sino que el traslado y atención de las empresas y el sector

³ Evolucionó a ser un centro científico presupuestado con tratamiento especial, ya que ingresa pesos cubanos y moneda libremente convertible.

cooperativo para la difusión e introducción de resultados demandaban de un financiamiento.

Los procesos de gestión y de transferencia de tecnología se hicieron objeto de la investigación científica, sin dejar de abarcar a los propios procesos de cambio institucional. El propio centro se convirtió en objeto de la investigación y la innovación, lo que se ha manifestado en tesis, artículos científicos y talleres dedicados a estas temáticas.

La etapa de 2007-2023 se caracterizó por:

- La utilización de los proyectos internacionales como plataformas organizativas y logísticas para promover los procesos de transferencia de conocimientos y tecnologías, así como de capacitación con productores agropecuarios, empresas industriales, gobiernos locales y decisores nacionales y del ministerio. Desde el 2009, la EEPF-IH a implementado 11 proyectos internacionales en todo el país, en temas vinculados con la producción de alimentos, la fuente renovable de energía y el desarrollo local sostenible
- El mayor acercamiento a los pequeños productores y cooperativistas, a partir de poner en práctica la Innovación Agrícola Local, la cual se desarrolla mediante la atención a determinados desafíos agropecuarios y/o no agropecuarios, los cuales se resuelven mediante el aprendizaje interactivo que combina efectivamente el conocimiento científico y el local.
- La adopción de los paradigmas agroecológicos y su inserción en la estrategia de I+D+i del centro, a partir de la creación y promoción de sistemas de producción de alimentos y energía sobre bases agroecológicas, y su conexión con la estrategia del desarrollo rural y local sostenible
- La mayor atención a los procesos de innovación local, a la adopción y difusión de tecnologías y a los proyectos de I+D+i en áreas de producción.
- La diversificación de los modos de producción de conocimientos, desarrollada a través de los procesos de formación, la labor extensionista y la innovación institucional.

Visualizando la transferencia de tecnología como un componente del desarrollo territorial rural que ha determinado la apropiación de nuevos conceptos y construcciones sociales, se buscó nuevas formas de enfocarla. Entre estos aspectos se consideró el concepto de desarrollo sostenible, según el cual se concebía al desarrollo como un proceso unido, donde la dirección de las inversiones, la explotación de los recursos, la orientación del cambio tecnológico y las transformaciones institucionales debían estar a tono con las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Conclusiones parciales

1. La EEPF-IH, desde su fundación, ha implementado procesos de transferencia de conocimientos y tecnologías, enfocados, principalmente, al sector agropecuario, pero a partir de finales de la última década del siglo XX se expandió a otros sectores.
2. El contexto actual exige gestionar procesos de conocimientos y tecnologías enfocados, principalmente a pequeños productores agropecuarios, ya que los mismos disponen de la mayor parte de las tierras y del rebaño animal del país, y exigen una aplicación de la agroecología.

Capítulo III. Mejoras al procedimiento para facilitar la compatibilización oferta-demanda en la transferencia de tecnologías en la Estación Experimental Indio Hatuey

Sobre las bases conceptuales, metodológicas y prácticas expuestas en los capítulos anteriores, corresponde en este Capítulo exponer la solución al problema científico formulado en la investigación que sustenta esta investigación.

En 2022, se realizó una investigación en la EEPF-IH enfocada a concebir un procedimiento para facilitar la compatibilización oferta-demanda en la transferencia de tecnologías en dicho centro científico (Valido, 2022), el cual fue implementado. En dicha implementación, que fue exitosa, se apreció que dicho procedimiento era pertinente, sin embargo, necesitaba ser perfeccionado, para apoyar al desarrollo de la agricultura cubana a partir de facilitar la compatibilización oferta-demanda en la transferencia de tecnologías

El procedimiento general propuesto por Valido (2022) para facilitar la compatibilización oferta-demanda en la transferencia de tecnologías en la EEPF-IH, se basaba en tres procedimientos específicos, que son los siguientes:

- Procedimiento específico para conformar la oferta de transferencia de tecnologías al productor
- Procedimiento específico para identificar las necesidades y expectativas del productor (su demanda)
- Procedimiento específico para compatibilizar la oferta – demanda en el proceso de transferencia de tecnologías

Valido (2022) plasma que existían limitaciones, aún existentes, relacionadas a la insuficiente formación de los investigadores, como extensionistas, y de los productores, como receptores; una visión incompleta del productor respecto a los cambios que necesita realizar en su sistema productivo; las ofertas tecnológicas no tienen un enfoque sistémico y transdisciplinario, siendo principalmente ofertista y sin considerar las demandas del productor; así como, no siempre, se realiza un diagnóstico integral del agrosistema.

En este sentido, a continuación, para perfeccionar el instrumental propuesto se plasman las mejoras a los tres procedimientos específicos, con el propósito de incrementar su efectividad.

3.1 Mejoras al Procedimiento específico para conformar la oferta de transferencia de tecnologías al productor

Este procedimiento se implementa mediante cuatro pasos (Figura 2).

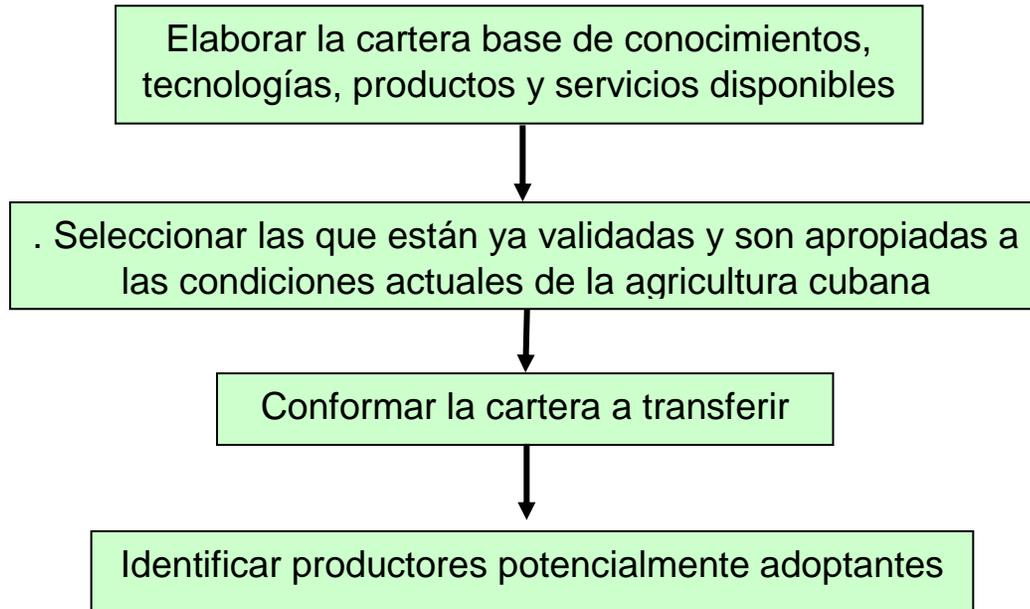


Figura 2. Procedimiento específico para conformar la oferta de transferencia de tecnologías al productor (Fuente: elaboración propia).

Paso 1. Elaborar la cartera base de conocimientos, tecnologías, productos y servicios disponibles.

Esta cartera base no tiene que estar conformada solamente con conocimientos, tecnologías, productos y servicios generados en la EEPF-IH, pues se puede incluir las desarrolladas en otros centros de investigación, universidades y empresas, incluso pertenecientes a otros países, pero siempre en coordinación con las mismas y cumpliendo con las exigencias de la Propiedad Intelectual.

Sin embargo, en esta investigación se conformó esta cartera sólo con tecnologías, productos y sus servicios de consultorías asociados, desarrollados en la EEPF-IH (Cuadro 3).

Cuadro 3. Cartera con tecnologías, productos y sus servicios de consultorías asociados, desarrollados en la EEPF-IH.

Tecnología/ Producto	Servicio o consultoría	Clientes potenciales
Semillas de pastos y forrajes	Siembra Servicio de laboratorio de calidad	Fincas de semillas Productores ganaderos
Tecnologías para producción, beneficio y conservación de semillas	Producción, beneficio y conservación	Productores ganaderos
Tecnologías de siembra, establecimiento y manejo de pastizales	Siembra, establecimiento y manejo	Productores ganaderos
Tecnologías de siembra, establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles	Siembra, establecimiento y manejo	Productores ganaderos
Tecnologías de siembra, establecimiento y manejo de bancos de forrajes	Siembra, establecimiento y manejo	Productores ganaderos
Césped (tallos y tepes) CespIH®	Servicio de siembra y establecimiento	Fincas de césped, empresas constructoras, hoteles, jardines y campos deportivos
Tecnologías de siembra y establecimiento de césped	Siembra y establecimiento	Empresas constructoras
Tecnologías de manejo de césped	Manejo	Fincas de césped, hoteles, jardines y campos deportivos
Bioproducto IHplus®-BF	Utilización	Productores agropecuarios
Tecnología de producción de IHplus®-BF (inóculo y líquido)	Proceso de producción y utilización	Ídem
Tecnología de producción de biochar	Producción	Ídem
Tecnología de utilización de biochar	Utilización	Ídem
Biodigestores de diversas tecnologías	Servicios de diseño, construcción, instalación y puesta en marcha	Productores ganaderos
Tecnologías de operación de biodigestores y sistemas de biogás	Operación y mantenimiento	Productores ganaderos
Gasificadores de biomasa	Servicios de instalación y puesta en marcha	Productores agropecuarios

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3. Cartera con tecnologías, productos y sus servicios de consultorías asociados, desarrollados en la EEPF-IH (continuación).

Tecnología/ Producto	Servicio o consultoría	Clientes potenciales
Tecnologías de operación de gasificadores	Operación y mantenimiento	Productores agropecuarios
Semillas de <i>Jatropha curcas</i>	Siembra Servicio de laboratorio de calidad	Fincas de semillas Productores agropecuarios
Tecnologías de siembra, establecimiento y manejo de <i>Jatropha curcas</i> para producir biodiésel	Siembra, establecimiento y manejo	Productores agropecuarios
Tecnologías de siembra, manejo y cosecha de papa orgánica	Siembra, manejo y cosecha	Productores agrícolas
Tecnología de manejo integrado de plagas	Manejo integrado de plagas	Productores agropecuarios
Tecnología de producción y utilización de alimento animal alternativo	Producción y utilización	Productores ganaderos
Tecnologías de procesamiento, conservación de forrajes y alimento animal (ensilajes y henos) y su utilización	Procesamiento, conservación y utilización	Productores ganaderos
Tecnologías de producción y utilización de bioabonos y abonos verdes	Producción y utilización	Productores agropecuarios
Tecnología de alimentación y producción de gusano de seda	Alimentación y producción	Productores agropecuarios
Tecnología de producción de miel y otros productos de la colmena con la abeja de la tierra	Producción	Productores agropecuarios
Tecnología de detoxificación de la torta de prensado del fruto de <i>Jatropha curcas</i>	Detoxificación para alimento animal	Productores agropecuarios
Tecnologías de producción y utilización de garrapaticidas a partir del aceite de <i>Jatropha curcas</i>	Producción y utilización	Productores agropecuarios

Fuente: Elaboración propia.

Se sugiere que esta cartera de tecnologías, productos y servicios intensivos en conocimientos forme parte de la oferta de la Sociedad de Interfaz de Ciencia, Tecnología e Innovación de Matanzas, Yumurí Innova S.A., que se está organizando entre la EEPF-IH y la Universidad de Matanzas (EEIH-UM., 2023),

cuyo expediente está casi culminado (Suárez Hernández, comunicación personal, 16 noviembre 2023).

Paso 2. Seleccionar las que están ya validadas y son apropiadas a las condiciones actuales de la agricultura cubana

En un de intercambio con varios investigadores vinculados a los procesos de transferencia de tecnologías y comercialización de productos y servicios intensivos en conocimientos, se consideró que todas las tecnologías, productos y servicios plasmadas en el Cuadro 3 se han validado y son apropiadas a las condiciones actuales de la agricultura cubana.

Sin embargo, se considera priorizar las tecnologías, productos y servicios, tanto que sean de interés de los productores⁴ -con énfasis en los pequeños agricultores, que disponen del mayor porcentaje de las tierras y del rebaño animal-. sin obviar las unidades productivas estatales; las que ya estén difundida, con una apreciable extensión, en Cuba y en extranjero, como que ya hayan generado un impacto apreciable -productivo, económico, tecnológico, organizacional, social y/o ambiental.

Paso 3. Conformar la cartera a transferir

Considerando los criterios anteriores, en el Cuadro 4 se plasma la cartera de tecnologías, productos y sus servicios de consultorías asociados, que se propone, como prioridad, transferir, agrupada en bloques temáticos, en función de los diferentes sistemas productivos.

⁴ Es clave considerar que no siempre los productores están conscientes de lo que necesita,

Cuadro 4. Cartera a transferir con tecnologías, productos y sus servicios de consultorías asociados, desarrollados en la EEPF-IH.

Tecnología/ Producto	Servicio o consultoría	Clientes potenciales
PRIDUCCIÓN ANIMAL		
Semillas de pastos y forrajes	Siembra Servicio de laboratorio de calidad	Fincas de semillas Productores ganaderos
Tecnologías para producción, beneficio y conservación de semillas	Producción, beneficio y conservación	Productores ganaderos
Tecnologías de siembra, establecimiento y manejo de pastizales	Siembra, establecimiento y manejo	Productores ganaderos
Tecnologías de siembra, establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles	Siembra, establecimiento y manejo	Productores ganaderos
Tecnologías de siembra, establecimiento y manejo de bancos de forrajes	Siembra, establecimiento y manejo	Productores ganaderos
Tecnología de producción y utilización de alimento animal alternativo	Producción y utilización	Productores ganaderos
Tecnologías de procesamiento, conservación de forrajes y alimento animal (ensilajes y henos) y su utilización	Procesamiento, conservación y utilización	Productores ganaderos
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA		
Tecnologías de siembra, manejo y cosecha de papa orgánica	Siembra, manejo y cosecha	Productores agrícolas
SERICULTURA		
Tecnología de alimentación y producción de gusano de seda	Alimentación y producción	Productores agropecuarios
PRODUCCIÓN AGROPECUARIA		
Bioproducto IHplus®-BF	Utilización	Ídem
Tecnología de producción de IHplus®-BF (inóculo y líquido)	Proceso de producción y utilización	Ídem
Tecnología de producción de biochar	Producción	Ídem
Tecnología de utilización de biochar	Utilización	Ídem
Tecnología de manejo integrado de plagas	Manejo integrado de plagas	Productores agropecuarios
Tecnologías de producción y uso de bioabonos y abonos verdes	Producción y utilización	Productores agropecuarios

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4. Cartera a transferir con tecnologías, productos y sus servicios de consultorías asociados, desarrollados en la EEPF-IH (continuación).

Tecnología/ Producto	Servicio o consultoría	Clientes potenciales
CESPED		
Césped (tallos y tepes) CespIH®	Servicio de siembra y establecimiento	Fincas de césped, empresas constructoras, hoteles, jardines y campos deportivos
Tecnologías de siembra y establecimiento de césped	Siembra y establecimiento	Empresas constructoras
Tecnologías de manejo de césped	Manejo	Fincas de césped, hoteles, jardines y campos deportivos
BIOENERGÍA		
Biodigestores de diversas tecnologías	Servicios de diseño, construcción, instalación y puesta en marcha	Productores ganaderos
Tecnologías de operación de biodigestores y sistemas de biogás	Operación y mantenimiento	Productores ganaderos
Gasificadores de biomasa	Servicios de instalación y operación	Productores agropecuarios
Tecnologías de operación de gasificadores	Operación y mantenimiento	Productores agropecuarios
Semillas de <i>Jatropha curcas</i>	Siembra y Servicio de laboratorio de calidad	Fincas de semillas Productores agropecuarios
Tecnologías de siembra, establecimiento y manejo de <i>Jatropha curcas</i> para producir biodiésel	Siembra, establecimiento y manejo	Productores agropecuarios

Fuente: Elaboración propia.

Paso 4. Identificar productores potencialmente adoptantes

Esta identificación de productores potencialmente adoptantes se basará en evaluar los que cumplen las características siguientes, aunque se priorizarían los de mayor incidencia:

- Productores que demuestran disponer de una alta capacidad innovadora (Khan *et al.* (2022); Rodríguez *et al.* (2022), lo que implica que los mismos productores experimenten en sus sistemas productivos e, incluso, asuman riesgos asociados a la I+D+i.

- Son líderes en sus procesos productivos (Strielkowski (2019); Hayes (2020); Wollmann *et al.* (2020) y, sobre todo, son considerados referentes en el territorio.
- Participan en proyectos que coordina la EEPF-IH u otras instituciones.
- Se han realizado acciones anteriores con estos productores, ya sea de transferencia de tecnologías y conocimientos, de capacitación, como de inversión -en este último caso, apoyada por proyectos internacionales
- Estos productores disponen de una solvencia económica para asumir contratos de transferencia de tecnologías y acciones de inversión en sus sistemas productivos.

3.2 Mejoras al Procedimiento específico para identificar las necesidades y expectativas del productor (su demanda)

Dicho procedimiento se implementa en cuatro pasos (Figura 3).

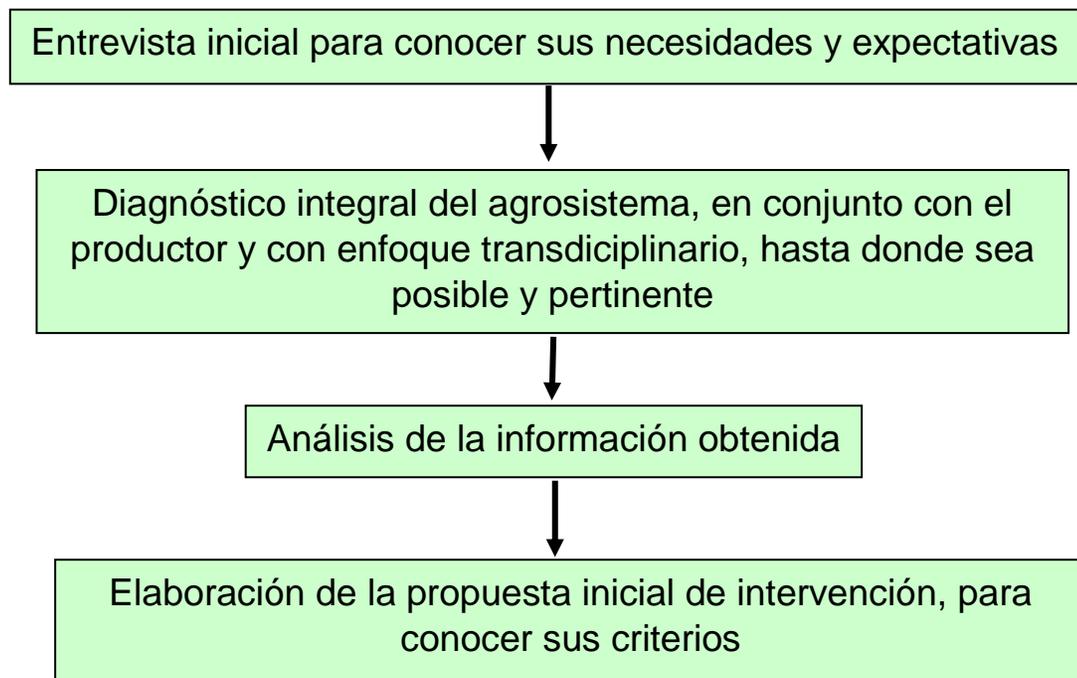


Figura 3. Procedimiento específico para identificar las necesidades y expectativas del productor (Fuente: elaboración propia).

Cuadro 6. Guía básica para el diagnóstico integral del agrosistema (continuación).

Sistemas de producción animal (marcar con una X los existentes y con dos X los predominantes)						
Pastos naturales	Pastos mejorados	Sistemas silvopastoriles				
Bancos de forrajes herbáceos	Bancos de forrajes arbóreos (proteicos)					
Suplementación con alimentos concentrados						
Suplementación con subproductos agroindustriales						
Suplementación con alimentos producidos en la finca						
Cultivos predominantes (plasmar los que se plantan normalmente en un año, así como marcar con una X los priorizados)						
Destacar los que se siembran intercalados o en asociación						
Fuentes de agua para riego: Subterránea				Río o canal	Presa	Secano
Infraestructura existente:						
Tractores (cantidad):		Implementos agrícolas (tipos y cantidades):				
Sistemas de riego (tipos y cantidades, es favorable plasmar área bajo riego):						
Maquinaria de procesamiento de alimento animal y productos agropecuarios (tipos y cantidades)						
Trabajadores que existen en la finca, de forma estable:						
Trabajadores que se contratan ocasionalmente:						

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3. Análisis de la información obtenida

Este análisis utiliza como insumos clave la información obtenida de los dos pasos anteriores, y se realiza, en conjunto, con el productor y sus trabajadores (en los campesinos, es pertinente que participe su familia). Asimismo, es muy importante considerar, tanto la proyección de desarrollo/ crecimiento del sistema productivo⁵, con un horizonte, al menos, de tres a cinco años, como la evolución, actual y perspectiva, del sector agropecuario y del marco de políticas, legal, regulatorio y normativo del país⁶.

Paso 4. Elaboración de la propuesta inicial de intervención, para conocer sus criterios

El análisis del paso anterior es un insumo clave para conformar una propuesta inicial de intervención con un determinado productor. Esta propuesta se debe elaborar por un equipo multidisciplinario y, posteriormente, se presentará al productor, en un breve plazo después de elaborada, para conocer sus criterios, con el propósito de su perfeccionamiento. Se sugiere que la propuesta debe incluir un análisis de factibilidad, que abarque los aspectos tecnológicos, productivos, económicos-financieros, sociales y ambientales, así como es pertinente apoyarse en Helmold (2020), Belén (2021) y Fonseca *et al.* (2023).

3.3 Mejoras al Procedimiento específico para compatibilizar la oferta – demanda en el proceso de transferencia de tecnologías

Este procedimiento también se implementa en cuatro pasos (Figura 4).

⁵ Significa la visión que tiene el productor, en un mediano plazo, de cómo será el sistema productivo, su desarrollo y crecimiento, e incluye si se ampliará en extensión de tierras, especies y categorías animales, cultivos, instalaciones, maquinarias, sistemas tecnológicos y trabajadores; si se diversificará y/o se incorporará a cadenas productivas locales, nacionales o globales, etcétera.

⁶ En la actualidad es clave considerar al MEP (2020), MINAG (2020; 2021) y CITMA (2021).

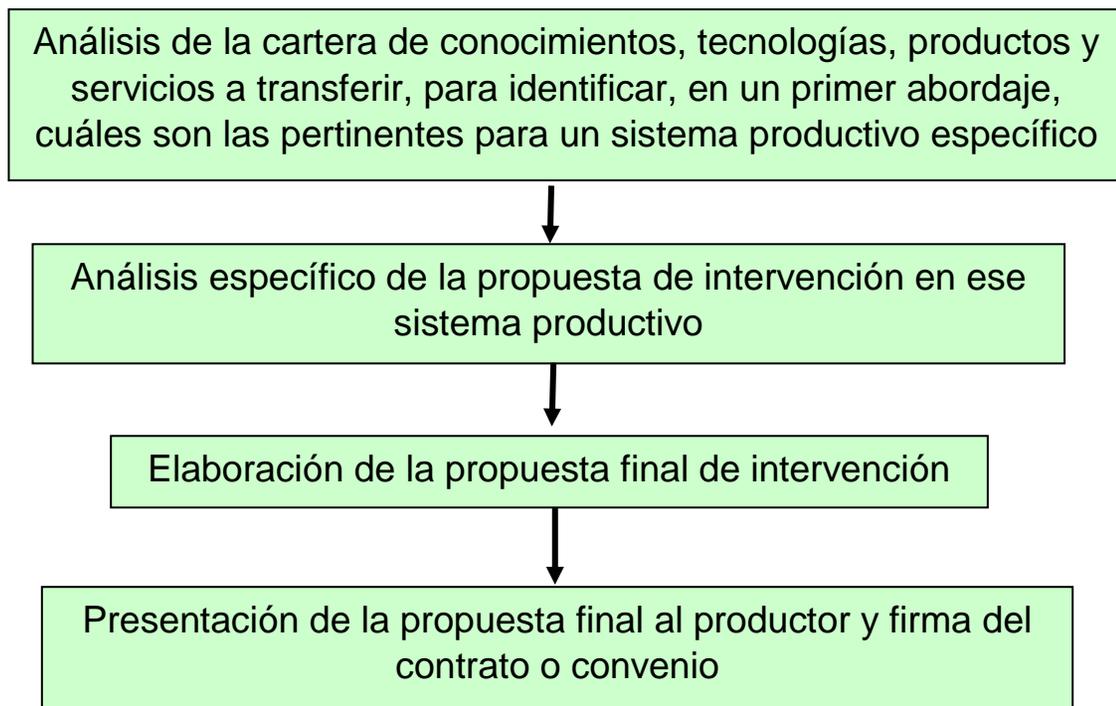


Figura 4. Procedimiento específico para compatibilizar la oferta – demanda en el proceso de transferencia de tecnologías (Fuente: elaboración propia).

Paso 1. Análisis de la cartera de conocimientos, tecnologías, productos y servicios a transferir, para identificar, en un primer abordaje, cuáles son las pertinentes para un sistema productivo específico

Después de conocer los criterios del productor sobre la propuesta inicial de intervención, a partir de la cartera de conocimientos, tecnologías, productos y servicios intensivos en conocimientos que posee la EEPF-IH, es preciso identificar cuáles de estos son los más pertinentes y apropiadas para el sistema productivo analizado, pero apreciándolos como parte de una propuesta integrada y multi-tecnológica, con un enfoque de sistema y de “traje a la medida”.

Por ejemplo, en el caso de un productor de ganado vacuno, se le ofertan tecnologías asociadas a los pastos, los bancos de forrajes, la conservación de alimentos, el manejo de plagas y la producción de bioabonos; en el de uno dedicado a cultivos,

se centra en las relativas al intercalamiento y la rotación de cultivos permanentes y/o de ciclo corto, el manejo agroecológico de plagas y suelos, el fomento de la biodiversidad funcional y la producción de bioabonos y bioproductos; mientras que si el productor se dedica a la producción animal y vegetal, se busca potencial la integración agricultura-ganadería e, incluso, con el componente forestal (Ayantunde *et al.* (2020); Alary *et al.* (2022); Gebremariam *et al.* (2023).

No es erróneo consultar al productor en cuestión, en el marco de este análisis, así como a otros actores vinculados con el mismo, en diferentes medidas, como el presidente de su cooperativa y directivo estatal al que se subordina, el Delegado de la Agricultura del municipio, los coordinadores de proyectos naciones o internacionales, si la organización en análisis está insertada en alguno, entre otros actores.

Paso 2. Análisis específico de la propuesta de intervención en ese sistema productivo

Dicha propuesta de intervención, “a priori”, se reanaliza, considerando el diagnóstico realizado y las expectativas, necesidades y criterios del productor -los cuales son los elementos e mayor importancia para la decisión-, además de las opiniones de los otros actores consultados, con el propósito de valorar, tanto si las condiciones que existen en el sistema productivo son compatibles con la propuesta⁷, como si cumple con los intereses del productor, los cuales se plasmaron en la entrevista previa.

Paso 3. Elaboración de la propuesta final de intervención

Con todos los elementos anteriores, se elabora la propuesta a presentar al productor, que debe plasmarse en un documento impreso, el cual debe entregarse al mismo y que incluye el contrato, con la propuesta de valor a brindarle y el monto a pagar por el mismo. Puede darse caso de que en vez de contrato sea un convenio de colaboración, con el propósito de validar tecnologías en el sistema productivo en cuestión, siendo esto un interés de ambas partes.

⁷ En caso de que algún aspecto no se cumpla, es preciso buscar alternativas de solución o mitigación de la limitación identificada.

Paso 4. Presentación de la propuesta final al productor y firma del contrato o convenio

Después de un tiempo prudencial (no superior a un mes), en el cual se considera que el productor ya pudo revisar y analizar la propuesta, se le hace una presentación formal, en la cual se precisan los aspectos técnicos, logísticos y contractuales. Si las partes están de acuerdo, se procede a firmar el contrato o convenio.

En este sentido, se sugiere considerar diversas experiencias internacionales (Arhin *et al.* (2023); Barwani *et al.* (2023); Rastegari *et al.* (2023).

Conclusiones parciales

1. El pasado año se elaboró un procedimiento para compatibilizar la oferta-demanda de la transferencia de tecnologías, el cual se considera pertinente, pero requiere de mejoras para favorecer su implementación.
2. En este sentido se proponen mejoras a los procedimientos vinculados con la compatibilización oferta- demanda de la transferencia de tecnologías en la EEPF-IH.

Conclusiones generales

Como resultados de esta investigación se brindan las Conclusiones generales siguientes:

1. El conocimiento, la tecnología y la innovación son claves para el desarrollo socio-económico de cualquier país, con énfasis en el sector agropecuario.
2. El contexto cubano actual exige una gestión del conocimiento y la tecnología, enfocada, principalmente a pequeños productores agropecuarios.
3. En esta investigación, a partir de un análisis del instrumental metodológico existente y de su implementación, se proponen un conjunto de mejoras al procedimiento existente para compatibilizar la oferta- demanda de la transferencia de tecnologías, para mejorar su efectividad.

Recomendaciones

Como resultados de esta investigación se brindan las recomendaciones siguientes:

1. Implementar las mejoras propuestas al procedimiento en la EEPF-IH.
2. Divulgar los resultados obtenidos en esta Tesis, mediante artículos y comunicaciones a congresos.
3. Sugerir al equipo responsable de los procesos de transferencia de tecnologías y de comercialización de productos y servicios en la EEPF-IH, que, en un período de uno a dos años, realicen una nueva revisión de los procedimientos para valorar su posible perfeccionamiento, en el marco de un enfoque de mejora continua.

Referencias bibliográficas

1. Acosta, V. M., Vega, B. A., González, M. L., y Carmenate, L. P. (2020). Tipos de Innovación como Estrategias de Adaptación al Dinamismo de los Mercados. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 1- 21.
2. Alary, V., y Frija, A. (2022). Crop-livestock systems transformation in the semiarid zones of North Africa over a decade: approach and case-study in Southern Tunisia. *The Journal of Agricultural Science*, 1-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S002185962200003X>
3. Alcázar, A., Ortiz, H. R., Núñez, J., y Romero, M. I. (2020). *Arreglos productivos locales en Cuba: experiencias desde GUCID y PIAL*. Editorial Universitaria Félix Varela, La Habana.
4. Alonso, S. (2022). *Actualización del estudio de factibilidad económica financiera del proyecto de desarrollo local La Amistad* [Trabajo de Tesis para optar el título de Licenciatura en Contabilidad y Finanzas, Universidad de Matanzas]. Cuba.
5. Álvarez, A. (2020). El sector agropecuario y el desarrollo económico: el caso cubano. *Economía y Desarrollo*, 164(2), 45-56.
6. Anaya, B. (2020). Acceso a los alimentos en Cuba: prioridad, dificultades y reservas para mejorar. *Economía y Desarrollo*, 164(2), 1-10.
7. Anderson, A. (2016). Transferencia de Tecnología Incorporada mediante Comercio Interindustrial en la Economía Social y Solidaria. *Revista Politécnica* 37(2), p. 5.
8. Antúnez, A. (2019). La agricultura de precisión en la empresa agraria de Cuba. *Perspectivas Rurales* 17(33), 153-176.
9. Arhin, I., Mei, H., Li, J., Gyamfi, E., Antwi-Boasiako, A., Chen, X., Li, X., y Liu, A. (2023). Analysis of the determinants of sustainable agricultural technologies adoption in tea production in China: a systematic review. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 21:1, 2239047. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14735903.2023.2239047>
10. Ayantunde, A. A., Oluwatosin, B. O., Yameogo, V., y Wijk, M. (2020). Perceived benefits, constraints and determinants of sustainable

intensification of mixed crop and livestock systems in the Sahelian zone of Burkina Faso. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 18:1, 84-98. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14735903.2019.1698494>

11. Barwani, D. K., Maindi, C. N., Bacigale, S. B., Katunga, D. M., Gicheha, M. G., y Osuga, I. M. (2023). Smallholder cattle farmers' perceptions, adoption potential, and utilization of trees and shrubs as livestock feeds in the Eastern Democratic Republic of the Congo. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 21:1, 2219910. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14735903.2023.2219910>
12. Belén, K. B. (2021). *Estudio de prefactibilidad técnica-económica para empresa de huertos orgánicos por suscripción* [Tesis de Ingeniería en Gestión Industrial, Universidad Técnica Federico Santa María]. Viña del Mar, Chile, 136 p.
13. Bernict, L. (2013). *Propuesta de acciones para sustentar la producción de alimentos como vía para el desarrollo local sostenible en el municipio Limonar* [Trabajo de Diploma para optar por el título de Licenciado en Economía. , Universidad de Matanzas]. Cuba.
14. Blanco, F., Hernández, M. B., Milera, M. d. I. C., Amaro, A., y Machado, R. L. (2017). *Génesis y evolución 55 años de ciencia e innovación*. (3 ed.). Estación Experimental Indio Hatuey, Matanzas, Cuba.
15. Blanco, F., y Suárez, J. (2008). *Aparición y cambios del modelo organizativo de investigación en la EEPF Indio Hatuey: Algunas reflexiones* (Memorias del VI Congreso Internacional de Educación Superior Universidad 2008, La Habana).
16. CITMA. (2021). *Estrategia Ambiental Nacional. 2021-2025*. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, La Habana, 40 p.
17. Cohen, J., Linares, J., y Briceño, L. (2020). Caracterización de la cultura innovativa en la cooperación universidad-empresa. *IPSA SCIENTIA: Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(1), 46-53.
18. Corro, A. (2009). *Difusión de la agricultura de precisión en la región semiárida pampeana central*. XII Jornadas Interescuelas, Universidad Nacional del

Comague, San Carlos de Bariloche, Argentina, 24 p.
<https://www.aacademica.org/000-008/628>

19. Dalle, L. (2006). *Grow or go: a theory-building study regarding the survival and growth of micro-small enterprises* [Submitted in fulfilment of the requirements of the Doctor of Philosophy in the Graduate College of Management, Southern Cross University]. New South Wales, Australia.
20. Damanpour, F. (1991). Organizational Innovation: A Meta – analysis of Effects of Determinants and Moderators. *Academy of Management Journal*, 34(3), 555-590. [https://doi.org/DOI: https://doi.org/10.2307/256406](https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.2307/256406)
21. De Fraiture, C., y Giordano, M. (2014). Small private irrigation: A thriving but overlooked sector. *Agricultural Water Management*, 131(1), 167-174.
22. De von Feigenblatt, O. (2022). El conocimiento en la era del relativismo. *Anales de la Real Academia de Doctores de España*, 7(1), 113-119.
23. Díaz-Canel, M. M. (2021). *Sistema de gestión del gobierno basado en ciencia e innovación para el desarrollo sostenible en Cuba* [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas]. Santa Clara, Cuba.
24. Díaz-Canel, M. M., Núñez, J., y Torres, C. C. (2020). Ciencia e innovación como pilar de la gestión de gobierno: Un camino hacia los sistemas alimentarios locales. *Cooperativismo y Desarrollo*, 8(3), 367-387.
25. Díaz, D. (2020). El capital humano como principal impulsor del desarrollo local en la innovación tecnológica en la agricultura en Cuba. *Revista DELOS*, 13(37), 1-6.
26. Diaz, I. (2019). La innovación en Cuba: un análisis de sus factores clave. *Innovar*, 29(71), 87-94.
27. Domínguez, K. P. (2012). *Desarrollo de un modelo de transferencia tecnológica para empresas de base tecnológica. Caso de estudio: Corporación de ciencia y tecnología para el desarrollo de la industria naval, marítima y fluvial - cotecmar* [Tesis de maestría presentada como requisito para optar por el título de: Magíster en Gestión de la Innovación Universidad Tecnológica de Bolívar]. Cartagena de Indias, Colombia.

28. Dossier. (1996). La difusión de tecnología Redes. *Redes*, 3(8), 119-161.
29. EEIH-UM. (2023). *Expediente para la creación de la Sociedad de Interfaz de Ciencia, Tecnología e Innovación de Matanzas*, Yumurí Innova S.A. . M. Estación Experimental Indio Hatuey y Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba, 63 p.
30. Fernández, A., y Núñez, J. (2020). *Creación de capacidades y desarrollo local: el papel de los centros universitarios municipales*. Editorial Universitaria Félix Varela, La Habana.
31. Finger, R., Swinton, S. M., Benni, N. E., y Walter, A. (2019). Precision Farming at the Nexus of Agricultural Production and the Environment. *Annual Review of Resource Economics*, 11(1), 313-335.
32. Fonseca, J. C., Sánchez, G., y Urnina, M. O. (2023). Estudio de pre-factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de carne de cuy. Proyecto de inversión. Escuela de Postgrado, Universidad San Ignacio de Noyola, Lima, 344p.
33. Gallego, N. A., y Rave, E. D. (2022). La gestión del conocimiento como proceso fundamental para el mejoramiento empresarial y académico. *Economía y Negocios* 4(1), 114-123.
34. García, A. (2020). El sector agropecuario y el desarrollo económico: el caso cubano. *Economía y Desarrollo*, 164(2), 1-22.
35. García, F. (2010). La tecnología su conceptualización y algunas reflexiones con respecto a sus efectos. *Metodología de la Ciencia. Revista de la Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y de la Investigación, A.C.* , 2(1), 13-28.
36. García, J. (2019). *Gestión del conocimiento y eficiencia en proyectos. Caso empresa Robuspack* [Tesis para obtener el grado de Maestro en Dirección y Gestión de Proyectos de Ingeniería, CIATEQ]. Santiago de Querétaro, México.
37. Gebremariam, T., y Belay, S. (2023). Determination of feed balance for smallholder mixed crop–livestock farming system in Adwa district of Tigray,

Northern Ethiopia. *Cogent Food & Agriculture*, 9: 1, 2258772. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2258772>

38. Girón, A. E. (2007). *Difusión de inovaciones* [Doctorado en Ciencias Administrativas Universidad Experimental Simón Rodríguez]. Caracas, República Bolivariana de Venezuela.
39. Gold, B. (1981). Technological Diffusion in Industry: Research Needs and Shortcomings. *The Journal of Industrial Economics*, 29(3), 247-269. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2098302>
40. González, A. G. (2019). Incidencia de las Organizaciones Inteligentes en la Gestión del Conocimiento. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 4(8), 336-393. [https://doi.org/DOI: https://doi.org/10.35381/r.k.v4i8.283](https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.35381/r.k.v4i8.283)
41. Greenhalgh, C., y Rogers, M. (2010). *Innovation, Intellectual Property, and Economic Growth*. Princeton University Press, New Jerswy, U.S.A.
42. Hayes, C. (2020). *Transition Leadership: Navigating the Complexities of Organisational Change*. Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland, 166 p.
43. Helmold, M. (2020). *Total Revenue Management: Case Studies, Best Practices and Industry Insights* (1st ed.). Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland, 198 p.
44. Henrique, E., Melo, E. D., Peguero, F., y Medina, B. (2021). Análisis y evaluación de los sistemas de transferencia de tecnología en manejo integral de café en países integrantes del PROMECAFE. *Agroforestería en las Américas*, (núm. 51), 13-38.
45. Hernández, A., Pérez, J. M., Bosch, D., y N., C. (2015). *Clasificación de los Suelos de Cuna 2015*. L. H. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas e Instituto de Suelos, La Habana, 87 p.
46. Hernández, L. A. (2010). *Creación y desarrollo de Organizaciones Socialistas de Base Tecnológica para el sector agropecuario incubadas en la Educación Superior cubana* [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas]. Cuba.

47. Khan, A., y Tao, M. (2022). Knowledge absorption capacity efficacy to enhance innovation performance through big data analytics and digital platform capability. *Journal of Innovation & Knowledge*, 2: 100201.
48. Lachman, J., Gómez, S., y López, A. (2022). Adopción de tecnologías de agricultura de precisión en los grupos CREA *Serie Documentos de Trabajo del IIEP*, 1(79), 1-43.
49. Lairez, J., López-Ridaura, S., Jourdain, D., Falconnier, G. N., Lienhard, P., Striffeler, B., Syfongxay, C., y Affholder, F. (2020). Context matters: agronomic field monitoring and participatory research to identify criteria of farming system sustainability in South-East Asia. *Agr. Syst.*, 182: 102830, 102862 p.
50. Levinson, P. (1998). *The Soft Edge: A Natural History And Future of the Information Revolution* (1st ed.). Routledge, London & New York.
51. López, E. (2022). Un apunte sobre la transferencia de tecnología en Israel. *Información Comercial Española*, (3143), 37-50.
52. Lowenberg-DeBoe, J. M., y Erickson, B. (2019). Setting the record straight on precision agriculture adoption. *Agronomy Journal*, 111(4), 1-18.
53. Macanchí, M. L., Orozco, B. M., y Campoverde, M. A. (2020). Innovación educativa, pedagógica y didáctica. Concepciones para la práctica en la Educación Superior. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 396-403.
54. Mango, N., Makate, C., Tamene, L., Mponela, P., y Ndengu, G. (2020). Impact of the adoption of conservation practices on cereal consumption in a maize-based farming system in the Chinyanja Triangle, Southern Africa. *Sustainable Future*, vol. 2. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sftr.2020.100014>
55. Martín, G. J., Machado, H., Blanco, F., Milera, M. d. I. C., Funes, F. R., y Suárez, J. (2009). *Evolución del modelo de gestión positivista de la ciencia a un modelo de gestión contexto céntrico, en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey*. Convención Internacional Agrodesarrollo 2009, EEPF Indio Hatuey, Varadero, Matanzas, Cuba.

56. Mendoza, R. L. (2021). La Gestión del Conocimiento en la Educación *Polo del Conocimiento*, 6(11), 71-88.
57. MEP. (2020). Política para impulsar el desarrollo territorial. Ministerio de Economía y Planificación, La Habana, 19 p.
58. Milera, M. d. I. C. (2013). Contribución de los sistemas silvopastoriles en la producción y el medio ambiente. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 17(3), 7-24.
59. MINAG. (2020). Plan de Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional de Cuba. Ministerio de la Agricultura, La Habana, 53 p.
60. MINAG. (2021). Plan de acción para la implementación de las 63 medidas aprobadas para dinamizar la producción agropecuaria. Ministerio de la Agricultura, La Habana, 235 p.
61. Mirabal, Y., Marín, I., Ojeda, L., Labrador, O., y Torres , C. C. (2022). Gestión de empresas cooperativas y su contribución al desarrollo local en Cuba. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 12(2), 32-40.
62. Miranda, A. (2020). Impacto de la tecnología de trasplante mecanizado de arroz *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial* 4(3), 334-349.
63. Miranda, F. J. (2019). *Protección y Transferencia de Tecnología*. Universidad de Extremadura, Cáceres, España.
64. Muñoz, D., Franco, D., y Mendoza, C. (2020). Etapas de adquisición de tecnología y conocimiento en el sector ganadero de tipo exportación. *Revista Espacios* 41(49), 68-75.
65. Nonaka, I., Kodama, M., Hirose, A., y Kohlbacher, F. (2014). Dynamic fractal organizations for promoting knowledge-based transformation—A new paradigm for organizational theory. *European Management Journal*, 32(1), 137- 146. <https://doi.org/https://doi.org/10.106/j.emj.2013.02.003>
66. Núñez, J., y Alcázar, A. (2018). *La educación superior como agente del desarrollo local. Experiencias, avances, obstáculos*. Editorial Félix Varela, La Habana.
67. Núñez, J., y Fernández, A. (2021). Desarrollo local: el nuevo contexto cubano. *Revista Temas* (núm. 104-105), 12-18.

68. Núñez, J., González, M., Torres, C. C., Morales, M., Samoano, V., Aguilera, L. O., y Fernández, A. (2021). Educación superior, gobierno y desarrollo local: avances prácticos y contribuciones académicas (2015-2019). *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 11(1), 8-18.
69. Núñez, J., Ortiz, H. R., Proenza, T., y Rivas, A. (2020). Políticas de educación superior, ciencia, tecnología e innovación y desarrollo territorial: nuevas experiencias, nuevos enfoques. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 15(43), 187-208.
70. OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities* (4th ed.). OECD, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
71. Ojeda, A. (2008). Fundamentos teórico-metodológicos sobre el posgrado y su diseño curricular: los programas de maestría Monografías 2008. Universidad de Matanzas, Cuba, 25 p.
72. Ortiz, G. (2019). *La tractorización agrícola en México: Su difusión, adopción, trayectorias y mercado* [Doctorado en Problemas Económico Agroindustriales Universidad Autónoma Chapingo]. Chapingo, Estado de México.
73. Pantoja, A. J., y Téllez, K. L. (2019). Entorno legal de la comercialización de productos agropecuarios. *REDEL. Revista Granmense de Desarrollo Local*, 3(2), 60-71.
74. Papaioannou, T., Building, C., Hall, W., y Keynes, M. (2011). Technological innovation , global justice and politics of development. *Progress in Development Studies*, 11(4), 321-338. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.1177/146499341001100404>
75. Parra, M. T. S., y Ferraz-Almeida, R. (2020). Ferramentas e técnicas para mitigar as falhas de comunicações em projeto de lot (Internet Das Coisas) em área de irrigação inteligente em “Sustainable Farming”. *Revista Gestão & Tecnologia*, 20(3), 237-254.

76. Pereira, H. (2018). Transferencia de tecnología: tensiones entre imposición y adopción *Arandu UTIC*, 5(2), 129-162.
77. Pérez, A., Caamal, I., Pat, V. G., Martínez, D., y Reza, J. (2019). Influencia de adopción de tecnología y la mano de obra en la eficiencia productiva en el sector agrícola de México, 1979-2014 *Acta Universitaria*, vol. 29, 1-15.
78. Pérez, I. A., y Sablón, A. M. (2021). Transferencia de tecnología e innovación en la producción de caña de azúcar en Cuba. *Revista de Gestión del Conocimiento y el Desarrollo Local*, 8(1), 59-72.
79. Pérez, O., González, E., Ley, N., y Concepción, D. N. (2020). El desarrollo de procesos y la asimilación de tecnologías en el perfeccionamiento de la industria agroalimentaria. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(3), 364-369.
80. Quevedo, Y., Manso, A., y Sánchez, A. (2019). Las estrategias de desarrollo local en Cuba. El caso del municipio Palmira de la provincia de Cienfuegos. *Revista Cubana de Ciencias Económicas EKOTEMAS*, 8(1), 124-139.
81. Ramírez, M. I., Pérez, A. F., y García, M. (2023). Los proyectos de desarrollo local: Otra forma de emprender en Cuba. Experiencia en la provincia de Artemisa *Revista Abogacía* (núm. 70), 17-29.
82. Rammert, W. (2001). La tecnología: Sus formas y las diferencias de los medios. Hacia una teoría social pragmática de la tecnificación. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, vol. 5, 79-104.
83. Ramos, J. L., Vargas, A., Vega, J. M., Cuenca, M. E., Almanza, C., Cervantes, M. A., y Higgins, S. S. (2023). *Conocimiento y economía ganadera: gestión del conocimiento en asociaciones productoras de leche*. Editorial Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia, 249 p.
84. Rastegari, H., Nooripoor, M., Sharifzadeh, M., y Petrescu, D. C. (2023). Drivers and barriers in farmers' adoption of vermicomposting as keys for sustainable agricultural waste management. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 21: 1, 223082. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14735903.2023.2230826>
85. Restrepo, A. M. (2013). Innovación. Concepto y retos en la agenda universitaria. *Estudios de Derecho*, LXX(156), 188-211.

86. Rincón, R., y Peláez, G. (2013). Adquisición de Tecnología: Un Modelo de Gestión. *ReCIBE. Revista Electrónica de Computación, Informática Biomédica y Electrónica*, (núm. 3), 12- 42.
87. Rodríguez, J. S., y Quintero, I. C. (2022). Capacidades de innovación empresarial en América Latina. *Ciencias Administrativas*, 10(19), 1-14.
88. Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations* (4th ed.). The Free Press, New York.
89. Rojo, M. A., Padilla, A., y Riojas, R. M. (2019). La innovación y su importancia. *Revista Científica UISRAEL*, 6(1), 9-22.
90. Rubier, D. (2019). La incidencia de la gestión del conocimiento en el éxito de las organizaciones. *Cooperativismo y Desarrollo.*, 7(3), 392-205.
91. Ruiz, W. (2022). *Gestión ambiental y desarrollo local de la municipalidad provincial de San Martín, 2021* [Tesis de Maestría en Gestión Pública, Universidad César Vallejo]. Trujillo, Perú.
92. Ruiz, W. L., Quintero, S., y Robledo, J. (2017). *La modelación basada en agentes como estrategia metodológica para el estudio de la transferencia tecnológica en cadenas productivas agrícolas*. Memorias del XVII Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, 16- 17 octubre, ALTEC, Ciudad México.
93. Saavedra, C. E., Figueroa, C., y Sánchez, P. A. (2021). Acercamiento teórico al concepto de tecnología desde la educación en tecnología. *Revista Boletín Redipe* 10(5), 110-120.
94. Savage, S. (2018). AT&T, The Internet of Things and sustainable farming. <https://doi.org/https://www.forbes.com/sites/stevensavage/2018/02/21/att-the-internet-of-thingsiotand-sustainable-farming/#2a83276f6650>
95. Scoponi, L., Durán, R., Pesce, G., y De Batista, M. (2012). Difusión de la innovación tecnológica: El caso de la siembra directa en Argentina y su comparación con Brasil. *Revista Capital Científico- Guarapuava* 9(1), 12-25.
96. Seguí, G. G., y Artiles, J. F. (2022). Propuesta de servicio 5G para la agricultura inteligente en Cuba. *Revista Cubana de Transformación Digital*, 3(1), 1-13.

97. Strielkowski, W. (2019). *Sustainable Leadership for Entrepreneurs and Academics*. Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland, 533 p.
98. Suárez, J., Quevedo, J. R., Hernández, M. R., Peña, A., y González, G. (2018). Procesos de innovación en la producción local de alimentos y energía en municipios cubanos. *Pastos y Forrajes*, 41(4), 279-284. .
99. Tapella, E., Rodríguez, P., Sanz, J. C., Chávez-Tafur, J., y Espinosa, J. (2021). *Siembra y cosecha. Manual de evaluación participativa*. B. Instituto Alemán de Evaluación de la Cooperación para el Desarrollo, Alemania, 224 p.
100. Tejada, G. C., Cruz, J. M., Uribe, Y. C., y Rios, J. J. (2019). Innovación tecnológica: Reflexiones teóricas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(85), 67-85.
101. Thomas, H., y Juárez, P. (2020). *Tecnologías Públicas. Estrategias políticas para el desarrollo inclusivo sustentable*. Universidad Nacional de Quilmes (Provincia de Buenos Aires), Argentina, 318 p.
102. Trigo, E. J., y Elverdin, P. (2020). Los Sistemas de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de América Latina y el Caribe en el marco de los nuevos Escenarios de Ciencia y Tecnología. *Revista Compromiso Social*, 3(1), 116-127.
103. Valido, I. (2022). *Procedimiento para facilitar la compatibilización ofertademanda en la transferencia de tecnologías en la Estación Experimental Indio Hatuey* [Tesis en opción al título de Ingeniera Industrial Universidad de Matanzas]. Cuba.
104. Vázquez, L. L., Fernández, E., Paredes, E., y Alfonso, J. (2022). Sistematización de la adopción del manejo agroecológico de plagas en Cuba. *Revista de Gestión del Conocimiento y el Desarrollo Local*, 9(1), 34-51.
105. Vecino, U., Pérez, W., y Cánova, A. (2021). Vínculo universidad - unidad cooperativa: experiencia desde un arreglo productivo local. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 12- 20.

106. Vega, M. (2022). *Mercancías ficticias: el conocimiento en sus redes de producción y circulación* IX Conferencia Latinoamericana y Caribeña de Ciencias Sociales CLACSO 2022, 7-10 junio, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
107. Vento, C. D., Caballero, A. M., de Araújo, A. G., López, G. D., y Rodríguez González, A. (2021). Adopción de innovaciones tecnológicas para la Agricultura de Conservación en el cultivo del arroz en Cuba. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 5(2), 34-46.
108. Wichelns, D. (2014). Investing in small, private irrigation to increase production and enhance livelihoods. *Agricultural Water Management*, 131(1), 163-166.
109. Wollmann, P., Kühn, F., y Kempf, M. (2020). *Three Pillars of Organization and Leadership in Disruptive Times: Navigating Your Company Successfully through the 21st Century Business World*. Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland, 263 p.
110. Zanfrillo, A. I., y Artola, M. A. (2018). Difusión de innovaciones tecnológicas en el sector cooperativo *Revista electrónica: Debates sobre Innovación* 1(1), 1-12.