

Revista Cubana de  
Ciencias Forestales

CFORES

Volumen 9, número 3; 2021

## Sistema de innovación para el sector forestal cubano

### Innovation system for the Cuban forestry sector

### Sistema de inovação para o sector florestal cubano

Yerenis Torres Cala<sup>1\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-1764-5476>

Maricela María González Pérez<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-2617-5370>

Roberto Muñoz González<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-7635-3932>

<sup>1</sup>Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Las Villas, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Pinar del Río, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: yerenist@uclv.cu

**Recibido:** 04/04/2021.

**Aprobado:** 08/09/2021.

---

## 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 proceso de innovación; 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. En tal sentido, la presente investigación tiene como objetivo proponer un sistema de innovación para el sector. Para el diseño del sistema se empleó una metodología organizada en cuatro etapas y ocho pasos, como técnicas fundamentales se utilizaron la tormenta de ideas, revisión de documentos y discusión de grupo. Como principal resultado se obtuvo: la estructura del sistema de innovación en subsistemas y componentes. La propuesta contribuye al perfeccionamiento del proceso de innovación en el sector, así como al



diseño e implementación de políticas y estrategias para incrementos en el aporte socioeconómico de este al desarrollo del país con vistas al 2030.

**Palabras clave:** Proceso de innovación; Sector forestal; Sistema de innovación sectorial.

---

## ABSTRACT

The Cuban forestry sector is not able to respond to the demands of the domestic market, and there are reserves for increased production, greater diversification and relationships between the different actors involved in the innovation process, hampered by a variety of factors, including the lack of effective mechanisms to ensure the generalization of the scientific results obtained and the persistent disconnection between key actors in the process. In this sense, the objective of this research is to propose an innovation system for the sector. For the design of the system, a methodology organized in four stages and eight steps was used, with brainstorming, document review and group discussion as fundamental techniques. The main result obtained was: the structure of the innovation system in subsystems and components. The proposal contributes to the improvement of the innovation process in the sector, as well as to the design and implementation of policies and strategies to increase its socioeconomic contribution to the country's development with a view to 2030.

**Keywords:** Innovation process; Forestry sector; Sectoral innovation system.

---

## RESUMO

O setor florestal cubano é incapaz de satisfazer as exigências do mercado interno, com reservas quanto ao aumento da produção, maior diversificação e relações entre os diferentes atores envolvidos no processo de inovação, dificultados por uma variedade de fatores, incluindo a falta de mecanismos eficazes para garantir a generalização dos resultados científicos obtidos e a desconexão que persiste entre os atores-chave do processo. Neste sentido, o objetivo desta investigação é propor um sistema de inovação para o setor. Para a concepção do sistema, foi utilizada uma metodologia organizada em quatro fases e oito etapas, com tempestade de ideias, revisão de documentos e discussão em grupo como técnicas fundamentais. O principal resultado obtido foi: a estrutura do sistema de inovação em subsistemas e componentes. A proposta contribui para a melhoria do processo de inovação no setor, bem como para a concepção e implementação de políticas e estratégias para aumentar a contribuição socioeconômica deste setor para o desenvolvimento do país com vista a 2030.

**Palavras-chave:** Processo de inovação; Setor florestal; Sistema de inovação setorial.

---

## 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).

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, Núñez, Triana, Rodríguez y Fernández, 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 sector 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 USD en el período 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 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. Este estudio es continuidad de estudios previos realizados por (Torres *et al.*, 2017, 2018 y 2020).

## MATERIALES Y MÉTODOS

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 etapas y pasos, de forma general se basa en la premisa del aprendizaje en la acción a partir de la co-construcción mediante el trabajo en grupo.

A continuación, se explica el desarrollo de las etapas y pasos de la metodología. En cada etapa se formuló el objetivo general y de igual manera en cada uno de los pasos se realizó la descripción que expresa la esencia de los mismos, así como las herramientas específicas utilizadas:

### **Etapas 1. Sensibilización de partes interesadas**

Objetivo: sensibilizar a los actores involucrados con la necesidad de un sistema de innovación orientado a la solución de problemas y aprovechamiento de oportunidades.

Paso 1. Presentación de los resultados del diagnóstico



Descripción: en este paso se socializaron los principales resultados del diagnóstico realizado al proceso de innovación en el sector, con la participación del Grupo para la gestión de la Innovación en el Sector Forestal (GGISFC), el cual incluye al Consejo de Dirección Ampliado del Grupo Agroforestal (GAF) (Directores de Empresas, Director del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales de Cuba (INAF), Directores de GAF), el grupo de investigadores, miembros de la Dirección de Ciencia e Innovación Tecnológica (DCIT) del Ministerio de la Agricultura (MINAG) e investigadores del Centro de Estudios Forestales (CEF).

Métodos y técnicas: Tormenta de ideas (Hernández *et al.*, 2014).

## Paso 2. Identificación de los componentes del sistema

Descripción: a partir de los resultados discutidos en el paso anterior, con la misma composición grupal, se realizó una propuesta inicial de componentes del sistema, tomando como base el enfoque metodológico de los Sistemas de Innovación Sectorial (SIS), el *Modelo de Innovación en red con el enfoque de la Quintuple Hélice y las Redes de conocimiento*, que propició el debate y propuestas de los participantes, y tuvo como resultado una propuesta inicial.

A partir de esta propuesta, se conformó un grupo *ad hoc* para el diseño detallado del Sistema de Innovación para el Sector Forestal en Cuba (GDSISF) que estuvo conformado por: el grupo de investigadores, un miembro de la dirección de Desarrollo del GAF, un miembro de la DCIT del MINAG, un miembro del INAF y un miembro del CEF; los resultados parciales obtenidos por el GDSISF fueron discutidos y aprobados por el GGISFC en talleres de socialización.

Métodos y técnicas: tormenta de ideas, mapa de componentes y relaciones (Hernández *et al.*, 2014).

## **Etapa 2. Diseño de la propuesta estructurada del sistema**

Objetivo: diseñar la propuesta estructurada del sistema para su aprobación.

### Paso 3. Diseño de los subsistemas.

Descripción: el GDSISF realizó la propuesta de cada subsistema atendiendo a los referentes teórico-metodológicos consultados, así como a las fortalezas y debilidades del proceso de innovación en el sector. Este resultado se presentó en el GGISFC para ser enriquecido y constituir la propuesta final.

Métodos y técnicas: revisión de documentos (Hernández *et al.*, 2014).

### Paso 4. Presentación de la propuesta consolidada del sistema.

Descripción: el GDSISF presentó al GGISFC la propuesta consolidada del sistema donde se mostraron los actores, subsistemas y sus interrelaciones funcionales, así como los indicadores de medición para cada uno de ellos. Se sometió a aprobación la propuesta.

Métodos y técnicas: trabajo en grupo, discusión en grupo y cuestionario de satisfacción de usuarios (Hernández *et al.*, 2014).



### **Etapa 3. Pasos para la implementación del sistema**

Objetivo: determinar los pasos para la puesta en marcha del sistema de gestión de la innovación para sector forestal cubano.

Paso 5. Identificación de los pasos para la implementación del sistema.

Descripción: el GDSISF identificó los pasos para la puesta en marcha del sistema, adecuado a las condiciones del sector y tomando en cuenta las normas y regulaciones vigentes, en la que se propongan las acciones a desarrollar por cada actor, así como los indicadores para medir estas, de modo que cada actor juegue el rol que le corresponde.

Métodos y técnicas: trabajo en grupo, revisión de documentos, tormenta de ideas, discusión de grupo (Hernández *et al.*, 2014).

Paso 6. Presentación de los pasos para la implementación del sistema.

Descripción: el GDSISF presentó al GGISFC los pasos para la implementación del sistema, para su aprobación a partir de nuevas propuestas que puedan surgir del trabajo en la composición ampliada del grupo.

Métodos y técnicas: trabajo en grupo, discusión de grupo (Hernández *et al.*, 2014).

### **Etapa 4. Validación del sistema y los pasos para su implementación**

Objetivo: validar desde el punto de vista teórico, metodológico y práctico el sistema propuesto.

Paso 7. Validación por el método criterio de expertos.

Descripción: se validó el sistema desde el punto de vista teórico, metodológico y práctico, a partir de la aplicación de cuestionarios a un grupo de expertos seleccionados. A cada experto se le entregó una síntesis del sistema y, adjunto, un instrumento de validación, donde se consideran las cualidades que deben evaluar.

Métodos y técnicas: criterio de expertos, Método *Delphi*, Índice de consenso de expertos (ICS) (La Fé, 2017).

Paso 8. Validación por usuarios.

Descripción: se validó el sistema y los pasos para su implementación, a partir de una encuesta de satisfacción aplicada a los actores clave, para tener una correcta apreciación antes de implementarlos en la práctica.

Métodos y técnicas: técnica AIDOV adaptada a las características de la investigación, Índice de satisfacción grupal (ISG) (Pérez, 2019).



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1.1 Bases para el diseño del sistema de innovación para el sector forestal cubano

Como resultados de la aplicación del primer paso (Etapa 1), se presentaron los resultados del diagnóstico. Esto permitió que cada actor visualizara su aporte, sus responsabilidades y cómo se refleja en los factores que obstaculizan el proceso de innovación, de manera que pudieran aportar a la solución de los mismos.

Además, se conciliaron los resultados, mediante la tormenta de ideas se obtuvo un listado de tres factores a favor y 16 factores en contra, que pasaron por un proceso de refinamiento mediante el software iModeler donde el grupo evaluó la matriz de pesos de los factores identificados. Este paso fue muy importante, pues de él dependió en buena medida que se ganara en la disposición colaborativa de los actores.

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.

Para la determinación de los componentes del sistema (segundo paso) se tomó como referente un estudio realizado por [Torres et al., \(2020\)](#). El cual revela que los estudios consultados de los procesos de innovación en el sector forestal a nivel internacional se han centrado en la industria, principalmente de la madera; sin embargo, no han sido abordados aspectos relacionados con la silvicultura, como parte importante del sector, de cuyas innovaciones depende el crecimiento de la industria, dado que le aporta la materia prima. Tampoco se trabaja el elevado potencial que existe en los bosques de productos forestales no maderables, los que desde el punto de vista económico pueden realizar importantes aportes, pero que necesitan de mucha inversión e innovación para su procesamiento y comercialización.

En el caso de los estudios sobre el proceso de innovación en el sector forestal cubano, se constatan como antecedentes la introducción y generalización de resultados científicos ([Torres et al., 2017](#)), un análisis del proceso y su contribución a la economía nacional ([Torres et al., 2018](#)), la generación de conocimiento en el sector ([Cala et al., 2020a](#)) y la propuesta de componentes del sistema de innovación ([Torres et al., 2020](#)).

Los estudios antes descritos se han apoyado en el enfoque metodológico de los SIS, para explicar aspectos específicos del funcionamiento del proceso de innovación en el sector forestal, pero en ninguno de los puntos de vista encontrados y consultados, se ha utilizado para la estructuración de un sistema de innovación, aspecto en el cual centra su atención la presente investigación.



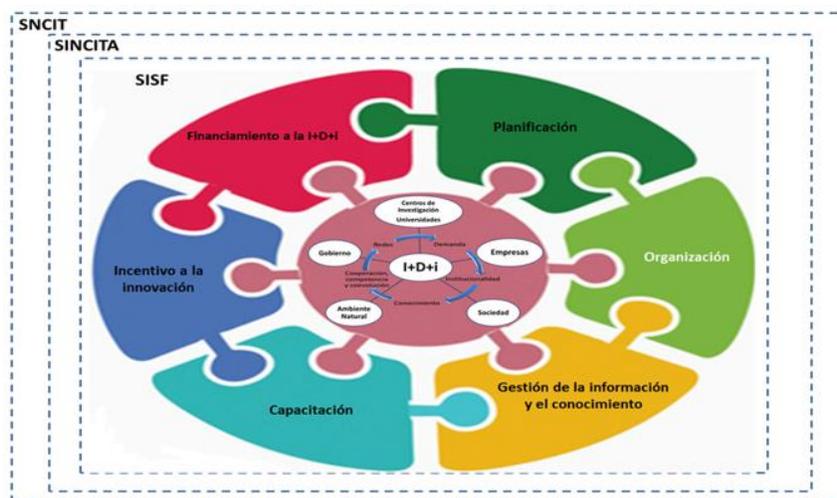
A partir de lo anterior, se determinó que los componentes que estructuran el sistema de innovación para el sector forestal son: empresas, componente esencial para cerrar el ciclo de innovación, otros actores, generadores de políticas y programas, toma de decisiones y generadores de conocimiento, conocimiento, redes, demanda, institucionalidad, procesos de cooperación, complementariedad y coevolución.

## 1.2 Estructuración del Sistema de innovación para el sector forestal cubano

Como resultado de la aplicación de la Etapa 2 de la metodología empleada, 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).



**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 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. Gestionar el cierre de todos los resultados del ciclo I+D 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 absorbente 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

- La existencia de una voluntad de los directivos del GAF con la implementación, seguimiento, control y evaluación del SISF.
- La capacitación de los directivos en materia de gestión del conocimiento y la innovación.

### Principios de funcionamiento del sistema

- Pertinencia: el SISF responde a las prioridades del sector y del país, que se reflejan en los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobados en el VIII Congreso del Partido Comunista de Cuba y el Plan de Desarrollo Económico y Social hasta el año 2030, y que a su vez están recogidas en el programa de desarrollo del sector forestal en Cuba hasta el año 2030.
- Enfoque sistémico: la propuesta funcionará como un sistema de innovación abierto, en el que los cambios y transformaciones realizadas tienen en cuenta cómo se afecta cada uno de los componentes y subsistemas del SISF entre sí y con el entorno, 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 sistemas y recursos forestales.
- 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, a partir del estudio de las demandas de conocimiento científico y tecnológico derivadas del Programa de desarrollo del sector, para orientar el diseño de los documentos de planificación en materia de CTI, priorizando el estudio de las tendencias del mercado internacional en función del potencial exportador y la internacionalización del sistema empresarial, como vía más expedita para obtener recursos financieros en divisa que soporten la innovación.

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.

El GDSISF será el encargado de diseñar la política, la estrategia y el programa de CTI del sector, el cual será puesto a consideración del GGSISF, de expertos seleccionados y del Consejo Técnico Asesor (CTA) del GAF para su aprobación.

En el caso de los proyectos de CTI, serán aprobados en primera instancia a nivel de los Consejos Científicos (CC) o CTA de las entidades participantes y posteriormente evaluados por el grupo de expertos del Programa según lo establece la **Resolución 287/2019 del CITMA**.

Tanto el programa como los proyectos de CTI del sector, serán susceptibles de auditar a través del expediente único del programa y expediente de cada proyecto. Todos los proyectos de CTI que se ejecuten deben estar reflejados en el plan y presupuesto de todas las entidades participantes según lo establece el **Ministerio de Economía y Planificación (2019)**. En función del tipo de proyecto deberán aparecer, además, en las secciones correspondientes al plan de generalización y al plan de inversiones de la entidad para garantizar no solo el financiamiento sino el aseguramiento material planificado.

### 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.

Organización de las redes de innovación: se crearán tantas redes formales como sea necesario, para lograr la articulación de actores, de manera que en un período más corto de tiempo puedan tributar a la solución de un problema y generar encadenamientos productivos, y productos y servicios de mayor valor agregado. Se organizarán a partir de los proyectos de CTI como unidad primaria. Cada proyecto dará respuesta a las demandas establecidas en el programa de CTI, atendiendo a lo establecido en la **Resolución 287/2019 del CITMA**. Lo anterior dará lugar a la creación de la cartera de proyectos de I+D+i del sector, los que darán respuesta a las necesidades de crecimiento y desarrollo plasmadas en la estrategia del mismo.

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 con un papel activo dentro del sistema, que se relaciona constantemente con otros actores para generar demandas y participar en su solución, de manera que favorezcan el enfoque de la innovación hacia una visión sistémica, mediante la generación e implementación de los conocimientos.
- 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, UdG (Universidad de Granma), UG (Universidad de Guantánamo), UNISS (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.

La distribución geográfica del sector constituye una potencialidad a aprovechar para el desarrollo de nuevas redes, pues sus empresas están ubicadas por todas las provincias, lo que permite fomentar los vínculos, con actores regionales y locales, en función de dar respuesta a las demandas identificadas que sean de interés en estos niveles, aprovechando las posibilidades de asociación a parques científicos y tecnológicos existentes en estos ámbitos.

Además, puede convertirse en el espacio donde se concrete la formación interdisciplinaria de actores colectivos, a partir de su relación con universidades, centros de investigación y otros actores, mediante el intercambio de información, prestación de servicios, uso de infraestructura, desarrollo de investigaciones de carácter informal, que puede dar lugar a futuros proyectos basados en el fortalecimiento de las relaciones.

### **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).

A partir de este subsistema se puede determinar el tipo de proyecto de investigación a realizar, partiendo de si la posible solución existe o no, lo que acortaría el tiempo de respuesta a cada una de las demandas. Este se realizará en tres partes fundamentales, la gestión de la información, la vigilancia tecnológica cooperada y la gestión del conocimiento interno.

Gestión de la información: juega un papel clave en el subsistema ya que da soporte tanto a la explotación como a la acumulación de conocimiento interno. Este se encarga de recibir, procesar, clasificar y transmitir la información, en materia de innovación hacia todos los actores del sistema en función de las demandas identificadas.

Para desarrollarla es necesario contar con tecnologías *duras* (Hardware/máquinas, servidores), tecnologías *blandas* (Software, programas computacionales), redes de telecomunicaciones (Hardware y software básico para transmitir voz, datos y video) bases de datos (Para el soporte y respaldo de los datos), y procesos computacionales (Procedimientos de cómputo). Para la transmisión de la información se propone crear en el GAF un observatorio tecnológico forestal donde se hará visible todo el conocimiento generado internamente en el país para el sector y los resultados de la vigilancia tecnológica cooperada, al tiempo que se haga accesible a todos los actores a través de la intranet del sector.

Vigilancia tecnológica cooperada: esta se basa en el principio de cooperación de los actores generadores de conocimiento con que cuenta el sector. Proceso organizado, selectivo y permanente, de captar información tanto interna como externa, sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios. Se realizará a través de ejes de vigilancia tecnológica, determinados por los resultados obtenidos en otros sectores de la economía nacional y a escala internacional que puedan dar respuesta a las demandas identificadas, además incorporará al inventario aquellos resultados que, por su impacto presente y futuro, puedan ser generalizados; así como un monitoreo constante de las nuevas tendencias de desarrollo del sector. Este propiciará una plataforma de consulta en tiempo real integrada al observatorio tecnológico, que cuente con los resultados obtenidos en el sector a nivel nacional, así como enlaces a otros observatorios, en particular el Observatorio Regional de las Ciencias Forestales con que cuenta la Universidad de Pinar del Río, páginas web, portales y otras de interés a nivel nacional e internacional.

Gestión del conocimiento interno y externo: el conocimiento (científico y tecnológico, así como buenas prácticas, experiencia acumulada y conocimiento cotidiano) puede desarrollarse en un ambiente tanto formal como informal, ya que cualquiera de los actores puede desempeñar un rol activo en ese sentido, y se sustenta en actividades de



innovación, producción y el comportamiento de las empresas y otros actores, las tecnologías de base y los insumos, y los vínculos y complementariedades tecnológicos con otros sectores relacionados, tanto horizontal como verticalmente (Padilla *et al.*, 2013); a partir de la conversión del conocimiento tácito en explícito y viceversa, desde la dimensión epistemológica hasta la ontológica, a través de las fases: socialización, externalización, combinación e internalización (Nonaka y Takeuchi, 1995).

### 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 la formación de fuerza de trabajo se aprovechará la distribución geográfica del sector, como potencialidad para formar en los diferentes niveles, de pregrado y postgrado, a escala local o territorial. Los procesos formativos se concentrarán en la formación y/o recalificación de obreros calificados, técnicos medios, técnicos de nivel superior y graduados universitarios, así como en la superación profesional (cursos, entrenamientos y diplomados) y el postgrado académico (maestría, especialidad y doctorado, todo ello con enfoque de formación continua y para toda la vida.

Diagnóstico de necesidades de formación para innovar: se realizará aplicando en lo fundamental dos técnicas de las propuestas por Cuesta (2010, p. 333): la evaluación del desempeño y el cuestionario, la combinación de ambas técnicas permitirá medir la brecha existente entre las competencias laborales que tiene cada actor y las requeridas para dar respuesta a los proyectos propuestos según las prioridades de desarrollo del sector y el país, desde las funciones que tiene cada organización. El cuestionario se puede aplicar atendiendo a las necesidades de cada proyecto propuesto, haciendo una selección de las áreas del conocimiento a evaluar, también se puede estratificar a los actores por las funciones definidas en el subsistema de planificación.

Las principales competencias a formar para lograr el éxito del sector a partir del emprendimiento innovador son: pensamiento creativo, capacidad de resolución de problemas, trabajo en equipos, gestión de la I+D+i, gestión de proyectos y planificación estratégica (Innogrow, 2016); a través de la puesta en práctica de habilidades tales como: creatividad, pensamiento asociativo, cuestionar, observar, crear redes de contacto, experimentar (Moya, 2016).

En temas relacionados con la gestión y administración: en el área gerencial, en habilidades administrativas, en tecnologías de información, en seguridad industrial, en control de calidad, la formación de habilidades competitivas en el mercado internacional, el desarrollo de nuevos productos y procesos, la internacionalización de empresas, las vías de penetración en mercados internacionales, la preparación de planes de negocios, la captación y evaluación de financiamiento externo, gestión de cadenas de valor nacionales e internacionales, entre otras.



Plan de capacitación: los resultados generados por el DNF, las respuestas a las demandas previstas y las tendencias de desarrollo del sector a nivel internacional, darán lugar a acciones de capacitación que pueden ser generales o específicas, vinculándose a los planes de capacitación de cada organización en particular, en acciones conjuntas que abarquen todos los actores o una parte significativa de ellos, acciones de capacitación por proyecto, o acciones específicas del plan de desarrollo individual de cada actor.

Formas de capacitación: comprenderá la formación técnico profesional en las especialidades del sector y la capacitación a través de la formación continua para los obreros y técnicos medio, la superación profesional (cursos, entrenamientos y diplomados) y el postgrado académico (maestría, especialidad y doctorado), de manera que esta contribuya a lograr niveles superiores de producción, productividad, eficiencia y calidad de la producción y los servicios, así como para el cumplimiento de los objetivos y el desarrollo del sector a corto, mediano y largo plazos; el incremento del impacto en la preparación para el cargo y el mejoramiento del desempeño laboral de los cuadros y trabajadores; y el nivel de incidencia en la solución de problemas de interés del sector (Consejo de Ministros, 2019).

Red de actores: propiciará el aprovechamiento de los espacios de formación presentes en cada territorio, 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. Constituyendo el incentivo para aumentar la conectividad de la red de actores y aprovechar las bondades del principio de adicionalidad (Moctezuma *et al.*, 2017), así como a hacer visible el esfuerzo empresarial en actividades de I+D+i. En este sentido, los mecanismos más empleados son los incentivos fiscales (Naciones Unidas, 2018) y los fondos para el apoyo a las actividades de innovación (Moctezuma *et al.*, 2017). La presente investigación se basa en estos criterios, 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: 1) Priorizar la asignación de recursos financieros a aquellos proyectos que tributen a la industria nacional en virtud de incrementar las producciones con destino a la exportación y satisfacer las demandas de bienes intermedios de las entidades que tributan a las exportadoras; 2) Implementar esquemas cerrados de financiamiento para las



exportaciones y la sustitución de importaciones en aquellas empresas que estén en condiciones de ejecutarlos; 3) Implementar las modificaciones en el proceder establecido para financiar las actividades de desarrollo e investigaciones y de capacitación, a partir de las utilidades después de impuestos, siendo consideradas como inversión y no como gastos (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.

Estas propuestas de premios se hacen y se reconocen a los autores en primer lugar a nivel de las organizaciones de base y suben hasta el nivel nacional donde son evaluadas, seleccionados y reconocidos los que resulten más relevantes, con estímulos morales y materiales.

### **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.

Los fondos para el desarrollo de la ciencia, tecnología y la innovación constituyen un importante instrumento para la financiación de la innovación, ya que le permiten a los actores que intervienen en el proceso de innovación recibir apoyo directo o indirecto, o de ambos tipos, y utilizar simultáneamente recursos propios y otras fuentes; estos pueden concebirse para alcanzar objetivos complementarios de las políticas, como la cooperación y la colaboración entre diversos actores (Naciones Unidas, 2018).



Atendiendo a lo anterior se deben evaluar los mecanismos mediante los cuales se va a financiar la I+D+i, teniendo como criterios el nivel de riesgo y las fuentes de financiamiento disponibles, mientras mayor sea el nivel de riesgo se requerirá la implementación de un esquema que contemple múltiples fuentes de financiamiento.

Evaluación de riesgo del proyecto: esta evaluación se realizará atendiendo a las prioridades del país (MEP, 2020), enfatizando en el aprovechamiento de la industria para sustituir importaciones, el aumento de la diversificación productiva y de las exportaciones. A partir de la determinación del riesgo total se establecen las posibles fuentes de financiamiento a gestionar, y se selecciona el mecanismo de financiamiento a utilizar recurriendo a fórmulas combinadas en la medida del riesgo y tipo proyecto.

Posibles fuentes de financiamiento a gestionar: presupuesto del Estado, Fondo Financiero de Ciencia e Innovación (FONCI), crédito bancario, cooperación internacional, inversión extranjera, financiamiento proveniente de los programas de CTI del CITMA, fondo del GAF, contribución territorial para el desarrollo local, fondos para la financiación de proyectos de desarrollo local, Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FONADEF) y Utilidades de las empresas.

Mecanismo de financiamiento a utilizar: constituyen un medio para afianzar las relaciones entre los actores del sistema articulando sus intereses, en función del financiamiento de los proyectos. Estos suelen ser diversos y pueden utilizarse de forma combinada. Capote (2018, pp. 103-104) propone cuatro mecanismos que articulan actores y se consideran fundamentales para la gestión de la financiación:

- Monofinanciación.
- Cofinanciación de proyectos.
- Financiación interactoral.
- Financiación intermunicipal.

## CONCLUSIONES

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.

El sistema propuesto está estructurado en subsistemas (Planificación, organización, gestión de la información y el conocimiento, capacitación, incentivo y financiamiento) y componentes (Actores, conocimiento, redes, demanda, institucionalidad y procesos de cooperación, coevolución y competencia), 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.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANCO MUNDIAL, 2019. Bosques. [en línea]. S.l.: BANCO MUNDIAL. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/forests>.
- 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: J.W. ZARTHA SOSSA, *Modelos de gestión de la innovación en agronegocios* [en línea]. Medellín, Colombia: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, pp. 79-132. Disponible en: <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/4556/Modelos%20de%20gestion%20de%20la%20innovaci%C3%B3n%20en%20agro-negocios.pdf?sequence=1>.
- CAPOTE PÉREZ, R., 2018. *Modelo para la gestión del financiamiento del desarrollo local a escala municipal en Cuba*. Tesis presentada en opción al Título de Doctor en Ciencias Económicas. Pinar del Río, Cuba: Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- CONSEJO DE MINISTROS, 2019. *Concepto de capacitación por especial interés estatal, lo que tiene importantes implicaciones en el orden laboral y social* [en línea]. 2019. S.l.: s.n. Acuerdo No. 8625/2019. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/acuerdo-8625-de-2019-de-consejo-de-ministros>.
- DÍAZ-CANEL, M.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* [en línea]. febrero 2021. S.l.: Redacción Canal Caribe. [Consulta: 25 febrero 2021].
- DIRECCIÓN FORESTAL, FLORA Y FAUNA SILVESTRES (DFFFS), 2018. Sector Forestal Cubano al cierre 2017. Actualidad y Perspectivas. *Memorias del X Simposio Internacional sobre Manejo Sostenible de los Recursos Forestales. SIMFOR* [en línea]. Pinar del Río, Cuba: Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca», ISBN 978-959-16-3852-6. Disponible en: [http://eventos.upr.edu.cu/index.php/SIMFOR\\_2018/](http://eventos.upr.edu.cu/index.php/SIMFOR_2018/).
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C. Y BATISTA LUCIO, P., 2014. "Metodología de la investigación", (Sexta Edición). México: Mac Graw Hill Education.
- INNOGROW, 2016. *Perfil de competencias del emprendedor innovador* [en línea]. enero 2016. S.l.: INNOGROW. [Consulta: 10 junio 2020]. Disponible en: [https://innogrow.org/wp-content/uploads/2016/01/O1-Competency-Profile-of-an-Innovative-Entrepreneur\\_ES.pdf](https://innogrow.org/wp-content/uploads/2016/01/O1-Competency-Profile-of-an-Innovative-Entrepreneur_ES.pdf).
- LA FÉ JIMÉNEZ, R. Y., 2017. *Gestión del conocimiento en empresas de comercio minorista de bienes culturales en Cuba*. Tesis presentada en opción al Título de Doctor en Ciencias Económicas. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Facultad de Ciencias Económicas.



- 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". *Las ciencias en la construcción de la sociedad y la cultura cubanas. Tesis a debate* [en línea]. La Habana, Cuba: IMAGEN CONTEMPORÁNEA, pp. 23-42. [Consulta: 20 febrero 2021]. Disponible en: <http://media.cubadebate.cu/wp-content/uploads/2021/02/tesis-lista-con-cubierta.pdf>.
- MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE CITMA, 2019. Reglamento para el sistema de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación. La Habana, Cuba: CITMA. Resolución 287/2019 (GOC-2019-1000-O86).
- MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN (MEP), 2020. 15 nuevas medidas para fortalecer a la Empresa Estatal Socialista. [en línea]. La Habana, Cuba: MEP. [Consulta: 15 diciembre 2020 a]. Disponible en: <http://media.cubadebate.cu/wp-content/uploads/2020/09/15-NUEVAS-MEDIDAS-PARA-FORTALECER-A-LA-EMPRESA-ESTATAL-SOCIALISTA.pdf>.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN (MEP), 2020. Indicaciones Metodológicas para la Elaboración del Plan 2020. [en línea]. La Habana, Cuba: MEP. [Consulta: 10 enero 2020 b]. Disponible en: <https://www.mep.gob.cu/sites/default/files/Documentos/Archivos/PROYECTO%20INDICACIONES%20METODOLOGICAS%20PLAN%202020.pdf>.
- MOCTEZUMA, P., LÓPEZ, S. y MUNGARAY, A., 2017. INNOVACIÓN Y DESARROLLO: PROGRAMA DE ESTÍMULOS A LA INNOVACIÓN REGIONAL EN MÉXICO. *Problemas del Desarrollo* [en línea], vol. 48, no. 191, pp. 133-159. [Consulta: 17 mayo 2021]. ISSN 0301-7036. DOI 10.1016/j.rpd.2017.11.007. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301703617300433>.
- MOYA MUÑOZ, P., 2016. "Habilidades de innovación. Informe inicial para el desarrollo del mapa de progreso de la habilidad de innovación". [en línea]. Santiago, Chile: OPEN LAB. [Consulta: 4 noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.openbeauchef.cl/wp-content/uploads/2016/12/Habilidades-para-la-innovacion.pdf>.
- 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: J.W. ZARTHA SOSSA, *Modelos de gestión de la innovación en agronegocios* [en línea]. Medellín, Colombia: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, pp. 25-79. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/332950923\\_Propuesta\\_de\\_un\\_modelo\\_de\\_gestion\\_de\\_la\\_innovacion\\_para\\_una\\_organizacion\\_productora\\_de\\_suplementos\\_alimenticios\\_para\\_el\\_sector\\_ganadero](https://www.researchgate.net/publication/332950923_Propuesta_de_un_modelo_de_gestion_de_la_innovacion_para_una_organizacion_productora_de_suplementos_alimenticios_para_el_sector_ganadero)
- NACIONES UNIDAS (NU), 2018. "Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo empresarial". *Junta De Comercio Y Desarrollo Comisión De La Inversión (Ed.) Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. Ginebra* [en línea]. S.l.: NU, [Consulta: 15 febrero 2020]. Disponible en: [https://unctad.org/system/files/official-document/ciid39\\_es.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ciid39_es.pdf).



- NONAKA, I. y TAKEUCHI, H., 1995. *The Knowledge Creating*. Oxford University Press, New York [en línea], Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Miranda\\_Yeoh/post/Is\\_there\\_any\\_research\\_on\\_how\\_Japanese\\_companies\\_face\\_sustainable\\_development/attachment/59d61ea679197b807797d101/AS%3A279692067262469%401443695193479/download/18-Knowledge%2BCreating%2BCompany%2BSummary.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Miranda_Yeoh/post/Is_there_any_research_on_how_Japanese_companies_face_sustainable_development/attachment/59d61ea679197b807797d101/AS%3A279692067262469%401443695193479/download/18-Knowledge%2BCreating%2BCompany%2BSummary.pdf).
- NÚÑEZ JOVER, J. y MONTALVO ARRIETE, L.F., 2016. La política de ciencia, tecnología e innovación tecnológica en cuba: evaluación y propuestas. *Congreso Universidad* [en línea], pp. 249-264. [Consulta: 17 mayo 2021]. ISSN 2306-918X. Disponible en: <http://revista.congresouniversidad.cu/index.php/rcu/article/view/716>.
- PADILLA, R., GAUDIN, Y. y PARRA, R., 2013. "Un enfoque sectorial: sistemas agroproductivos de innovación en Centroamérica". En: P. RAMÓN (ed.), *Sistemas de innovación en Centroamérica. Fortalecimiento a través de la integración regional* [en línea]. Santiago de Chile: Naciones Unidas, CEPAL, pp. 85-130. ISBN 978-92-1-057436-5. Disponible en: <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789210574365c011>.
- PÉREZ MARTÍNEZ, 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. Pinar del Río, Cuba: Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- TORRES CALA, Y., GONZÁLEZ PÉREZ, M.M., MUÑOZ GONZÁLEZ, R y GARCÍA FLEITES, A., 2020. Componentes del sistema de innovación para el sector forestal cubano. *Centro Agrícola* [en línea], vol. 47, no. 2, pp. 54-65. ISSN 2072-2001. Disponible en: <http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/html/v47n2/body/cag06220.html>.
- TORRES CALA, Y., GONZÁLEZ PEREZ, M. M., RAMÍREZ CRUZ, Z. y MUÑOZ GONZÁLEZ, R., 2018. El proceso de innovación en el sector forestal cubano y su contribución a la economía nacional. *Revista Cubana de Ciencias Forestales* [en línea], vol. 6, no. 2, pp. 146-161. [Consulta: 17 mayo 2021]. ISSN 2310-3469. Disponible en: <https://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/329>.
- TORRES CALA, Y., RAMÍREZ CRUZ, Z., MUÑOZ GONZÁLEZ, R. y GONZÁLEZ PÉREZ, M.M., 2017. Introducción y generalización de resultados científicos en el sector forestal cubano. Principales regularidades. *Ciencias de la Información* [en línea], vol. 48, pp. 48-54. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/328540000\\_Introduccion\\_y\\_generalizacion\\_de\\_resultados\\_cientificos\\_en\\_el\\_sector\\_forestal\\_cubano\\_Principales\\_regularidades](https://www.researchgate.net/publication/328540000_Introduccion_y_generalizacion_de_resultados_cientificos_en_el_sector_forestal_cubano_Principales_regularidades).
- TORRES CALA, Y., RAMÍREZ CRUZ, Z., MUÑOZ GONZÁLEZ, R. y GONZÁLEZ PÉREZ, M.M., 2020a. La generación de conocimiento: análisis del sector forestal cubano. *Ciencias de la Información* [en línea], vol. 50, no. 1, pp. 8-13. [Consulta: 17 mayo 2021]. ISSN 1606-4925. Disponible en: <http://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/view/857>.



**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

**Contribución de los autores:**

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.  
Copyright (c) 2021 Yerenis Torres Cala, Maricela María González Pérez, Roberto Muñoz González

