



Premio Raúl León Torras

2022

Sistema de innovación para el sector forestal cubano

Autores principales: Dr. C. Yerenis Torres Cala¹
Dr. C. Maricela María González Pérez²
Dr. C. Roberto Muñoz González³
Dr. C. Zulma Donelly Ramírez Cruz⁴

Filiación de los autores principales:

¹ Profesora Auxiliar, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV).

² Profesora Titular, Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca” (UPR).

³ Profesor Titular, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV).

⁴ Profesor Titular, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV).

Resumen

El sector forestal cubano no logra solventar las demandas del mercado interno, existiendo reservas para el incremento de la producción, mayor diversificación y relacionamiento entre los distintos actores que hacen parte del sistema, de manera que se puedan a la vez estimular las exportaciones tradicionales y de nuevos productos, a corto, mediano y largo plazos. Su solución transita por el desarrollo de las capacidades de innovación en el sector, obstaculizado por disímiles factores, entre los que destacan la inexistencia de mecanismos efectivos que garanticen la generalización de los resultados científicos obtenidos y la desconexión que persiste entre actores clave del proceso. La ruta crítica y ejes esenciales de los resultados de investigación que se presentan a los propósitos de contribuir a la solución de los problemas mencionados, incluyen el diagnóstico del proceso de innovación en el sector forestal en el país, la determinación de la estructura del sistema de innovación y los pasos para su implementación, así como la validación del mismo mediante el reconocimiento de dos grupos de interés: los expertos sobre el tema en cuestión y los usuarios directos sobre la aplicación práctica del resultado, y los resultados parciales de la implementación de la propuesta. Para ello la investigación se valió de un conjunto de métodos y técnicas, sobre la base del materialismo dialéctico que resulta sustancial como proceder analítico general de todos los fenómenos y procesos estudiados. Fueron de gran utilidad aquéllos válidos para medir dimensiones e indicadores del proceso de innovación en el sector, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo. Para la captación de los datos e informaciones se emplearon las técnicas de análisis documental, la entrevista y la encuesta. La información codificada fue procesada, según el caso, por medio del software UNICET y NETDRAW 6.645, del software Atlas Ti. 7.01., el software iMODELER 7.0.5. y del paquete estadístico SPSS 22.0.

Antecedentes de premiación: la propuesta obtuvo premio CITMA Provincial en 2021 y Reconocimiento Anual por Mejor Tesis de Doctorado de las Ciencias Económicas en 2021.

Problemas que se han resuelto, impacto y novedad científico-técnica del resultado: resuelve problemas relacionados con la débil interconexión entre los actores que participan en el proceso de innovación en el sector forestal cubano y la inexistencia de mecanismos efectivos que garanticen la generalización de los resultados científicos obtenidos. La propuesta constituye una herramienta que impacta en la toma de decisiones a nivel del Grupo Empresarial Agroforestal. Su contribución es de carácter social y se materializa en el cambio de la cultura de innovación de los directivos y trabajadores del sector, y en el mediano y largo plazos los resultados derivados de su funcionamiento tendrán importantes impactos económicos. La novedad se expresa en la concepción y diseño de un sistema de innovación basado en la combinación sistemas de innovación-modelos de hélice- redes de innovación y conocimiento, que propicia la caracterización de cada subsistema y componentes y el reflejo de las interconexiones y sinergias que permiten la realización del proceso en cuestión.

Aporte científico personal de los autores y por ciento de participación

- Dr. C. Yerenis Torres Cala: Publicó 6 artículos (2 en Grupo II y 3 en Grupo III), Publicó 1 capítulo de libro, 11 ponencias en eventos nacionales e internacionales, de las cuales 1 fue premiada; además asesoró 3 trabajos de diploma y 3 participaciones en la jornada científica estudiantil. (50 %)
- Dr. C. Maricela María González Pérez: Publicó 5 artículos, (2 en Grupo II y 2 en Grupo III), 9 ponencias en eventos nacionales e internacionales. (20 %)
- Dr. C. Roberto Muñoz González: Publicó 5 artículos, (2 en Grupo II y 2 en Grupo III), 10 ponencias en eventos nacionales e internacionales. (20 %)
- Dr. C. Zulma Donelly Ramírez Cruz: Publicó 4 artículos, (1 en Grupo II y 3 en Grupo III), 8 ponencias en eventos nacionales e internacionales, asesoró 2 trabajos de diploma. (10%)

Colaboradores:

- Ing. Ana Isis Zulueta Acosta. Grupo Empresarial Agroforestal.
- Lic. Adriana Gómez Torres. Grupo Empresarial Agroforestal.

Autor para la correspondencia: Dr. C. Yerenis Torres Cala. Profesora Auxiliar, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV), yerenist@uclv.cu , 54587300 - 42481443, Ramón Piñeiro # 8, Camajuaní, Villa Clara.

Descripción científico técnica del resultado

Introducción

En las condiciones actuales de la economía internacional, la inserción ventajosa depende de producir y comercializar competitivamente en el mercado mundial. La producción competitiva requiere, entre otros elementos, de la generación sostenida de bienes y servicios novedosos de alto valor agregado y, de productos respaldados o protegidos por los correspondientes derechos de propiedad intelectual, lo que implica la disponibilidad de un potencial de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), ingeniería, aseguramiento de la calidad, información especializada y formación de recursos humanos; es decir, de un potencial científico-técnico que interactúe con un sistema productivo moderno y que se vincule sinérgicamente con él. Se trata de la conversión de la ciencia —y de la tecnología a partir de ella generada— como fuerza productiva directa y de la modificación de esta fuerza por las acciones de ciencia y tecnología (Torres *et al.*, 2020).

Las actividades de innovación a cualquier nivel deben estar articuladas e integradas sistémicamente, de modo que generen las sinergias necesarias entre los diferentes actores para promover el desarrollo y alcanzar mayores niveles de ingresos, valor agregado y diversificación de las producciones a favor de lograr ventajas competitivas (Torres *et al.*, 2020).

Es importante señalar, que los ritmos y patrones de innovación tecnológica difieren de unos sectores a otros, determinados por las distintas fuentes de progreso tecnológico, características del régimen tecnológico activo en cada sector y por la diversidad innovativa intersectorial en las distintas fases del "ciclo de vida" de las industrias en las que se encuentran; de ahí que el concepto de sistema de innovación sectorial (SIS), alcance mayor relevancia para la comunidad científica, debido a su complejidad, pues cada sector de la economía se comporta de forma diferente, de acuerdo a sus necesidades y dinámicas de evolución (Malerba & Vonortas, 2009) e interacción entre sus actores dentro del sistema, con base en la teoría de la evolución del crecimiento económico de las industrias a largo plazo (Malerba, 2002: 249).

En el caso de Cuba ha venido predominando el llamado enfoque *ofertista* de la ciencia (Núñez y Montalvo, 2016), con cierta pasividad de la mayoría de las empresas ante la I+D+i, lo cual se debe ir modificando con la actualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista que se implementa en el país, sustentado en nuevas políticas y mecanismos.

El contexto actual en que debe desarrollarse la economía cubana está condicionado de manera general por la globalización de la economía, la revolución científica, la imposición forzada del modelo neoliberal, el impacto de la pandemia del coronavirus (Lage *et al.*, 2021), y de modo particular por el bloqueo económico, la débil interconexión entre los actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología nacional, así como la poca presencia de potencial científico y de innovación en el sistema empresarial cubano (Díaz-Canel, 2021).

El análisis global del sector forestal arroja que sus producciones son decisivas para innumerables sectores y ramas de la economía. También contribuye a la

seguridad alimentaria, sin dejar de mencionar las funciones medioambientales de los bosques. De acuerdo con el Banco Mundial (2019) los bosques generan anualmente cinco mil tipos de productos maderables y un valor bruto agregado de más de 600 000 millones de dólares, es decir, alrededor del 1 % del producto interno bruto (PIB) mundial.

En Cuba, el aporte de dicho sector¹ al PIB es bajo, con un promedio de 2,8 % anual en el período 1990-2011, reduciéndose a 2,3 % hasta el 2016 (Torres *et al.*, 2018). Varios factores de orden económico a nivel mundial y nacional, así como la dinámica sectorial han incidido en dicho comportamiento, dentro de los que se pueden mencionar la crisis económica internacional que afecta la posibilidad de obtención de recursos financieros, la ocurrencia de fenómenos climatológicos, los incendios forestales y la reducción del volumen de cortas junto a una baja efectividad de las plantaciones que implica pérdidas al Estado cubano y compromete el desarrollo futuro del sector forestal (Dirección Forestal, Flora y Fauna Silvestres (DFFFS), 2018).

Como consecuencia de la baja diversificación de la producción, la exportación de sus productos se concentra principalmente en aquellos de menor valor agregado, generando 155 999,00 miles de USD² en el periodo 2012-2016; contrariamente, el país importa productos de mayor valor agregado, alcanzando un valor total de 1 690 762,00 miles de USD, dando como resultado un saldo comercial deficitario de 1 534 763,00 miles de USD, cuestión que refleja un bajo impacto de la innovación en productos y procesos que garanticen el desarrollo sectorial (Torres *et al.*, 2018).

Lo anterior evidencia que el sector forestal no ha logrado solventar las demandas del mercado interno, y que existen reservas para la exportación de algunos productos a corto, mediano y largo plazo.

Por otro lado, están presentes un conjunto de debilidades, entre las que se pueden citar la endeble interconexión entre los actores que participan en el proceso de innovación en el sector, lo que limita el cierre del ciclo de I+D+i, debido entre otras razones a la baja capacidad absorptiva de las empresas, el enfoque lineal de la investigación forestal, la carencia de una política propia de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y mecanismos inadecuados de implementación de la política existente en el país, así como del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación establecido por el Ministerio de la Agricultura (Torres *et al.*, 2018).

Por su parte la Dirección Forestal, de Flora y Fauna (DFFFS) identifica otras debilidades asociadas a: el empleo de semillas de baja calidad y no certificadas, posturas de mala calidad, deficiente reposición de fallas, no correspondencia entre

¹ A los efectos de la presente investigación se considera como sector la integración de varias cadenas, de productos o de servicios o de una combinación de ambos, conectados a una demanda dada o emergente, a partir de la generación y utilización de tecnologías y conocimiento común, con un alcance que supera la comercialización, donde las relaciones que se establecen pueden ser mercantiles o no mercantiles y que se encuentran en constante intercambio. El sector forestal en este estudio se comprende los siguientes subsectores: Actividades forestales e Industria de la madera (FAO, 2015); no se incluye la Industria de la pasta y el papel y la Industria del mueble ya que en las fuentes de información no aparece reflejada dicha estructura.

² Las cifras están expresadas en USD para tener una mejor referencia de lo que eso representa a nivel de la economía internacional, a partir del tipo de cambio directo establecido por el Banco Central de Cuba (2017), que expresa la cotización de una (1) unidad monetaria de moneda extranjera en número de unidades monetarias de moneda nacional (MN) y que para el caso del Dólar Estadounidense (USD) es 1.0000.

especies plantadas y características del sitio, sacrificio de cortabilidad, escasa diversificación productiva, muy poco valor agregado y una industria atrasada y poco diversificada (DFFFS, 2018).

Es evidente la necesidad del desarrollo de las capacidades de innovación en el sector, sin embargo, dicho proceso se dificulta por un conjunto de obstáculos como la inexistencia de mecanismos efectivos que garanticen la generalización de los resultados científicos obtenidos y la desconexión que persiste entre actores clave del proceso (Torres *et al.*, 2020). Siguiendo tal propósito, la investigación tuvo como objetivo general proponer un sistema de innovación para el sector forestal cubano, que contribuya al perfeccionamiento del proceso de innovación y a elevar su impacto en la economía nacional.

Los principales impactos del resultado se concretan en:

Científico

- Concepción de un nuevo enfoque de Sistema de Innovación Sectorial, basado en la combinación de la triada Sistemas de innovación-Modelos de las hélices-Redes de innovación y conocimiento, que supera el énfasis en la innovación o el conocimiento, en algunos de los actores y procesos que se producen al interior de cada uno, como enfoques independientes. Provee de un nuevo enfoque multidisciplinario, multiactoral y multinivel, con resultados más abarcadores, que incluye el enfoque de los sistemas sectoriales, dada su capacidad para explicar la innovación desde las características propias de los agentes que intervienen en el sector, con la perspectiva del modelo de innovación en red, que propicia la interacción sistémica de un conjunto de actores, el enfoque de la quintuple hélice que adiciona el componente natural como elemento esencial para mantener la sostenibilidad de cualquier sistema, y las redes de conocimiento por su capacidad para generar espacios territoriales de conocimiento.
- Metodología para el diseño del sistema de innovación en el sector forestal cubano.
- Sistema de innovación para el sector forestal cubano.
- Secuencia de pasos lógicos para la puesta en marcha del sistema de innovación propuesto.

Impactos sociales:

- Impacta directamente en la toma de decisiones tanto a nivel del Grupo Agroforestal Nacional (GAF) como en cada una de sus empresas, a partir de los cuellos de botella y retos identificados, que presenta el sector en los ámbitos técnico-económico, social e institucional para su desarrollo.
- Incide, a partir del cambio de los modos de actuación, en el cambio de la cultura de innovación de los directivos y trabajadores del sector.

Impactos económicos

- A medio plazo los resultados derivados del funcionamiento del sistema tendrán importantes impactos económicos. Posibles a evaluar y monitorear desde el punto desde las dimensiones económicas, de recursos humanos y ambientales, a partir del sistema de indicadores propuesto.

Impactos ambientales

- Los impactos ambientales de la propuesta se obtendrán en el mediano y

largo plazo, a partir la realización de proyectos de ciencia, tecnología e innovación que generen la utilización de tecnologías limpias para la producción forestal, así como la reducción de desechos provenientes del fomento, aprovechamiento e industria forestal, entre otros.

Resultados del análisis bibliográfico

El análisis bibliográfico acerca de los Sistemas de Innovación Sectorial revela entre las principales regularidades, las siguientes:

- En el 2002 Franco Malerba define el concepto de Sistema Sectorial de Innovación y Producción, con integración sistemática, multidimensional y dinámica y como opción metodológica para estudiar los procesos de cambio tecnológico, enfocado en los procesos de aprendizaje (Fatás & Peris, 2003).
- Se reconoce que el diseño de los Sistemas de Innovación a escala sectorial (SIS) requiere enfocarse en la naturaleza, estructura, organización y dinámica de la innovación y la producción propias de cada sector y la interacción sistémica de los agentes (actores diversos) que intervienen en él.
- Los SIS están compuestos por un conjunto de componentes que los caracterizan y estructuran. En la figura 1 se puede apreciar que un primer grupo de autores (Fatas & Peris, 2003; Malerba & Nelson, 2009 y 2011; Dosi & Nelson, 2010; Aguirre, 2012; Padilla *et al.*, 2013) consideran que los componentes del SIS son las empresas, otros actores, redes, instituciones, conocimiento y procesos básicos y coevolución; un segundo grupo (Malerba, 2002; Breschi & Malerba, 2006; Malerba & Mani, 2009; Malerba y Vonortas, 2009; Lee & Malerba, 2017) que además de los componentes ya mencionados adiciona la demanda y un tercer grupo menos significativo que adiciona la trayectoria tecnológica (Dosi & Nelson, 2010; y Aguirre, 2017). La presente investigación centrará su atención en los dos primeros grupos.
- Entre las principales brechas de investigación de dicho enfoque pueden citarse: la dificultad de medirse de forma directa a partir de variables individuales; al considerarse un proceso complejo, no puede ser analizado desde una perspectiva tradicional, ya que cualquier aspecto del sistema puede cambiar por múltiples razones (Aguirre, 2017, p. 4), cuestión que no ha podido ser resuelta desde la discusión teórica, resaltado por el propio Malerba (reconocido por la comunidad científica como el creador del concepto de SIS), quien atestigua que es una de las principales deficiencias de su trabajo teórico (Malerba & Orsenigo, 2010).

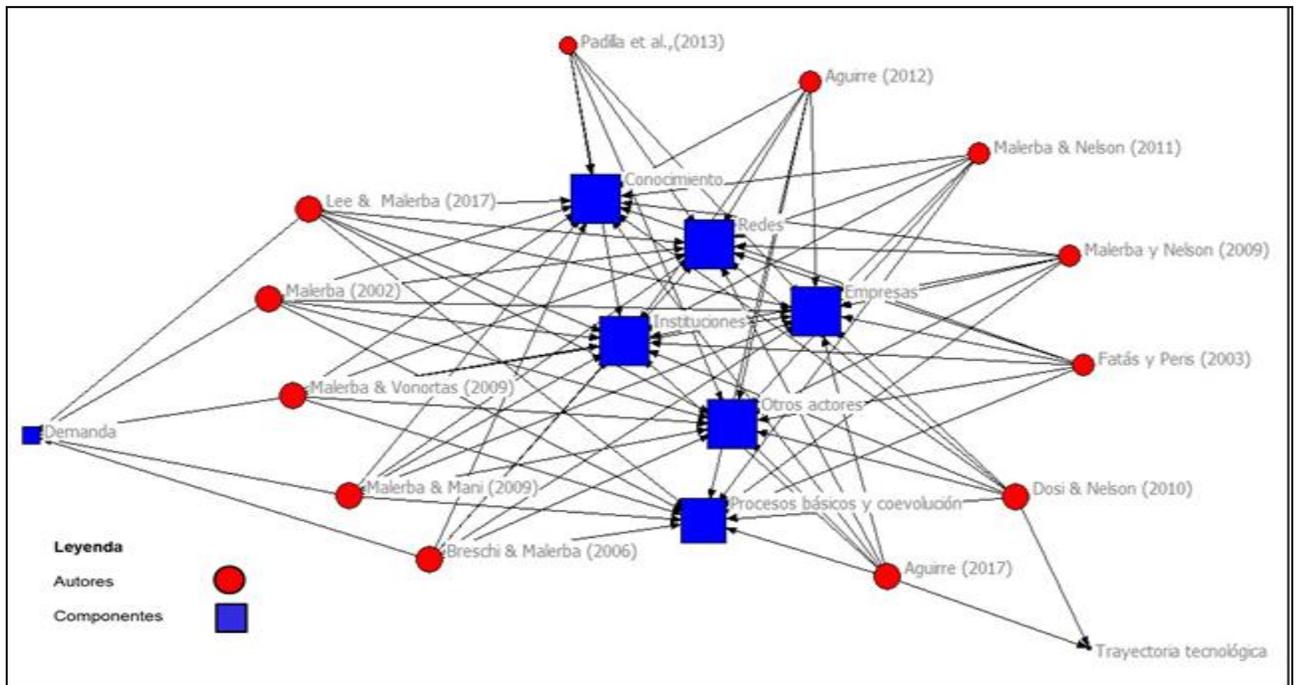


Figura 1. Mapa de autores y componentes del SIS.

Fuente: elaboración propia a partir de UCINET y NETDRAW 6.645.

En el caso de los estudios sobre innovación en sectores forestales, la presente investigación reveló que se han concentrado en los siguientes aspectos:

- El análisis de las características de elementos seleccionados (propietarios forestales, documentos de política forestal, medidas de apoyo, instituciones relacionadas) del sistema de innovación y evaluación de las tres funciones fundamentales propuestas para ese sistema (Jarský, 2015).
- La determinación de estrategias de innovación de las empresas contratistas en el sector de los servicios forestales en el área de desarrollo de futuras actividades de innovación (Štěrbová et al., 2016).
- El establecimiento del curso principal de la innovación en la industria procesadora de madera dentro de la cadena forestal de madera, desde la perspectiva de las compañías procesadoras de madera (Loučcanová et al., 2017).

Los resultados anteriores revelan que el concepto de SIS ha sido utilizado por estos autores para identificar realidades sistémicas previamente existentes, pero en ninguno de los puntos de vista encontrados y consultados, se ha utilizado el enfoque para proponer los componentes que estructuran un sistema de innovación, de forma prescriptiva, aspecto en el cual centra su atención la presente investigación.

Resultados del diagnóstico

A partir de la aplicación de la metodología propuesta se obtuvieron un conjunto de resultados provenientes de fuentes secundarias y primarias de información que se discuten a continuación:

- En la contribución de las actividades forestales al Valor Agregado Bruto del sector forestal cubano, se observa una brecha significativa entre los dos principales subsectores, la industria maderera y las actividades forestales (con el 76% y el 20% de aporte respectivamente). (Torres *et al.*, 2018)
- El comercio exterior del sector forestal cubano se encuentra altamente concentrado (el 93,7 % de las exportaciones corresponden a la madera), y con baja diversificación de las exportaciones, concentradas en productos de bajo valor agregado. (Torres *et al.*, 2018)
- Del 202 resultados científicos obtenidos por el marco muestral de instituciones de investigación seleccionadas, en el período 2006-2016, solo 74 corresponden al sector forestal y de estos solo se generaliza el 50 %. (Torres *et al.*, 2017)
- Los mayores porcentajes de las innovaciones, corresponden a innovaciones de proceso y de producto, siendo bajo los organizacionales y no se trabaja en innovaciones de mercadotecnia. Predominan los proyectos de investigación No Asociados a Programas, limitándose así el alcance e impacto de los resultados. (Torres *et al.*, 2017)
- Contradictoriamente la industria de la madera es el subsector forestal menos investigado y que más aporta al PIB. (Torres *et al.*, 2018)
- El análisis de la red de actores muestra que la estructura y las relaciones de la red se concentran en torno a unos pocos actores, evidenciado por una densidad del 19.1 % (Torres *et al.*, 2018) lo que muestra un bajo nivel de conectividad entre estos. Las empresas agroforestales, actores fundamentales para el cierre del ciclo de I+D+i, se presentan periféricos y poco conectados a otros actores de relevancia dentro del proceso de innovación en el sector. El grado de centralidad, de intermediación y de cercanía de la red, muestran patrones similares, ya que muestra que el actor central de la red, con mayor intermediación en las comunicaciones y mayor capacidad para conectarse con el resto de los actores es el Instituto de Investigaciones Agro-forestales (INAF) ya que tiene un grado de entrada de 23 y de entrada normalizada de 88.5%, o sea que es el actor con mayor número de conexiones directas con el resto de los actores lo que le confiere un posición ventajosa para ejercer influencia sobre estos tanto para intermediar en las comunicaciones como para acceder a la información. Le siguen en grado de conectividad el Centro de Estudios Forestales (CEF), la Universidad de Pinar del Río (UPR) y el Ministerio de la Agricultura (MINAG). En este sentido influye de forma negativa en el proceso de innovación en el sector la baja capacidad de conexión e intermediación en el proceso de comunicación que presentan actores clave, como el Grupo Agroforestal (GAF), las empresas agroforestales y el resto de las universidades, determinado por su bajo grado de cercanía con el resto de los actores de la red, ocasionando que sus resultados no tengan el impacto deseado tanto a nivel de la economía nacional como en la obtención de innovaciones de producto y de proceso de alto valor agregado.
- Las entrevistas realizadas muestran que:
 - ✓ Las fuentes de ideas para iniciar las investigaciones se han basado en una visión internacional del sector forestal, la situación a escala global, de su aprovechamiento y protección, hasta dónde se ha llegado en el país en este tema, así como las debilidades y proyecciones;

- ✓ Los centros de investigación han propuesto los proyectos en correspondencia con las necesidades de las empresas y teniendo en cuenta el financiamiento,
 - ✓ Existe una política forestal en el país, pero no una política para la ciencia, la técnica y la innovación en el sector;
 - ✓ Para la generación e implementación del conocimiento no se sigue un modelo específico, depende de las características, alcance e impacto del resultado, la mayoría de los resultados científicos obtenidos corresponden a proyectos de investigación no asociados a Programas (PNAP),
 - ✓ A criterio de los entrevistados los principales actores que intervienen en la generación e implementación del conocimiento son: MINAG, Ministerio de Ciencia, tecnología y Medio Ambiente (CITMA), GAF, la Dirección Forestal de Flora y Fauna Silvestre (DFFFS), Universidades (Pinar del Río, Granma, Guantánamo), INAF, CEF, Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP);
 - ✓ Los principales obstáculos que tiene este proceso son: la ausencia de recursos financieros y materiales que impiden dar seguimiento a la investigación, la resistencia al cambio por parte de las empresas, no se le da la importancia que requieren los resultados, el desconocimiento del personal involucrado y los directivos, la falta de divulgación, la resistencia de los directivos para introducir los resultados y la ausencia de normas y regulaciones que tributen a su generalización.
- El análisis de los resultados de las encuestas aplicadas muestra los siguientes resultados:
 - ✓ Los encuestados coinciden en que en el sector las prioridades para innovar se han concentrado en Manejo forestal sostenible (75 %), Bosques energéticos (67,2 %), Plagas y enfermedades (62,7 %), Aprovechamiento forestal (54,5 %), Inventario patológico (50,3 %), Silvicultura (49,7 %), Cambio Climático (46,6 %), Tecnologías para la preservación y Cacao 42,1 % y Retención de carbono 37, 7 %. El criterio de los encuestados reafirma que prioridades para innovar en el sector no han tenido en cuenta el desarrollo de la industria de la madera, como subsector que más aporta al PIB.
 - ✓ La innovación no es la opción más considerada para la solución de los problemas que tiene el sector.
 - ✓ Respecto a los actores que participan en el proceso de innovación en el sector coincide el criterio de los encuestados con el análisis de la red de actores realizados pues dentro de los actores más reconocidos están el INAF (62 %) y el CEF (41,1 %); por su parte el GAF que en el análisis de redes se presenta como un actor poco conectado es reconocido por el 54,5 % de los encuestados, mientras que actores como el MINAG, la DFFFS y las Universidades solo alcanzan 29,5 % y 29,1 % respectivamente, los menos reconocidos son el CITMA (21,6 %), las Empresas Agroforestales (20,2 %) y el IBP (17,5 %). Lo anterior reafirma la desconexión entre los actores participantes en el proceso, así como la poca participación de las empresas como actor de cierre del ciclo I+D+i, pese a que el planteamiento normativo indica que a partir de estas últimas es que se deben generar las

demandas del proceso de innovación, por lo que deberían ser más reconocidas dentro del mismo.

- ✓ Contradictoriamente a lo señalado en el por los entrevistados (El sector no posee una política propia de CTI), los encuestados consideran que el marco legal vigente es pertinente concentrándose las respuestas entre 5 y 8, en la escala de valoración.
- ✓ En el sector la utilización de incentivos o estímulos para innovar oscila en un nivel medio (53,8%) y bajo (42,1%).
- ✓ Existe un alto reconocimiento de los encuestados hacia la relación directa centro de investigación y universidades con las empresas (82,9%) como el principal mecanismo para la difusión de los resultados científicos, seguido por el mecanismo establecido por el GAF (79,9%), lo anterior reafirma los resultados anteriores, por cuanto prevalece la posición de los centros de investigación como actores principales en los mecanismos de comunicación del proceso de innovación en el sector; en el caso de la relación directa entre empresas solo el 25 % de los encuestados la reconoce, lo que se considera bajo al ser estas un actor clave dentro del proceso de cierre del ciclo de I+D+i.
- ✓ Los encuestado coinciden en que los factores que más obstaculizan el desarrollo de la innovación en el sector son: la falta de interés de los consumidores en nuevos productos y procesos y las dificultades para adquirir recursos materiales, seguido de los costos elevados, la insuficiente colaboración internacional, la resistencia al cambio, dificultades para cerrar el ciclo de I+D+i y la insuficiente cantidad y preparación del potencial innovador. Los obstáculos señalados por los encuestados ponen de relieve aspectos ya tratados con anterioridad como la baja conectividad del GAF y las empresas agroforestales en el proceso de innovación, que dificultan el cierre del ciclo de I+D+i.
- Lo resultados anteriores permiten resumir un conjunto de factores a favor y en contra del proceso de innovación en el sector:
 - ✓ **Factores a favor**
 1. Al sector tributa una amplia red de centros de investigación y universidades con capacidad para generar conocimiento.
 2. Existe una base de conocimientos en dicha red de centros de investigación, universidades y en las empresas del sector.
 3. La innovación en el sector se realiza principalmente a través de proyectos.
 - ✓ **Factores en contra**
 1. Resistencia al cambio y tendencia al tradicionalismo por parte de los actores del proceso de innovación.
 2. Los cargos decisorios y de especialistas dentro del sector no están ocupados por graduados de la especialidad.
 3. Débil interconexión entre los actores que intervienen en el proceso de innovación en el sector.
 4. Desconexión entre actores clave del proceso de innovación con funciones de generar conocimiento, cierre de ciclo de I+D+i y con poder para la toma de decisiones en el sector.
 5. No disposición de una política de CTI contextualizada en el sector.

6. No existe sistema de información científico técnica que llegue a todas las empresas y se disemine a todos los trabajadores.

Propuesta de sistema de innovación para el sector forestal cubano

Para diseñar el sistema se propuso una metodología basada en el análisis y resultados obtenidos como parte de la revisión bibliográfica y del diagnóstico realizado. Se partió del estudio de las concepciones epistémicas y metodológicas de la innovación, que toma en consideración la evolución de los modelos de innovación y la conveniencia de enriquecerlos con enfoques complementarios, como la quintuple hélice y las redes de conocimiento; todo lo anterior asentado en el enfoque metodológico de los sistemas de innovación sectorial como parte de la familia de sistemas de innovación, y la identificación de los principales factores que favorecen u obstaculizan el proceso de innovación en el sector objeto de estudio.

La metodología para el diseño del sistema tomó como referente las propuestas metodológicas presentadas por Cano Díaz *et al.* (2019) y Muñoz y Zartha (2019), para el diseño de modelos conceptuales de gestión de la innovación. La metodología propuesta se organizó por 4 etapas y 8 pasos, de forma general se basó en la premisa del aprendizaje en la acción a partir de la co-construcción mediante el trabajo en grupo.

Como resultado de la aplicación de la Etapa 2 de la metodología emplea, se obtuvo la propuesta de sistema de innovación para el sector forestal en Cuba, que como totalidad sistémica, contiene la dialéctica existente entre la organización, la estructura y la relación, que hacen del sistema un total de procesos interconectados, a partir de la estructura: sistema-subsistema-componentes, cuya descripción se realiza a continuación.

Descripción del sistema

El Sistema de innovación para el sector forestal (SISF) en Cuba es el marco para la planificación, organización, generación, difusión, incentivo, financiación, control, seguimiento y evaluación de la innovación en el sector, a través de las interrelaciones que se producen entre los actores y los componentes del sistema, mediante procesos de cooperación y coevolución; cuyos resultados generan mayor productividad, competitividad y crecimiento de todos los actores participantes. Como se muestra en la figura 1 el funcionamiento interno del SISF en Cuba, está influenciado por un entorno general y un entorno particular, con los cuales intercambia constantemente, información y recursos humanos, materiales, y financieros.

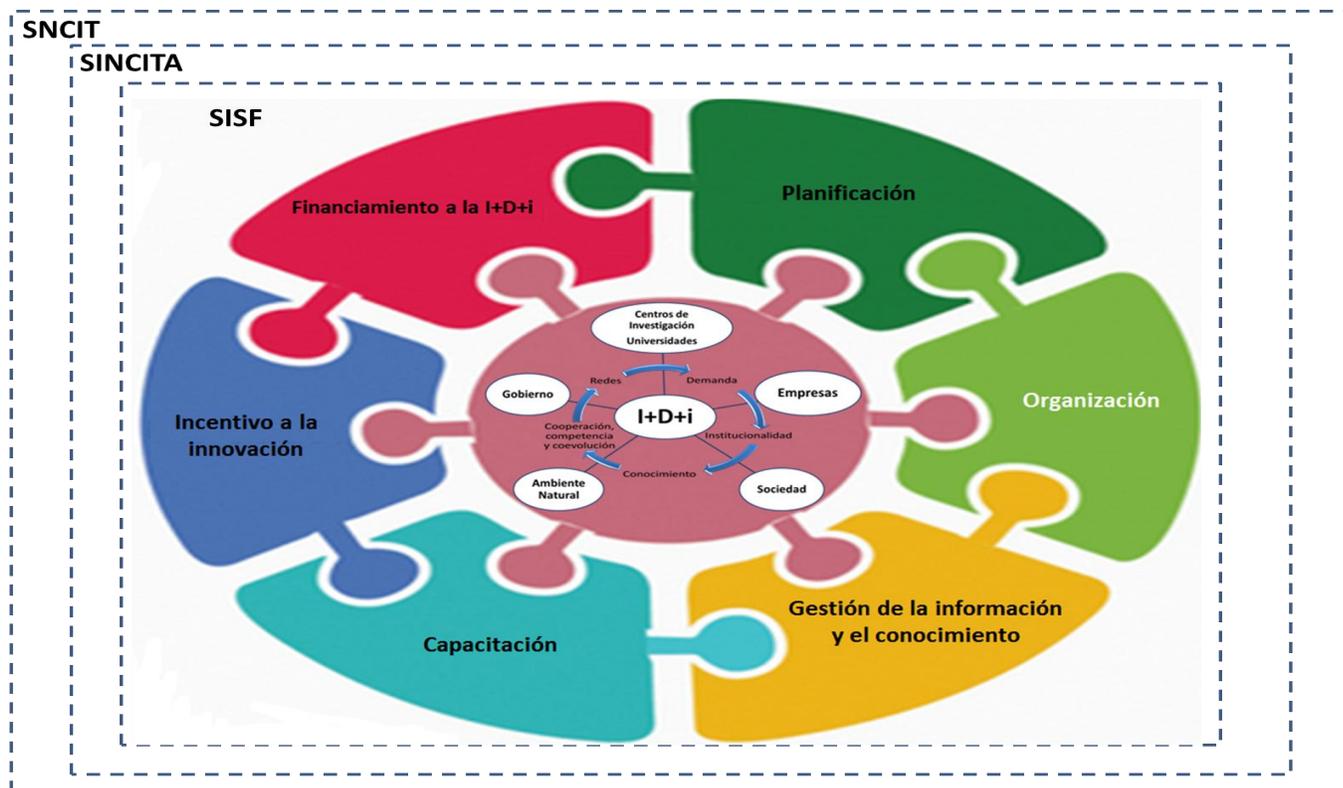


Figura 1. Sistema de innovación para el sector forestal cubano.

Fuente: elaboración propia con base en Torres *et al.* (2020).

El SISF en su entorno general se subordina a las políticas de carácter general que establece el Ministerio de Ciencia, tecnología y Medio Ambiente (CITMA) para todos los actores del Sistema Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica (SNCIT), relacionada con aspectos tales como: el reordenamiento de las Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI) propias y su relación con otras ECTIs y centros de investigación-desarrollo que sean de interés; la creación y puesta en marcha de Parques Científicos-Tecnológicos e integración Universidad-ECTI-Empresas, que le permitan relacionarse con experiencias similares a nivel internacional; la formación doctoral; la participación en programas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, a través de proyectos, así como la remuneración del personal vinculado a estos.

En su entorno particular el SGISF se subordina metodológicamente al Sistema Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica Agraria (SINCITA), asumiendo las políticas, normas y regulaciones en materia de ciencia, tecnología e innovación establecidas por el MINAG; que a su vez se subordina a las políticas de carácter general establecidas por el CITMA.

Internamente el SISF está estructurado en subsistemas y componentes. Los seis subsistemas son: planificación, organización, gestión de la información y el conocimiento, capacitación, incentivos y financiamiento; los cuales deben encauzar el esfuerzo de los actores (Empresas, centros de investigación, universidades, gobierno y sociedad) en dar respuesta a las demandas del mercado tanto nacional, así como para la exportación, donde se generan

demandas tecnológicas y de conocimiento; a través de la creación de redes de innovación, que en el período más corto de tiempo posible puedan tributar a la solución de un problema y generar encadenamientos productivos, productos y servicios de mayor valor agregado; que potencien el aprovechamiento del conocimiento existente en el sector y fuera de este, así como la creación de nuevo conocimiento, a partir de la conversión del conocimiento tácito en explícito y viceversa, de modo que se garantice un mayor grado de accesibilidad, acumulación y acceso a fuentes de oportunidades tecnológicas.

Todo lo anterior, basado en el cumplimiento de la institucionalidad del sistema, de manera que oriente el proceso de diseño e implementación articulada de planes de corto, mediano y largo plazo; propiciando la cooperación, competencia y coevolución de dichos actores, mediante la articulación entre estos, y con el ambiente natural, que permita identificar y desarrollar proyectos comunes que promuevan las sinergias entre las capacidades de los actores de acuerdo con las potencialidades e intereses comunes.

Objetivo general: garantizar que la innovación se convierta en la principal herramienta para impulsar el desarrollo del sector.

Objetivos específicos:

1. Promover la vinculación activa y consciente de las empresas con los centros de investigación y universidades para la solución de los problemas del sector.
2. Garantizar que todos los proyectos de I+D que se desarrollan por las ECTI y las universidades respondan a demandas actuales y futuras de desarrollo del sector.
3. Garantizar que todos los resultados de I+D cierren ciclo en la producción y los servicios en el sector a partir de la permanente comunicación desde las primeras etapas del proceso de innovación.
4. Garantizar la elevación permanente del nivel de preparación de los cuadros y trabajadores del sector para alcanzar la capacidad absorptiva de las empresas que lo integran.
5. Priorizar, en la convocatoria a programas y proyectos, la realización de proyectos de I+D+i en aquellas áreas que generen nuevos o mejorados productos para la exportación y la sustitución de importaciones.
6. Estimular los encadenamientos productivos con entidades nacionales y/o extranjeras que agreguen valor como resultado de la actividad innovadora a los productos y servicios.
7. Garantizar el financiamiento necesario para la implementación y funcionamiento del SISF.
8. Gestionar el diseño, implementación y funcionamiento del sistema de gestión de la innovación en todas las empresas del sector.

Premisas

- Compromiso de los directivos del GAF con la implementación, seguimiento, control y evaluación del SISF.
- Comprensión por los directivos sobre el papel de la gestión del conocimiento y la innovación en el desarrollo del sector.

Principios de funcionamiento del sistema

- Pertinencia: el SISF responde a las prioridades del sector y del país.
- Enfoque sistémico: los cambios y transformaciones realizadas tienen en cuenta cómo se afecta cada uno de los componentes del SISF, para que la toma de decisiones sea integral.
- Sostenibilidad del SISF: se basa en la implementación de los mecanismos para que el sistema sea sostenible en el tiempo, de forma que se logren los resultados esperados y que contribuya a la sostenibilidad de los bosques.
- Cooperación: se basa en la implementación de los mecanismos que incentiven la cooperación entre los actores participantes del sistema, mediante el trabajo en equipo, como vía para obtener resultados positivos para todos.
- Flexibilidad: debe ser capaz de actualizarse ante los cambios y condiciones del entorno, que permita su sostenibilidad en el tiempo.
- Multidisciplinaria en los equipos de proyectos: se basa en la integración multidisciplinaria de los equipos de proyecto, para generar soluciones más integrales.

Estructura de los subsistemas

Subsistema de planificación de la innovación

Objetivo: determinar los objetivos de corto, mediano y largo plazo en el sector, a través del diseño de la política, la estrategia y el programa de ciencia, tecnología e innovación del sector.

Descripción: este subsistema se encarga de sustentar el cumplimiento de la misión del sector, a través de la elaboración articulada de planes de corto, mediano y largo plazos en materia de ciencia, tecnología e innovación. Estos serán elaborados con base en los resultados del diagnóstico, interno y externo, de las prioridades de desarrollo del país y del sector, de las orientaciones metodológicas emitidas por el CITMA (2019) y la Dirección de ciencia y técnica del MINAG.

Los documentos de planificación a diseñar son:

- Política de ciencia, tecnología e innovación en el sector.
- Estrategia de ciencia, tecnología e innovación en el sector.
- Programa de ciencia, tecnología e innovación en el sector.

Subsistema de organización de la innovación

Objetivo: determinar la estructura necesaria para dar respuesta a las demandas en materia de CTI del sector.

Descripción: La respuesta que se dará a las demandas se realizará a través de proyectos de CTI y se organizará a través de redes de innovación que involucren a un conjunto de actores, de manera que agreguen más valor al producto final y generen la mayor cantidad de encadenamientos productivos posible.

En las redes participarán los siguientes actores:

- Empresas: componente esencial para generar demandas de I+D y para cerrar el ciclo de I+D+i, comprende 37 empresas agroforestales con que cuenta el sector.
- Otros actores: hacen parte de estos los hacedores de política: DFFFS, CITMA, los tomadores de decisión: GAF y los generadores de

conocimiento: INAF, CEF, IBP, UPR, UG (Universidad de Granma), UGM (Universidad de Guantánamo), USS (Universidad de Sancti Spíritus), ECTIs y Áreas Protegidas del CITMA. Estos deben fortalecer los vínculos sinérgicos con las empresas y entre sí, a partir de un enfoque sistémico, es decir, que cumplan su función principal y participen del resto de las funciones.

Subsistema de gestión de la información y el conocimiento

Objetivo: Proveer de información acerca del estado del arte y del patrimonio de conocimientos interno que puedan dar respuesta a las demandas identificadas y futuros desarrollos.

Descripción: El conocimiento y la información son dos elementos básicos para llevar a cabo innovaciones, por tanto, este subsistema contribuye a cumplir la función de la innovación de enriquecer el patrimonio del sector, a través de la explotación y acumulación del conocimiento. La explotación incluye diferentes formas de compartir conocimiento e información, y se basará en la vigilancia tecnológica cooperada; y la acumulación incluye la creación de conocimiento al interior del sector. De manera que se pueda dar respuesta a las demandas identificadas o a futuros desarrollos, mediante soluciones internas dentro del sector o mediante soluciones externas (nacionales o internacionales). Este se realizará en tres partes fundamentales, la gestión de la información, la vigilancia tecnológica cooperada y la gestión del conocimiento interno.

Subsistema de Capacitación

Objetivo: garantizar la formación del talento humano, a través de la actualización permanente, capacitación, formación y desarrollo continuo de todos los actores que intervienen en el sector.

Descripción: este subsistema propiciará la formación y capacitación de todos los actores para garantizar el desarrollo de las producciones y servicios; desarrollando el pensamiento lateral, mediante herramientas que tributen a la creatividad y sostenibilidad del sector. Para esto se aprovechará la distribución geográfica del sector, como potencialidad para formar en los diferentes niveles, de pregrado y postgrado, a escala local o territorial, a partir de la participación activa de los actores, tales como universidades, centros de investigación, Centros de enseñanza técnico profesional, entre otras.

Subsistema de Incentivos a la innovación

Objetivo: promover la cultura de innovación al premiar los resultados e impactos en el sector, tanto de las organizaciones como de las personas, basado en la cooperación y vinculación entre actores.

Descripción del subsistema: contribuye a utilizar la innovación como vía para dar respuesta a las demandas del sector, a través del estímulo tanto de las organizaciones como de las personas. La presente investigación se basa en los criterios de Moctezuma *et al.* (2017), así como el uso de incentivos no monetarios (CITMA, 2019) que potencien la cooperación entre actores.

Formas de estimulación a la innovación institucional:

- Estimular la integración multidisciplinaria en los proyectos, condicionando su aprobación y financiamiento. Se podrá cubrir desde un 5 % por organización que se vincule hasta un 70 % del monto total del proyecto, en dependencia del

grado de vinculación con otras organizaciones, a partir del fondo creado por el GAF.

- Empleo consciente para estimular la innovación desde la aplicación de las medidas para el perfeccionamiento empresarial en el país. (MEP, 2020)

Categorías para la estimulación a los resultados de la innovación

- Premiación anual a la empresa más innovadora
- Premio a la innovación de producto de mayor impacto económico
- Premio a la innovación de proceso de mayor impacto económico
- Premio a la innovación de producto de mayor impacto social
- Premio a la innovación de proceso de mayor impacto social
- Premio a la innovación de producto de mayor impacto en el medio natural
- Premio a la innovación de proceso de mayor impacto en el medio natural
- Premio a la obtención de patentes, modelos industriales y modelos de utilidad
- Premio al software de mayor impacto en el sector
- Premio a la red de innovación más amplia y completa

Subsistema de Financiamiento a la I+D+i

Objetivo: Garantizar el financiamiento necesario para el desarrollo de proyectos de I+D+i, procesos de transferencia de tecnología y asistencia técnica.

Descripción del subsistema: el subsistema de financiamiento a la I+D+i contribuye a enriquecer el patrimonio del sector mediante la financiación de las innovaciones, así como la gestión de los fondos para el estímulo tanto organizacional como individual, y la capacitación en materia de innovación; mediante el establecimiento de mecanismos de financiamiento, que incluyen fuentes de financiamiento propio de las empresas, y de otras fuentes disponibles.

Mecanismo de financiamiento a utilizar: Monofinanciación, cofinanciación de proyectos, financiación interactoral, financiación intermunicipal.

Pasos para la implementación del Sistema de innovación para el sector forestal cubano

Para la puesta en marcha del sistema se propone un conjunto de pasos siguiendo una lógica secuencial, garantizando la participación de los actores implicados, la continuidad y sostenibilidad del mismo a través del seguimiento, control y evaluación. A continuación se realiza una explicación de cada paso:

Paso 1. Consulta ampliada con los actores del sistema

Objetivo: recibir criterios acerca de los aspectos del sistema a mejorar y/o adicionar.

Descripción: en este paso se presentará la propuesta del sistema estructurado por el GDSISF, para recibir criterios acerca de los aspectos a mejorar y adicionar, a una composición ampliada de los actores que intervienen en el mismo, que incluye al GAF y sus direcciones, Directores de Empresas Agroforestales, activistas de innovación de dichas empresas, directores de centros de investigación, directores de UCTB, investigadores de universidades, dirección de ciencia y tecnología del MINAG, dirección de ciencia y tecnología del CITMA.

Técnicas a utilizar: presentación oral y tormenta de ideas.

Paso 2. Perfeccionamiento del sistema

Objetivo: ajustar la propuesta para su posterior aprobación.

Descripción: a partir de los criterios derivados del paso anterior, el GDSISF ajustará la propuesta y la dará a conocer a la misma composición de actores del paso anterior para que pueda ser discutido en cada una de las organizaciones, de donde pueden surgir nuevos aspectos a mejorar y/o adicionar.

Técnicas a utilizar: Trabajo en grupo, talleres de socialización.

Paso 3. Aprobación del sistema

Objetivo: aprobar el sistema propuesto.

Descripción: la propuesta perfeccionada a partir de los dos pasos anteriores se somete a aprobación ante la dirección del GAF, que queda establecida mediante acuerdo o resolución.

Técnicas a utilizar: presentación oral.

Paso 4. Socialización del sistema aprobado

Objetivo: dar a conocer la propuesta detallada a todos los actores del sistema.

Descripción: una vez aprobado el sistema, se realizarán talleres de capacitación por parte del grupo de implementación para dar a conocer la propuesta definitiva.

Técnicas a utilizar: ciclo de explicación-demostración.

Paso 5. Seguimiento

Objetivo: dar seguimiento a las acciones de innovación en el sector.

Descripción: se realizará mediante el sistema de trabajo del GAF y sus empresas. En cada empresa, centro de investigación (CI) y IES vinculada, se analizará paso a paso el proceso de ejecución de las acciones en materia de innovación y se informará a la dirección del GAF semestralmente el estado de dichas acciones, en función de tres aspectos fundamentales: estado de los proyectos en ejecución, de las acciones de capacitación, y de los estímulos a la innovación, mediante los siguientes indicadores:

- Proyectos en ejecución: se informará a través de los Jefes de proyectos, según anexo 5 del procedimiento propuesto por GAF (2015).
- Capacitación: los directores de empresas, directores de centros de investigación propios y representantes de los IES colaboradoras rendirán informe acerca de:
 - Número de personas capacitadas por nivel de capacitación, horas de capacitación recibida (Jaramillo *et al.*, 2001).
 - Cantidad de acciones de capacitación realizadas en materia I+D+i.
 - Presupuesto destinado a las acciones de capacitación en materia de I+D+i.
 - Presupuesto ejecutado en las acciones de capacitación en materia de I+D+i.
 - % que representa respecto al presupuesto total de la organización destinado a la capacitación.
- Elevación del nivel de calificación mediante la cantidad de graduados de obrero calificado, técnico medio, técnico superior, pregrado, maestría, especialidad y doctorado en la etapa.

Técnicas a utilizar: entrevistas, individuales y grupales a: trabajadores, directivos, investigadores, profesores y estudiantes colaboradores; y la revisión de documentos.

Paso 6. Control

Objetivo: Controlar el desarrollo de la innovación en el sector.

Descripción: el Departamento de Desarrollo, subordinado a la dirección del mismo nombre (Pérez, 2019, p. 44), será el responsable del control del sistema de innovación en el sector. Las acciones de control se realizarán por el GAF y sus direcciones en visitas de control realizadas a las organizaciones, así como en el sistema de auditorías implementado por el GAF, donde se incorporarán los aspectos relacionados con las actividades de innovación. La dirección de desarrollo sistematizará los resultados de las acciones de control y los pondrá a disposición del Consejo de Dirección del GAF para tomar las medidas correctivas necesarias.

Técnicas a utilizar: entrevistas, individuales y grupales a: trabajadores, directivos, investigadores, profesores y estudiantes colaboradores; y la revisión de documentos: Planes de generalización, Plan Anual de Ciencia, Tecnología e Innovación de los institutos e IES, Planes anuales de las empresas, expedientes de proyectos, planes de capacitación, actas de los consejos de dirección en cada nivel, actas de las asambleas sindicales.

Paso 7. Evaluación

Objetivo: Evaluar los impactos de las actividades de innovación, a través de indicadores económicos, de recursos humanos y ambientales.

Descripción: la evaluación se debe realizar en cada nivel organizativo y general del sector. Esto permitirá conocer si los resultados obtenidos han tenido el impacto esperado y poder determinar aquellos aspectos críticos que no se comportan en función de los recursos humanos, materiales y financieros destinados para su desarrollo.

Técnicas a utilizar: entrevistas, individuales y grupales a: trabajadores, directivos, investigadores, profesores y estudiantes colaboradores; y la revisión de documentos.

Validación del Sistema de innovación para el sector forestal cubano

Para determinar la validez del SISF propuesto se siguieron los criterios de Zenea *et al.*, (2013) y Morell *et al.*, (2017), en cuanto al reconocimiento de dos grupos de interés: los expertos sobre el tema en cuestión y los usuarios directos sobre la aplicación práctica del resultado, así como los resultados de la implementación parcial de la propuesta.

Método Criterio de Expertos

Para la validación del SISF propuesto se utilizó el método criterio de expertos. Primero se realiza una lista de todas las personas que pudieran formar parte de la muestra (Escobar y Cuervo (2008) y Galicia *et al.*, (2017)), con suficiente experiencia teórica y práctica y capacidad valorativa para aportar criterios sobre el Sistema. Para ello se estimaron como informantes potenciales un grupo de 30 candidatos.

Los informantes potenciales fueron evaluados de forma individual e independiente, mediante el test de experticia, sobre la base del cálculo del coeficiente de conocimiento acerca de los sistemas de innovación, el coeficiente de argumentación en un nivel alto, medio y bajo de las siguientes fuentes:

- Artículos en revistas científicas indizadas en Bases de datos Internacionales consultados y/o escritos por usted.
- Libros y otras publicaciones sobre el tema consultados y/o escritos por usted.
- Asistencia a eventos científicos sobre el tema.
- Participación en proyectos de investigación en temas relacionados
- Participación en el diseño de políticas de CTI a nivel nacional o ramal

A partir de los coeficientes anteriores se calcula el coeficiente de competencia, seleccionando los expertos cuyo coeficiente de competencia oscile entre 0.8 y 1 considerado alto. Resultando que del total de posibles informantes resultaron seleccionados 17, de los cuales uno es doctor en ciencias, 15 son doctores en ciencias específicas y uno es máster, el 76,5 % posee más de 20 años de experiencia, y el 47 % se desempeña en actividades de dirección.

Al grupo de expertos seleccionado, se le envía una síntesis del Sistema, con la explicación de cada uno de sus componentes y el test de validación para evaluar la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia en una escala de 1 a 5 donde: **5-Muy alto, 4-Alto, 3-Medio, 2-Bajo y 1-Muy bajo** de los siguientes criterios:

- Fundamentación y consistencia teórica del SISF
- Concepción metodológica del SISF
- Contribución a la mejora del proceso de innovación en el sector forestal cubano
- Posibilidad de generalización
- Pertinencia del SISF
- Calidad del SISF
- Componentes del SISF

Para el procesamiento de los datos se calculó las medidas de tendencia central, media, moda, mediana y desviación estándar, como base para el cálculo del índice de consenso de expertos (ICS). Los resultados obtenidos de las valoraciones realizadas por los expertos indican un alto grado de suficiencia, claridad, coherencia y relevancia del sistema, pues los valores de la media, la moda y mediana se encuentran entre 4 y 5. Los expertos destacan como elementos favorables del sistema, su fundamentación y consistencia teórica, así como la pertinencia y contribución a la mejora del proceso de la innovación en el sector forestal cubano.

Lo anterior se corrobora con la obtención, después de una segunda ronda, de un ICS favorable, superior al 85 % en todos los casos, lo que indica que tanto los aspectos que componen el SISF, de forma general, como aquellos que estructuran cada componente por separado son suficientes para obtener la medición de estos; que su sintáctica y semántica son adecuadas; que tienen relación lógica de forma general y entre sí; y son esenciales e importantes para mejorar el proceso de innovación en el sector forestal cubano.

Método Criterio de Usuarios

Para validar el SISF propuesto a través del criterio de usuarios se decidió emplear la técnica de IADOV, teniendo en cuenta el criterio de Campistrous y Rizo (2006) cuando expresan que esta técnica debe usarse como vía para valorar resultados en aquellos casos en que los evaluadores son usuarios de lo que se propone, es decir, que además de tener dominio del problema en estudio, están inmersos en el contexto en el que se aplica el resultado.

Atendiendo a lo anterior se seleccionaron 30 directivos del Grupo Agroforestal, como usuario principal de la propuesta. Del total de encuestados el 85 % tiene más de 5 años de experiencia en la dirección en el sector, para un promedio de 16 años a nivel grupal. El 100 % de los participantes está dispuesto a aportar criterios.

El proceso tuvo lugar durante un taller de intercambio acerca de los resultados obtenidos en el diseño del sistema y de los pasos para su implementación. El cuestionario para determinar el grado de satisfacción de los usuarios con el Sistema propuesto, consta de siete preguntas, de ellas cuatro cerradas (3, 5, 7 y 8) y tres abiertas (4, 6 y 9), cuya relación ignora el sujeto. Las preguntas cerradas (3,5 y 7) se relacionan a través del "Cuadro lógico de ladov" adaptado a la investigación.

Una vez procesada la información de los 30 encuestados se obtienen los siguientes resultados:

- El 87 % de los encuestados están satisfecho con el SISF propuesto.
- El 100 % de los encuestados considera importante el Sistema propuesto, atendiendo a los siguientes criterios:
 1. Alto nivel de implementación, en correspondencia con la estrategia de desarrollo del GAF y del país.
 2. Es un sistema integrador que propiciará un mejor aprovechamiento de la ciencia, el conocimiento y la investigación en función de la solución de problemas en las empresas a partir de la innovación, lo que tributa al desarrollo forestal sostenible en el país.
 3. Contribuye a elevar la competitividad del sector.
 4. Armoniza y concatena de forma lógica el proceso de innovación en el sector y constituye una innovación en sí mismo.
- El 93 % considera que es una herramienta útil para ser utilizada en el contexto del sector.
- Atendiendo al criterio de los encuestados existen aspectos que potencian o limitan el uso de este sistema:

Potencian: 1) El contexto donde se va a implementar dada la autonomía que se le está dando a las empresas que es donde se materializa y se obtienen los resultados, 2) Los recursos humanos con experiencia que existen en el sector, 3) Las nuevas medidas aprobadas para el sistema empresarial y la necesidad de desarrollo del sector forestal.

Limitan: 1) El tradicionalismo en los modos de hacer que ha predominado en el sector, 2) Bajo nivel de capacitación, capacidad, motivación y creatividad de los directivos y especialistas del sector, 3) Carencia de recursos materiales y financieros.

- Al 90 % de los encuestados les gusta mucho la forma en que se diseñó el Sistema, y al 10 % le gusta más de lo que le disgusta.
- El 100 % de los encuestados considera que los pasos para la implementación y evaluación del sistema son adecuados.

A partir del procesamiento de la información obtenida, se determinó la satisfacción individual de los encuestados, al ubicar en el Cuadro Lógico de ladov cada respuesta en correspondencia con su categoría. Resultando que el 97 % de los encuestados tiene un alto nivel de satisfacción individual, pues 29 encuestados declaran más satisfacción que insatisfacción o clara satisfacción con la propuesta. El Índice de Satisfacción Grupal (ISG), fue de 0,867 y expresa un alto nivel de satisfacción por parte de los directivos del GAF con el Sistema que se propone aplicar, para mejorar el proceso de innovación y contribuir a aumentar el aporte del sector a la economía nacional.

Implementación parcial del Sistema de innovación para el sector forestal cubano

En correspondencia con los resultados obtenidos, a partir de los criterios emitidos por expertos y usuarios, la dirección del GAF decide comenzar el proceso de implementación del Sistema, siguiendo los pasos que se proponen en la investigación. En este momento la implementación se encuentra en el paso 2.

Resultados de la aplicación del Paso 1. En una composición multiactoral integrada por participantes que expresan diferentes puntos de vista respecto al objeto analizado, se presentó una explicación detallada de cada componente y subsistema, recibiendo criterios de los participantes respecto a:

- Los beneficios de la aplicación del sistema, así como aquellos elementos que en este momento constituyen un freno para el desarrollo de capacidades de innovación en el sector. Dentro de los principales aspectos se destacan el tradicionalismo en los modos de actuación, falta de creatividad y capacitación en directivos y especialistas del sector.
- Se recomienda revisar y adecuar la presentación de las medidas para el perfeccionamiento de la empresa estatal socialista, que puedan ser incluidas como parte del sistema; así como la adecuación de las guías de control y evaluación que aplica el GAF.

A partir de lo anterior se creó el Grupo de trabajo para la implementación del Sistema, en el que se incluyen representantes de todas las direcciones del GAF.

Resultados de la aplicación del Paso 2. Como parte del perfeccionamiento del Sistema, antes de su aprobación, el grupo de trabajo de implementación propuso las siguientes acciones a desarrollar:

Tabla 1. Cronograma de actividades para dar continuidad al perfeccionamiento e implementación del Sistema de Innovación para el sector forestal cubano

Actividades	Fecha	Participantes
Diseño de la política de CTI del sector	Enero 2021	Grupo de trabajo definido e investigadores
Aprobación de la política en el CTA y dirección	Enero 2021	Miembros
Diseño de la estrategia de Ciencia, tecnología e innovación del sector	Enero 2021	Grupo de trabajo definido

Aprobación de la estrategia en el CTA y dirección	Enero 2021	Miembros
Diseño del programa sectorial de CTI	Febrero 2021	Grupo de trabajo
Aprobación del programa en el CTA y la dirección	Febrero 2021	Miembros
Elaboración documento del SIS completo	Febrero 2021	Grupo de trabajo definido
Socializar el SIS entre todos los actores del sector	A partir de marzo 2021	Grupo de trabajo definido e investigadores
Elaboración y lanzamiento de la convocatoria del programa sectorial de CTI para la presentación de proyectos a iniciar en el 2022	Marzo 2021	Grupo de trabajo definido e investigadores
Elaboración y aprobación del procedimiento para la implementación del SIS a nivel de empresas	Marzo-mayo 2021	Grupo de trabajo definido e investigadores
Seminario a los directores de empresas para la implementación del procedimiento	Mayo 2021	Grupo de trabajo definido e investigadores
Asesoría al GAF para el seguimiento a la implementación del SIS	Todo el año	Investigadores
Asesoría a las empresas para la implementación del SIS y el procedimiento como parte de las visitas integrales a las mismas (integrar aspectos a las guías utilizadas)	A partir de mayo 2021	Grupo de trabajo definido e investigadores
Balancear los resultados alcanzados a partir de los indicadores propuestos.	Diciembre 2021	Presidente GAF

Fuente: GAF (2021).

Actualmente se trabaja en el diseño de la política de CTI para el sector. Este proceso estuvo afectado por la pandemia de la COVID-19, que ha impedido los movimientos entre provincia y la necesidad de cumplir con las medidas del distanciamiento social.

Conclusiones

- El enfoque predominante de los sistemas de innovación sectorial, se basa en una aparente relación sistémica entre sus componentes, ya que potencia a la empresa como actor clave en detrimento de otros actores, y se fundamenta en la competencia; sin embargo, desde el punto de vista de la presente investigación se asume que en situaciones donde estas tienen escasa disponibilidad de profesionales con preparación adecuada para la investigación, carencia de laboratorios certificados, obsolescencia tecnológica, escasez de financiamiento, entre otras características, para potenciar los procesos de innovación al interior de un sector es necesario fomentar el papel de otros actores, cuya alianza virtuosa podría dar lugar a generar un marco institucional

que facilite el desarrollo del ciclo I+D+i y que resulte en un mayor desarrollo de cada sector y como consecuencia de cada país.

- Los principales factores que influyen de forma positiva sobre el proceso de innovación en el corto, mediano y largo plazos son: la existencia de una red de centros de investigación y universidades con capacidad para generar conocimiento, una base de conocimientos acumulada no solo en estos centros sino también en el sector productivo, y la realización de la innovación principalmente a través de proyectos. Entre los factores con mayor influencia negativa están la no existencia de un sistema de información científico-técnica que llegue a todas las empresas y se disemine a todos los trabajadores, la no disposición de una política de CTI contextualizada en el sector y la débil interconexión entre los actores que intervienen en el proceso de innovación en el sector.
- El sistema propuesto ofrece soluciones a las carencias e insuficiencias de los antecedentes analizados, a través de la interrelación entre subsistemas y componentes; la cual debe encauzar el esfuerzo de los actores en dar respuesta a las demandas del mercado tanto nacional como para la exportación, mediante la creación de redes de innovación, que en el período más corto de tiempo posible puedan tributar a la solución de un problema y generar encadenamientos productivos, productos y servicios de mayor valor agregado.
- Atendiendo al criterio de expertos y usuarios, se valida la importancia, necesidad y pertinencia de la propuesta formulada. Las valoraciones realizadas por estos dos grupos de interés acerca de su fundamentación, consistencia teórica y estructuración, tomando en cuenta la participación multiactoral basada en la cooperación, a partir de la definición de funciones, vínculos y estímulos, unido a la posibilidad de implementación, confirman que es un sistema válido para contribuir a la mejora del proceso de innovación en el sector forestal cubano.
- Los pasos para la implementación del SISF, contribuyen de forma lógica y flexible a su puesta en marcha, así como a su monitoreo, control y posterior evaluación, lo que propicia la sostenibilidad de la propuesta.

Recomendaciones

1. A la Dirección del Grupo Agroforestal la implementación del Sistema propuesto, con la finalidad de que se logre, a partir de la innovación, la necesaria diversificación productiva del sector y como consecuencia el aumento de su aporte a la economía nacional, en el corto, mediano y largo plazos.
2. A las IES del MES y ETIC del CITMA introducir los resultados de la presente investigación en los contenidos de las materias de pregrado y postgrado de las especialidades de las ciencias económicas y forestales; así como en el proceso de capacitación de los especialistas, funcionarios y directivos del sector forestal en el país.
3. Dar continuidad a la presente investigación hasta lograr su implementación total, diseñar los mecanismos para la internalización del sistema a nivel de cada empresa, continuar perfeccionando los instrumentos asociados a cada uno de los subsistemas propuestos y realizar posteriores estudios que permitan

determinar el impacto de la implementación del mismo, a través de la medición de los indicadores de evaluación propuestos.

Referencias bibliográficas

1. Aguirre, J. (2012). Scientific Research Analysis of Sectoral Innovation Systems. Conference Paper. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/236159777_Scientific_Research_Analysis_of_Sectoral_Innovation_Systems?enrichId=rgreq-d41e310c45dc0dcc73dddfe007ad383d-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzIzNjE1OTc3NztBUzoxMDM1MjczMDA5OTMwMjIjMTQwMTY5NDI0MDC1Nq%3D%3D&el=1_x_3&esc=publicationCoverPdf. Consultado el 10 de enero de 2018.
2. Aguirre, J. (2017). MODELO DE SISTEMA SECTORIAL DE INNOVACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE FACTORES ESTRATÉGICOS DETERMINANTES DE SU DESEMPEÑO. Tesis presentada en opción al Título de Doctor en Ingeniería- Sistemas e Informática, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, Departamento Ingeniería de la Organización, Medellín, Colombia.
3. Banco Central de Cuba (BCC) (2017). Instrucción No. 7/2017 "PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DEL TIPO DE CAMBIO OFICIAL DEL BANCO CENTRAL DE CUBA". La Habana, Cuba.
4. Banco Mundial (BM) (2019). Bosques. Consultado el 10 de junio de 2019. Disponible en <https://www.bancomundial.org/es/topic/forests>.
5. Breschi, S. y Malerba, F. (2006) Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries. En: C. Edquist, Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations. (pp. 130-156) London and New York. Routledge. ISBN: 1-85567-452-1.
6. Campistrous, L. y Rizo, C. (2006) El Criterio de Expertos como Método en la Investigación Educativa. Documento elaborado para el Doctorado Curricular. La Habana, Instituto Superior de Cultura Física "Manuel Fajardo".
7. Cano Díaz, V. E., Zartha Sossa, J. W. y Orozco Mendoza, G. L. (2019). Propuesta de un modelo de gestión de la innovación para el sector piscícola en Colombia. En: Jhon Wilder Zartha Sossa, Gina Lía Orozco Mendoza, Verónica Tatiana Álvarez Ríos, Juan Carlos Palacio Piedrahíta, Yised Muñoz Castaño y V. E. C. Díaz, Modelos de gestión de la innovación en agronegocios. Medellín, Colombia: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.
8. Díaz-Canel, M. (2021). Primer encuentro de la dirección del gobierno con investigadores y expertos que contribuyen al desarrollo de uno de los sectores estratégicos para la economía del país: la Energía. Redacción Canal Caribe. https://www.youtube.com/watch?v=bM_xMDLEu_8.
9. Dirección Forestal, Flora y Fauna Silvestres (DFFFS) (2018). Sector Forestal Cubano al cierre 2017. Actualidad y Perspectivas. Ponencia para SIMFOR 2018. Pinar del Río, Cuba.
10. Dosi, G. y Nelson, R. R. (2010). Technical change and industrial dynamics as evolutionary processes. En: N. Rosenberg & B. Hall, Handbooks in

- Economics of Innovation, Volume 1. (pp. 51-127.) North Holland, Elsevier B.V. ISBN: 978-0-444-51995-5.
11. Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27–36.
 12. FAO (2015). La contribución del sector forestal a las economías nacionales, 1990-2011. Consultado el 10 de febrero de 2017, Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i4248s.pdf>.
 13. Fatás, F. y Peris, A. (2003). SISTEMAS SECTORIALES DE INNOVACIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO. *AVANCES DE INVESTIGACIÓN*, (3), 1-35.
 14. Galicia Alarcón, L. A., Balderrama Trápaga, J. A. y Navarro, R. E. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Apertura*, 9(2), 42-53.
 15. Grupo Empresarial Agroforestal (GAF) (2015). Procedimiento para la organización, financiamiento y control de la ciencia e innovación tecnológica en el Grupo Empresarial Agroforestal. *Dirección de Desarrollo*. La Habana, Cuba.
 16. Grupo Empresarial Agroforestal (GAF) (2021). Cronograma de actividades para dar continuidad al perfeccionamiento e implementación del Sistema de Innovación para el sector forestal cubano. Departamento de Desarrollo. *Ministerio de la Agricultura*. La Habana, Cuba.
 17. Jaramillo, H., Lugones, G. y Salazar, M. (2001). Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)/Organización de Estados Americanos (OEA)/PROGRAMA CYTED/COLCIENCIAS/OCYT.
 18. Jarský, V. (2015). Analysis of the sectoral innovation system for forestry of the Czech Republic. Does it even exist? *Forest Policy and Economics*, XXX (XXX-XXX): 1-10. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.forpol.2015.05.012>. Consultado el 10 de diciembre de 2018.
 19. Lage Dávila, A., Núñez Jover, J., Triana Cordoví, J., Rodríguez García, J. L. y Fernández Estrada, O. (2021). La ciencia y el desarrollo sostenible. Ciencia, economía y tecnología. En: E. Torres-Cuevas y P. González-Díaz, Las ciencias en la construcción de la sociedad y la cultura cubanas. Tesis a debate. (pp.23-42.). LA HABANA: IMAGEN CONTEMPORÁNEA.
 20. Lee, K. y Malerba, F. (2017). Catch-up cycles and changes in industrial leadership: Windows of opportunity and responses of firms and countries in the evolution of sectoral systems. *Research Policy*, (Especial): 1-32. Disponible en <http://doi.org/10.1016/j.respol.2016.09.006>. Consultado el 20 de febrero de 2018.
 21. Loučkanová, E., Paluš, H. y Dzian, M. (2017). A Course of Innovations in Wood Processing Industry within the Forestry-Wood Chain in Slovakia: A Q Methodology Study to Identify Future Orientation in the Sector. *Forests*, 8, (210): 1-13.

22. Malerba, F. y Nelson, R. (2009). Sistemas sectoriales, alcance y desarrollo económico. *Economía: teoría y práctica*, (SPE1): 41-62.
23. Malerba, F. y Nelson, R. (2011). Learning and catching up in different sectoral systems: evidence from six industries. *Industrial and corporate change*, 20, (6): 1645-1675.
24. Malerba, F. y Orsenigo, L. (2010). User–producer relations, innovation and the evolution of market structures under alternative contractual regimes. *Structural Change and Economic Dynamics*, 21, (1): 26-40.
25. Malerba, F. y Vonortas, N. S. (2009). Innovation networks in industries and sectoral systems: an introduction. En: F. Malerba & N. Vonortas, *Innovation networks in industries*, (pp. 1-26). Cheltenham and Massachusetts, Edward Elgar Publishing. ISBN: 978-1-84720-376-2.
26. Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research policy*, 31(2), 247-264.
27. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente CITMA (2019). RESOLUCIÓN 287/2019 (GOC-2019-1000-O86) REGLAMENTO PARA EL SISTEMA DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. Gaceta Oficial de la República de Cuba, Ordinaria de 8 de noviembre de 2019. La Habana, Cuba
28. Ministerio de Economía y Planificación (MEP) (2020). 15 NUEVAS MEDIDAS PARA FORTALECER A LA EMPRESA ESTATAL SOCIALISTA. La Habana. Cuba. Disponible en <http://media.cubadebate.cu/wp-content/uploads/2020/09/15-NUEVAS-MEDIDAS-PARA-FORTALECER-A-LA-EMPRESA-ESTATAL-SOCIALISTA.pdf>.
29. Moctezuma, P., López, S. y Mungaray, A. (2017). Innovación y desarrollo: programa de estímulos a la innovación regional en México. *Revista Problemas del Desarrollo*, 191(48), 133-159.
30. Morell, L. M., Blanco, L.J., Díaz, R., y Duardo, Y. (2017). Sistema de gestión para la actividad de auditoría interna en las organizaciones. *Folleto Gerenciales*, 21(2), 80-90.
31. Muñoz Castaño, Y. y Zartha Sossa, J. W. (2019). Propuesta de un modelo de gestión de la innovación para una organización productora de suplementos alimenticios para el sector ganadero. En: Jhon Wilder Zartha Sossa, Gina Lía Orozco Mendoza, Verónica Tatiana Álvarez Ríos, Juan Carlos Palacio Piedrahíta, Yised Muñoz Castaño y V. E. C. Díaz, *Modelos de gestión de la innovación en agronegocios*. Medellín, Colombia: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.
32. Núñez Jover, J. y Montalvo Arriete, L. F. (2016). La política de ciencia, tecnología e innovación tecnológica en cuba: evaluación y propuestas. *Congreso Universidad*, IV (3), 249-264.
33. Padilla, R., Gaudin, Y. y Parra, R. (2013). Un enfoque sectorial: sistemas agroproductivos de innovación en Centroamérica. En: R. Padilla, *Sistemas de innovación en Centroamérica. Fortalecimiento a través de la integración regional*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, CEPAL.
34. Pérez, J. (2019). MODELO DE CONTROL DE GESTIÓN ORIENTADO A LA EXCELENCIA PARA EMPRESAS AGROFORESTALES. Tesis presentada en opción al Título de Doctor en Ciencias Económicas.

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES,
UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO “HERMANOS SAÍZ MONTES DE
OCA”, Pinar del Río, Cuba.

35. Šťerbová, M., Loučcanová, E., Paluš, H., Ivan, L. U. y 1, J. Š. (2016). Innovation Strategy in Slovak Forest Contractor Firms—A SWOT Analysis. *Forests*, 7, (118): 1-12.
36. Torres, Y., González, M. M., Muñoz, R. y García, A.O (2020). Componentes del sistema de innovación para el sector forestal cubano. *Centro Agrícola*, 47(2): 16-27.
37. Torres, Y., González, M. M., Ramírez, Z. y Muñoz, R. (2018). El proceso de innovación en el sector forestal cubano y su contribución a la economía nacional. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 6 (2), 146-161.
38. Torres, Y., Ramírez, Z., Muñoz, R. y González, M. (2017). Introducción y generalización de resultados científicos en el sector forestal cubano. Principales regularidades. *Ciencias de la Información*, 48 (3): 48-54.
39. Zenea, M., Cruz, T., y Arias, M. L. (2013). Metodología Alternativa para la Eficacia del Funcionamiento de los Equipos Directivos. *Ciencia Unemi*, 6(9), 52-61. <http://dx.doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol6iss9.2013pp52-61p>.

Relación de publicaciones

- **Torres Cala, Y.; Muñoz González, R.; Ramírez Cruz, Z.; González Pérez, M.** (2017 septiembre-diciembre). *Introducción y generalización de resultados científicos en el sector forestal cubano. Principales regularidades. Ciencias de la Información.* Año 2018, Vol. 48, Nº. 3. Instituto de Información Científica y Tecnológica, Cuba. pp. 48-54. ISSN: 0864-4659. Disponible URRL en: <http://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/download/886/561561571>. Referenciada por: DOAJ; REDALYC. **(Grupo III)**
- **Torres Cala, Y.; González Pérez, M.; Ramírez Cruz, Z.; Muñoz González, R.** (2018 mayo – agosto). *El proceso de innovación en el sector forestal cubano y su contribución a la economía nacional. Revista Cubana de Ciencias Forestales.* Año 2018, Vol. 6, Nº. 2. Pinar del Río, Cuba. pp. 146-161. ISSN: 2310-3469. Disponible URRL en: <http://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/329/pdf>. Referenciada por: SciELO **(Grupo II)**
- **Torres Cala, Y.; Ramírez Cruz, Z.** (2018 diciembre). *Valoración crítica de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en la región latino caribeña. Principales características y tendencias. Revista Caribeña de Ciencias Sociales.* Año 2018, Vol. 1, Nº. 4. Málaga, España. pp. 1-11. ISSN: 2254-7630. Disponible URRL en: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2018/12/ciencia-tecnologia-innovacion.html>. Referenciada por: RePEc (Research Papers in Economics). **(Grupo III)**
- **Torres Cala, Y.; Ramírez Cruz, Z.; Muñoz González, R.; González Pérez, M.** (2019 enero-abril). *La generación de conocimiento: análisis del sector forestal cubano. Ciencias de la Información.* Vol. 50, Nº. 1. Instituto de Información Científica y Tecnológica, Cuba. pp. 8-13. ISSN: 1606-4925. Disponible URRL en: <http://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/view/857/pdf>. Referenciada por: DOAJ; REDALYC. **(Grupo III)**
- **Torres Cala, Y.; González Pérez, M.; Muñoz González, R.;** Garcia Fleites, A. (2020 abril-junio). *Componentes del sistema de innovación para el sector forestal cubano. Centro Agrícola.* Vol. 47, Nº. 2. CIAP, UCLV, Cuba. pp. 54-65. ISSN: 2072-2001. Disponible URRL en: [http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V47-Numero 2/cag06220.pdf](http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V47-Numero%202/cag06220.pdf). Referenciada por: SciELO **(Grupo II)**
- **Torres Cala, Y.; González Pérez, M.; Muñoz González, R.** (2021). *Sistema de innovación para el sector forestal cubano. Revista Cubana de Ciencias Forestales.* Vol. 9, Nº. 3. Universidad de Pinar del Río, Cuba. pp. 356-376. ISSN: 2310-3469. Disponible URRL en: <https://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/700/pdf>. Referenciada por: SciELO. **(Grupo II)**

El Consejo Científico de la Facultad de Ciencias Económicas, luego de verificar cada una de las publicaciones y sus certificaciones, avala su validez y pertinencia.

Dr. C. Maylin Suárez González
Presidenta del Consejo Científico y Decana
Facultad de Ciencias Económicas



Relación de ponencias presentadas en eventos científicos

- **Torres Cala, Y.** (UCLV); **Ramírez Cruz, Z.** (UCLV) (2017) La contribución del sector forestal a la economía en Cuba 2000-2015. Análisis preliminar. Convención Internacional Agro-Forestal (12-16 Junio) INAF, MINAG, GAF La Habana, Cuba.
- **Torres Cala, Y.** (UCLV); **Muñoz González, R.** (UCLV); **Ramírez Cruz, Z.** (UCLV); **González Pérez, M.** (UPR) (2017) La introducción y generalización de resultados científicos del sector forestal en Cuba. Un análisis preliminar. Convención UCLV 2017 (23-27 Octubre) UCLV Varadero, Cuba.
- **Torres Cala, Y.** (UCLV); **Muñoz González, R.** (UCLV); **Ramírez Cruz, Z.** (UCLV); **González Pérez, M.** (UPR) (2017) Regularidades del proceso de introducción y generalización de resultados científicos del sector forestal en Cuba. XI Congreso Internacional de la red de investigación y docencia en innovación tecnológica (31 de octubre al 3 de noviembre de 2017). RIDIT, CITMA, IDICT, CIEM, Facultad de Economía de la Universidad de La Habana, Cuba.
- **Torres Cala, Y.** (UCLV); **Muñoz González, R.** (UCLV); **Ramírez Cruz, Z.** (UCLV); **González Pérez, M.** (UPR) (2018) La generación de conocimiento: análisis del sector forestal cubano. Convención Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2018. Congreso Internacional de Información INFO´2018. (05-09 Marzo) IDICT, CITMA, ANTEA, ACMA La Habana, Cuba.
- **Torres Cala, Y.** (UCLV); **Muñoz González, R.** (UCLV); **Ramírez Cruz, Z.** (UCLV); **González Pérez, M.** (UPR) (2018) El proceso de innovación en el sector forestal cubano y su contribución a la economía nacional. X SIMPOSIO INTERNACIONAL SIMFOR 2018 (23-25 Mayo) Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca" Ciudad de Pinar del Río, Cuba.
- **Torres Cala, Y.** (UCLV); **Muñoz González, R.** (UCLV); **Ramírez Cruz, Z.** (UCLV); **González Pérez, M.** (UPR) (2019) El sector agroforestal en Cuba. Una mirada desde los sistemas de innovación sectorial. I Convención Internacional Ciencia y Conciencia (23-26 Abril) Universidad de Oriente, VLIR, UNAICC, EGREM, IIESES Veracruz, Fórum UNESCO-Universidad y Patrimonio Valencia España, RIGPAC, UNEAC, CENAI SANTIAGO DE CUBA, Cuba.
- **Torres Cala, Y.** (UCLV); **Muñoz González, R.** (UCLV); **Ramírez Cruz, Z.** (UCLV); **González Pérez, M.** (UPR) (2019) La política de Ciencia, Tecnología e Innovación en el sector agroforestal cubano. II Convención Científica Internacional UCLV 2019 (24-28 Junio) UCLV Cayos de Villa Clara, Cuba.
- **Torres Cala, Y.** (UCLV); **Muñoz González, R.** (UCLV); **Ramírez Cruz, Z.** (UCLV); **González Pérez, M.** (UPR) (2019) La generación de conocimiento en sectores. El caso del sector agroforestal cubano. II Convención Científica Internacional UCLV 2019 (24-28 Junio) UCLV Cayos de Villa Clara, Cuba.
- **Torres Cala, Y.** (UCLV); **Muñoz González, R.** (UCLV) (2020) Factores determinantes del proceso de innovación en el sector forestal cubano. FÓRUM DE ECONOMÍA DE LAS PROVINCIAS CENTRALES (23 Noviembre) ANEC Villa Clara, Cuba. **PREMIO DESTACADO.**
- **Torres Cala, Y.** (UCLV); **González Pérez, M.**; **Muñoz González, R.** (UCLV) (2021) Sistema de innovación para el sector forestal cubano. XI Simposio Internacional Sobre Manejo Sostenible de los Recursos Forestales (SIMFOR) (24-26 Noviembre) **Universidad de Pinar del Río** Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", Cuba.
- **Torres Cala, Y.** (UCLV); **González Pérez, M.**; **Muñoz González, R.** (UCLV) (2021) FACTORES DETERMINANTES DEL PROCESO DE INNOVACIÓN EN EL SECTOR FORESTAL CUBANO. XI Simposio Internacional Sobre Manejo Sostenible de los Recursos Forestales (SIMFOR) (24-26 Noviembre) **Universidad de Pinar del Río** Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", Cuba.

El Consejo Científico de la Facultad de Ciencias Económicas, luego de verificar cada una de las participaciones en eventos y sus certificaciones, avala su validez y pertinencia.

Dr. C. Maylin Suárez González
Presidenta del Consejo Científico y Decana



Facultad de Ciencias Económicas

Relación de tesis defendidas

No.	Año	Autor	Título	Tutores	Investigación	Institución de defensa
1	2017	Lidiana Cañizares Martínez	Lineamientos estratégicos para el perfeccionamiento del proceso de introducción y generalización de resultados científicos en el sector forestal en Cuba	<u>M. Sc. Yerenis Torres Cala</u> (UCLV) <u>Dr. C. Zulma Donielly Ramírez Cruz</u> (UCLV)	Trabajo de Diploma	UCLV
2	2018	Yeneys Ramírez Muñoz	Propuesta de elementos operacionales que estructuran el sistema de innovación en el sector forestal cubano.	<u>M. Sc. Yerenis Torres Cala</u> (UCLV) <u>Dr. C. Zulma Donielly Ramírez Cruz</u> (UCLV)	Trabajo de Diploma	UCLV
3	2020	Bárbara María García González	Factores determinantes del proceso de innovación en el sector forestal cubano	<u>M. Sc. Yerenis Torres Cala</u> (UCLV)	Trabajo de Diploma	UCLV

El Consejo Científico de la Facultad de Ciencias Económicas, luego de verificar cada una de las tesis defendidas, avala su validez y pertinencia.



Dr. C. Maylin Suárez González
Presidenta del Consejo Científico y Decana
Facultad de Ciencias Económicas



Acreditación de la introducción del resultado y de su impacto

El resultado se encuentra parcialmente introducido en el Grupo Empresarial Agroforestal, actualmente se trabaja en un cronograma de actividades como parte del perfeccionamiento del Sistema, para su introducción total.

Actividades	Fecha	Participantes
Diseño de la política de CTI del sector	Enero 2021	Grupo de trabajo definido e investigadores
Aprobación de la política en el CTA y dirección	Enero 2021	Miembros
Diseño de la estrategia de Ciencia, tecnología e innovación del sector	Enero 2021	Grupo de trabajo definido
Aprobación de la estrategia en el CTA y dirección	Enero 2021	Miembros
Diseño del programa sectorial de CTI	Febrero 2021	Grupo de trabajo
Aprobación del programa en el CTA y la dirección	Febrero 2021	Miembros
Elaboración documento del SIS completo	Febrero 2021	Grupo de trabajo definido
Socializar el SIS entre todos los actores del sector	A partir de marzo 2021	Grupo de trabajo definido e investigadores
Elaboración y lanzamiento de la convocatoria del programa sectorial de CTI para la presentación de proyectos a iniciar en el 2022	Marzo 2021	Grupo de trabajo definido e investigadores
Elaboración y aprobación del procedimiento para la implementación del SIS a nivel de empresas	Marzo-mayo 2021	Grupo de trabajo definido e investigadores
Seminario a los directores de empresas para la implementación del procedimiento	Mayo 2021	Grupo de trabajo definido e investigadores
Asesoría al GAF para el seguimiento a la implementación del SIS	Todo el año	Investigadores
Asesoría a las empresas para la implementación del SIS y el procedimiento como parte de las visitas integrales a las mismas (integrar aspectos a las guías utilizadas)	A partir de mayo 2021	Grupo de trabajo definido e investigadores
Balancear los resultados alcanzados a partir de los indicadores propuestos.	Diciembre 2021	Presidente GAF

Fuente: Dirección de Desarrollo del GAF (2021).

Este proceso estuvo afectado debido a la pandemia de la COVID-19, que ha impedido los movimientos entre provincia y la necesidad de cumplir con las medidas del distanciamiento social. Se retomó a partir de enero de 2022 las actividades propuestas.

Avalan el resultado alcanzado:

- Ing. Miguel Ángel Arreguí Martínez. Presidente del Grupo Empresarial Agroforestal (2021)
- Ing. Arturo Forteza Valdés. Vicepresidente primero del Grupo Empresarial Agroforestal.
- Ing. Justo Luis Fuentes Díaz. Presidente del Grupo Empresarial Agroforestal (2022)



GRUPO EMPRESARIAL AGROFORESTAL
PRESIDENCIA

La Habana, 20 de enero de 2021
"Año 63 de la Revolución"

Aval

Investigación titulada "Sistema de innovación para el sector forestal cubano"

Autores: MSc. Yerenis Torres Cala, Dra. C. Maricela María González Pérez y Dr.C. Roberto Muñoz González.

El sector forestal cubano resulta de vital importancia para el desarrollo socioeconómico del país, tanto por el aporte social y ambiental que realizan los bosques como por su aporte a la satisfacción de las demandas de sectores estratégicos en cuanto a productos y servicios. Este no ha logrado solventar las demandas del mercado interno, existiendo reservas para el incremento de la producción, mayor diversificación y relacionamiento entre los distintos actores que hacen parte del sistema, de manera que se puedan a la vez estimular las exportaciones tradicionales y de nuevos productos, a corto, mediano y largo plazos. Su solución transita por el desarrollo de las capacidades de innovación en el sector, obstaculizado por disímiles factores, entre los que destacan la inexistencia de mecanismos efectivos que garanticen la generalización de los resultados científicos obtenidos y la desconexión que persiste entre actores clave del proceso.



GRUPO EMPRESARIAL AGROFORESTAL
PRESIDENCIA

En tal sentido, la propuesta de sistema de innovación, tiene en cuenta las nuevas normas y regulaciones establecidas en el país para el funcionamiento de las OSDE y el Sistema empresarial cubano, y se ajustará a las necesidades y demandas del sector y sus empresas, y constituye una herramienta que impacta en la toma de decisiones tanto a nivel del Grupo Empresarial Agroforestal (GAF) como en cada una de sus empresas.

El mismo debe, a partir del cambio de los modos de actuación, incidir en el cambio de la cultura de innovación de los directivos y trabajadores del sector, incrementar los indicadores de eficiencia y productividad, así como la diversificación productiva, aumento de las exportaciones y sustitución de importaciones; y a medio plazo los resultados derivados de su funcionamiento tendrán importantes impactos económicos.

Miguel Ángel Arregui Martínez
Presidente del GAF



C/c. Arturo Forteza Valdés. Vicepresidente Primero
Robeldi Nicot Terrero. Vicepresidente
Luis Enrique Moreno Melgarejo. Vicepresidente

RS: 18

Ejecutor: Dirección Desarrollo del GAF



GRUPO EMPRESARIAL AGROFORESTAL
Vicepresidente Primero

La Habana, 18 de noviembre de 2020
"Año 62 de la Revolución"

A: Dirección de Desarrollo, Dirección Económica, Dirección de Capital Humano, Dirección Forestal y Fibras Naturales, Dirección de Ingeniería, Dirección Jurídica, Departamento de Infocomunicación, INAF y Empresa Agroforestal S.A.

Ref: Propuesta del Grupo de Trabajo para la implementación del Sistema para la Gestión de la Innovación del Sector Forestal.

Preside este Grupo: Arturo Forteza Valdés, Vicepresidente Primero GAF

Dirección	Nombre y Apellidos	Cargo
Vicepresidencia	Robeldi Nicot Terrero	Vicepresidente GAF
Vicepresidencia	Luis Enrique Moreno Melgarejo	Vicepresidente GAF
Dirección de Desarrollo	Ana Isis Zulueta Acosta	Directora Desarrollo
Dirección Económica	Francisco Sánchez Martínez	Director de Economía
Dirección de Capital Humano	Yusmeybyt Plana Miranda	Directora de Capital Humano
Dirección Forestal y Fibras Naturales	Wilfredo Arregui Valdés	Director de Forestal y Fibras Naturales
INAF	Humberto García Corrales	Director
Dirección de Ingeniería	Juan Domínguez Miranda	Director de Ingeniería
Empresa Agroforestal S.A	Aldo Gómez García	Presidente EAF S.A
Dirección Jurídica	David Martínez de las Cuevas	J Departamento Jurídico
Departamento de Infocomunicación	Venus Quesada Morell	J Departamento Infocomunicación

Nota: Cada director decidirá, qué miembros de su equipo trabajarán de forma interna esta tarea.

Fraternalmente,

Arturo Forteza Valdés

C/c. Miguel Angel Arregui Martínez, Presidente GAF

RS:

Ejecutor: Dirección Desarrollo



Ministerio de la Agricultura
Conill y Esq. Avenida Independencia, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba
Teléfonos: 78847344, 78847345
Correo: vpresidente1@gaf.minag.cu y svpresidente1@gaf.minag.cu



GRUPO EMPRESARIAL AGROFORESTAL
El Presidente

La Habana, 22 de marzo de 2022
"Año 64 de la Revolución"

Ref.: Aval del Sistema de Innovación para el Sector Forestal Cubano"

Aval

Investigación titulada "Sistema de innovación para el sector forestal cubano"

Autores: Dr. C. Yerenis Torres Cala, Dr. C. Maricela María González Pérez, Dr.C. Roberto Muñoz González

En la actualidad, las actividades de innovación a cualquier nivel deben estar articuladas e integradas sistémicamente, de modo que generen las sinergias necesarias entre los diferentes actores para promover el desarrollo y alcanzar mayores niveles de ingresos, valor agregado y diversificación de las producciones. En particular aquellas en relacionadas con los bosques, por lo beneficios que generan, tanto económico-sociales como ambientales. En tal sentido, la propuesta contribuye a resolver problemas relacionados con la débil interconexión entre los actores que participan en el proceso de innovación en el sector forestal cubano y la inexistencia de mecanismos efectivos que garanticen la generalización de los resultados científicos obtenidos.

Por su capacidad de generalización y compartir características similares a las planteadas en el diagnóstico en todas las ramas que atiende el Grupo Empresarial Agroforestal (GAF), se está implementando la propuesta como parte del sistema de trabajo del Grupo, de manera que la innovación se convierta en la principal herramienta para impulsar el desarrollo del sector agroforestal cubano, e incluye a las ramas: forestal y fibras naturales, café, cacao, coco y miel, constituyéndose en el: Sistema de gestión de la innovación para el sector agroforestal.



GRUPO EMPRESARIAL AGROFORESTAL
El Presidente

El Sistema constituye un referente esencial para la concepción, diseño e implementación de políticas y estrategias, en cuanto al desempeño innovador del sector y su contribución al desarrollo socioeconómico del país con vista al año 2030. Así como al desarrollo de innovaciones que contribuyan a la implementación de tecnologías limpias y a la mitigación del impacto del cambio climático.

Justo Luis Fuentes Díaz
Presidente del GAF

RS: 204
Ejecutor: Dirección de Desarrollo





REPÚBLICA DE CUBA

La Comisión Nacional de Grados Científicos

en uso de las facultades que le han sido conferidas

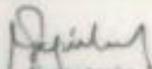
OTORGA A:

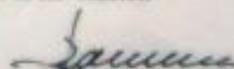
YERENIS TORRES CALA

**EL RECONOCIMIENTO ANUAL POR
MEJOR TESIS DE DOCTORADO DE LAS
CIENCIAS ECONÓMICAS**

En consideración a que ha cumplido los requisitos preceptuados al efecto a partir del análisis de las tesis aprobadas en el periodo comprendido entre enero hasta diciembre del año 2021, según se expresa en la Resolución No. 12 del 22 de marzo de 2022.

Dado en La Habana, a los 30 días del mes de marzo de 2022. "Año 64 de la Revolución"


Secretario


Presidente



La Delegación Territorial del CITMA de Villa Clara
y el Consejo de la Administración Provincial

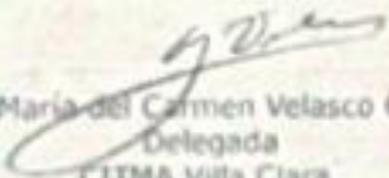
Otorga el presente

DIPLOMA

A: Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Central "Marta Abreu
de Las Villas.

Por: Sistema de innovación para el sector forestal cubano.

Por haber obtenido el Premio CITMA a la investigación a
NIVEL PROVINCIAL


Dra. María del Carmen Velasco Gómez
Delegada
CITMA Villa Clara

Dado en Santa Clara, a los 15 días del mes de enero de 2022.

"Año 64 de la Revolución".



Mediante la presente la Lic. Felicitia C. Amuedo Jiménez, asesora legal de la Delegación Territorial del CITMA en VC, CERTIFICO que en la Resolución No. 83 de fecha, 21 de noviembre de 2021 emitida por la Delegada Territorial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en Villa Clara, fue otorgado Premio CITMA Provincial a la investigación del año 2021, al resultado de la investigación científica denominada:

Sistema de innovación para el sector forestal cubano.

De la entidad ejecutora principal: Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Central "Marta Abreu de Las Villas.

A todos los efectos de autoría del resultado premiado y acorde a la propuesta recibida, reconocer a las personas que se relacionan:

Autores Principales: M. Sc. Yerenis Torres Cala, Dr. C. Maricela María González Pérez, Dr. C. Roberto Muñoz González, Dr. C. Zulma Donnelly Ramírez Cruz.

Colaboradores: Ing. Ana Isis Zalueta Acosta, Lic. Adriana Gómez Torres

Y para que así conste, se emite el presente en Santa Clara a 30 de noviembre de 2021.

"Año 63 de la Revolución".

Lic. Felicitia C. Amuedo Jiménez con REG MINJUS 7042 quien Asesora Legalmente a la Delegación CITMA Villa Clara.

CERTIFICO: Que la presente es copia fiel, exacta y literal de los datos contenidos en la Resolución 83 de fecha 21 de noviembre de 2021, que obra original firmada y acufada en el Protocolo de Resoluciones de la Delegada.

Para que así conste se expide y firma la presente en Santa Clara a los 30 días del mes de noviembre de 2021.

Lic. Felicitia C. Amuedo Jiménez.

