

Revista Cubana de Ciencias Forestales

Volumen 14, 2026, enero-diciembre



Artículo original

Procedimiento integrado para gestionar conocimiento e innovación en empresas agroforestales cubanas

*Integrated procedure for knowledge and innovation management in Cuban agroforestry
enterprises*

*Procedimento integrado para gerenciamento de conhecimento e inovação em empresas
agroflorestais cubanas*

Maricela María González Pérez¹ , Yerenis Torres Cala² 

¹Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Pinar del Río, Cuba.

²Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Las Villas, Cuba.

*Autor para la correspondencia: maricela@upr.edu.cu

Recibido: 24/06/2026.

Aprobado: 22/09/2026.

RESUMEN

La gestión separada del conocimiento y de la innovación limita la capacidad de las empresas agroforestales para convertir experiencia, información científica y aprendizaje productivo en resultados económicos, ambientales y sociales. Por esto el objetivo de esta investigación fue diseñar un procedimiento integrado para gestionar el conocimiento y la innovación en empresas estatales agroforestales cubanas. Para su ejecución se empleó la metodología de la investigación cualitativa como parte de esta se aplicó el método



sistémico y de modelación concretada, en las técnicas de análisis documental y análisis de contenido. Como resultado se obtuvo un procedimiento que se estructura en siete etapas y 32 pasos: gobernar; diagnosticar; aprender a identificar oportunidades; gestionar ideas y cartera; desarrollar proyectos y soluciones; generalizar; y mejorar. Como principal conclusión, se demuestra que el procedimiento integrado conecta problemas y oportunidades con conocimiento crítico, proyectos, adopción, protección, impacto y aprendizaje, ofreciendo una arquitectura trazable, gradual y compatible con los sistemas de gestión de las empresas agroforestales.

Palabras clave: empresa agroforestal; gestión de la innovación; gestión del conocimiento; gestión del conocimiento y la innovación.

ABSTRACT

The separate management of knowledge and innovation limits the capacity of agroforestry enterprises to transform experience, scientific information, and productive learning into economic, environmental, and social results. Therefore, the objective of this research was to design an integrated procedure for managing knowledge and innovation in Cuban state-owned agroforestry enterprises. Qualitative research methodology was employed, specifically the systemic and modeling methods, which were implemented through document analysis and content analysis techniques. The resulting procedure is structured in seven stages and 32 steps: prepare and govern; understand and diagnose; monitor, learn, and identify opportunities; manage ideas and portfolio; develop projects and solutions; implement, protect, transfer, and generalize; and measure, review, and improve. The main conclusion demonstrates that the integrated procedure connects problems and opportunities with critical knowledge, projects, adoption, protection, impact, and learning, offering a traceable, phased architecture compatible with the management systems of agroforestry enterprises.

Keywords: agroforestry enterprise; innovation management; knowledge management; knowledge management and innovation.



RESUMO

A gestão separada do conhecimento e da inovação limita a capacidade das empresas agroflorestais para converter experiência, informação científica e aprendizagem produtiva em resultados econômicos, ambientais e sociais. Por isso, o objetivo desta investigação foi projetar um procedimento integrado para gerenciar o conhecimento e a inovação em empresas agroflorestais estatais cubanas. Para sua execução foi empregada a metodologia da investigação qualitativa; como parte disso, se aplicou o método sistêmico e de modelagem concreta, nas técnicas de análise documental e análise de conteúdo. Como resultado se obteve um procedimento que se estrutura em sete etapas e 32 passos: governar; diagnosticar; aprender a identificar oportunidades; gerenciar ideias e carter; desenvolver projetos e soluções; generalizar; e melhor. Como conclusão principal, demonstra-se que o procedimento integrado conecta problemas e oportunidades com conhecimento crítico, projetos, adoção, proteção, impacto e aprendizagem, oferecendo uma arquitetura viável, gradual e compatível com os sistemas de gestão das empresas agroflorestais.

Palavras-chave: empresa agroflorestal; gestão da inovação; gestão do conhecimento; gestão do conhecimento e da inovação.

INTRODUCCIÓN

Las empresas agroforestales toman decisiones bajo la presión simultánea de exigencias productivas, climáticas, ambientales, tecnológicas y sociales. Sus ciclos biológicos prolongados, la dispersión territorial de las operaciones y la exposición a incendios, plagas y fenómenos hidrometeorológicos hacen especialmente valioso el conocimiento técnico, científico, tradicional y organizacional. La innovación tecnológica, social e institucional resulta indispensable para transformar el sector forestal y ampliar su contribución al desarrollo sostenible (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura 2024). Sin embargo, adquirir una tecnología no basta. Para que esta produzca resultados, se requieren competencias, aprendizaje, redes de colaboración y mecanismos capaces de convertir necesidades y oportunidades en soluciones utilizables.



La digitalización abrió nuevas posibilidades para el inventario, el seguimiento, la predicción y la trazabilidad mediante sensores, teledetección, sistemas de información geográfica y analítica de datos. Un ejemplo de ello son las tecnologías conocidas como Bosque 4.0 (*Forest 4.0*), que no solo se orientan a la digitalización del bosque, sino constituyen un cambio de paradigma hacia una silvicultura conectada, automatizada y orientada por datos, que busca equilibrar la producción con la conservación del ecosistema. (Damaševičius *et al.*, 2024; Ehrlich-Sommer *et al.*, 2024). Pero el valor de la infraestructura digital depende de su integración con los procesos de dirección, la interpretación del contexto y el aprendizaje colectivo.

La gestión del conocimiento se define como la conducción deliberada de los procesos para identificar, adquirir, crear, validar, organizar, proteger, compartir, aplicar y renovar saberes relevantes. La gestión de la innovación, por su parte, orienta oportunidades, ideas y proyectos hacia soluciones que generen valor. Ambas capacidades mantienen una relación recursiva, el conocimiento sustenta la identificación de problemas y el diseño de soluciones; la experimentación y adopción producen nuevos aprendizajes. En los sistemas agroalimentarios, esta articulación fortalece la capacidad innovadora cuando se vincula con la estrategia, las redes y la toma de decisiones (Gardeazabal *et al.*, 2023; Ureña-Espaillet *et al.*, 2023). Asimismo, la gestión escalable del conocimiento permite integrar información dispersa y hacerla reutilizable entre actores y territorios (Short *et al.*, 2023).

En las empresas estatales agroforestales cubanas confluyen conocimientos técnicos y tradicionales, experiencia acumulada en unidades dispersas, movilidad y envejecimiento de especialistas, restricciones de recursos y conectividad desigual. Cuando el conocimiento se reduce al archivo de documentos y la innovación al registro de iniciativas, los problemas se formulan sin evidencia suficiente, las ideas no se comparan con criterios comunes, el saber tácito queda expuesto a pérdida y los resultados exitosos tienen dificultades para transferirse o generalizarse. Estas barreras coinciden con la evidencia internacional sobre adopción agroforestal, que resalta la interacción de factores técnicos, económicos, institucionales y socioculturales (Tranchina *et al.*, 2024).



El marco normativo cubano refuerza la necesidad de superar esa fragmentación. La Ley General de Ciencia, Tecnología e Innovación establece la necesidad de lograr la articulación de actores, programas, proyectos, potencial humano, información científica, propiedad intelectual e impactos (Asamblea Nacional del Poder Popular 2025). La Resolución 2/2025 regula la gestión de programas y proyectos, mientras la NC 1307:2022 establece requisitos nacionales para los sistemas de investigación, desarrollo e innovación (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente 2025; Oficina Nacional de Normalización 2022). En el plano internacional, la norma ISO 56001:2024 aporta los requisitos del sistema de gestión de la innovación y la norma ISO 30401:2018, los correspondientes a la gestión del conocimiento (International Organization for Standardization 2018, 2024).

Los modelos de creación de conocimiento, capacidad de absorción, capacidades dinámicas, innovación abierta y ecosistemas explican las dimensiones decisivas del fenómeno. No obstante, su empleo aislado no resuelve la necesidad de conducir, mediante una misma secuencia empresarial, el tránsito desde el problema y el conocimiento disponible hasta la adopción, el impacto y el aprendizaje. La investigación se ocupó de esa brecha: la insuficiente articulación funcional y trazable de la gestión del conocimiento con el ciclo de la innovación en las empresas agroforestales cubanas.

El objetivo del trabajo fue diseñar un procedimiento integrado para gestionar el conocimiento y la innovación en empresas estatales agroforestales cubanas, alineado con las tendencias internacionales, el marco técnico-jurídico nacional y el enfoque de procesos. La investigación formó parte del proyecto PS211LH008-019 “Sistema de gestión de la innovación para el Grupo Agroforestal”, perteneciente al programa “Gestión de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo sostenible”.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación cualitativa, aplicada y no experimental. La unidad de análisis comprendió el proceso empresarial mediante el cual se identificaron y movilizaron conocimientos para formular, seleccionar, desarrollar, implementar, proteger, transferir y evaluar innovaciones en empresas estatales agroforestales cubanas. El método sistémico-estructural permitió establecer los componentes y sus relaciones; la



modelación se utilizó para representar la secuencia, los puntos de decisión y los mecanismos de retroalimentación.

Los fundamentos se conformaron mediante un muestreo intencional sustentado en la pertinencia temática y la autoridad de la fuente. Entre septiembre de 2024 y junio de 2026 se consultaron Google Scholar, Crossref y los portales oficiales de la Organización Internacional de Normalización, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Gaceta Oficial de la República de Cuba. Se incluyeron artículos arbitrados, normas y disposiciones relacionados de manera directa con conocimiento, innovación, sector forestal, digitalización, sostenibilidad y dirección empresarial. Se priorizaron las publicaciones de 2021 a 2026, sin prescindir de obras seminales necesarias para explicar los fundamentos del procedimiento.

Se utilizaron las combinaciones «knowledge management» AND innovation AND (forestry OR agroforestry), «innovation management system» AND enterprise, «digital forestry» AND knowledge y sus equivalentes en español. Se eliminaron duplicados, textos promocionales, registros sin procedencia verificable y documentos sin contribución directa a una decisión del procedimiento. Para cada fuente se registraron autoría, año, tipo, aporte teórico o requisito y expresión metodológica.

El contenido se examinó mediante una matriz que relacionó fundamento o requisito, problema atendido, implicación metodológica, actividad, responsable, entrada, herramienta, evidencia, indicador y criterio de decisión. En una primera lectura, la codificación siguió las categorías comunes de los sistemas de gestión: contexto, liderazgo, planificación, apoyo, operación, evaluación y mejora. Una segunda lectura incorporó las particularidades agroforestales que no quedaban explicadas por esas categorías. Cuando surgieron ambigüedades, se volvió a la fuente primaria y la decisión de diseño se contrastó con otro referente teórico, normativo o contextual.

El procedimiento se modeló con la lógica de entrada-transformación-salida, el ciclo planificar-hacer-verificar-actuar y decisiones por puntos de control. Cada paso se aceptó cuando mostró contribución al objetivo, entrada y salida identificables, responsable principal, evidencia verificable y vínculo con un riesgo o decisión. La secuencia se depuró para evitar duplicidades con los sistemas de calidad, capital humano, gestión documental y proyectos.



La consistencia interna se examinó mediante la triangulación de cuatro grupos de fuentes (Tabla 1): fundamentos teóricos, normas internacionales, disposiciones nacionales y necesidades del contexto agroforestal. La matriz de trazabilidad vinculó fundamento, problema, componente, actividad, herramienta, resultado e indicador. También se verificó que cada etapa contara con propósito, entradas, actividades, salidas y criterio de avance. El estudio no incluyó validación empírica; por ello, los resultados se interpretaron como evidencia de coherencia y aplicabilidad prevista, no como demostración de eficacia (Tabla 1).

Tabla 1. - Fuentes y criterios utilizados en el diseño metodológico

Fuente	Contenido analizado	Criterio de incorporación
Literatura científica	Relación conocimiento-innovación, aprendizaje, redes, digitalización y sostenibilidad.	Aporte explicativo y evidencia reciente.
Normas de gestión	Requisitos, principios, herramientas, medición e integración de sistemas.	Conversión del requisito en actividad, control o evidencia.
Marco normativo cubano	CTI, proyectos, archivos, PI, asesoramiento y participación innovadora.	Obligación o directriz aplicable a la empresa estatal.
Experiencia sectorial	Estructuras, prácticas, restricciones, redes y generalización de resultados.	Pertinencia y factibilidad agroforestal.

Fuente: elaboración propia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis permitió precisar que la gestión del conocimiento y la gestión de la innovación se necesitan mutuamente, pero cumplen funciones diferentes. La primera procura que el saber relevante esté disponible, validado, protegido y en uso; la segunda conduce oportunidades, ideas y proyectos hasta la generación de valor. El vínculo entre ambas se hizo visible en decisiones concretas: el banco de problemas definió necesidades de conocimiento; la vigilancia aportó evidencia; las ideas combinaron saberes internos y externos; los proyectos produjeron aprendizajes; la transferencia sostuvo la adopción; y la evaluación devolvió esos aprendizajes a la memoria y a la cartera de ideas y proyectos.

El procedimiento se sustentó en una perspectiva sistémica, sociotécnica y contextual. La estrategia, el liderazgo, las personas, los procesos, las tecnologías, los recursos y el entorno se trataron como elementos relacionados, no como variables independientes.



Esta posición evitó atribuir a la tecnología una capacidad de transformación autónoma, su contribución dependió de las competencias, la cultura, las rutinas y las condiciones de cada empresa y territorio.

La creación de conocimiento justificó la interacción social, la explicitación del saber tácito, la integración documental y el aprendizaje por la práctica (Nonaka 1994). La capacidad de absorción sustentó la búsqueda, asimilación, adaptación y aplicación del conocimiento externo (Cohen y Levinthal 1990). La memoria organizacional se operacionalizó mediante mapas de conocimiento, expedientes, lecciones aprendidas, tutoría y transferencia ante la movilidad o jubilación de especialistas.

Las capacidades dinámicas aportaron tres funciones: percibir cambios y oportunidades, movilizar recursos para aprovecharlos y transformar rutinas (Teece 2007). La innovación abierta justificó el mapa de actores y los acuerdos sobre aportes, datos, confidencialidad, titularidad y beneficios. La evidencia sobre ecosistemas de innovación forestal confirmó que sus efectos sobre la productividad verde dependieron de condiciones institucionales y territoriales (Huang *et al.*, 2024).

La sostenibilidad se incorporó como criterio de selección y no como consecuencia automática. Cada iniciativa valoró beneficios económicos, efectos ambientales, seguridad, aprendizaje y contribución social. También se consideraron la incertidumbre climática, la disponibilidad de insumos, la aceptación de usuarios y la continuidad financiera. Esta decisión respondió a la necesidad de innovaciones forestales inclusivas y resilientes (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura 2024).

El marco normativo se tradujo en requisitos operativos. La norma ISO 56001:2024 aportó la estructura del sistema de innovación y la ISO 30401:2018, los procesos de conocimiento (International Organization for Standardization 2018, 2024). En Cuba, la Ley 182, la Resolución 2/2025 y la NC 1307:2022 sustentaron la articulación entre actores, cartera de proyectos, información científica, propiedad intelectual, evaluación de impactos y vinculación territorial (Asamblea Nacional del Poder Popular 2025; Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente 2025; Oficina Nacional de Normalización 2022).



Estructura y lógica de funcionamiento del procedimiento

De esa integración teórico-normativa surgió el procedimiento para la gestión del conocimiento y la innovación en empresas agroforestales (PGCI-EAF), organizado en siete etapas y 32 pasos (Tabla 2). Su aplicación comienza ante un problema productivo, una oportunidad, un cambio normativo, una alerta tecnológica o comercial, el riesgo de perder conocimiento crítico o una prioridad estratégica. El proceso no concluye con el cierre administrativo del proyecto. Es necesario decidir si el resultado debe estandarizarse, generalizarse, protegerse, transferirse, ajustarse o abandonarse, y qué aprendizaje debe incorporarse a la memoria de la organización.

Aunque las etapas establecen un orden de trabajo, la secuencia no es rígida. En cada punto de decisión se puede avanzar, devolver la iniciativa para completar evidencias, mantenerla en espera o cerrarla. Si las pruebas revelaban que el problema había sido formulado de manera insuficiente, que faltaba conocimiento o que el contexto había cambiado, el proceso regresaba a la etapa correspondiente. Esta posibilidad de retorno responde a la incertidumbre propia de la innovación y evita convertir el procedimiento en una sucesión burocrática de formatos.

Para la gobernanza se consideraron las estructuras existentes. El Consejo de Dirección aprueba políticas, objetivos, recursos y cartera; el Consejo Técnico Asesor o comité de gestión del conocimiento e innovación coordina diagnóstico, priorización y seguimiento; los jefes de proyecto responden por resultados y aprendizaje; y las áreas jurídicas, de calidad, capital humano, economía, informática, ambiente y gestión documental participan según el riesgo. Una matriz de responsabilidades, aprobación, consulta e información precisa la rendición de cuentas.

La dimensión territorial se integra al sistema de dirección mediante un mapa de relaciones entre gobiernos municipales, centros universitarios municipales, universidades, entidades de ciencia, formas productivas, proveedores, clientes y comunidades. Para generar cada colaboración se definen el problema compartido, la contribución, las responsabilidades, las reglas de información y el beneficio esperado. Esta configuración permite conectar la cartera empresarial con el empleo, la resiliencia



climática, los servicios ecosistémicos, la sustitución de importaciones y el desarrollo local.

Las herramientas se seleccionan de acuerdo con la complejidad y el riesgo. Las mejoras locales pueden utilizar fichas breves y análisis causal, mientras los proyectos estratégicos requieren estudios de viabilidad, vigilancia, evaluación de propiedad intelectual, pruebas piloto y análisis de impactos. La documentación se establece como evidencia para decidir y aprender, no como finalidad administrativa.

Tabla 2. - Etapas, propósito, pasos y salida de control

Etapas	Propósito y pasos principales	Salida de control
1. Gobernar	Constituir gobernanza; sensibilizar; aprobar política y objetivos; asignar recursos; organizar documentos.	Gobernanza y recursos aprobados.
2. Diagnosticar	Analizar contexto y actores; cadena de valor; madurez; conocimiento crítico; banco de problemas.	Línea base y prioridades.
3. Identificar	Definir necesidades; captar y validar información; compartir; formular oportunidades; movilizar redes.	Oportunidades sustentadas.
4. Gestionar ideas y cartera	Generar ideas; preseleccionar; evaluar valor, riesgo y PI; priorizar; aprobar cartera.	Cartera autorizada.
5. Desarrollar proyectos	Formular proyecto; planificar conocimiento; diseñar piloto; ejecutar y aprender; verificar resultados.	Resultado probado.
6. Generalizar	Preparar adopción; proteger; capacitar y transferir; implantar; generalizar o comercializar.	Resultado en uso y escalable.
7. Mejorar	Medir desempeño e impacto; revisión posterior; reconocer; revisar sistema; planificar mejoras.	Impactos, lecciones y mejoras.

Fuente: elaboración propia.

Contenido operativo de las etapas

Etapas 1. Preparar y gobernar. En esta etapa se define el alcance, las estructuras, los roles, la política, los objetivos, los recursos y las reglas documentales. La sensibilización vincula el procedimiento con problemas reales y aclara que la dirección del sistema corresponde a la alta dirección, mientras la coordinación técnica facilita su ejecución.



Etapa 2. Comprender el contexto y diagnosticar. La etapa tiene el propósito de analizar el entorno, las partes interesadas, la cadena de valor, las capacidades y la madurez. El mapa de conocimiento identifica saberes críticos, ubicación, portadores, nivel de documentación, riesgo de pérdida y acciones de tratamiento. En el banco de problemas se registran las evidencias, efectos, causas probables, proceso afectado y responsable.

Etapa 3. Vigilar, aprender e identificar oportunidades. En esta etapa las prioridades se transforman en preguntas de inteligencia sobre tecnologías, clima, mercados, normas, financiamiento y socios. Las fuentes de información se evalúan por su autoridad, actualidad, pertinencia y corroboración. Los hallazgos se traducen en implicaciones empresariales y oportunidades con beneficiario, necesidad, valor, restricciones y conocimiento faltante.

Etapa 4. Gestionar ideas y cartera. En la etapa se generan y depuran las ideas con la participación de los trabajadores. Las alternativas se comparan de acuerdo con su alineación, valor económico, ambiental y social, factibilidad, conocimiento disponible, tiempo, riesgo y potencial de generalización. Se realiza una revisión inicial de propiedad intelectual para identificar antecedentes, libertad de operación y opciones de protección. Por último, la dirección aprueba una cartera de ideas y proyectos que equilibra las mejoras incrementales y las opciones exploratorias.

Etapa 5. Desarrollar proyectos y soluciones. Durante la etapa, las ideas priorizadas se formulan como proyectos con objetivos, alcance, entregables, hitos, presupuesto, responsabilidades e indicadores. En el plan de adquisición de conocimiento se precisa qué debía adquirirse, crearse, documentarse, protegerse y transferirse. Antes de autorizar la realización de pruebas piloto, se debe verificar seguridad, ambiente, recursos, datos y criterios de éxito, y durante su ejecución se registran las pruebas, los fallos, las decisiones y ajustes.

Etapa 6. Implementar, proteger, transferir y generalizar. En la etapa se planifican los posibles usuarios, los cambios de proceso a realizar, las competencias, la infraestructura, el mantenimiento y el abastecimiento necesario para implementar las soluciones. La estrategia de protección valora qué opción de protección es más conveniente en cada caso (patente, modelo de utilidad, derecho de autor, secreto, marca, publicación o



transferencia contractual). Durante la implantación se combina la formación con las demostraciones, la práctica supervisada y el seguimiento del uso real. La generalización solo se autoriza cuando se demuestra transferibilidad, condiciones mínimas, riesgos, costos y soporte para la unidad receptora.

Etapa 7. Medir, revisar y mejorar. Para desarrollar esta etapa se define un conjunto de indicadores de entradas, procesos, productos, resultados e impactos. Las revisiones sistemáticas y finales contrastan las expectativas, evidencias, desviaciones, efectos no previstos y lecciones. El Consejo de Dirección debe evaluar periódicamente la cartera de ideas y proyectos, el riesgo, los recursos, las alianzas, la madurez y el cumplimiento, y aprobar las acciones para corregir prácticas o revisar supuestos del sistema.

Puntos de decisión, herramientas y registros

Se establecen cinco puntos de decisión. El Punto 0 autoriza la idea cuando existen un problema u oportunidad relevante, evidencia mínima, responsable y alineación estratégica. El Punto 1 decide la incorporación a la cartera después de comparar valor, factibilidad, riesgos, conocimiento y propiedad intelectual. El Punto 2 autoriza la prueba piloto cuando están definidos el protocolo, los recursos, la seguridad, el ambiente, los datos y criterios de éxito. El Punto 3 decide implementar o escalar según el desempeño, la aceptación, la sostenibilidad y el soporte. El Punto 4 cierra el proceso cuando se documentan resultados, impactos, transferencia, lecciones y disposición final.

El procedimiento se respaldó con 20 registros editables y 16 indicadores. Los registros documentan la gobernanza, los problemas, el conocimiento crítico, la vigilancia, las ideas, los proyectos, los riesgos, la propiedad intelectual, la transferencia y las lecciones. Los indicadores combinan el cumplimiento, el uso del conocimiento, la conversión de oportunidades en soluciones, el avance de los proyectos, la adopción, la generalización y los impactos.

El aporte del PGCI-EAF no residió en reunir herramientas ya conocidas, sino en ordenar sus conexiones dentro de un mismo flujo de decisión donde los problemas, el conocimiento crítico, la vigilancia, las oportunidades, la cartera, los proyectos, la propiedad intelectual, la adopción, la transferencia, el impacto y el aprendizaje, dejaron de tratarse como actividades separadas. Gardeazabal *et al.* (2023) destacaron la



importancia de formalizar los flujos de conocimiento en los sistemas agroalimentarios; la propuesta de procedimiento se operacionaliza al asignar responsables, evidencias, indicadores y puntos de decisión. De igual modo, la relación observada entre conocimiento, creatividad e innovación en el agronegocio (Ureña-Espaillet *et al.*, 2023) se expresó en una secuencia donde una idea solo adquiere la condición de innovación después de ser probada, adoptada y evaluada.

La configuración en red responde a la distribución territorial de los actores y del conocimiento agroforestal. Los ecosistemas de conocimiento pueden apoyar la transformación de organizaciones pequeñas cuando cuentan con intermediación y vínculos situados (Marinelli *et al.*, 2024); en el sector forestal, sus resultados varían según las condiciones institucionales y territoriales (Huang *et al.*, 2024). Por esa razón, el procedimiento no considera suficiente la existencia formal de un convenio. Cada colaboración debe quedar asociada a una necesidad, un aporte, una responsabilidad, una regla de acceso a la información y un beneficio esperado.

La digitalización ocupa un lugar instrumental en el procedimiento y en la gestión de las empresas. Los sensores, la conectividad y la analítica amplía la observación y la trazabilidad en el sector forestal (Damaševičius *et al.*, 2024; Ehrlich-Sommer *et al.*, 2024), pero no sustituyen el juicio técnico ni la organización del aprendizaje. El procedimiento enlaza el dato, con la información, la interpretación, la decisión, la acción y el aprendizaje. En empresas con conectividad desigual, esta lógica permite combinar soportes digitales y convencionales, sincronización planificada y control de versiones, en lugar de depender de plataformas cuya complejidad excede las capacidades disponibles.

La sostenibilidad y la generalización de los resultados se examinaron desde la formulación de cada iniciativa. Las barreras a la adopción agroforestal abarcan factores técnicos, económicos, políticos y socioculturales (Tranchina *et al.*, 2024); por ello, el caso de valor no se limita a la productividad y los ingresos. También incluye los efectos sobre el suelo, el agua, la biodiversidad, la seguridad, el aprendizaje y la comunidad. La generalización se concibe como un proceso de adaptación, no como reproducción automática de una experiencia. Esta decisión coincide con los estudios que recomiendan



planificar el escalamiento y sus condiciones a lo largo de todo el ciclo de innovación (Rivera *et al.*, 2025).

La articulación de la norma ISO 56001:2024 con la ISO 30401:2018 permite evitar dos sistemas paralelos, uno dedicado a documentar saberes sin convertirlos en valor y otro centrado en proyectos que no preservan sus aprendizajes. El procedimiento trasladó al nivel empresarial la lógica del Sistema de Gestión de Gobierno Basado en Ciencia e Innovación, que parte de identificar problemas prioritarios, recurrir al asesoramiento científico, articular actores, organizar proyectos e introducir resultados (Díaz-Canel Bermúdez 2021). A su vez, da continuidad a la implementación del sistema de innovación del sector forestal cubano al integrar vigilancia, transferencia y generalización en una secuencia común (Torres Cala *et al.*, 2021).

CONCLUSIONES

La triangulación de referentes científicos, técnicos y jurídicos permitió sustentar un procedimiento con una estructura sistémica y contextualizada para las empresas estatales agroforestales cubanas, superando metodológicamente el problema de la separación entre la identificación de problemas, la movilización del conocimiento, el desarrollo de soluciones y el aprendizaje organizacional, presente, en la manera en que estas empresas gestionan el conocimiento y la innovación.

La contribución principal del procedimiento elaborado fue establecer trazabilidad en la solución de problemas, desde la prioridad estratégica hasta la adopción, pasando por la protección, la transferencia, la generalización de soluciones innovadoras hasta llegar a la evaluación de impactos, apoyándose en las estructuras empresariales existentes y en controles proporcionales al riesgo.

Se recomienda una validación empírica en el contexto de las empresas agroforestales participantes en el proyecto, antes de la generalización a nivel nacional.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASAMBLEA NACIONAL DEL PODER POPULAR. 2025. Acuerdo X-161: Aprobación de la Ley 182, Ley General de Ciencia, Tecnología e Innovación. Gaceta Oficial de la República de Cuba, Edición Extraordinaria, no. 5, 2026, GOC-2026-57-EX5. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/aprobaci%C3%B3n-de-normas>
- COHEN, W. M. y LEVINTHAL, D. A. 1990. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, no. 1, pp. 128–152. DOI 10.2307/2393553.
- DAMAŠEVIČIUS, R.; MOZGERIS, G.; KURTI, A. y MASKELIŪNAS, R. 2024. Digital transformation of the future of forestry: An exploration of key concepts in the principles behind Forest 4.0. *Frontiers in Forests and Global Change*, vol. 7, art. 1424327. DOI 10.3389/ffgc.2024.1424327.
- DÍAZ-CANEL BERMÚDEZ, M. 2021. ¿Por qué necesitamos un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación? *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, vol. 11, no. 1. Disponible en: <https://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/1000>
- EHRLICH-SOMMER, F.; HOENIGSBERGER, F.; GOLLOB, C.; NOTHDURFT, A.; STAMPFER, K. y HOLZINGER, A. 2024. Sensors for digital transformation in smart forestry. *Sensors*, vol. 24, no. 3, art. 798. DOI 10.3390/s24030798.
- GARDEAZABAL, A.; LUNT, T.; JAHN, M. M.; VERHULST, N.; HELLIN, J. y GOVAERTS, B. 2023. Knowledge management for innovation in agri-food systems: A conceptual framework. *Knowledge Management Research & Practice*, vol. 21, no. 2, pp. 303–315. DOI 10.1080/14778238.2021.1884010.
- HUANG, T.; WANG, H. y LIU, F. 2024. Do forestry innovation ecosystems contribute to the green economy? *Sustainability*, vol. 16, no. 20, art. 9086. DOI 10.3390/su16209086.



- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. 2018. ISO 30401:2018. Knowledge management systems—Requirements. Ginebra: ISO. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/68683.html>
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. 2024. ISO 56001:2024. Innovation management system—Requirements. Ginebra: ISO. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/79278.html>
- MARINELLI, L.; CRUPI, A.; DEL SARTO, N. y LEPORE, D. 2024. Unveiling knowledge ecosystem dimensions for MSMEs' digital transformation, toward a location-based brokerage. *Technovation*, vol. 136, art. 103086. DOI 10.1016/j.technovation.2024.103086.
- MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. 2025. Resolución 2/2025: Reglamento para el Sistema de Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, no. 13 ordinaria. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/gaceta-oficial-no-13-ordinaria-de-2025>
- NONAKA, I. 1994. A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, vol. 5, no. 1, pp. 14–37. DOI 10.1287/orsc.5.1.14.
- OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. 2022. NC 1307:2022. Gestión de la I+D+i—Requisitos del sistema de gestión de la I+D+i. La Habana: Oficina Nacional de Normalización.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. 2024. El estado de los bosques del mundo 2024: Innovaciones en el sector forestal para lograr un futuro más sostenible. Roma: FAO. DOI 10.4060/cd1211es.
- RIVERA, M.; FIELDSEND, A.; MUÑOZ-ROJAS, J.; MARTIN, S. y VAN DIJK, L. 2025. Drivers of success when scaling innovations: Insights from European agricultural and forestry co-innovation processes. *Agronomy for Sustainable Development*, vol. 45, art. 32. DOI 10.1007/s13593-025-01025-2.



- SHORT, N. M. Jr.; WOODWARD-GREENE, M. J.; BUSER, M. D. y ROBERTS, D. P. 2023. Scalable knowledge management to meet global 21st century challenges in agriculture. *Land*, vol. 12, no. 3, art. 588. DOI 10.3390/land12030588.
- TEECE, D. J. 2007. Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of sustainable enterprise performance. *Strategic Management Journal*, vol. 28, no. 13, pp. 1319–1350. DOI 10.1002/smj.640.
- TORRES CALA, Y.; GONZÁLEZ PÉREZ, M. M. y MUÑOZ GONZÁLEZ, R. 2021. Sistema de innovación para el sector forestal cubano. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, vol. 9, no. 3, pp. 356–376. Disponible en: <https://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/700>
- TRANCHINA, M.; REUBENS, B.; FREY, M.; MELE, M. y MANTINO, A. 2024. What challenges impede the adoption of agroforestry practices? A global perspective through a systematic literature review. *Agroforestry Systems*, vol. 98, pp. 1817–1837. DOI 10.1007/s10457-024-00993-w.
- UREÑA-ESPAILLAT, H. J.; BRIONES-PEÑALVER, A. J.; BERNAL-CONESA, J. A. y CÓRDOBA-PACHÓN, J. R. 2023. Knowledge and innovation management in agribusiness: A study in the Dominican Republic. *Business Strategy and the Environment*, vol. 32, no. 4, pp. 2008–2021. DOI 10.1002/bse.3233.

Conflictos 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.

