

**UNIVERSIDAD DE MATANZAS  
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**MODELO CONCEPTUAL Y PROCEDIMIENTOS PARA LA  
GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL  
CONOCIMIENTO EN CENTROS CIENTÍFICOS  
AGROPECUARIOS EN CUBA**

**Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas**

**AUTOR: Lic. Oniel Suárez Zamora**

Matanzas, 2025

**UNIVERSIDAD DE MATANZAS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**MODELO CONCEPTUAL Y PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN  
ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN  
CENTROS CIENTÍFICOS AGROPECUARIOS EN CUBA**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas

**AUTOR: Lic. Oniel Suárez Zamora**

**TUTORES**

**Dr. C Jesús Suárez Hernández**  
Investigador Titular y Profesor Titular,  
Estación Experimental "Indio Hatuey"

**Dr. C. Luis A. Hernández Olivera**  
Investigador Auxiliar y Profesor Auxiliar,  
Estación Experimental "Indio Hatuey"

**Dr. C. Alberto Medina León**

Profesor Titular  
Universidad de Matanzas

Matanzas, 2025

***“La agricultura es la profesión del sabio, la más adecuada al sencillo y la ocupación más digna para todo hombre libre.”***

***Cicerón***

## **DEDICATORIA**

A mis padres, a toda mi familia, a todos los que, de una manera u otra, apoyaron y derrocharon paciencia y sacrificio por lograr esta meta. Muchas Gracias.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. C. Jesús Suárez Hernández, mi AMIGO, un tutor que ha brindado todo su tiempo para contribuir, tanto a mi formación integral, a concebir y realizar la investigación, como a lograr esta tesis doctoral, y por ser el primero en confiar siempre en mí, muchas gracias.

Al Dr. C. Luis A. Hernández Olivera, por su tutoría, brindarme su total confianza y apoyar esta tesis.

Al Dr. C. Alberto A. Medina León, por su apoyo y recomendaciones medulares como tutor, las cuales han sido imprescindibles.

Al Comité Doctoral en Ingeniería Industrial de la Universidad de Matanzas y, en especial, a su Coordinadora, la Dr. C. Dianelys Nogueira Rivera, por todo el apoyo, así como las recomendaciones y sugerencias que enriquecieron mi formación y mejoraron la pertinencia y calidad de la investigación y de la tesis.

A los trabajadores de la Estación Experimental Indio Hatuey, en especial a la M. Sc. Nayda Armengol, al Dr. C. Marcos García, a la Dr. C. Saray Sánchez, al Dr. C. Giraldo Martín, al M. Sc. Luis Cepero, a la Dr. C. Hilda Wencomo, a la Dr. C. Odalys Toral, la Dr. C. Yuseika Olivera, la M. Sc. Maritza Rizo, a la M. Sc. Wendy Ramírez, al M. Sc. Francisco Reyes, al Dr. C. Osmel Alonso, a la M. Sc. Katia Bover, a la M. Sc. Yudit Lugo, al M. Sc. Iván Montejo, al M. Sc. Dariel Morales, al M. Sc. Aramis Soto, a la M. Sc. Milianys Pérez, a la Lic. Dayara Domínguez, al Ing. Abel Hernández y al MVZ Frank Chin, cuyos criterios como expertos fueron claves para la investigación, así como a los diversos choferes que me apoyaron en los viajes a la Universidad de Matanzas.

A los Directores Generales del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas y del Instituto de Investigaciones en Ingeniería Agrícola, a los Directores de Ciencia e Innovación del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, del Centro de Investigaciones Apícolas, del Instituto de Investigaciones en Granos y del Instituto de Biotecnología de las Plantas (Universidad Central Marta Abreu de Las Villas), así como a la Jefa de Grupo de Bioinformática y Comunicación del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales, por las respuestas brindadas en el cuestionario sobre vigilancia tecnológica en centros científicos agropecuarios cubanos.

A todos y todas los que respondieron los cuestionarios, tanto de Indio Hatuey como de otras instituciones cubanas.

A todos los expertos de diversas instituciones cubanas que apoyaron la validación teórica del instrumental metodológico, en un tiempo récord; sin ellos este resultado hubiese sido imposible.

A los doctorandos M. Sc. Luis Cepero, M. Sc. Juana M. Piñera, M. Sc. José A. Díaz y M.Sc. Alberto Gómez, con los que comparto tutores, me han acompañado en este camino y han brindado importantes sugerencias.

No por último ni menos importante, al APOYO de mi familia.

**GRACIAS**

## SÍNTESIS

En los centros científicos agropecuarios cubanos no se realiza formalmente la Gestión Estratégica de la Información y el Conocimiento (GEIC), con énfasis en la Vigilancia Tecnológica (VT), al no disponerse de instrumentos metodológicos explícitos e integrales, para apoyar los procesos de toma de decisiones, además de que la VT es prioritaria para el desarrollo nacional, lo cual se plasma en diversos documentos del marco de política, legal, regulatorio y normativo. En la investigación se propuso como objetivo general desarrollar un modelo conceptual, su procedimiento general de aplicación, así como sus procedimientos y recomendaciones específicas de apoyo a las decisiones para la GEIC, con énfasis en la VT, en centros científicos agropecuarios en Cuba. Este instrumental metodológico, que constituye la principal novedad científica de la investigación, tiene como elementos teóricos-conceptuales esenciales a las funciones de la Gestión de la Tecnología y la Innovación (GTI) -con énfasis en la función Vigilar- integradas con los procesos de Gestión del Conocimiento (GC). Para la investigación se revisaron diversos modelos de VT publicados, de ellos se seleccionaron 10 considerados más pertinentes, pero ninguno satisfacía las necesidades; como solución se decidió una integración de las funciones de la GTI y los procesos de GC a las fases de la VT, lo que incrementa la novedad, resultando una propuesta de instrumental metodológico con alta parsimonia, al lograr una solución lo más sencilla posible para resolver un complejo proceso como la VT, con elevada pertinencia y aplicabilidad para dichos centros y las condiciones cubanas. Las premisas que sustentan este instrumental, los principios que cumple y las características que lo distingue, representan los elementos específicos que lo respaldan y las condiciones mínimas indispensables que deben existir o crearse para su aplicación exitosa; asimismo, el instrumental se basa en un proceso de VT, con enfoque estratégico, sistémico e interconectado, donde la integración de funciones lo diferencia de las conceptualizaciones estudiadas, y está compuesto por seis fases (Planificar, Capturar, Analizar, Diseminar, Utilizar y Evaluar), cuatro procedimientos específicos, con 15 pasos, y dos conjuntos de recomendaciones. El objeto de estudio práctico fue la Estación Experimental Indio Hatuey, una organización representativa del sector científico agropecuario cubano, en la cual se implementó el instrumental entre 2023 y 2025. Los principales resultados obtenidos fueron: (i) la concepción de un instrumental para la GEIC, con énfasis en la VT en centros científicos agropecuarios, (ii) se logra demostrar la capacidad de aplicación del instrumental en la Estación, (iii) las mejoras en el comportamiento de los indicadores del Cuadro de Mando Integral elaborado, y (iv) la generación de diversos productos informativos con valor agregado. Se validó la objetividad, utilidad, validez, confiabilidad y capacidad de recomendación

para la extensión del instrumental metodológico, a partir de una estrategia de comprobación con ocho instrumentos matemáticos y un panel de 21 expertos altamente reconocidos. La hipótesis de la investigación quedó demostrada, a partir de los resultados obtenidos que hicieron factible su aplicación racional en el objeto de estudio práctico, con mejoras en el desempeño del Sistema de VT.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>8</b>
1.1. Aspectos clave asociados a la gestión de la información y el conocimiento .....	8
1.2. Instrumentos para la gestión estratégica de la información y el conocimiento ...	13
1.3. La vigilancia tecnológica en el contexto internacional: particularidades en el sector científico.....	20
1.4. La vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva en Cuba.....	29
1.5. Marco de políticas, legal, regulatorio y normativo en Cuba asociado a la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva .....	31
1.6. Conclusiones parciales .....	32
<b>CAPÍTULO 2. MODELO Y PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN CENTROS CIENTÍFICOS AGROPECUARIOS EN CUBA.....</b>	<b>34</b>
2.1. Estado de la vigilancia tecnológica en centros científicos agropecuarios .....	34
2.2. El modelo conceptual. Premisas, principios y características distintivas.....	36
2.3. Procedimiento específico para desarrollar la fase Planificar .....	45
2.4. Procedimiento específico para desarrollar la fase Capturar .....	48
2.5. Procedimiento específico para desarrollar la fase Analizar .....	50
2.6. Procedimiento específico para desarrollar la fase Diseminar.....	55
2.7. Recomendaciones específicas para desarrollar la fase Utilizar .....	56
2.8. Recomendaciones específicas para desarrollar la fase Evaluar .....	57
2.9. Comprobación teórica del instrumental metodológico propuesto .....	60
2.10. Conclusiones parciales.....	64
<b>CAPÍTULO 3. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL INDIO HATUEY .....</b>	<b>65</b>
3.1. Comprobación de la validez y confiabilidad del instrumental metodológico .....	65
3.2. Selección y caracterización de la organización objeto de estudio práctico .....	66
3.3. Implementación del modelo conceptual y sus procedimientos y recomendaciones para la Gestión Estratégica de la Información y el Conocimiento en la Estación Experimental Indio Hatuey .....	68

3.3.1. Implementación del procedimiento específico para desarrollar la fase Planificar en la EEIH.....	69
3.3.2. Implementación del procedimiento específico para desarrollar la fase Capturar en la EEIH.....	79
3.3.3. Implementación del procedimiento específico para desarrollar la fase Analizar en la EEIH.....	81
3.3.4. Implementación del procedimiento específico para desarrollar la fase Diseminar en la EEIH.....	85
3.3.5. Implementación de las recomendaciones específicas para desarrollar la fase Utilizar en la EEIH.....	86
3.3.6. Implementación de las recomendaciones específicas para desarrollar la fase Evaluar en la EEIH.....	87
3.4. Comprobación de la hipótesis de investigación en la EEIH.....	93
3.4.1. Lecciones aprendidas en la investigación.....	95
3.5. Conclusiones parciales .....	96
<b>CONCLUSIONES GENERALES .....</b>	<b>98</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>100</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	
<b>ANEXOS .....</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Modelos de VT considerados como referentes y las etapas que abordan. ....	<b>26</b>
Tabla 2. Distribución de las preguntas según método de validación. ....	<b>65</b>
Tabla 3. Líneas y centros de I+D+i de las tres instituciones científicas referentes que son de interés para la EEIH y propuesta de proyectos. ....	<b>84</b>
Tabla 4. Indicadores clave y sus metas de las perspectivas del CMI del SVT de la EEIH. ....	<b>88</b>
Tabla 5. Indicadores secundarios y sus metas de las perspectivas del CMI del SVT de la EEIH. ....	<b>89</b>
Tabla 6. Evolución del indicador clave de la perspectiva Cliente en la EEIH. . ....	<b>90</b>
Tabla 7. Evolución de indicadores clave de la perspectiva Procesos Internos en la EEIH, 2023-2025.. ....	<b>91</b>
Tabla 8. Evolución del indicador clave de la perspectiva Aprendizaje y Desarrollo en la EEIH, 2023-2025. ....	<b>91</b>
Tabla 9. Evolución de los indicadores clave de la perspectiva Impacto en la EEIH, 2023-2025.. ....	<b>92</b>
Tabla 10. Evolución de los indicadores secundarios de la Perspectiva Procesos Internos en la EEIH, 2023-2025.. ....	<b>93</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Antecedentes teóricos-prácticos, contribuciones teóricas, principales resultados, formas de validación de la hipótesis y cumplimiento de los objetivos.....	<b>6</b>
Figura 2. Hilo conductor de la investigación.....	<b>9</b>
Figura 3. Modelo conceptual para la gestión estratégica de la información y el conocimiento en centros científicos agropecuarios en Cuba..	<b>36</b>
Figura 4. Procedimiento general de aplicación para la concepción e implementación del SVT, como parte de la GEIC, en centros científicos agropecuarios en Cuba.....	<b>44</b>
Figura 5. Procedimiento específico para desarrollar la fase Planificar en el SVT.....	<b>46</b>
Figura 6. Procedimiento específico para desarrollar la fase Capturar en el SVT. ....	<b>49</b>
Figura 7. Procedimiento específico para desarrollar la fase Analizar en el SVT. ....	<b>51</b>
Figura 8. Procedimiento específico para desarrollar la fase Diseminar en el SVT. ....	<b>55</b>
Figura 9. Pasos para el cálculo de la validez, objetividad, utilidad y confiabilidad del instrumental metodológico. ....	<b>60</b>
Figura 10. Valores escala y clasificación de acuerdo al método NPS . ....	<b>62</b>

## **ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro 1. Conceptos de Conocimiento. ....	<b>10</b>
Cuadro 2. Premisas que se deben cumplir para implementar el Modelo y las formas de comprobación.....	<b>37</b>
Cuadro 3. Premisas que se cumplen en la EEIH para implementar el instrumental metodológico y las formas de comprobación.. ....	<b>69</b>
Cuadro 4. Misión y objetivo del SVT apropiado para la EEIH.....	<b>76</b>
Cuadro 5. Instituciones consideradas referentes en temáticas de I+D+i que aborda la EEIH....	<b>78</b>
Cuadro 6. Áreas Clave de Vigilancia para la EEIH. ....	<b>80</b>
Cuadro 7. Resumen de los elementos comprobatorios de la hipótesis de la investigación. ....	<b>94</b>
Cuadro 8. Principales impactos de la aplicación del instrumental metodológico en la EEIH. ....	<b>95</b>

## RELACIÓN DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ACC – Academia de Ciencias de Cuba

ACV – Áreas clave de vigilancia

AENOR – Agencia Española de Normalización y Certificación

ARS-USDA - Servicio de Investigación Agrícola – Departamento de Agricultura de los EE.UU.

AZCUBA - Grupo Empresarial Azucarero

CAAS - Academia China de Ciencias Agrícolas

CATIE - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica

CC – Consejo científico

CD – Consejo de dirección

CENSA – Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria

CIAT - Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia

CIBCB - Consejo de Investigación en Biotecnología y Ciencias Biológicas, Reino Unido

CIDT - Centro de Investigación y Desarrollo del Transporte

CIGET – Centro de Información y Gestión Tecnológica

CMI - Cuadro de mando integral

CIP - Centro Internacional de la Papa, Perú

CIPAV - Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria,  
Colombia

CSIRO - Organización de Investigación Científica e Industrial de la Mancomunidad Británica

CITMA - Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

CORPOICA - Corporación Colombiana de Investigación Agropecuarias

CTA – Consejo técnico asesor

CTel - Ciencia, tecnología e innovación

CUM – Centro universitario municipal

CUP – Peso cubano

CVC - Coeficiente de validación de contenido

DCTI - Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación

DOE - Departamento de Energía de los EE.UU.

ECT - Empresas de ciencia y tecnología

ECTI - Entidades de ciencia, tecnología e innovación

EEIH - Estación Experimental Indio Hatuey

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuarias

FCE – Factores clave de éxito

FCV - Factores críticos o clave de vigilancia

FODA/ DAFO – Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas/ Debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades

FONCI - Fondo Nacional de Ciencia e Innovación

FRE - Fuentes renovables de energía

GC – Gestión del conocimiento

GEIC - Gestión Estratégica de la Información y el Conocimiento

GESTEC - Equipo de gestión tecnológica

GGCI - Gestión de Gobierno basado en Ciencia e Innovación

GI – Gestión de la información

GTI - Gestión de la tecnología y la innovación

IA - Inteligencia artificial

IC - Inteligencia competitiva

ICA – Instituto de Ciencia Animal

ICAR - Consejo Indio para la Investigación Agropecuaria

IConc - Índice de Concordancia

ICRAF - Centro Mundial Agroforestal, Kenia

IDICT - Instituto de Documentación e Información Científica y Tecnológica

ILRI - Instituto Internacional de Investigaciones Pecuarias, Kenia

INCA – Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

INICA - Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar

INIFAP - Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México

INIFAT – Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical

INIVIT - Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales

INRAE - Instituto Nacional de Investigaciones para la Agricultura, la Alimentación y el Medio Ambiente, Francia

ISA – *International Solar Alliance*, India

ISG - Índice de satisfacción grupal

ISO – *International Standard Organization* (Organización Internacional para la Normalización)

IU – Índice de utilidad

I+D+i - Investigación, desarrollo e innovación

MARA – Ministerio de Agricultura y Asuntos Rurales, China

MES - Ministerio de Educación Superior

MINAG - Ministerio de la Agricultura

MINEM – Ministerio de Energía y Minas  
NPS - Índice de Promotores Netos (*Net Promoter Score*)  
ODS - Objetivos de Desarrollo Sostenible  
OE – Objetivo Estratégico  
ONG - Organizaciones no gubernamentales  
PMA - Programa Mundial de Alimentos de Naciones Unidas  
PNDES 2030 - Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social al 2030  
PYMES - Pequeñas y medianas empresas  
RNUCC - Red Nacional de las Universidades y Centros Científicos  
SITC - Sistema de inteligencia tecnológica y competitiva  
SPIC - Sociedad de Profesionales de Inteligencia Competitiva  
SVT - Sistema de vigilancia tecnológica  
TIC - Tecnologías de la información y las comunicaciones  
TORVa - Tareas – Objetivos – Resultados- Validación  
UCfgos – Universidad de Cienfuegos  
UGr – Universidad de Granma  
UE - Unión Europea  
UCLV – Universidad Central Marta Abreu de Las Villas  
UH – Universidad de La Habana  
UNAH – Universidad Agraria de La Habana  
UNICA – Universidad de Ciego de Ávila  
UNISS – Universidad de Sancti Spíritus  
UPR – Universidad de Pinar del Río  
UTH - Universidad Tecnológica de La Habana  
VT - Vigilancia tecnológica

# INTRODUCCIÓN

*"La tecnología es importante, pero lo único que realmente importa es qué hacemos con ella"*

**Muhammad Yudus**  
**Premio Nobel de la Paz (2006)**

## INTRODUCCIÓN

Numerosas han sido las organizaciones que actualmente han cambiado la manera de gestionar sus tareas y posicionan a la información como un recurso estratégico. En el contexto del desarrollo tecnológico, informacional y empresarial son factores claves el fortalecimiento de las estructuras y sistemas que sostienen la base informacional de las organizaciones, así como los elementos, características e indicadores que permiten discernir entre el enorme cumulo de información que se genera y la que sea relevante y tribute a los objetivos y los planes empresariales.

Todo ello ocurre en un contexto actual con un elevado desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicaciones (TIC) y la Industria 4.0 (Caputo *et al.*, 2021; Komkowski *et al.*, 2023; Skalli *et al.*, 2023), la transformación digital de la sociedad (Delgado, 2021a; Ávila *et al.*, 2023), el aumento de actividades destinadas al incremento de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) (Park *et al.*, 2021; Mendoza y González, 2022; Grassano *et al.*, 2022) y el incremento del papel de la innovación para alcanzar la competitividad, el crecimiento y el desarrollo (Dutrénit y Sutz, 2021; CEPAL, 2022; Bello *et al.*, 2023); en dicho contexto compartir información es algo esencial para cualquier organización que trata de atender y administrar su capital intelectual y su base de conocimientos (de León, 2021; de León *et al.*, 2021).

En este contexto, la información juega un papel decisivo y tiene múltiples conceptualizaciones, que se nutren, tanto de teorías científicas como del uso práctico. La información puede ser descrita como conocimiento comunicado que es externo al sistema cognitivo y requiere un proceso de apropiación para acomodarse en un marco específico; así como considerarse como una interacción dinámica entre tres componentes: el usuario, la fuente de conocimiento y el mecanismo intermediario entre las entre los dos primeros (Belkin, 1984).

Para Ozdemir (2022), no debe confundirse la información y el conocimiento con los datos, sino que deben asumirse como el producto de lo que se hace con los datos; por ello, estos deben tener un valor informativo, lo cual brinda el contexto, pues si los datos no se contextualizan adecuadamente, es posible que no se logre el resultado esperado: la transformación de la información en conocimiento. El conocimiento se reconoce como un activo muy valioso para las organizaciones (Lage, 2021), por lo que la capacidad para su creación y utilización adecuada presupone disponer de un recurso estratégico (Choy *et al.*, 2004) y ser un factor clave en el logro de ventajas competitivas sostenibles para la gestión organizacional (Martínez *et al.*, 2018; Wilson y Campbel, 2020).

En este sentido, las empresas, universidades, centros de investigación, gobiernos y otras organizaciones han desarrollado estrategias, sistemas, estructuras y tecnologías de vigilancia e inteligencia tecnológica; recientes experiencias existen en Suramérica (Coronel, 2021; Ardiles y Zartha, 2021; Gudiño, 2023), Europa (Yáñez, 2023; EY, 2024; GS1, 2024), los Países Árabes (Kasim

*et al.*, 2021; Al-Yasiri *et al.*, 2022), Asia (Moqaddamerad y Al, 2024; Ba *et al.*, 2024), y en Cuba (Stable *et al.*, 2021; Infante *et al.*, 2022), incluida la agricultura (Cayetano *et al.*, 2023).

La revisión de la literatura y de otras fuentes de información se organiza, de forma tal, que permita el análisis del estado del conocimiento y la práctica para conformar los antecedentes en la Gestión Estratégica de la Información y el Conocimiento (GEIC), así como establecer las bases teórico - prácticas de la investigación, con el propósito de contextualizar y reconceptualizar las principales definiciones, enfoques y tendencias en esta área del conocimiento. Esta revisión se estructura con énfasis en dicho estado del objeto de estudio en el contexto internacional, el ámbito nacional y, de manera particular, en la Estación Experimental Indio Hatuey (EEIH).

Como principales referentes teóricos-conceptuales de la investigación, se trabaja con los aportes científicos y metodológicos de:

- Saracevic (1975; 2017), sobre el concepto de relevancia de la información para la gestión del conocimiento (GC) en el contexto de las ciencias de la información.
- Morin (1985), así como Morin y Seurat (1991), sobre las funciones de la gestión estratégica de los recursos tecnológicos (Inventariar, Vigilar; Evaluar; Enriquecer; Optimizar; Proteger).
- Suárez (2003), con un instrumental metodológicos para desarrollar la gestión de la tecnología y la innovación (GTI) en empresas ganaderas cubanas.
- Ponjuán (2006; 2015), en la gestión de la información y el conocimiento en las organizaciones.
- Escorsa (2007), así como Escorsa y Maspons (2001), en la gestión de la tecnología e innovación (GTI) en las organizaciones y la interacción entre GC, vigilancia tecnológica (VT) e inteligencia competitiva (IC).
- Alter (2010), que concibe los sistemas de información, cuyos procesos y actividades se deben al procesamiento de la información y el conocimiento (Capturar, Transmitir, Almacenar, Recuperar, Manipular y Mostrar información).
- Hernández (2010), sobre la incubación de organizaciones de base tecnológica agropecuarias en instituciones de la educación superior cubana.
- Infante (2013), con un modelo de VT basado en patrones asociados a factores críticos de VT para generar capacidades en la *Web* social.
- Rodríguez (2014), que brinda un modelo de uso de información para la toma de decisiones estratégicas en organizaciones de información cubanas.
- Medina Nogueira, D. (2016), que propone un instrumento metodológico para gestionar el conocimiento mediante el observatorio científico, en Cuba.
- Medina Nogueira, Y. E. (2019), donde se formula un instrumento metodológico para la auditoría de GC a través de su cadena de valor.

- El Assafiri (2019), que desarrolla un procedimiento general para la GC estratégico en las organizaciones.
- Elías (2021), que brinda un procedimiento para la implementación de un sistema de GC para la preservación de los recursos tecnológicos, humanos y de información.

Por tanto, fue propósito de esta investigación el desarrollo de un instrumental metodológico para la GEIC en centros científicos agropecuarios en Cuba, destacando la red de centros adscritos al Ministerio de Educación Superior (MES) y al Ministerio de la Agricultura (MINAG).

Asimismo, se han podido determinar cómo síntomas que han incidido negativamente en lo antes mencionado las siguientes:

- En los centros científicos agropecuarios en Cuba existen carencias/ dificultades con la GEIC, para su empleo en la VT.
- La formulación y mejora de políticas y estrategias de ciencia, tecnología e innovación (CTel) en estos centros no utiliza, generalmente, información y conocimiento proveniente de la VT.
- Existen limitaciones con el uso de la información clave y estratégica proveniente de la VT en la gestión de los procesos de I+D+i en dichos centros.
- La gestión de proyectos de I+D+i en estos centros no utiliza, de manera asidua, información de VT para su formulación e implementación.
- En estos centros no se dispone de herramientas integrales de GEIC para desarrollar VT que hagan efectivas la formulación de estrategias y la gestión de procesos de I+D+i y sus proyectos.
- En dichos centros, las políticas y estrategias de CTel no se formulan, generalmente, considerando las prioridades estratégicas, líneas de I+D+i y enfoques de centros científicos de referencia en el sector, a escala internacional.
- Los procesos de I+D+i en los centros no se gestionan, como generalidad, considerando las buenas prácticas de centros científicos referentes y sus sistemas de gestión.
- En estos centros no es común considerar en la formulación y gestión de proyectos a las prioridades de I+D+i de centros referentes, ni las investigaciones de corriente principal y de actualidad que desarrollan, lo cual provoca un desfase entre lo que se hace en Cuba y a escala internacional, por lo que los proyectos cubanos no sean atractivos para estos centros referentes participen.

Otros síntomas se aprecian en diversos documentos cubanos, tales como: la Encuesta Nacional de Innovación 2019 (CITMA, 2019), donde se plasma que predomina el no empleo de VT y un bajo nivel de cultura informacional en las empresas; el diagnóstico del sistema de innovación cubano (CITMA, 2023) indica una insuficiente VT y escasa información tecnológica y de competidores; y en el Sistema de Gestión de Gobierno basado en Ciencia e Innovación del Ministerio de Agricultura (MINAG, 2021)

no se hace mención a la VT. Asimismo, en documentos clave del marco de políticas, legal y normativo cubano se prioriza la realización de VT, debido, tanto a su importancia estratégica como a que es deficitaria su utilización (PCC, 2017; 2021; ONN, 2019a; 2019b; Consejo de Estado, 2020a; MES, 2021; Consejo de Ministros, 2021a).

Basados en los aspectos antes expuestos y que caracterizan, en apretada síntesis, la **situación problemática** con la que se vincula la investigación originaria que sustenta esta tesis doctoral, la cual radica en el hecho de que en Cuba existen centros científicos agropecuarios que desarrollan procesos de I+D+i, con dificultades para desarrollar procesos de VT como parte de la GEIC y sin poseer totalmente formalizados los instrumentos metodológicos e integrales que contribuyan a estos procesos para apoyar la toma de decisiones; como consecuencia, la I+D+i que realizan no es suficientemente efectiva y no genera el impacto necesario.

En este sentido, se formuló como **problema científico**<sup>1</sup> el siguiente: las dificultades existentes en los centros científicos agropecuarios en Cuba para ejecutar la gestión estratégica de la información y el conocimiento que permita realizar, de manera efectiva y proactiva, la vigilancia tecnológica, la formulación y mejora de las políticas y estrategias de CTel, así como la gestión de los procesos de I+D+i y de sus proyectos asociados, lo cual contribuya a perfeccionar su desempeño competitivo (el anexo 1 muestra la matriz de impacto y el gráfico de redes).

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

Si se desarrolla y aplica el modelo conceptual para la gestión estratégica de la información y el conocimiento, así como sus procedimientos y recomendaciones asociadas, que permiten la implementación de la vigilancia tecnológica en centros científicos agropecuarios en Cuba, entonces posibilitará la administración efectiva y proactiva de la VT, la formulación y mejora de las políticas y estrategias de CTel, así como la gestión de los procesos de I+D+i y de sus proyectos.

La variable independiente es: el **modelo conceptual y sus procedimientos y recomendaciones** asociadas para la GEIC; mientras que las variables dependientes son: la **gestión efectiva y proactiva de** la información y el conocimiento en centros científicos agropecuarios, que será medida en los resultados de la **VT**, la **formulación y mejora de las políticas y estrategias** de CTel y la **gestión de los procesos de I+D+i** y de los **proyectos que los implementan**.

Para comprobar esta hipótesis se traza como estrategia:

---

<sup>1</sup> Para determinar el problema científico se procedió a la identificación de los síntomas influyentes, que sirvió de base para la aplicación de la Teoría del Marco Lógico (Nogales y Medina, 2009; Oviedo *et al.*, 2019), anexo 1 que utiliza el software UCINET 6 como herramienta auxiliar de análisis.

1. Valorar la pertinencia del modelo conceptual para la GEIC en centros científicos agropecuarios en Cuba, así como sus procedimientos y recomendaciones que lo apoyan, en una organización representativa, y en el que, al mismo tiempo, se demuestre su validez, objetividad, utilidad, capacidad de recomendación para su extensión y confiabilidad.
2. Identificar la ocurrencia de un conjunto de cambios en la utilización de la información, el conocimiento, los recursos y capacidades asociados al modelo conceptual, el procedimiento general de aplicación y sus procedimientos y recomendaciones específicas en la organización objeto de estudio, que incidan positivamente en la gestión efectiva y proactiva de la información y el conocimiento, que será medida en los resultados de la VT, la formulación y mejora de las políticas y estrategias de CTel y la gestión de los procesos de I+D+i y de los proyectos que los implementan.

En este sentido, se define como **objetivo general** de esta investigación el siguiente: Desarrollar un modelo conceptual y sus procedimientos y recomendaciones para la gestión estratégica de la información y el conocimiento, que posibilite la vigilancia tecnológica en centros científicos agropecuarios en Cuba.

Como **objetivos específicos** se definen los siguientes:

1. Conformar el marco teórico-referencial de la investigación, mediante el análisis documental del estado del conocimiento y la práctica de la temática objeto de estudio, asociado a la información, el conocimiento y su gestión, así como los instrumentos para la GEIC, con énfasis en la VT.
2. Concebir un modelo conceptual y su procedimiento general de aplicación para la GEIC en centros científicos agropecuarios en Cuba.
3. Elaborar los procedimientos y recomendaciones específicas para la implementación del procedimiento general.
4. Comprobar el instrumental metodológico propuesto y su validación en un centro científico representativo del sector agropecuario en Cuba.

Para dar respuesta al problema científico planteado, en la figura 1 se muestra una guía para una mejor comprensión de la investigación, que incluye los antecedentes teóricos-prácticos, las contribuciones teóricas, los principales resultados, las formas de validación de la hipótesis y el cumplimiento de los objetivos. Esta guía o hilo conductor de la obra que se presenta se basa en el gráfico Tareas – Objetivos – Resultados- Validación (TORVa) (Oviedo *et al.*, 2019).

La **novedad científica** principal de la tesis radica, tanto en la concepción de un modelo conceptual, su procedimiento general de aplicación y sus procedimientos y recomendaciones específicas de apoyo para la GEIC, con énfasis en la VT, en centros científicos agropecuarios en Cuba, a partir de una integración de las funciones de la GTI y los procesos de GC a las fases de la VT, con la inclusión

de todas, lo cual no cumplían los modelos evaluados, como en la actualización, contextualización y “reconceptualización” de conocimientos y prácticas sobre gestión de la información y del conocimiento, GTI, GC y VT, permitiendo integrar fragmentos de teorías en una perspectiva teórica con sus posibilidades reales de adaptación y aplicación en el sector científico agropecuario, lo cual contribuye al “estado del conocimiento y de la práctica” en este campo.

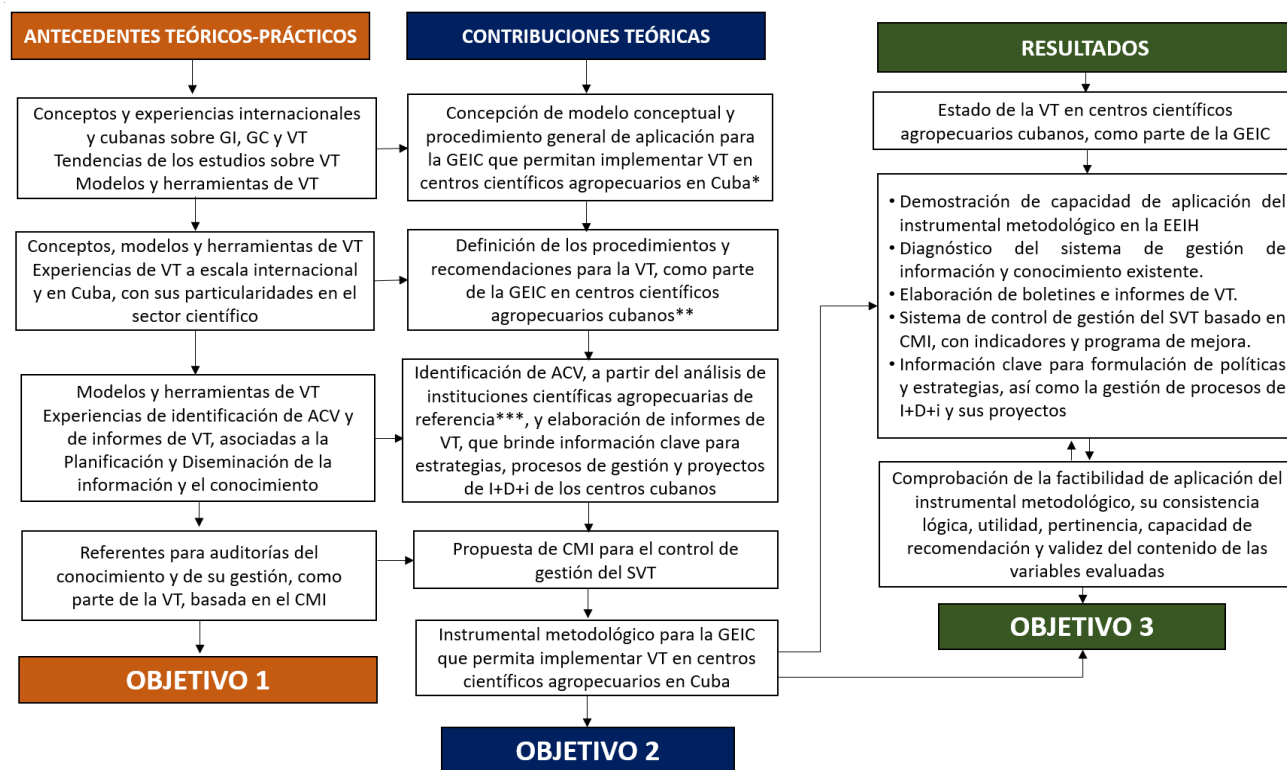


Figura 1. Antecedentes teóricos-prácticos, contribuciones teóricas, principales resultados, formas de validación de la hipótesis y cumplimiento de los objetivos. Fuente: elaboración propia.

El **valor metodológico** de este resultado científico se asocia a la posibilidad de convertir el modelo conceptual, su procedimiento general y sus procedimientos y recomendaciones asociadas en un instrumento que pueda ser aplicado al desarrollo de la GEIC, con énfasis en la VT, en centros científicos agropecuarios en Cuba, así como en otros sectores, con las lógicas adecuaciones.

El **valor práctico** se basa en la factibilidad y pertinencia de poder implementar y aplicar el instrumental metodológico desarrollado, con resultados favorables, en una organización representativa del sector, así como apreciar la perspectiva de continuar su aplicación, tanto en la organización objeto de estudio específico como en otros centros.

La tesis contribuye a la implementación de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución (PCC, 2021), del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social al 2030 -

PNDES 2030- (PCC, 2017) y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (Gobierno de Cuba, 2019).

En los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución resaltan los No. 75, 78, 80, 81,83, 86 -énfasis-, 88, 118, 118, 120, 122-127, 138, 149 y 152, con mayor cantidad en los asociados a la Política de ciencia, tecnología, innovación y medio ambiente, así como a la Política agroindustrial.

En los Objetivos Estratégicos del PNDES 2030 destacan:

- Eje Estratégico Transformación productiva e inserción internacional (OE: 3 y 4 -énfasis-).
- Eje Estratégico Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación (OE: 2, 3, 6, 8, 11 -énfasis- y 18).
- Eje Estratégico Recursos naturales y medio ambiente (OE 6, 7, 9-12 y 17).

Mientras que en los ODS existe una incidencia en los No. 4, 8, 9, 11,12, 16 y 17.

La tesis doctoral se estructura de la manera siguiente:

Capítulo 1. Marco teórico-conceptual, donde se brindan y contextualizan aspectos teórico-conceptuales y metodológicos, como los diferentes enfoques sobre la gestión de la información y el conocimiento, los instrumentos estratégicos para la misma, la vigilancia e inteligencia tecnológica, y diversos modelos de VT existentes, tanto a escala internacional como en Cuba.

Capítulo 2. Concepción del modelo conceptual, el procedimiento general y sus procedimientos y recomendaciones específicas de apoyo para la gestión estratégica de la información y el conocimiento en centros científicos agropecuarios en Cuba.

Capítulo 3. Validación del instrumental metodológico para la gestión estratégica de la información y el conocimiento en la EEIH, una organización representativa del sector.

En la tesis se plasman 403 referencias bibliográficas, de ellas el 41,8 % fueron publicadas en los últimos cinco años (2021-2025) y el 72,6 % a partir de 2011; el 28,6 % pertenecen a artículos de revistas indexadas en la *Web of Science* y *Scopus*, así como el 45,8 % son en otros idiomas (principalmente inglés, pero también portugués y francés). El 27,1 % de las referencias pertenecen a autores cubanos, se citan 20 tesis doctorales (18 cubanas y 16 de Ingeniería Industrial) y nueve tesis de maestrías (tres de Cuba), además de 16 documentos del marco de políticas, legal, regulatorio y normativo nacional, y seis normas AENOR e ISO. El 35,2 % de las referencias abordan la VT e inteligencia empresarial, así como existen 10 referencias del autor de esta Tesis.

# CAPÍTULO 1

## MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

*“...Cuba necesita mucho de los hombres de pensamiento, sobre todo de los hombres de pensamiento claro, no solo hombres que hayan acumulado conocimientos; hombres que pongan sus conocimientos del lado del bien...”*

**Fidel Castro Ruz**  
Discurso en la Academia de Ciencias de Cuba (1960)

## CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

La literatura y otras fuentes de información consultadas sobre el objeto de estudio que se muestran en este capítulo, constituyen el proceso de construcción del Marco Teórico-Conceptual que la sustenta, el que se organizó para permitir el análisis del "estado del conocimiento y de la práctica" de la temática, posibilitando contextualizar y reconceptualizar las principales definiciones, enfoques y tendencias, de forma tal que propicie su desarrollo y aplicación creativa. La revisión de la literatura especializada y otras fuentes de información brindan la posibilidad de relacionar el estado del conocimiento con la práctica para la comprensión de la investigación que se expone en la presente tesis doctoral.

Es por ello que se estructura el capítulo de un modo que permita, a partir de un hilo conductor (figura 2), seguir una secuencia lógica que incluye los referentes conceptuales y prácticos, así como presentar las tendencias internacionales de los estudios sobre los temas abordados y los resultados en Cuba.

### 1.1. Aspectos clave asociados a la gestión de la información y el conocimiento

Tanto la información y el conocimiento, como su gestión, son de una importancia estratégica en la actualidad para empresas, organizaciones, ciudades, municipios, provincias, regiones, países y bloques económicos (International Science Council, 2021; Valiente *et al.*, 2022).

#### Información

Según Becker *et al.* (2015), para los decisores la información es un concepto estratégico que debe incorporarse a la cultura organizacional y de la sociedad, así como es una de las claves que permite generar valor con mayor efectividad.

La información permite modificar la percepción del receptor en relación a un fenómeno y, por ello, puede generar cambios en sus criterios y conductas. El concepto "informar" significa "dar forma" y es lo que la información hace: modificar a la persona que la utiliza y provocar cambios en sus criterios; por tanto, es el receptor el que le atribuye el valor a esta información y el que reacciona ante su consumo (Ponjuán, 2006; Bergener *et al.*, 2019).

Asimismo, la información es un elemento de la comunicación, por lo cual pretende un cambio en la forma en el que el receptor recibe algo, para modificar su apreciación o su comportamiento, es decir, informar es generar un valor añadido, el cual es la interpretación según el contexto, categoría y cálculo o transformación del dato (Ponjuán *et al.*, 2004; Cruz, 2021).

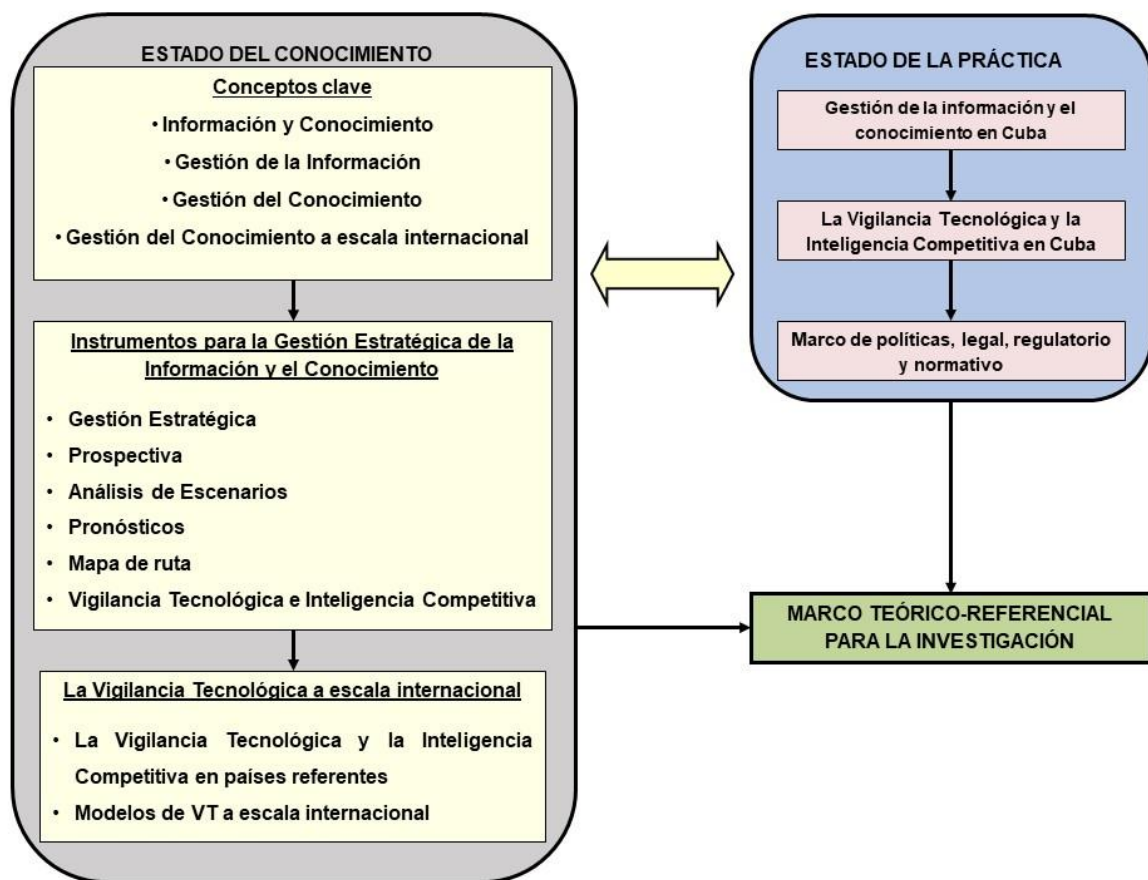


Figura 2. Hilo conductor de la investigación. Fuente: elaboración propia.

### Conocimiento

El conocimiento se sitúa en el dominio del cerebro humano y es tácito por naturaleza y explícito por conveniencia. De acuerdo con Ponjuán (2015), se denomina conocimiento al conjunto de cogniciones y habilidades con los cuales las personas solucionan problemas, y abarca la teoría y la práctica, las reglas cotidianas y las instrucciones para la acción; el conocimiento se basa en datos e información, pero, a diferencia de éstos, siempre forma parte de las personas y representa las creencias de éstos acerca de las relaciones causales.

Las aproximaciones conceptuales sobre el conocimiento son variadas (Knapp, 1998; Gaviria *et al.*, 2019; De von Feigenblatt, 2022). Al respecto, Davenport y Prusak (1998), dos autores medulares, definen el conocimiento como una mezcla de experiencias estructuradas, valores, información contextual e internalización que proporciona un marco para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información en las organizaciones; en este sentido, el conocimiento no solo queda plasmado en documentos o bases de datos, sino también en las rutinas, procesos,

prácticas y normas institucionales. En el cuadro 1 se plasman otros conceptos, resumidos por Medina Nogueira *et al.* (2014).

Cuadro 1. Conceptos de Conocimiento.

Autor	Definición
Machlup (1980)	Crear e innovar y, por lo tanto, desarrollar nuevas ideas.
Muñoz Seca y Riverola (1997)	Capacidad de resolver un determinado conjunto de problemas con una efectividad determinada.
Davenport y Prusak (1998)	Flujo mixto de experiencia, valores, información contextualizada y visión experta que provee de un marco de referencia para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información. Se origina y aplica en la mente de los conocedores. En las organizaciones, aparece muchas veces no sólo en documentos y almacenes de datos sino también en las rutinas, prácticas y normas.
Nonaka y Takeuchi (1995); Vail (1999); Paiva y Roth (2007)	Se encuentra fuertemente ligado a las creencias y compromisos de una persona, relacionándose directamente con la acción humana y la agregación de valor en la empresa.
Davenport y Prusak (2000)	Mezcla fluida de experiencia estructurada, valores, información contextual e internalización experta que proporciona un marco para la evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información.
Alavi y Leidner (2001)	Es información que se encuentra en la mente de los individuos, relacionada con hechos, procedimientos, conceptos, juicios e ideas.

Fuente: Medina Nogueira *et al.* (2014).

Según Nonaka (1991; 1994), así como Nonaka y Takeuchi (1995), otros autores de gran referencia, el conocimiento puede ser, tanto tácito como explícito. Para estos autores, el conocimiento tácito es el que está poco o no codificado y que no puede ser formalmente comunicado; es el conocimiento implícito que utilizan los miembros de una organización para realizar su trabajo y percibir sus contextos; por ello, no está registrado por ningún medio formal, solo se obtiene mediante la adquisición de conocimientos de manera práctica y es posible transmitir y recibir consultando al poseedor del conocimiento.

Estos autores también aprecian al conocimiento tácito como la percepción subjetiva, que no se puede instrumentar y se transmite en determinados contextos y acciones, es muy personal y difícil de comunicar, así como se basa en la experiencia individual, los ideales o escala de valores de cada persona. Es decir, es el que poseen las personas, es inseparable de su experiencia y que puede ser compartido mediante contactos directos (Walker, 2017; Ayub *et al.*, 2018).

Por su parte, el conocimiento explícito es el que puede ser transferido de un individuo a otro mediante un documento u otro sistema de símbolos, por estar codificado de alguna manera y puede socializarse con facilidad, por lo cual es utilizable de una manera simple (Nonaka *et al.*, 2006; Nonaka y Von Krogh, 2009; Cohendet, 2014).

### **Gestión de la Información**

El notable cúmulo de información que actualmente se genera en las organizaciones como resultado del desarrollo de las TIC, impide que en muchas se aprecie claramente que la información oportuna y de calidad es esencial para el desarrollo organizacional y la implementación de procesos que apoyen la GC y la toma de decisiones.

Al respecto, en la nueva sociedad de la información (Roblek *et al.*, 2020; Bericat, 2024; UNEC, 2024) es evidente el valor de la gestión de la información (GI) para las organizaciones como un factor de éxito y la toma de decisiones (Cruz, 2021). La GI se ocupa de identificar, capturar, recuperar, presentar y transmitir datos, información y conocimientos de la organización, además, la información puede capturarse desde el interior y el exterior de la organización (Suárez Zamora, 2018; Bergener *et al.*, 2019), por ello, el propósito es que el conocimiento organizacional pueda utilizarse para actuar de manera adecuada, en cada momento, en los procesos y actividades que desarrolla la organización.

La GI, según Grossman y Rinderle-Ma (2015), es el proceso que permite obtener, desplegar o utilizar recursos económicos, físicos, humanos y materiales para manejar información en cualquier organización. Asimismo, Bustelo y Amarilla (2001) definen la GI como el conjunto de actividades para controlar, almacenar y recuperar la información generada, recibida o retenida por una organización en el desarrollo de sus actividades.

Para Ponjuán (2006), una autora cubana relevante, la GI constituye un proceso para planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos de información de una organización, asegurando un adecuado tratamiento, intercambio y uso de este recurso, que contribuyan a generar fortalezas organizacionales.

García y Zamudio (2001) clasifican esta información, según la naturaleza de los datos, en información interna para la toma de decisiones y para la comunicación y coordinación de los individuos, así como de las actividades de la empresa.

La GI impone retos en una organización, donde se generan notables flujos de información y de conocimiento, que son intangibles, de alto valor, difíciles de imitar y adquirir, además, no se encuentran en ningún mercado y crecen continuamente, mediante un proceso de acumulación dentro de la propia organización. Por esto, este recurso puede generar ventajas competitivas de manera sostenible en el tiempo (Dierickx y Cool, 1989; Peteraf, 1993; Grant, 1996, han sido autores clave); este papel medular del conocimiento y su gestión en la obtención de ventajas competitivas también ha sido abordado por Rabeea *et al.* (2019).

Por otra parte, autores cubanos, como Ponjuán *et al.* (2004), explican que, en cualquier sistema de información, sobre todo en los centros de investigación y universidades, antes de concebir su

estructura y funcionamiento, se deben evaluar las necesidades de sus usuarios, incluidos los potenciales, establecer sus particularidades y capacidades, nivel de conocimiento, fines de la información, cómo y cuándo la desea. Con ello, se puede determinar las prioridades, concebir la forma de organización y representación de la información, diseñar servicios a la medida, utilizar y distribuir mejor los recursos disponibles en beneficio de sus usuarios e incidir en el cumplimiento de los objetivos de la organización.

En la diseminación de la información, para Lei (2016) se debe determinar los flujos de información en una organización, las salidas de cada proceso, los usuarios y los requerimientos informacionales de cada proceso, para organizar la información, administrar el acceso al conocimiento y posibilitar que cada usuario obtenga una perspectiva personalizada de la información que desea, en función de sus necesidades, sus funciones y nivel en la toma de decisiones. De esta manera, la organización podrá administrar mejor sus activos organizacionales y ser más eficiente al diseminar mejores prácticas e información, así como generar un ambiente cooperativo, informado e inteligente.

Con el desarrollo de la gestión de la información y el conocimiento, varias tipologías de sistemas alcanzaron un auge, en particular los sistemas de procesamiento de datos e información que tratan el desarrollo, uso y administración de la infraestructura de información en una organización, propiciando un cambio de paradigma desde la perspectiva empresarial y del trato a la información con valor estratégico, convirtiéndose la misma en conocimiento (Pereira *et al.*, 2021).

Para gestionar el aprendizaje organizativo (Cohen y Levintkal, 1989) es esencial considerar los distintos tipos de conocimiento. Para estos autores, el conocimiento tiene un componente intuitivo, que existe dentro de las personas y se deriva de la información, aunque no es solo ésta, y consideran que, aunque el conocimiento esté relacionado con datos e información, la confusión entre estos conceptos es grave, ya que no son conceptos intercambiables.

### **Gestión del conocimiento (GC)**

En la comunidad científica existe un debate abierto sobre la dicotomía de que la GC es un nuevo enfoque de la gestión de la información o su evolución natural (Ponjuán, 2006; North y Kumta, 2018). Otros autores no mencionan esa última y proponen la GC como algo sustancialmente nuevo (Pineda, 2013), pero también hay quienes la ubican dentro de las tecnologías de la información (Jorge y Valentim, 2016), así como asociada a la innovación (Pereira *et al.*, 2016). Sin embargo, en el transcurso de la humanidad, las personas y organizaciones siempre han tratado y logrado, tanto generar como obtener información y conocimiento.

La GC es un tema muy abordado en la literatura; contribuciones recientes se han realizado en Europa Occidental (Blázquez *et al.*, 2021; MacKillop y Downe, 2023), Europa Oriental (Kmieciak,

2021; Litvaj *et al.*, 2022), América Latina y el Caribe (García, 2022; Cardona *et al.*, 2022; Serrano *et al.*, 2022), Asia (Singh *et al.*, 2021; Deng y Lu, 2022; Chatterjee *et al.*, 2022) y en Cuba (Medina Nogueira *et al.*, 2021; Triana *et al.*, 2021, Suárez Zamora y Suárez, 2023).

Para Ramírez y Bermúdez (2012), la GC es un método de gestión organizacional que se asocia a los desarrollados en las últimas décadas, asociados a las políticas de innovación y de capital humano, el *marketing* estratégico, la dirección por objetivos, la calidad total y la reingeniería de procesos, entre otros.

En la actualidad, las organizaciones deben disponer de herramientas que permitan planificar, organizar, dirigir y controlar la información y el conocimiento para mejorar su gestión y satisfacer las necesidades de los usuarios, con un buen servicio o producto. Por ello, la importancia de la Vigilancia Tecnológica (VT) es clave para la gestión de la información y el conocimiento, con un enfoque estratégico (Amayreh, 2021; Pérez, 2023; Romero y Martínez, 2024).

De acuerdo con Pérez-Montoro (2008), la VT y la GC tienen más similitudes que diferencias, siendo la GI el marco práctico sobre el cual se realizan ambas; sin información no hay vigilancia; sin administrar la información no hay GC, por ello, la convergencia entre VT y GC significa el fortalecimiento de ambas, a partir del empleo de técnicas comunes.

Según Rodríguez y Rubio (2023), el concepto GC se emplea para referirse a una colección amplia de prácticas y enfoques organizacionales vinculados a la generación, captura, diseminación y aplicación del conocimiento, por lo cual el desarrollo de un nuevo conocimiento, la combinación de los existentes y su valoración es parte de la GC, que se considera el proceso sistemático e integrador de coordinación de actividades de adquisición, creación, almacenaje y comunicación del conocimiento tácito y explícito para cumplir los objetivos y metas de la organización.

De acuerdo con Mendoza y Bullón (2023), la GC contribuye a la adaptación, supervivencia y competencia organizacional, frente a los cambios del contexto. Esencialmente, la GC incorpora los procesos organizacionales que persiguen la combinación sinérgica de las capacidades tecnológicas de procesamiento de datos e informaciones (Kogut y Zander, 1992).

En este sentido, la GC contribuye a la creación, la captura, la organización y el uso de los activos de información de una organización, y su implementación exige una estrategia organizacional.

## **1.2. Instrumentos para la gestión estratégica de la información y el conocimiento**

La información y el conocimiento son activos clave para cualquier organización (Cruz, 2021; Younas *et al.*, 2022; Budur *et al.*, 2024), por lo cual los mismos tienen que ser gestionados con un enfoque estratégico (Cabrilo y Damhs, 2018; El Assafiri, 2019). Asimismo, la punta de lanza de la GC radica en la identificación y estimulación del talento, así como en la capacidad de las

personas para generar, de manera individual o colectiva, productos y servicios innovadores y creativos que se adapten a las exigencias del entorno (Pereira *et al.*, 2021; Singh *et al.*, 2021; Yeboah, 2023).

### **Gestión estratégica**

Para una definición de gestión estratégica, hay que comprender qué significa gestión y estrategia y, en particular, conocer el concepto de estrategia organizacional que rige todas las estrategias funcionales, y, a la vez, comprender los procesos de dirección estratégica: planeación, implementación y control, como el ciclo para gestionar el proceso de cambio organizacional o de mejora continua (Grant, 1995).

Para Stoner *et al.* (1996), la gestión es el proceso de planificación, organización, dirección y control del trabajo de la organización, y del uso de sus recursos disponibles para alcanzar las metas establecidas; por ello, para estos autores, la gestión estratégica es *“la acción y efecto, por parte de la gerencia, de crear las estrategias adaptativas que requiere el negocio para sobrevivir a corto plazo y las estrategias anticipativas para ser competitivos a mediano y largo plazo”*.

Según autores relevantes en el tema como Chandler (1962), la estrategia es *“la determinación de metas y objetivos básicos de una empresa a largo plazo, la adopción de cursos de acción y la asignación de recursos necesarios para alcanzar dichas metas”*, mientras que Ansoff (1965) plasma que *“la estrategia es la dialéctica de la empresa con su entorno”*. En este sentido, Porter (1980) argumenta que *“la estrategia competitiva consiste en desarrollar una amplia fórmula de cómo la empresa va a competir, cuáles deben ser sus objetivos y qué políticas serán necesarias para alcanzar tales objetivos”*.

Los modelos gerenciales surgen en los años 60's y 70's del siglo XX, con el enfoque estratégico y la dirección por objetivos que basan el desempeño organizacional en la eficacia; destacan las contribuciones de Chandler (1962), que relacionó la estrategia y la estructura organizativa; así como de Ansoff (1965) y Andrews (1971) con aportes pioneros a la estrategia corporativa. En los años 80's se desarrolla la planeación estratégica, que percibe la organización como un sistema y basa su desempeño en la eficiencia y el aprendizaje organizacional (Quinn; 1980; Mintzberg y Waters, 1985), así como las teorías de la estrategia y la ventaja competitiva (Porter, 1980; 1985). En los años noventa, a partir del libro de Henry Mintzberg, El auge y el ocaso de la planificación estratégica (Mintzberg, 1994), surge la dirección estratégica, un enfoque más integral que adiciona la implementación y el control estratégicos a la tradicional planeación. Este enfoque, que incorpora los modelos basados en la GC, como respuesta al auge de las TIC y la globalización, ha sido abordado por autores, tanto extranjeros (por ejemplo, Grant, 1995; Tieoermann y Porporato, 2021), como cubanos (Anaya *et al.*, 2019; Sánchez, 2021).

Por otra parte, Ropa y Alama (2022) consideran que la mayor parte de los modelos de gestión estratégica existentes tienen una concepción competitiva, que surge en el primer modelo elaborado en la Escuela de Negocios de la Universidad de Harvard, enfocado a la supervivencia y crecimiento de una empresa en un contexto de intensa competencia.

En el sector científico, el primer referente clave es el informe al Presidente de los EE.UU. “Ciencia, la frontera sin fin”, enviado, en 1945, por Vannevar Bush, Director de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científica (Bush, 1945), que constituyó la génesis de una política pública de CTel y que se enfocó a responder cuatro preguntas, con actual vigencia: i) ¿Cómo aprovechar el cúmulo de conocimientos disponibles en beneficio del bienestar de los ciudadanos?, ii) ¿Cómo orientar las futuras investigaciones para lograr nuevos conocimientos útiles?, iii) ¿Con qué instrumentos -de política- puede actuar el Estado?, y iv) ¿Cómo descubrir jóvenes talentos y alentar las futuras vocaciones científicas?

Cinco décadas más tarde, Albornoz (1999) propone añadir otras tres interrogantes: ¿Cómo estimular la innovación en el sector productivo?, ¿Cómo estimular la vinculación y la conformación de redes?, y ¿Cómo aprovechar las oportunidades de la cooperación internacional?

Por su parte, Rodríguez Batista (2023), en su tesis doctoral, considera que, debido al escenario actual influido por el efecto de la COVID que identificó fortalezas y debilidades de los sistemas nacionales de salud y las capacidades de CTel, así como la agudización del cambio climático, se deben añadir cuatro nuevas preguntas sobre política de CTel: ¿Cuáles son los retos de la CTel en la postpandemia?, ¿Cómo promover instrumentos y capacidades nacionales en CTel que contribuyan a incrementar la resiliencia, inclusión y sostenibilidad de los países?, ¿Cómo potenciar las capacidades de CTel en los ámbitos locales, regionales, nacionales e internacionales sobre la base de la solidaridad y la complementariedad?, y ¿Cómo fomentar una adecuada comunicación social de la CTel? Referentes internacionales recientes son el UNDP y el MBRF (2021), así como la UNCTAD (2021; 2023).

### **Prospectiva**

La prospectiva es la aplicación de herramientas y metodologías para realizar estudios del futuro (Cruz y Caldas, 2021; Soto *et al.*, 2021). Esta prospectiva es clave en la planeación estratégica para generar visiones de futuro, orientar políticas de largo plazo y tomar decisiones estratégicas. Además, a criterios de Pino (2017) se debe comprender como un proceso de análisis de escenarios futuros de la organización, en función del mercado, de los agentes de relación, de las metas y del entorno social, con la finalidad de orientar estrategias de largo plazo.

Entre los estudios más recientes de prospectiva estratégica y tecnológica se encuentran los de Alcántara *et al.* (2021), Chalapud (2022), León *et al.* (2023) y Garrigo *et al.* (2023), como ejemplos.

### **Análisis de escenarios**

La construcción y análisis de escenarios es utilizada en la planificación estratégica, al generar alternativas futuras para formular políticas y la toma de decisiones, o sea, brinda una visión de las secuencias futuras de hechos o circunstancias en un tiempo predefinido (Culot *et al.*, 2020; Wright *et al.*, 2020). Asimismo, en el contexto de las áreas del conocimiento que aborda esta tesis doctoral es utilizada por Loong Tan *et al.* (2020), Cazcarro y Dilekli (2021), así como Fritsche *et al.* (2021), en la producción de alimentos y la seguridad alimentaria, y por Carvajal *et al.* (2022), Perišić *et al.* (2022) y Casseti *et al.* (2023) en las fuentes renovables de energía (FRE).

Es por ello que la construcción de escenarios permite percibir la interrelación de varias tendencias para comprobar la consistencia de un conjunto de provisiones que conforman las diferentes posibilidades futuras (Cairns y Wright, 2018).

### **Pronóstico**

En la creación de pronósticos se pueden identificar elementos o factores que, bien administrados, podrían lograr el éxito en una organización (Fergnani, 2022; Ehls *et al.*, 2022; Altarawneh, 2023). Al respecto, Thompson *et al.* (2012) identifican los elementos siguientes:

- Elaborar una visión estratégica de la gestión a largo plazo que la empresa necesita adoptar, una misión que describe su propósito y sus valores para guiar la búsqueda de ambas.
- Establecer objetivos y emplearlos como medidas del desempeño de la empresa.
- Diseñar una estrategia para alcanzar los objetivos de la empresa.
- Ejecutar la estrategia elegida de forma eficiente y eficaz.
- Vigilar los avances, evaluar el desempeño y aplicar medidas correctivas en la visión, misión, objetivos, estrategias o la ejecución de largo plazo, basadas en la experiencia real, las condiciones cambiantes, las nuevas ideas y las oportunidades dentro de la empresa.

### **Roadmapping**

El *roadmapping* (mapeo de ruta) surge en los años setenta del siglo XX, con alta incidencia en Motorola, y ha sido muy utilizado por otras empresas líderes globales en innovación, como Nokia, Phillips, BlackBerry y Corning, para concebir sus rutas tecnológicas. De acuerdo con Duda *et al.* (2022), un *roadmap* o itinerario tecnológico o de innovación es una planificación a medio-largo plazo para conseguir uno o varios objetivos con soluciones tecnológicas/ innovadoras específicas; esta planificación puede basarse en un proceso, producto o tecnología emergente. Según Bray y García (1997), el desarrollo de esta herramienta de planificación contribuye en tres acciones: pone en común el conjunto de necesidades del proyecto y las tecnologías necesarias

para satisfacerlas, proporciona un mecanismo de apoyo a la previsión de la evolución de la tecnología, y crea un marco de coordinación del proyecto.

El *roadmapping*, a criterios de Figueiredo *et al.* (2021), es identificado en tres grandes periodos: i) en los años 70's y 80's, para facilitar medios de predicción de las tendencias tecnológicas; ii) en los 90's, centrado en la incorporación de la tecnología en la estrategia empresarial; y iii) desde inicios del siglo XXI hasta la actualidad, donde se concentra en desarrollar esquemas de GTI.

Según Sousa *et al.* (2020), el *roadmapping* sirve para identificar, determinar y elegir las diversas estrategias para lograr un objetivo científico y tecnológico, lo cual permite planear integralmente la evolución y el pronóstico de un futuro posible en áreas clave de un sector o empresa, ya sea tecnología, capacidades u otras, que, después de un análisis sistemático e integral, se propone la ruta adecuada para impulsar el desarrollo tecnológico.

De acuerdo con Yaqot *et al.* (2023), la creación del mapa de ruta visualiza la estrategia de innovación que plantea la empresa, lo cual se representa en dos ejes: uno vertical, que manifiesta las perspectivas a analizar, en mercado, producto-servicio y tecnología; y otro horizontal, que define los tramos de horizonte a considerar: corto, medio y largo plazo.

El *roadmapping* tecnológico permite, tanto el desarrollo tecnológico y la innovación de productos, y servicios, como que las empresas requieran de inteligencia tecnológica. En este sentido, para Samaila *et al.* (2020), las empresas deben realizar un *roadmap* tecnológico que considere lo siguiente:

- Desear ingresar en un mercado, para lo que es necesario buscar nuevas tecnologías o adquirir habilidades.
- Lograr un cambio radical en la demanda del mercado y surge una amenaza competitiva.
- Tener una visión a futuro, sin embargo, no existe una estrategia para conseguirlo.
- Desconocer las tecnologías y aplicaciones que se demandará en los futuros mercados.
- Estar en duda la mejor opción tecnológica para desarrollar en el futuro.

Los *roadmaps* tecnológicos son pertinentes para la identificación y evaluación de tecnologías, ya que posibilitan analizar la evolución de estas y orientar la toma de decisiones de la organización. Esta herramienta puede ayudar a realizar un análisis externo de la organización, como un mapeo de patentes o un análisis interno, permitiendo generar una hoja de ruta para su acción estratégica, en coincidencia con De Sá Novaes *et al.* (2022).

### **Vigilancia tecnológica (VT) e inteligencia competitiva (IC)**

Según Morcillo (1997), la VT se aplica a la tecnología y forma parte de la GTI (Morin, 1985; Morin y Seurat, 1991), por lo que se entiende a la VT como una función que permite, tanto analizar el

comportamiento innovador de los competidores, explorar fuentes de información, examinar los productos existentes en el mercado, valorar el posicionarse respecto a los competidores, como prever las tecnologías que predominarán en el futuro.

Las aproximaciones teóricas sobre la relación de vigilar y evaluar el conocimiento científico tienen como pilares los estudios sobre la gestión estratégica de los recursos tecnológicos de Morin (1985), uno de los pioneros de la GTI; posteriormente, Morin y Seurat (1991) conceptualizaron seis funciones que caracterizaban dicha gestión: Inventariar, Vigilar, Evaluar, Enriquecer, Optimizar y Proteger. Se puede afirmar que dichas funciones pueden ser utilizadas para abordar cualquier proyecto de innovación y de gestión de I+D+i, en general.

La VT es una de las funciones que Morin (1985) destaca como requerida en la GTI. Este autor francés la relaciona con la anticipación que proporciona a la gestión, y considera que la vigilancia está estrechamente unida a la gestión de la innovación y a la estrategia de la empresa.

En este sentido, la VT en una organización contribuye a la detección de las tecnologías de mayor interés e impacto y a tomar decisiones relativas a la generación de competencias tecnológicas y de innovación distintivas, además de ayudar a identificar cuáles son los sectores más intensivos en tecnologías e innovaciones asociadas con los intereses de la organización.

La VT, para la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), es el proceso organizado, selectivo y sistemático para captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla y difundirla, para convertirla en conocimiento (AENOR, 2011). Para Palop y Vicente (1994), dos autores españoles medulares, la vigilancia es: *“el esfuerzo sistemático y organizado de la empresa en captación, análisis y difusión de información sobre los hechos del entorno económico, tecnológico, social o comercial, relevantes a la misma para implicar una oportunidad u amenaza, y tomar decisiones con menor riesgo y anticiparse a los cambios”*.

Al respecto, los estudios bibliométricos y cienciométricos son apropiados para realizar actividades de VT y contribuyen a la GEIC en las organizaciones; por ello, vinculados a la VT, inciden en el desarrollo de la producción científica y tecnológica, así como de la innovación, pero varían en cada país; debido a sus realidades económicas, el posicionamiento de la industria en el escenario internacional y las particularidades culturales (Cruz y Venegas, 2020).

De acuerdo con Palop y Vicente (1994), los objetivos que pretenden estos estudios incluyen:

- Perfiles estratégicos, para caracterizar países, sectores, organizaciones, personalidades, productos y tecnologías.
- Estudios de mercado.

- Evaluación de proyectos basados en ciencia y tecnología.
- Estudios de tendencias, para conocer el desarrollo de aspectos o temáticas, en un tiempo, y determinar el estado actual y el desempeño de sectores de la ciencia y tecnología.
- Estudios estratégicos para caracterizar aspectos internos y externos de organizaciones o sectores; del análisis interno se determinan fortalezas y debilidades y del entorno, amenazas y oportunidades. Estos estudios son los más complejos en la Inteligencia Empresarial.
- Búsqueda de Información para satisfacer las necesidades sobre temas específicos.
- Compendios informativos para entrega de información con valor añadido al cliente y disponible en fuentes validadas.
- Creación de grupos de inteligencia empresarial, con competencias para la prestación de servicios (promovidos por Escorsa y Maspons, 2001).

Considerando lo antes expuesto, se puede apreciar a la VT como la observación y el análisis del estado de la CTel en el entorno nacional e internacional de una organización, así como los impactos económicos que genera la CTel en la actualidad y en los próximos años, para contribuir a detectar las amenazas y oportunidades que se puedan neutralizar/ mitigar y aprovechar.

En lo que concierne a la inteligencia competitiva (IC), este concepto se aplicó primero a la tecnología, pero Palop y Vicente (1994) aclaran que las empresas deben realizar esfuerzos sistemáticos y organizados que les permitan observar, captar, analizar y difundir informaciones procedentes del entorno económico, tecnológico, social o comercial para tomar decisiones adecuadas con escaso riesgo.

Según Escorsa y Maspons (2001), el concepto de IC aglutina distintas clases de vigilancia (tecnológica, comercial, jurídico y financiero), mientras que Baumard (1991) enfatiza en las diferencias entre ambos conceptos, ya que la IC presenta una información más elaborada para la decisión y una dimensión estratégica que no posee la vigilancia.

Asimismo, González *et al.* (2024) opinan que la inteligencia se diferencia de la vigilancia en que constituye un nivel superior en la gestión de la información obtenida: la vigilancia persigue la obtención de la información más relevante del entorno y su análisis, mientras que la inteligencia hace especial énfasis en su presentación en un formato adecuado para la toma de decisión y el análisis de la evaluación de los resultados obtenidos mediante su uso.

En este sentido, Ettore (1995) plantea que la IC identifica hechos y evidencias valiosas para la competitividad de la organización, mientras que Gibbons y Prescott (1996) la define como el proceso de obtención, análisis, interpretación y difusión de información de valor estratégico sobre

un sector y los competidores, por lo cual ambos autores asocian a la IC con la estrategia organizacional, para generar información con fines estratégicos.

En este contexto, es posible apreciar a la IC como una agrupación de conceptualizaciones, metodologías y herramientas que contribuyen a la obtención, análisis, almacenamiento y difusión de información relevante para decisiones estratégicas en una organización.

En este sentido, la IC debe tomar en consideración los elementos siguientes (Budur *et al.*, 2024):

- Compartir los conocimientos entre todos los miembros de la organización.
- Estructurar la empresa para que la recogida de información sea eficiente.
- Ofrecer la mejor información posible a los decisores de la organización.
- Enfocar la IC de acuerdo a los ejes estratégicos definidos por la dirección de la empresa.
- Identificar nuevos competidores de otras áreas geográficas o de sectores distintos al que pertenece la empresa, y el análisis de su posible impacto.
- Propiciar oportunidades económicas por la creación de nuevos mercados.
- Detectar nuevas tecnologías emergentes, con alto impacto en la organización.
- Estudiar la nueva legislación y su influencia en el desarrollo empresarial.
- Identificar y evaluar nuevos productos, servicios o procesos tecnológicos.
- Determinar nuevas oportunidades para acceder a los avances tecnológicos.
- Proporcionar datos de carácter técnico y servicios de información.
- Contribuir a la creación de una cultura tecnológica en la organización.

Según Farooq (2024), se puede expresar que la VT se encuentra más directamente vinculada a la captación y análisis intrínsecos de la información, mientras que el desarrollo de la IC está orientado hacia la interpretación de esa información previamente seleccionada para ayudar a la toma de decisiones de carácter estratégico.

En el contexto de esta investigación, se hace referencia a la vigilancia (organizacional, tecnológica, de mercado, prospectiva), y a la inteligencia (empresarial, comercial, de negocios, competitiva), como: VT.

### **1.3. La vigilancia tecnológica en el contexto internacional: particularidades en el sector científico**

A partir de los años 80 del siglo XX, la VT ha alcanzado un mayor auge en numerosos ámbitos empresariales y las principales experiencias se concentran en Francia, Japón, EE.UU., España, Suecia, Alemania y Holanda (Países Bajos), así como en algunos países de América Latina.

## Francia

A criterios de Guagliano (2021), Francia es un país líder en VT, con un desarrollo de nuevas conceptualizaciones teóricas, instrumentos y *softwares* de apoyo, e incorpora elementos de la bibliometría y la cienciometría, donde tienen un prestigio notable. En esta labor resaltan el *Centre de Sociologie de l'Innovation* (Escuela de Minas de Paris), el *Centre de Recherche Retrospective de Marseille* (Universidad de Aix-Marseille III) y el *Institut de Recherche en Informatique de Toulouse* (Universidad Paul Sabatier), así como algunas empresas que crearon unidades de inteligencia, como L'Oréal, Renault, France-Télécom, Air Liquide y Rhône Poulenc.

En 1988, el *Centre National de la Recherche Scientifique* creó el *Institut de l'Information Scientifique et Technique* para capturar y analizar resultados de la I+D+i global con el propósito de hacerlos accesibles a la comunidad científica; destacan entre sus productos informativos las bases de datos PASCAL y FRANCIS, así como sus actividades de VT (Cepero, 2010).

## Japón

Japón es otro líder en VT, ya que, según Rouach (1996), ha hecho de la información el motor principal de su desarrollo; sobre el principio recogido, desde 1868 en su Constitución: "*buscar el conocimiento presente en el mundo entero a fin de fortalecer los fundamentos de un poder imperial*", y sobre ello se han construido las bases del sistema de conglomerados de empresas e instituciones financieras, para el desarrollo de sus operaciones y la I+D+i.

En Japón, la VT y la asimilación de tecnologías de competidores extranjeros constituyen una fortaleza de su industria; su actitud se caracteriza (Cepero, 2010), por: i) enfoque global y local del mercado internacional; ii) penetración comercial adaptada al contexto económico y al modo de vida de cada país; iii) actitud prospectiva por parte de los directivos de los grupos industriales; y iv) estrategia a largo plazo de gestión de grandes flujos de información económica y tecnológica. Según Guagliano (2021), en los años 50's, el Gobierno japonés creó dos instituciones para desarrollar las actividades de VT:

- *Japan Science and Technology Agency*, principal entidad gubernamental que se encarga de capturar y diseminar información sobre tecnologías de otros países, mediante el estudio de patentes y las revistas técnicas, y
- *Japan External Trade Organization*, que obtiene información comercial, promueve el crecimiento exportador, apoya acuerdos de transferencia tecnológica, así como capta y difunde información sobre operaciones de negocios de empresas extranjeras, o sea, IC.

## Estados Unidos de América (EE.UU.)

A criterios de Maspons (2000), en los EE.UU. se han desarrollado muchos conceptos básicos de la actual VT, desde entonces, su dominio en servidores de bases de datos o en la distribución de

información por *Internet* es elevado; entre las empresas, la unidad de VT de Motorola es muy conocida y han surgido similares en Kodak, Monsanto, Hewlett Packard y DuPont. Además, las ayudas del gobierno favorecen la difusión de información hacia las empresas (Rodríguez, 2020). En EE.UU. se originó la IC y existe la Sociedad de Profesionales de Inteligencia Competitiva (SPIC), fundada en 1986, con alcance global para su promoción, a lo que contribuyen otros centros de investigación, como RAND Corporation (Guagliano, 2021).

### **España**

En España no existe un auge similar de la VT e IC en sus empresas, tal es así que un estudio realizado en 1986 por la Fundación "*Empresa i Ciencia*" de la Universidad Autónoma de Barcelona, indicó que en las empresas menos activas en I+D+I dominan las formas burocráticas, centralizadas y jerarquizadas, poco favorables para propiciar la VT (Cepero, 2010).

Las primeras iniciativas de IC son en los años 90's cuando se crea, en la región de Valencia, el capítulo español de la SPIC, que se reforzó en 2014 por profesores de las Universidades Rey Juan Carlos y Carlos III de Madrid, y, finalmente, en 2018 se funda la Sociedad Española de Profesionales de la Inteligencia Competitiva (Muñoz y Herrera, 2019).

Por su parte, Postigo (2000) observó que "*el 75 % de las empresas supervisan el entorno competitivo de forma informal o esporádica*" y que "*a pesar del creciente interés, la VT e IC no son populares en España*", así como cuánto más pequeña es la empresa, más débil es el nivel de actividad de vigilancia y que las grandes empresas contratan estos servicios.

Según Cepero (2010), existen varios ejemplos referentes:

- la Fundación ASCAMM realiza vigilancia para ayudar a las empresas industriales del sector de moldes y plásticos, en particular a las pequeñas y medianas empresas (PYMES);
- AIDIMA, una asociación de I+D+i en la industria del mueble, proporciona servicios de VT;
- las Oficinas de Transferencia Tecnológica universitarias se encargan de atender las demandas, tanto de universidades como de empresas y centros tecnológicos.
- el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, pionero en uso de técnicas bibliométricas;
- las Universidades Politécnica de Valencia, Carlos III de Madrid y Pompeu Fabra, la Universidad Abierta de Cataluña, el Instituto Superior de *Marketing* y el Instituto Catalán de Tecnología, imparten módulos relativos a la VT y la IC; y
- el Gobierno español ha creado el Observatorio Tecnológico.

Asimismo, en 2005, autores como Tena y Comai auguraban un crecimiento de los programas de innovación en las empresas españolas relacionadas con la IC (Tena y Comai, 2005); aunque no son numerosos, se han realizado estudios sobre esta práctica en empresas de diversos sectores

y tamaños (Cantonnet *et al.*, 2015). Por otra parte, ha sido decisiva la publicación de la norma española “Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva” que ha permitido a las empresas e instituciones disponer de un referente para el desarrollo de unidades de inteligencia (AENOR, 2011), sustituida por otra más reciente (AENOR, 2018).

### **Suecia**

Suecia es pionera en IC, pues en el siglo XVIII disponía de la revista “*Den Goteborg Spionen*” que proveía información sobre tecnologías extranjeras, y durante los años 70’s del siglo XX se crea la empresa *Upplysning Centralen*, dedicada a la IC para los bancos y sus principales clientes; asimismo, se estima que, al menos, 50 de las principales empresas suecas, como Ericsson, Volvo o ABB, disponen de Unidades de IC (Guagliano, 2021).

Un aspecto clave para la capacitación en VT e IC en este país ha sido el interés mostrado por los centros de estudios y universidades más relevantes del país, tales como la Escuela de Economía de la Universidad de Estocolmo y la Universidad de Lund (Cepero, 2010).

### **Alemania**

En Alemania, el concepto de VT se apoya en la existencia de un grupo al que converge el conjunto de flujos de información, integrado por: i) bancos y grandes grupos industriales; ii) los gobiernos de los estados (“*Länder*”), que apoyan la financiación de estudios de prospectiva comercial; iii) el Senado, que participa en consultoras que evalúan mercados de Europa del Este; y iv) los centros técnicos y de investigación, que ponen a disposición de las empresas una gran cantidad de información técnica altamente operativa (Cepero, 2010).

### **Países Bajos (antes Holanda)**

En los Países Bajos, el Centro de Estudios de Ciencia y Tecnología (Universidad de Leiden) y el Departamento de Dinámicas de Ciencia y Tecnología (Universidad de Ámsterdam) realizan investigaciones y generan publicaciones sobre VT (Guagliano, 2021). Resaltan investigaciones de alcance global, como las que abordan la VT asociada a la agricultura (García y Torres, 2017), la recuperación de residuos del plástico (Aljure *et al.*, 2018), la cadena productiva del cacao (Andrade *et al.*, 2018) y a los subproductos de la curtiembre (Padilla *et al.*, 2018).

### **América Latina**

En las experiencias sobre VT en América Latina destaca Colombia, en el sector hotelero (Moya y Moscoso, 2017), la agricultura y agroindustria (Andrade *et al.*, 2017; Hernández y Torres, 2021), con énfasis en sus cadenas productivas (MADR, 2018), la salud (Ariza y Aguilera, 2016), las universidades (Rojas, 2023) y el sector de las TIC (Tobón *et al.*, 2017).

En México destacan los resultados en proyectos de I+D+i (Bollás, 2018); en Chile, en el desarrollo regional y local (Ortiz y Aranda, 2018) y en las universidades (Riquelme, 2018); en Perú, en

universidades (Navidad, 2016); en Argentina, en tecnologías médicas (Gudiño y Aued, 2016) y la gestión de I+D+i en el Sistema Nacional de CTel (Pandolfo, 2023); en la industria de vehículos pesados en Brasil (Vidigal *et al.*, 2018); en Ecuador, en PYMES manufactureras (Velázquez, 2018), universidades (Lozano y Velastegui, 2023; Solórzano y Toala, 2023) y proyectos de I+D+i (Rodríguez y Rubio, 2023); y en universidades paraguayas (Paredes y Maldonado, 2023). Otros resultados son en el desarrollo local (Torres y Santa, 2018) y observatorios (Santa *et al.*, 2018). Por su parte, Ramírez *et al.* (2017) consideran que en Latinoamérica, respecto a EE.UU., Japón y Europa, aún no es muy común la utilización de la VT, debido a la baja cantidad de grandes empresas, y es poco utilizada en PYMES e, incluso, en instituciones educativas, centros tecnológicos y grupos de investigación; además, no se dispone de universidades y academias que ofrezcan, como regla general, cursos o programas sobre IC, lo que conlleva a no tener personal suficientemente capacitado en el tema.

No obstante, en este continente se comienza a apreciar actividades en distintas organizaciones y organismos en los últimos años en Argentina, Colombia, México, Perú, Chile y Brasil. Según Guagliano (2021):

- En Chile existe la consultora IALE Tecnología Chile, surgida de IALE España –un *spin off* de la Universidad Politécnica de Cataluña en 1998-, pionera de Latinoamérica en desarrollar VT e IC. En el ámbito académico, destacan la Universidad de Tarapacá, la Universidad Austral de Chile y la Universidad Técnica Federico Santa María.
- En Argentina, en 2010, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación diseñó el primer Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.
- En Colombia destaca la VT que realizan las Universidades Autónomas de Manizales y Bucaramanga, de Magdalena y la Nacional de Colombia, el Servicio Nacional de Aprendizaje y Colciencias, por lo que se concentra en el ámbito académico.
- En México, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, la Universidad Autónoma Metropolitana y el Instituto Politécnico Nacional destacan en acciones de VT e IC.
- En Perú hay instituciones que realizan VT, como el Instituto Tecnológico de la Producción, la Pontificia Universidad Católica de Perú y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- En Brasil no existen muchas organizaciones que promuevan la VT e IC, pero resaltan el Parque Tecnológico Itaipú, que forma capacidades en VT, y la Asociación Brasileña de Analistas de Inteligencia Competitiva, que promueve las actividades de IC en el país.

Asimismo, en otros continentes existen algunas experiencias recientes, con énfasis en la IC, por ejemplo, en bancos comerciales, empresas de seguro y universidades de Jordania (Kasasbeh *et*

*al.*, 2021; Obeidat, 2022; Alzubi *et al.*, 2025), el comercio minorista verde, el ecoturismo y el sector de la moda en Uzbekistan (Foziljonov *et al.*, 2025), en el sector alimentario en Arabia Saudita (Al-Ajlouni *et al.*, 2025), en agronegocios en Indonesia (Tulungen *et al.*, 2025), en PYMES argelinas (Irma International, 2024), nigerianas (Lateef y Keikhosrokiani, 2022) y sudafricanas (Gomwe *et al.*, 2023; Tsiu *et al.*, 2025), y en clubes privados en Irán (Karimi y Baqerian Farah Abadi, 2023).

### **Modelos de VT a escala internacional**

Referente a los modelos para la VT existentes en la literatura, Infante (2013) estudió 58 y encontró los hallazgos siguientes:

- El 51 % carece de propuestas de procedimientos y herramientas que indiquen los pasos a seguir para obtener un producto o servicio de VT, mientras que un 21 % proponen herramientas propietarias, lo que es una limitante para implementar procesos de VT.
- En ninguno de los modelos estudiados se aprecian formas estandarizadas sobre cómo hacer VT, atendiendo a problemas específicos, y se considera que una razón es que los métodos de VT son documentados en un nivel demasiado genérico para resolver problemas que ocurren en el contexto específico de aplicación de esta.
- Existen otros métodos que son demasiado específicos para determinadas organizaciones y pueden no ser útiles como una solución general para problemas existentes.
- La relación entre los procesos y los resultados de la VT en la que se basan las decisiones, no son especificadas de manera explícita en los modelos estudiados.
- En general, se evidencia una gran dispersión de conceptos y de etapas para desarrollar la VT
- No existe consenso en la identificación de necesidades, que se estructuran como: definición de Factores Críticos o Clave de Vigilancia, FCV (Cepero, 2010; Estévez, 2010), definición del problema (AENOR, 2011), identificación de objetivos de VT (Palop y Vicente, 1999; AENOR, 2011), y formulación de necesidades de información (Savioz, 2004; Núñez, 2004).
- Tampoco la integración de las herramientas de VT con las necesidades y objetivos de la VT, ha sido explícitamente desarrollada.

Asimismo, en la literatura consultada en esta tesis se aprecia la utilización de dos enfoques en los modelos de VT, en lo cual se coincide con Ospina y Gómez (2014): i) modelos para estructurar e implementar VT, que incluyen actividades (diagnóstico, implementación y puesta en marcha), y ii) modelos para desarrollar operativamente la VT, que consideran cinco actividades básicas: planeación, búsqueda, análisis, inteligencia y difusión, y en la investigación plasmada en esta tesis se decidió utilizar el segundo enfoque, ya que las actividades que tienen concuerdan con las etapas utilizadas en la investigación conducente a esta tesis: Planificar, Capturar, Analizar,

Difundir y Utilizar, a las que el autor añade **Evaluar**, y se seleccionan 10 modelos que se consideran pertinentes (tabla 1).

Tabla 1. Modelos de VT considerados como referentes y las etapas que abordan.

Autor	País	Planificar	Capturar	Analizar	Difundir	Utilizar	Evaluar	
Jacobiak (1992; 1996)	Francia							4
Morcillo (2003)	España							3
Castellanos <i>et al.</i> (2006)	Colombia							5
Colciencias – TRIZ XXI (2006)	Colombia							3
Castro (2007)	España							5
Malaver <i>et al.</i> (2007)	Colombia							4
García <i>et al.</i> (2011)	España							5
Infante (2013)	Cuba							4
Oroz (2013)	España							3
Ospina y Gómez (2014)	Colombia							4
		9	10	9	7	5	0	

Fuente: elaboración propia.

Dichos modelos considerados referentes fueron desarrollados por Jacobiak (1992; 1996) -citado por San Juan y Romero, 2016-, Morcillo (2003), Colciencias – TRIZ XXI (2006), Castellanos *et al.* (2006), Castro (2007), Malaver *et al.* (2007), García *et al.* (2011), Infante (2013), Oroz (2013), así como Ospina y Gómez (2014), y tienen semejanzas: todos se enfocan al desarrollo operativo de la VT, ninguno abarca las seis etapas de la VT (todos incluyen Capturar, nueve Planificar y Analizar, siete Difundir, seis Utilizar y es nulo Evaluar), pero también tienen diferencias, como: el 70 % son de tipo general, no concebidos para un tipo de organización específica; sólo dos modelos utilizan la Protección de la información; dos incluyen la generación de productos, como informes de VT; y únicamente dos consideran los FCV. La evaluación realizada en estos 10 modelos de VT coincide con los hallazgos encontrados por Infante (2013).

Asimismo, existe un autor francés (Morin, 1985) que, entre sus seis funciones de gestión estratégica de los recursos tecnológicos, incluye a la VT.

En el caso de la existencia de modelos de VT específicos para centros de investigación, en la literatura se encontraron muy pocos, tales como los siguientes:

- Colciencias – TRIZ XXI (2006) desarrolla un modelo de vigilancia y prospectiva tecnológica aplicado en centros de investigación no agropecuarios en Colombia para el desarrollo de áreas

estratégicas de la CTel, el cual es incompleto, ya que aborda las etapas Planificar, Capturar y Analizar, pero no considera Diseminar, Utilizar y Evaluar.

- Infante (2013) aplica en Cuba su propuesta de modelo, además de universidades, en un centro científico biotecnológico, con las etapas Planificar, Capturar, Analizar y Diseminar, pero no considera Utilizar y Evaluar.
- Ospina y Gómez (2014) desarrollan un modelo para grupos de investigación en universidades, colombianas y abordan las etapas Planificar, Capturar, Diseminar y Utilizar, pero no Analizar y Evaluar.

Existen otros resultados en la literatura, pero enfocados a sectores y cadenas agroindustriales o productos agropecuarios, y no proponen instrumentos, solo realizan VT (Padilla *et al.*, 2018; Hernández *et al.*, 2021; Cayetano *et al.*, 2023; Sarria y Tobón, 2024).

Asimismo, asociados a procesos de I+D+i se reportan resultados de utilización de la VT en centros de investigación cubanos (Fernández, 2003) y argentinos (Pandolfo, 2023), pero no agropecuarios, y en universidades del Ecuador (Lorenzo y Velastegui, 2023), así como proyectos de I+D no asociados a la agricultura en México (Bollas, 2018).

En Cuba, existen algunos referentes clave del desarrollo de instrumentales metodológicos para realizar VT en centros científicos agropecuarios, implementados en la Estación Experimental Indio Hatuey, EEIH (Cepero y Suárez, 2006; Cepero (2010), y, recientemente en este centro por Rodríguez (2020), Morales (2021), Suárez Zamora y Suárez (2022), y Suárez Zamora *et al.* (2025a; 2025b).

Todo lo anterior indica que es muy escasa la utilización de la VT en los centros científicos agropecuarios a escala internacional, así como no se identificó en la literatura la existencia de un instrumental metodológico integral y explícito para realizar VT, como parte de la GEIC

### **La utilización de la Inteligencia Artificial en la vigilancia tecnológica**

Referente a la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en la gestión empresarial existen numerosos resultados en los últimos años, por ejemplo, en la gestión de empresas (Rodríguez *et al.*, 2022), el diseño de productos (Xu *et al.*, 2019), la gestión de los servicios (Huang y Rust, 2018), en la mercadotecnia (Castelo, 2019; Davenport *et al.*, 2020), el *benchmarking* (Nambiar y Poess, 2019), la gestión del capital humano (Benhamou, 2022; Araz *et al.*, 2023; Zare *et al.*, 2023), la seguridad laboral (Gholamizadeh *et al.*, 2023), la gestión de la cadena de abastecimiento o de suministros (Peinado y Díaz, 2021; Torres *et al.*, 2024) y la gestión de innovación (Rammer *et al.*, 2021).

Por su parte, en los temas abordados en esta tesis doctoral se encontraron en la literatura aplicaciones de IA en la GC (Mercier-Laurent *et al.*, 2015) y una evaluación de la evolución de las investigaciones de la IA en el pronóstico tecnológico (Dwivedi *et al.*, 2023). Se identificaron resultados que abordan la IA como herramienta para la VT. Kamal *et al.* (2021) analizaron 35 artículos (2015-2021) sobre la utilización de la IA explicable en gestión de activos industriales y destacan como se mejora la transparencia en la detección de anomalías y diagnósticos, lo que es esencial para monitorear tecnologías en tiempo real, apoyar decisiones estratégicas en VT y aumentar la confianza en las predicciones tecnológicas.

Asimismo, Xu *et al.* (2021) realizaron una revisión exhaustiva de la IA en ciencias fundamentales, incluido su uso en la gestión de datos para VT, y exploran cómo los aprendizajes, tanto automático como profundo, analizan grandes volúmenes de datos (*Big Data*) para identificar tendencias tecnológicas en ciencia de materiales, biotecnología y astronomía, así como demuestran la capacidad de la IA para categorizar y predecir a partir de datos masivos (*Big Data*), como parte de la VT, especialmente en sectores intensivos en I+D+i.

Ianchini *et al.* (2022) consideran que la IA, especialmente las tecnologías basadas en redes neuronales, son un método emergente en la ciencia, por su capacidad para analizar grandes conjuntos de datos y generar hipótesis, lo que es crucial para la VT. En este contexto, la IA se utiliza para identificar patrones en patentes, publicaciones y tendencias tecnológicas, así como optimizar la detección de tecnologías emergentes, reduciendo la incertidumbre en las decisiones estratégicas; sin embargo, señalan que la IA tiende a apoyar trayectorias de investigación ya formalizadas, lo que puede limitar la novedad científica.

Mientras que Arranz *et al.* (2023), en un estudio realizado por la Unión Europea (UE), analizan el crecimiento de la IA en la investigación científica, incluida su aplicación en VT, y destacan que China lidera en publicaciones, seguida por la UE y EE.UU., así como subrayan el potencial de la IA para acelerar descubrimientos científicos mediante el análisis de datos en tiempo real, en sectores como la biotecnología y la energía, lo cual permite a las organizaciones anticiparse a tendencias tecnológicas globales, con una mejora de la competitividad y la autonomía estratégica.

Agrawal *et al.* (2024) presentan un modelo de generación de hipótesis basado en IA, enfocado en la búsqueda priorizada en espacios combinatorios complejos, y ejemplifican el uso de IA en VT para predecir innovaciones tecnológicas, como el caso de AlphaFold para la predicción de estructuras de proteínas, lo cual puede complementar enfoques tradicionales de VT, mejorando su eficiencia, al generar predicciones basadas en datos masivos y con una reducción del tiempo necesario para identificar tecnologías disruptivas y sus aplicaciones industriales.

La Academia Nacional de Ciencias, Ingeniería y Medicina de los EE.UU. publicó los resultados de un taller sobre IA para descubrimientos científicos, donde se analiza su impartido en la investigación y su papel en la VT para monitorear avances en la biología y la ingeniería, mediante el procesamiento de datos en tiempo real, facilitando la identificación de tecnologías emergentes y acelerar la detección de innovaciones en sectores competitivos (NASEM, 2024).

En el contexto latinoamericano y de la agricultura, Sarria y Tobon (2024), investigadores colombianos, presentan un sistema de vigilancia tecnológica (SVT) focalizado en dispositivos LoRaWAN basados en *Internet* de las Cosas (IoT) y plataformas digitales agrícolas, que utiliza IA para optimizar las fases de búsqueda, recolección y análisis, lo cual facilita detectar aspectos de interés, recopilar datos actualizados y revelar patrones no evidentes; además, se logró identificar información sobre desarrollo tecnológicos y modelos de negocio para la planificación estratégica, así como optimizar procesos tradicionales de VT, potenciando la innovación mediante la combinación del talento humano y herramientas de IA.

#### **1.4. La vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva en Cuba**

De acuerdo con Tristán (2021), urge a las organizaciones cubanas superar la tradicional orientación al cumplimiento de planes y tareas, para posicionar la gestión del talento humano y la innovación como factores de competitividad, desde una arquitectura empresarial soportada en los últimos avances tecnológicos.

Recientemente, la alta dirección del país y la academia cubana hacen énfasis en una necesidad de cambio, aportando contribuciones como el modelo de gestión de gobierno basado en la innovación (Díaz-Canel, 2021; Díaz-Canel y Delgado, 2021), la gestión de la ciencia e innovación empresarial (Delgado, 2019; 2021b), herramientas de gestión y medición de intangibles empresariales, modelos para gestión estratégica con enfoque de arquitectura empresarial e integración de sistemas (Capote y Rodríguez, 2022; Plasencia *et al.*, 2022), y la identificación de factores de competitividad, deficiencias y desafíos de la empresa cubana (El Assafiri *et al.*, 2019; Medina *et al.*, 2020).

En Cuba, las condiciones básicas para la implementación de la VT e IC se encuentran en el sistema social establecido, que promueve una cultura integral y la necesidad imperiosa de competir en el mercado internacional, para lograr un desarrollo sostenible, bajo un bloqueo económico y comercial del gobierno de los EE.UU.; asimismo, en 1993, influenciada por la escuela española, el término IC se introdujo en Cuba mediante la oferta de servicios y capacitación por la hoy consultoría BIOMUNDI (Orozco, 2000).

También ha contribuido a estos cimientos el Taller de Inteligencia Empresarial y Gestión del Conocimiento en la Empresa INTEMPRES, que organizó BIOMUNDI desde 1999. Sectores como el biotecnológico y médico-farmacéutico, el petrolífero y de las comunicaciones, se han beneficiado con la implementación o la demanda de servicios de inteligencia, satisfechos por diferentes firmas consultoras (por ejemplo, Sosa, 2002; Más, 2002).

Por su parte, Bolufé (2001), en el sector petrolífero, estableció un sistema de inteligencia empresarial, muy vinculado con la GC, para alertar sobre nuevas tendencias tecnológicas, evaluar alianzas estratégicas, determinar el posicionamiento de la empresa, prevenir amenazas para la organización, buscar nuevas oportunidades generadas por cambios en el entorno, identificar oportunidades de mercado y negocios, así como crear la memoria corporativa de la empresa; posteriormente, Díaz (2018) aporta nuevos elementos en su aplicación en una empresa de perforación y extracción de petróleo en Matanzas.

Entre los esfuerzos por aumentar la informatización asociados al suministro de información dirigido al sector empresarial, a inicios del actual siglo se estructuró la creación de la Red de Información Industrial de Cuba, que brindó su primer producto, el Portal de la Industria Cubana, con enlace al sitio *Web* La Nueva Empresa en Cuba. Esta red fue integrada por los ministerios e instituciones relacionadas con el sector industrial, financiero y bancario (Sosa, 2002).

En 2001 comenzaron a surgir diversas aplicaciones de la VT en organizaciones fuera del sector empresarial. El grupo GEMINIS (del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría, hoy Universidad Tecnológica de La Habana, UTH) visualizó la inteligencia para la captura y organización de la información empresarial, así como apoyar la toma de decisiones (Espín, 2001); Fernández (2003) estableció un SVT para el Centro de Investigación y Desarrollo del Transporte (CIDT); y Sené (2003) propuso indicadores de desempeño para evaluar aspectos de la inteligencia empresarial en proyectos de I+D+i (Sánchez, 2003).

Al respecto, Orozco (2000) considera positiva la perspectiva cubana para utilizar la IC; esto se refuerza, actualmente, debido al sistema de ciencia e innovación tecnológica, la estrategia de informatización de la sociedad, la política nacional de información, el perfeccionamiento de las entidades de ciencia, tecnología e innovación (ECTI) y las bases para el desarrollo de la GC, sin obviar que existen debilidades relacionadas con deficiencias culturales y financieras, la infraestructura informacional y falta de estrategias acertadas en propiedad industrial..

En Cuba, la propia esencia de su sistema socioeconómico y político garantiza las condiciones para implementar la IC, pero las experiencias desarrolladas alcanzan fundamentalmente sólo a los procesos de GI y GC como saber almacenado, sin que se hayan encontrado ejemplos dirigidos hacia la creación generalizada de capacidades (Más, 2005).

Referente a experiencias organizacionales de VT en Cuba, están las obtenidas en BIOMUNDI (Orozco, 2000), Cuba Petróleo (Bolufé, 2001), Cubaindustria (Sosa, 2002), el CIDT (Fernández, 2003), el Centro de Biotecnología de Holguín (Más, 2005), Transtur (Sosa, 2016), el Consejo de Estado (2017), el CIGET Matanzas (Curiel y Castro, 2019) y en diversos sectores (Santana, 2022). En la educación superior cubana destacan la UTH (Espín, 2001; Infante, 2013), el Observatorio Tecnológico de la Universidad de Matanzas (Medina Nogueira, 2016), la Universidad de las Ciencias Informáticas (Moyares, 2017) y la EEIH, tanto en la primera década de este siglo (Suárez, 2003; Cepero y Suárez, 2006; Cepero, 2010), como en experiencias más recientes (Rodríguez, 2020; Morales, 2021).

### **1.5. Marco de políticas, legal, regulatorio y normativo en Cuba asociado a la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva**

En Cuba existe un conjunto de políticas e instrumentos legales, regulatorios y normativos, tanto desarrollados nacionalmente como asumidos de la práctica internacional, que se consideran pertinentes para la implementación de la VT y la IC.

El marco de políticas incluye a los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución (PCC, 2021), específicamente el Lineamiento 86, dirigido a fortalecer las capacidades de prospección y VT. Asimismo, también se considera a la VT en el PNDES 2030 (PCC, 2017), en los OE 4 y 12 de los Ejes Estratégicos: Transformación productiva e inserción internacional y Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación, y puede contribuir a la implementación a la Política integral para el perfeccionamiento de la información y la informatización de la sociedad en Cuba (MINCOM, 2017).

El marco legal cubano de apoyo abarca a la Constitución de la República de Cuba (ANPP, 2019) y en el Decreto-Ley 6, sobre el Sistema de Información del Gobierno (Consejo de Estado, 2020b).

De la práctica normativa internacional y cubana son apropiados considerar a los siguientes:

- Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio sobre los Derechos de Propiedad Intelectual, el arreglo multilateral más completo en este tema (ONU, 1994).
- Decreto Ley 59 sobre Desarrollo Industrial, que indica la necesidad de realizar VT en Cuba (Consejo de Ministros, 2021b).
- Decreto Ley 7/ 2020 Del Sistema de CTel, en su artículo 10 incentiva sistemas de prospectiva y VT (Consejo de Estado, 2020), y el Decreto 40, con su Reglamento, en el artículo 3, fortalece la prospectiva, VT e inteligencia estratégica (Consejo de Ministros, 2021a).
- Estrategia General de CTel del Ministerio de Educación Superior 2021-2030, en su línea de actuación 1.3.2, estimula las capacidades de VT en áreas clave para el país (MES, 2021).

- Norma ISO 30401, para apoyar a las organizaciones a que desarrollen un Sistema que promueva y permita la creación de valor a través del conocimiento (ISO, 2018).
- Norma ISO 56002, asociada al sistema de gestión de la innovación (ISO, 2019)
- Norma ISO 27001, del Sistemas de gestión de la seguridad de la información (ISO, 2013).
- Norma UNE 166006, que ayuda a utilizar la VT y la IC (AENOR, 2018).
- Norma NC 1307, que aborda el sistema de gestión de I+D+i en Cuba (ONN, 2019a).
- Norma NC 1308, sobre el sistema de vigilancia e inteligencia de I+D+i en Cuba (ONN, 2019b).
- Norma NC ISO 56002, que incluye la VT en Cuba (ONN, 2020).

Asimismo, actualmente en Cuba se promueve la creación de observatorios de ciencia y tecnología, los cuales contribuyen a mejorar los sistemas de información y de vigilancia, inteligencia y prospectiva científica y tecnológica, alineados con los ODS para el desarrollo sostenible (Elías *et al.*, 2022; 2023), con una contribución importante a la protección, gestión y comercialización de los derechos de propiedad intelectual.

En el anexo 2 se muestran 28 observatorios cubanos, pero 21 son especializados en una temática y sólo siete son generalistas. Asimismo, desde el Instituto de Documentación e Información Científica y Tecnológica (IDICT) se presentó una propuesta al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) para crear la red nacional de observatorios científicos, mientras que el Fondo Nacional de Ciencia e Innovación (FONCI) apoya el fomento de proyectos de observatorios científicos.

## 1.6. Conclusiones parciales

La revisión del estado del conocimiento y de la práctica precedentes para la construcción del marco teórico-referencial de la investigación, permite arribar a las conclusiones siguientes:

1. La información y el conocimiento, así como su gestión, son temas ampliamente abordados en la literatura cubana e internacional, con resultados en numerosos países.
2. Existen diversos instrumentos para la GEIC; los más utilizados son la prospectiva, los pronósticos, los análisis de escenario, el mapeo de ruta y la vigilancia e inteligencia tecnológica.
3. Entre la vigilancia y la inteligencia existen numerosos aspectos comunes, aunque algunos autores consideran que la segunda es un nivel superior en la gestión de la información y el conocimiento, para apoyar decisiones estratégicas.
4. En la literatura consultada relativa a modelos y procedimientos sobre VT se aprecian diversas brechas, tanto conceptuales como metodológicas y operativas, que no permiten solucionar el problema científico planteado; dichos modelos no son integrales y explícitos, al no

incorporar todas las etapas básicas de la VT y se plasman escasos instrumentos operacionales, por ello, no permiten implementar esta función, como parte de la GEIC, en los centros científicos agropecuarios para apoyar la toma de decisiones en los procesos estratégicos y de I+D+i; asimismo, es muy limitada la utilización de la VT en estos centros científicos a escala internacional. Por estas razones, el problema planteado en esta investigación se considera novedoso y pertinente.

# CAPÍTULO 2

## MODELO CONCEPTUAL Y PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN CENTROS CIENTÍFICOS AGROPECUARIOS EN CUBA

*“El proceso informacional no implica tanto el uso de herramientas como el dominio de técnicas y el cambio de actitudes hacia la información por parte de los usuarios y las organizaciones, lo que equivale a decir que el problema de la información en nuestros países no es uno de informática”*

**Iraset Páez-Urdaneta**  
*Investigador venezolano en el área de la lingüística y la literatura (1990)*

## CAPÍTULO 2. MODELO CONCEPTUAL Y PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN CENTROS CIENTÍFICOS AGROPECUARIOS EN CUBA

Sobre las bases conceptuales, metodológicas y prácticas expuestas en el capítulo 1, se expone la solución al problema científico planteado, consistente en un modelo conceptual, un procedimiento general de aplicación, así como sus procedimientos y recomendaciones específicas de apoyo a la GEIC en centros científicos agropecuarios cubanos.

### 2.1. Estado de la vigilancia tecnológica en centros científicos agropecuarios

Para demostrar la existencia del problema científico plasmado, asociado a la carencia de un instrumental metodológico científicamente fundamentado que apoye la GEIC, con énfasis en la VT, asociada a los procesos de I+D+i en centros científicos agropecuarios en Cuba, se elaboró un cuestionario (anexo 3), que fue enviado a los directores generales y/o directores científicos de los 23 centros científicos agropecuarios pertenecientes al MES y al MINAG, por tener un alto dominio de los procesos de gestión de la información y de la I+D+i. Para ello, se creó un grupo *WhatsApp*, solicitando que la respuesta fuera al teléfono privado de uno de los tutores para eliminar el sesgo.

El cuestionario fue respondido por ocho centros<sup>2</sup> (cuatro del MES y cuatro del MINAG), que representan el 35 % del total (23) considerados como ECTI (anexo 4); de las personas que respondieron, el 88 % son altos directivos (director general o científico) y el 50 % Dr. C. La información procesada solo fue de dominio del doctorando y de uno de sus tutores.

La representatividad de estos ocho centros respecto al sector científico agropecuario cubano está dada por: i) formar parte de ambos ministerios, ii) abordar diversas áreas del conocimiento asociadas a la agricultura, iii) ser centros consolidados, por tener más de 30 años de fundados, iv) líderes en diversos temas y productos agropecuarios, y v) realizar procesos de I+D+i en renglones agropecuarios priorizados, tanto por los notables niveles de importación (leche, carnes, maíz, arroz y frijoles), ser productos que, además, son básicos en la alimentación humana y animal, como generar exportaciones (miel y otros productos apícolas).

Los resultados obtenidos, que complementan a los síntomas plasmados en la Introducción, fueron los siguientes:

- En los ocho centros existe un centro de información científica y tecnológica,
- Las principales actividades que realizan son: captación de información de CTel generada por el centro (100 %), por instituciones cubanas (87 %) y de otros países (75 %); pero **sólo dos han**

<sup>2</sup> Siete de ellos priorizados por la Presidencia de la República por su aporte a los sectores estratégicos.

**seleccionado las áreas clave de vigilancia (ACV); tres poseen un observatorio** de la ciencia y tecnología o alguna estructura similar; el 75 y 62 % tienen definidas las instituciones cubanas y de otros países, respectivamente, que consideran de interés o como referentes para conocer su desempeño en I+D+i; y solo **uno incluye un grupo** de trabajo que realice VT.

- Respecto a las vías de diseminación de información, destacan: el *e-mail* (100 %) e *intranet* (75 %), con un **escaso uso** de otras: la **web** institucional (37 %), **boletines de alerta** tecnológica (12 %) e **informes especializados** para decisores e investigadores del centro (37 y 25 %, respectivamente), decisores del grupo empresarial y/o ministerios (25 %), y otros clientes (12 %), y presentaciones en consejos de dirección, científico y/o técnico asesor (50 %).
- La información captada es utilizada en: decisiones para la formulación, tanto de proyectos de I+D+i con financiamiento en pesos cubanos, CUP (75 %) e internacional (75 %), como de proyectos de inversión (CUP y divisas); la **adquisición de conocimientos, tecnologías e innovaciones generadas en el exterior** del centro (62 %); y la identificación de actores de interés para el mismo (75 %).
- La VT que se realiza, sin estar institucionalizada, se enfoca a identificar: conocimientos, tecnologías e innovaciones, tanto **disruptivas o emergentes** (50 % de los centros), como que mejoren la CTel (75 %); **nuevos productos y/o servicios** (62 %); **oportunidades de proyectos** de I+D+i con instituciones cubanas (62 %) y extranjeras (50 %); así como **oportunidades de negocios** con entidades cubanas (50 %) y de otros países (50 %).

Los dos centros mejor posicionados son el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) y la Estación Experimental Indio Hatuey (EEIH), pero no ejecutan todos los procesos y actividades relacionadas con la GEIC y la VT, a pesar de que captan información generada internamente, en Cuba y en otros países; han seleccionado algunas ACV, según sus prioridades de I+D+i; poseen un observatorio de CTel o una estructura similar; y han definido algunas instituciones cubanas y extranjeras de interés. Pero la información sólo es utilizada en decisiones para formular proyectos nacionales e internacionales de I+D+i, adquirir CTel e identificar actores de interés, pero nunca para proyectos de inversiones; la VT informal es para identificar nuevos productos/ servicios, así como oportunidades de proyectos y negocios, pero no se enfoca a conocimientos, tecnologías e innovaciones que sean disruptivas o emergentes; no elaboran boletines de alerta tecnológica e informes especializados; y sólo la EEIH tenía un grupo de trabajo que realiza cierta VT, pero no de forma organizada y formal

Los resultados permiten apreciar que en los centros científicos agropecuarios evaluados no se realizan, formalmente y de forma organizada, actividades de VT, como parte de la GEIC asociada a

los procesos de I+D+i, por lo que se justifica la existencia del problema científico plasmado, a cuya solución contribuye el instrumental metodológico desarrollado.

## 2.2. El modelo conceptual. Premisas, principios y características distintivas<sup>3</sup>

El modelo conceptual (figura 3) se estructura en seis fases: Planificar, Capturar, Analizar, Diseminar, Utilizar y Evaluar, como un marco organizativo de los procedimientos y recomendaciones específicas de apoyo, tomando como referencias principales, tanto autores cubanos (Suárez, 2003; Cepero, 2010; Suárez Zamora y Suárez, 2021; 2022) como de otros países (Morin, 1985; Morin y Seurat, 1991; Palop y Vicente, 1994; Escorsa y Maspons, 2001; AENOR, 2006), y considera un conjunto de componentes esenciales del contexto nacional e internacional que influyen en los resultados de la VT. Dicho modelo tiene en su centro las fases del procedimiento general de aplicación -se muestra más adelante- y en su perímetro las ACV, los sectores a vigilar o a los que se disemina resultados de la VT, el marco de políticas, legal, regulatorio y normativo de Cuba e internacional de interés, y los procesos decisorios, asociados a la VT, como parte de la GEIC.

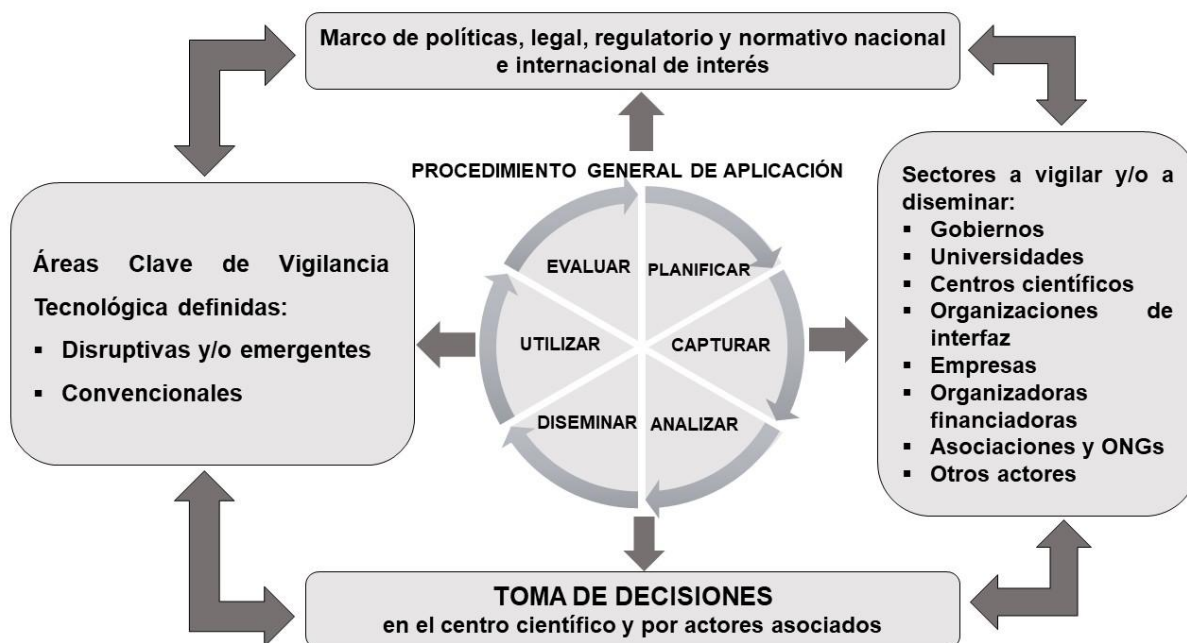


Figura 3. Modelo conceptual para la gestión estratégica de la información y el conocimiento en centros científicos agropecuarios en Cuba. Fuente: elaboración propia.

El modelo y sus procedimientos y recomendaciones desarrollados constituyen la estructura metodológica y se consideran los principales **aportes científicos metodológicos novedosos** de esta tesis doctoral. Al respecto, y a partir de la revisión de la literatura y la consulta a expertos, es

<sup>3</sup> Existe una versión preliminar en Suárez Zamora *et al.* (2024a).

posible afirmar que es primera vez que se utiliza la función Vigilar, propuesta por Morin, integrada con las restantes funciones de la GTI y los procesos de GC, en una investigación que aborda la VT, lo cual no se aprecia en los modelos estudiados en la literatura, a lo que se añade su aplicación en centros científicos agropecuarios, donde el tema ha sido poco abordado.

Si bien el problema de la VT no es nuevo, en las soluciones disponibles para centros científicos que se identificaron en el análisis del “estado del conocimiento y de la práctica” realizado, no se encontraron procedimientos formalizados de VT, apropiados particularmente para las condiciones de los centros científicos agropecuarios en Cuba.

La construcción del modelo conceptual se asume desde los supuestos teóricos-conceptuales que aporta la VT y otras áreas relacionadas. Asimismo, el modelo tiene sus fundamentos políticos y sociales en la Gestión de Gobierno basada en Ciencia e Innovación (GGCI) (Díaz-Canel *et al.*, 2020; Díaz-Canel, 2021; Díaz-Canel y Delgado, 2021); además, considera que el sector agropecuario es decisivo en el desarrollo cubano, por ser la principal actividad económica en el 80 % de los municipios cubanos.

Así, sobre estas bases, el modelo conceptual propuesto se sustenta en las **premisas** que se plasman en el cuadro 2, y que incluye la forma de su comprobación. En ellas es destacable que el centro científico debe tener implementada una estrategia de CTel explícita (Ríos, 2021; Hernández *et al.*, 2021; MCI, 2021), con una línea o eje estratégico centrado en la utilización de la información y el conocimiento, o sea, que se considere clave realizar VT.

Cuadro 2. Premisas que se deben cumplir para implementar el Modelo y las formas de comprobación. Fuente: elaboración propia.

<b>Premisas</b>	<b>Forma de comprobación</b>
Existencia de una estrategia de CTel en el centro de investigación	Manifiesto en un documento que plasme la estrategia y en una estructura organizativas que permita su implementación
Existencia de una capacidad de I+D+i consolidada y relaciones estables con otros actores cubanos y de otros países	Manifiesta en la generación continúa de resultados de I+D+i y la ejecución de proyectos y convenios asociados con diversos actores
Existencia de un compromiso, motivación y liderazgo de la alta dirección para implementar el instrumental propuesto.	Manifiesto en actas y acuerdos de los CC, CTA y CD y confirmado en entrevistas con su alta dirección.

En el caso de que el centro científico en que se quiera implementar el instrumental metodológico desarrollado no se cumplan todas las premisas, pero exista un compromiso y motivación de su alta dirección, se puede iniciar un trabajo conducente a la aplicación posterior; esto hace que dicho instrumental sea incluyente. Una solución viable es la implementación de un programa de

fortalecimiento institucional, con un enfoque de mejora continua, indicadores y metas, tanto a corto (hasta dos años), mediano (3-5), como a largo plazo (6-10), dirigido a lograr: i) una alta dirección con liderazgo y más comprometida con la GEIC para la I+D+i; ii) una estrategia de CTel que priorice la GEIC; iii) procesos de I+D+i consolidados y una gestión de sus proyectos, que se nutran de la información de la VT; y iv) relaciones estables con actores externos.

El modelo cumple con los **principios** siguientes:

- **Liderazgo de la alta dirección del centro**, para que exista coherencia entre la función de VT, la estrategia de CTel institucional y las prioridades nacionales, sectoriales y territoriales.
- **Contribución al desarrollo agropecuario endógeno**, promovido por diversos actores, en diferentes niveles, que reciben información de la VT.
- **Carácter participativo y trabajo en equipo**, con la implicación de múltiples actores, que propicie la creatividad, la innovación y la creación de recursos y capacidades distintivas.
- **La gestión de la VT para fortalecer la CTel vinculada al desarrollo agropecuario**, a partir de identificar la relación entre necesidades de información y conocimientos para un desarrollo agropecuario endógeno y sostenible, así como las estrategias nacionales, sectoriales y territoriales que lo promueven, con apoyo de la CTel, que debe ser diseminada.
- **Sistema de trabajo en redes de cooperación**, para lograr una VT efectiva, con redes multiactorales internas y externas que faciliten catalizar la circulación y uso del conocimiento.
- **Información para apoyar la toma de decisiones basadas en CTel** en el centro científico y por actores externos al mismo.

El cumplimiento de estos principios se presenta en las diferentes fases del instrumental metodológico (anexo 5)

Las **características que distinguen** al instrumental metodológico son las siguientes:

- **Especificidad**: el instrumental es específico para centros científicos agropecuarios cubanos, aunque es aplicable a centros en otros sectores, con las correspondientes adecuaciones.
- **Integración en la función de VT de las restantes funciones de la GTI**: se incorporan las otras cinco funciones propuestas por Morin.
- **Adecuabilidad**: el instrumental posibilitan adecuarse a las situaciones que presenten los centros científicos agropecuarios en un momento dado.
- **Flexibilidad**: el instrumental puede ser aplicado total o parcialmente, según las condiciones concretas de cada centro y de su nivel de desarrollo.
- **Contextualización**: el instrumental se puede adecuar al lugar y las personas concretas.

- **Interactivo:** existe una interacción de sus elementos y se integran las funciones de la GTI con los procesos de la GC, cuyo contenido se plasma en los procedimientos y recomendaciones.
- **Creativo e innovador:** favorece un ambiente participativo que propicie la creatividad, la innovación y la búsqueda de soluciones a los problemas.

El modelo conceptual y su procedimiento general de aplicación es un marco referencial para la acción, donde se establecen las relaciones internas de un proceso de VT, como componente esencial de la GEIC, concebido con un enfoque estratégico, sistémico e interconectado, y plasma las seis funciones de la GTI, propuestas por Morin (1985) -con énfasis en Vigilar-, pero que, como novedad, inserta enfoques y elementos de las restantes cinco: Inventariar, Evaluar, Enriquecer, Optimizar y Proteger, que se integran con los seis procesos de GC –Planificación, Captura, Almacenamiento, Transferencia, Utilización y Evaluación– (Boffill, 2010), para generar un modelo dinámico y flexible (anexo 6), cuyo contenido se presenta en sus procedimientos y recomendaciones. Esta integración de funciones y procesos lo diferencia de las conceptualizaciones y modelos estudiadas en la construcción del marco teórico-referencial de esta investigación, constituyendo una solución a las brechas identificadas en el capítulo 1.

El modelo promueve un proceso que se enriquece a partir de la interacción entre los actores que participan. En este sentido, el modelo es un sistema de aprendizaje continuo que promueve el cambio y convierte al centro científico en una organización que aprende (Argyris y Schon, 1978; Senge, 1998), donde es decisiva la participación e implicación de actores, pues la GC, la VT y la GTI requieren colaboración, así como crear alianzas y redes, en el centro y con actores externos.

### **Los procesos de la Gestión del Conocimiento en el modelo**

A partir de los supuestos teóricos analizados en el capítulo I, se declaran acorde con el modelo los procesos de GC siguientes:

#### **1. Planificación**

Abarca el despliegue de objetivos estratégicos en operativos, en coincidencia con Dájer (2006) y Boffill (2010), ya que como la GC forma parte de la gestión por procesos, la planificación asociada a la GC se realizará para cada proceso (Sveiby, 2001) y responderá a la estrategia de VT y a las necesidades de I+D+i del centro científico y de otros actores externos. En este proceso es clave el papel de la alta dirección, con políticas orientadas a la utilización y diseminación de la CTel como una base esencial de la VT y conectar sus capacidades con el sector productivo y otras instituciones, movilizar al sector científico y lograr que las agendas de formación e investigación prioricen la VT, así como el uso de la información y el conocimiento (Boffill, 2010; Rosero *et al.*, 2022).

## 2. Captura

Este proceso -también denominado como adquisición, generación, captación o recopilación- está enfocado a obtener información y conocimiento, para lo que son muy apropiadas las alianzas estratégicas, ya que la colaboración entre individuos y organizaciones genera nuevos modos de pensar, herramientas, técnicas y experiencias, las cuales pueden ser útiles en la creación, mejora y difusión de conocimiento (Nonaka, 1991; Nonaka y Takeuchi, 1995; Castellanos *et al.*, 2021).

En el modelo, en la Captura es decisiva la participación de diversos actores para aprovechar el conocimiento tácito disponible, a partir de que se localice, capture y explicita, así como fomentar una cultura institucional de VT (Cruz y Venegas, 2020), incentivar la creatividad y la búsqueda de alternativas de solución a los problemas, e identificar la CTel pertinente para el desarrollo agropecuario; aquí es pertinente considerar algunas conceptualizaciones clave como las de tecnología apropiada<sup>4</sup>, innovación social<sup>5</sup> y tecnología social<sup>6</sup>.

En este proceso es importante la VT con apoyo de las TIC (Pérez, 2022a; 2022b), que permita brindar información clave y la generación, adopción, mejora, difusión y socialización de los conocimientos estratégicos y relevantes para el contexto dado (Gallego y Rave, 2022).

## 3. Almacenamiento

Después de capturar el conocimiento, se debe ordenar y archivar el mismo, de forma tácita, en las personas involucradas o, explícita, en documentos. Para integrar el conocimiento generado, se debe clasificar y almacenar, a partir de campos temáticos, así como su organización y estructuración. La combinación e integración del conocimiento reduce la redundancia a niveles adecuados y elimina el exceso de información (Antunes y Pinheiro, 2020; Castellanos *et al.*, 2021).

La distribución del conocimiento a individuos y organizaciones implica estructurar y localizar el conocimiento necesario para una gestión efectiva. Este proceso puede facilitarse mediante las redes de actores, foros de discusión, así como la sistematización y/o documentación de experiencias.

---

<sup>4</sup> La tecnología apropiada (Dagnino, 1976) se caracteriza por la participación de actores en su selección, el bajo costo de productos o servicios finales y de la inversión requerida, una pequeña o mediana escala, efectos positivos en ingresos, salud, empleos, producción de alimentos, el medio ambiente y las FRE.

<sup>5</sup> La innovación social es utilizada por Dagnino y Gomes (2000) para referirse al conocimiento -intangibles o incorporado a personas o equipos, tácito o explícito-, que permite el incremento de la efectividad de los procesos, servicios y productos relacionados con la satisfacción de necesidades sociales.

<sup>6</sup> La tecnología social comprende "*productos, técnicas y/o metodologías replicables, desarrolladas en interacción con la comunidad y que son soluciones de transformación social*" (Dagnino, 2011). Tal definición permite apreciar a esta tecnología como un elemento de las propuestas de responsabilidad social empresarial (Matsutani *et al.*, 2022) y de Economía Solidaria (Gómez, 2021; AGNU, 2023).

El almacenamiento del conocimiento es esencial para su conservación; una de las soluciones tecnológicas más recomendables es la creación de repositorios digitales (Kim *et al.*, 2021)

#### 4. Transferencia

La transferencia del conocimiento implica hacer accesible y divulgar los conocimientos, tanto organizacionales como individuales; ello permite que el conocimiento tácito se pueda estructurar, desarrollar y acelerar, se logre un trabajo cooperado y se apliquen herramientas para la solución de problemas (BID, 2023; Yeboah, 2023).

Los centros científicos tienen condiciones para viabilizar este proceso de transferencia y fortalecer interrelaciones con otros centros de I+D+i, universidades, centros universitarios municipales (CUM), otras ECTI y empresas de ciencia y tecnología (ECT), así como conocer las necesidades de información y conocimiento de otros actores asociados, para la generación, adopción, mejora y difusión exitosa de la CTel (Triana, 2021); en ello contribuye la VT que permita la transferencia del conocimiento.

#### 5. Utilización

La utilización del conocimiento, orientada a su aplicación, depende de su transferencia y de la existencia de obstáculos o condiciones habilitantes en el entorno. Para Dájer (2006), algunos factores de éxito para el uso del conocimiento son la cultura, estructura y estrategia organizacional, la motivación de los implicados, la infraestructura de TIC y la orientación de conocimientos explícitos a las necesidades individuales y organizacionales; las características de este proceso comprenden su recuperación, aplicación y el hecho de compartirlo. En ello, las TIC son claves, por las posibilidades que brindan las *webs* institucionales, bases de datos, el correo electrónico, los sistemas de información, las redes sociales, *etc.* (Moftian *et al.*, 2022; Younas *et al.*, 2022).

#### 6. Evaluación

Disponer de información que retroalimente las acciones y permita revisar el proceso es esencial para mejorar la GC (Medina Nogueira *et al.*, 2019; Castellanos *et al.*, 2021; Cardona *et al.*, 2022); por ello, es decisivo establecer indicadores para evaluar los objetivos previstos. En este sentido, se pueden realizar diagnósticos de la GC (Medina Nogueira *et al.*, 2016) y auditorías del conocimiento (González y Ponjuán, 2016; García, *et al.*, 2023).

#### El Modelo conceptual y sus fases

El modelo conceptual y su procedimiento general de aplicación integran las seis fases de la VT apropiadas para la GEIC, con énfasis en la VT, en centros científicos agropecuarios. La primera fase se enfoca a **Planificar**, o sea, a concebir el Sistema de VT (SVT), lo que incluye diagnosticar el sistema de gestión de la información y el conocimiento existente en el centro, formular la misión y el

objetivo de la VT, seleccionar las herramientas, áreas clave de vigilancia (ACV), las necesidades de información y destinatarios -se utilizan las funciones Inventariar, Evaluar y Optimizar- (anexo 6).

A partir de los resultados de la anterior fase, se pasa a **Capturar** datos, información y conocimiento, tanto generados en el centro científico o por actores externos, como existentes en repositorios, publicaciones, bases de datos, medios de comunicación, ferias comerciales, congresos y talleres, redes sociales e *Internet*, mediante un proceso lo más participativo posible y en el marco de alianzas, a partir de una estrategia de búsqueda y recopilación de información, de la selección de fuentes de información y sus vías de acceso, de criterios de relevancia de la información, así como de la identificación y utilización efectiva de herramientas informáticas. En esta fase se aplica la función Evaluar propuesta por Morin (anexo 6).

La tercera fase es **Analizar**, cuyo objetivo es procesar datos y fuentes de información para seleccionar las más relevantes y de utilidad, añadirles valor y convertirlas en información y conocimiento pertinentes para apoyar las decisiones en directivos e investigadores; por ello, es clave la selección de herramientas de procesamiento, el análisis del valor de la información y la fiabilidad de sus fuentes, la selección de datos e información, su análisis, interpretación y síntesis (Villanueva *et al.*, 2015). En esta fase, considerada como la más compleja dentro del círculo de la VT (Guagliano, 2021), es oportuna la utilización de las funciones Evaluar, Enriquecer y Optimizar (anexo 6).

**Diseminar** es la siguiente fase de la VT y se encarga del proceso de comunicación a los usuarios finales, que definieron, desde la fase Planificar, las necesidades de VT (Sánchez, 2012), para disponer de información apropiada y oportuna para tomar la decisión más adecuada (Villanueva *et al.*, 2015); la diseminación también exige formular una estrategia para ello, definir las fuentes a diseminar, sus destinatarios y métodos de diseminación, así como establecer sistemas de control y de protección de propiedad intelectual, cuando se requiera. En esta fase se pueden implementar las funciones de Morin que se encargan de Evaluar, Enriquecer y Proteger (anexo 6).

La quinta fase es **Utilizar**, lo cual significa que, diseminada la información, debe ser utilizada; ello incluye definir diversos productos y servicios que ofrecerá el SVT; además, una práctica positiva es su almacenamiento en soporte electrónico o impreso para incrementar el conocimiento a utilizarse en futuras acciones. En esta fase es apropiado el uso de función Enriquecer (anexo 6).

La última fase es **Evaluar** -no considerada en los modelos estudiados-, para valorar la efectividad del SVT y establecer un proceso de mejora continua, debido al entorno muy cambiante, donde la estrategia del centro tiene que modificarse ante nuevas oportunidades, necesidades y amenazas (Castro, 2007), que impulsan la aparición de nuevos productos sustitutos, competidores y tecnologías (Oroz, 2013). En esta fase es pertinente utilizar las funciones Inventariar, Evaluar,

Enriquecer y Optimizar (anexo 6), pero en el caso de Optimizar<sup>7</sup> se utiliza para mejorar el uso de los recursos (materiales, financieros, informativos y tecnológicos) y capacidades asociadas a la VT.

En un análisis de procesos de VT, Guevara (2017) consideró nueve autores, de ellos seis incluyen Planificación -tres abordan las ACV-, ocho la Captura - también denominada búsqueda, colecta o recopilación-, tres el Análisis -procesamiento o tratamiento de información-, tres la Selección de fuentes informativas, y ocho la Diseminación -difusión, comunicación o distribución-, pero solo un autor incluye la protección de la propiedad intelectual, cinco plasman la Utilización de la información para decisiones; y solo dos la Evaluación; en este sentido, las fases menos tratadas son Análisis y Evaluación. Ello significa que las fases consideradas en la tesis son utilizadas en la literatura.

Esta integración de fases de VT, funciones de la GTI y procesos de GC (anexo 6) diferencian a este instrumental de las conceptualizaciones y herramientas estudiadas en la construcción del marco teórico-referencial. El modelo y su procedimiento general se constituyen en una estructura de aprendizaje permanente, donde los procesos de GC y las funciones de la GTI están presentes en cada procedimiento y recomendación asociadas a la VT que conforman el modelo.

Las entradas (*inputs*) del instrumental consisten en la información necesaria para su aplicación, mientras que en las salidas (*outputs*) se considera la información de apoyo a las decisiones y las mejoras en el SVT. Además, los procedimientos y recomendaciones se derivan de las necesidades metodológicas del modelo, sobre la base de la secuencia lógica de sus fases.

Por último, el modelo conceptual considera el denominado Modo 2 de producción de conocimientos (Gibbons *et al.*, 1994; Nowotny *et al.*, 2003), que transcurre en el contexto de aplicación (un proceso de innovación), y con un carácter interdisciplinario en correspondencia con los problemas de I+D+i; debido a la confluencia de diversos actores, asociados a la denominadas Triple, Cuádruple y Quíntuple Hélices<sup>8</sup> (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997; Leydesdorff, 2005; Carayannis y Campbell, 2010) y más recientemente por Taraton *et al.* (2021) y Choitre *et al.* (2023). En contraste, el Modo 1 se caracteriza por un conocimiento producido en la investigación, distanciado del entorno de aplicación, un predominio de disciplinas específicas de la ciencia y es responsabilidad del sector académico.

En este sentido, el instrumental propuesto en esta tesis contribuye a la GEIC y es pertinente para apoyar la toma de decisiones conducentes al desarrollo de los procesos de I+D+i.

---

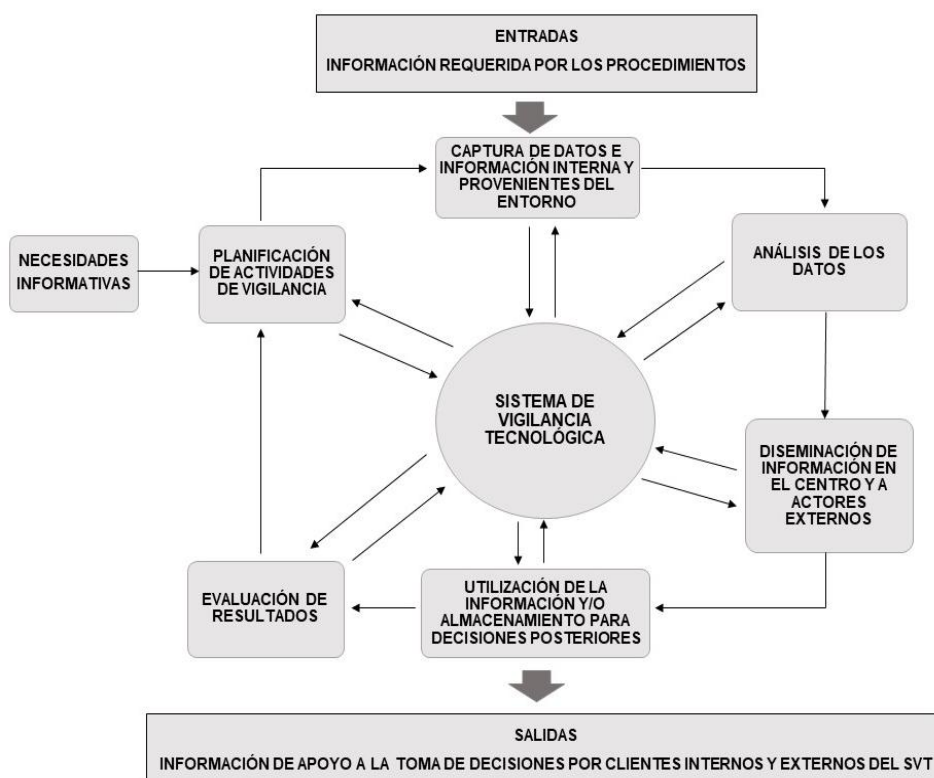
<sup>7</sup> Se mantiene el término “Optimizar” propuesto por Morin (1985), pero no en su acepción de la ingeniería como búsqueda de soluciones óptimas mediante métodos matemáticos, sino enfocado a la concepción de estructuras organizativas para favorecer la VT, las restantes funciones de GTI y los procesos de GC.

<sup>8</sup> La Triple Hélice considera la interacción entre el Gobierno, el sector productivo/ servicios y el científico-académico; la Cuádruple incorpora la sociedad civil, y la Quíntuple al medio ambiente.

MODELO CONCEPTUAL Y PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN CENTROS CIENTÍFICOS AGROPECUARIOS EN CUBA

De acuerdo con Palop y Vicente (1994), para desarrollar la función Vigilar es necesario focalizar, sistematizar y estructurar la misma: **focalizada** en seleccionar ACV -específicas para cada centro-, por razones de tiempo y objetivos estratégicos; **sistemática**, para realizar un seguimiento organizado y regular de la evolución de estas áreas; y **estructurada**, pues debe estar soportada en una organización descentralizada, basada en una estructura en red que garantice la captación, difusión y uso participativo de la información, con un constante seguimiento.

El desarrollo y utilización de un SVT -diseñado en esta investigación en aproximación al concebido por Palop y Vicente (1994)-, debe seguir un procedimiento general de aplicación, con seis fases que se retroalimentan mutuamente (figura 4), las cuales se desarrollan mediante procedimientos o recomendaciones específicas (existe versión preliminar en Suárez Zamora *et al.*, 2024b; 2025a).



Fuente: elaboración propia, en aproximación a Palop y Vicente (1994).

Figura 4. Procedimiento general de aplicación para la concepción e implementación del SVT, como parte de la GEIC, en centros científicos agropecuarios en Cuba.

Una contribución novedosa de la investigación radica en la integración de las fases de VT en este procedimiento general, que se implementa con apoyo de procedimientos, con sus pasos, y recomendaciones específicas, así como diversas soluciones a las brechas detectadas en los modelos evaluados en la literatura, como: la definición de la misión y el objetivo del SVT (Fase

Planificar), la identificación de las ACV, a partir del análisis de instituciones referentes (Planificar), la integración de necesidades de información y las herramientas de VT (Planificar y Analizar), la generación de productos con valor agregado, como informes especializados de VT y boletines de alerta tecnológica (Analizar), la consideración de la propiedad intelectual (Diseminar), y la concepción de un Cuadro de Mando Integral (CMI) para el control de gestión del SVT (Evaluar).

Este instrumental metodológico contribuye a la gestión efectiva y proactiva de la información y el conocimiento en centros científicos agropecuarios, lo cual se mide en los resultados de la VT, la formulación y mejora de las políticas y estrategias de CTel y la gestión de los procesos de I+D+i y de sus proyectos, los cuales, a criterios del autor, son procesos esenciales para lograr un desempeño competitivo basado en CTel de un centro científico agropecuario en Cuba.

Al respecto, a criterios de Ramírez *et al.* (2021), el desempeño competitivo es *“la capacidad que tiene una organización para mantener las ventajas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar sus objetivos propuestos, con rendimientos superiores a otras organizaciones con similares características y propósitos”*. En esencia, es la capacidad de una organización para lograr un comportamiento que permita crear e incrementar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo.

En el contexto de esta investigación, se conceptualiza el **Desempeño Competitivo basado en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) de un centro científico agropecuario**, como: *“un comportamiento integral y holístico que permite alcanzar un posicionamiento y una competitividad organizacional en el entorno donde actúa, utilizando estratégicamente sus recursos y capacidades distintivas enfocadas a generar un valor superior para sus clientes y otros actores clave, a partir de la mejora de sus políticas y estrategias de ciencia, tecnología e innovación, el desarrollo de sus procesos de I+D+i, así como de la gestión de proyectos”* (existe una versión anterior en Suárez Zamora y Suárez, 2022).

Todo ello se constituye en una solución creativa para realizar, de manera efectiva y proactiva, la VT, como componente de la GEIC, y generar información para mejorar la formulación de políticas y estrategias de CTel, la gestión de los procesos de I+D+i y sus proyectos, en los centros científicos agropecuarios en Cuba.

### 2.3. Procedimiento específico para desarrollar la fase Planificar

Para un centro científico agropecuario resulta estratégico conocer los conocimientos, tecnologías, innovaciones, productos y servicios que se generan en su entorno, ya que pueden ser excelentes oportunidades para los procesos de I+D+i y de negocios, así como amenazas que pueden afectar el desempeño del centro. Por ello, resulta necesario concebir un SVT que se base en actividades directas e indirectas (anexo 7), y cuya implementación esté dirigida a mejorar la toma de decisiones.

Para la concepción de un SVT en el centro que posibilite un adecuado monitoreo del entorno de CTel se deben desplegar actividades directas e indirectas que incluyan herramientas y procesos de planificación de la gestión de los recursos tecnológicos y la captura de información, vinculadas a la misión, visión y objetivos estratégicos del centro que se beneficie con la VT.

En la figura 5 se plasma el procedimiento específico para desarrollar la fase Planificar.

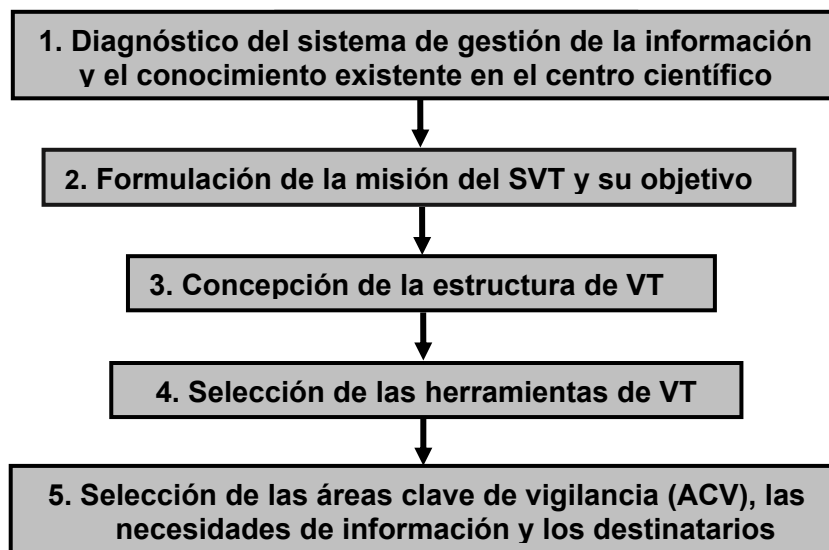


Figura 5. Procedimiento específico para desarrollar la fase Planificar en el SVT. Fuente: elaboración propia.

### **Paso 1. Diagnóstico del sistema de gestión de la información y el conocimiento existente en el centro científico agropecuario**

Para diagnosticar el sistema existente en el centro científico se utilizan expertos, consulta de documentos, cuestionarios y entrevistas al personal que opera el sistema y a sus usuarios. Los aspectos a considerar en el diagnóstico deben incluir: la estructura organizativa del sistema, los procesos que se gestionan, el equipo humano y su calificación, infraestructura existente, los destinatarios de la información -internos y externos-, las herramientas de gestión de información y del conocimiento y de VT utilizadas -si se realiza-, las ACV, si existen, la identificación de necesidades de los clientes y su grado de satisfacción, las fuentes de información utilizadas y vías de acceso, los aliados externos, los métodos y herramientas de análisis y diseminación de información, su protección y el sistema de almacenamiento, los productos y servicios informativos actuales, y si existe un método de evaluación del funcionamiento del sistema, en coincidencia con Palop y Vicente (1994), y con Cepero (2010).

**Paso 2. Formulación de la misión del SVT y su objetivo**

Para formular la misión del SVT y su objetivo se consultan a directivos e investigadores con experiencia en el uso de la información y el conocimiento. Al respecto, se debe considerar la VT como un sistema integrado de observación y análisis del entorno, con una difusión de información útil; que implica crear una cultura organizacional para situar los resultados de CTel en su contexto, detectar su valor y prevenir las amenazas tecnológicas y de la competencia.

Es necesario tener presente que el propósito principal para conformar un SVT, según Callon *et al.* (1993), es proporcionar buena información, a la persona idónea, en el momento adecuado.

**Paso 3. Concepción de la estructura de VT**

Para concebir la estructura del SVT hay que visualizar cómo se organizan y asignan las actividades de VT -incluso no formal- a unidades y personas, su estructura organizacional, los implicados y sus roles; asimismo, la ejecución de la VT no exige un numeroso equipo de analistas, pues es un error centralizarla en un área especializada (Escorsa y Valls, 1997), sino que debe ser descentralizada en la estructura de I+D+i del centro; no obstante, para lograrlo es clave una cierta estructura (el procesamiento de datos debe estar entre las funciones de un Equipo de Gestión Tecnológica (GESTEC) -una figura organizativa<sup>9</sup> que se propone-, subordinada al director general.

**Paso 4. Selección de las herramientas de VT**

Estas herramientas son apropiadas para captar, procesar y transformar los datos e información disponibles en conocimiento útil para decidir. Existen múltiples herramientas, según sus características, fuentes de información y los procesos de VT que apoyan, entre otras peculiaridades. Dichas herramientas están en función de la estrategia de CTel del centro, y pueden ser cuantitativas y cualitativas, tales como: análisis de patentes, estudios cuantitativos y bibliométricos, análisis de literatura, métodos de expertos, análisis de escenarios, pronósticos, *roadmaps* y lluvia de ideas (Cruz y Cables, 2021; Soto *et al.*, 2021; Pérez, 2022a; 2022b). Su selección es realizada por expertos en ciencias de la información, VT o afines que existan en el centro.

**Paso 5. Selección de las áreas clave de vigilancia (ACV), las necesidades de información y los destinatarios**

Para seleccionar las ACV, lo cual solo es abordado por el 20 % de los modelos considerados en esta investigación, se realiza una adecuación de la metodología de Palop y Vicente (1994), a las condiciones de los centros científicos agropecuarios en Cuba (Suárez Zamora *et al.*, 2025b), a partir del análisis de instituciones referentes (Fase Planificar). Fue abordado por 20 % de los modelos.

---

<sup>9</sup> Es una especie de *broker* o *gatekeeper* tecnológico o de del conocimiento, un término empleado por Morisson (2019) y Terhorst *et al.* (2024).

Para planificar la captura de información en un SVT, se deben identificar las áreas en que se desea estar informado y responder cuatro preguntas básicas (Palop y Vicente, 1994): 1) ¿cuál es el objetivo específico de la VT?; 2) ¿qué información hay que buscar?; 3) ¿dónde localizarla?; y 4) ¿qué medios se destinarán? La selección de estas ACV es realizada en consulta con expertos en ciencias de la información, VT o afines que existan en el centro, pero considerando los criterios de investigadores con experiencia en los temas abordados y en la GC, así como las prioridades de I+D+i de instituciones referentes, pero a partir de las áreas y temas de CTel que son competitivas y críticas para el éxito a largo plazo del centro científico (como factores críticos de éxito –FCE-).

Los FCE identifican las necesidades de información del centro científico, son los factores críticos que afectan a la competitividad organizacional y se determinan por cada actividad de su cadena de valor. En la detección de estos factores conviene valorar aspectos como: la estrategia organizacional, los objetivos a corto y mediano plazo, los medios disponibles para alcanzarlos, las amenazas y oportunidades, puntos fuertes y débiles; asimismo, es conveniente que los factores críticos a vigilar no sean demasiado numerosos y se recomienda entre 3 y 7 (Cepero, 2010).

En este sentido, para identificar las ACV se consideraron varias fuentes: las líneas de investigación del centro, los proyectos de I+D+i que se ejecutan y los resultados de entrevistas a directivos e investigadores de experiencia. Algunas de las preguntas clave que deben hacerse (en consideración a Palop y Vicente, 1994) son las siguientes: ¿quiénes son los líderes –nacionales/ internacionales- en las áreas de I+D+i que aborda el centro?; ¿cuáles son las principales líneas de investigación de estos líderes?; ¿qué tecnologías emergentes están apareciendo?; y ¿qué hacen los competidores de estos líderes y los identificados como nuestros?

En la consulta a expertos del centro se pueden identificar las necesidades de información y los destinatarios de la misma, aunque de ser necesaria la diseminación de información a actores externos, también hay que consultar a los mismos sobre sus requerimientos.

Una vez identificadas las ACV, es preciso, de acuerdo con Cepero (2010), focalizar la VT hacia dichas áreas, por razones de costo, tiempo y objetivos estratégicos, para realizar un seguimiento organizado y una explotación regular de su evolución; pero soportada en una organización interna descentralizada, basada en la creación de una estructura en red que garantice la captación, difusión y uso participativo de la información, así como realizar un seguimiento.

#### **2.4. Procedimiento específico para desarrollar la fase Capturar**

La tarea de esta fase es diseñar e implementar la estrategia de captura o recopilación de información, como un proceso participativo, e identificar aliados estratégicos. Para ello, se definen los objetivos de la búsqueda de información y se elabora la estrategia para precisar las necesidades,

localizar la información y su captura; con estos propósitos se realizan tareas como: identificación de palabras clave, validación por expertos, selección de fuentes de información relevantes, formulación de ecuación de búsqueda y elaboración de registros realizados (Suárez Zamora y Suárez, 2023). Esta fase requiere combinar conocimientos en VT y habilidades técnicas para el manejo eficiente de herramientas informáticas, así como desarrollar competencias digitales de apoyo para gestionar la infoxicación o sobreinformación, que emerge por la amplia generación de contenidos digitales en *Internet* y el desarrollo insuficiente de mecanismos eficaces para la recuperación de información. En la figura 6 se plasma el procedimiento específico para desarrollar la fase Capturar.

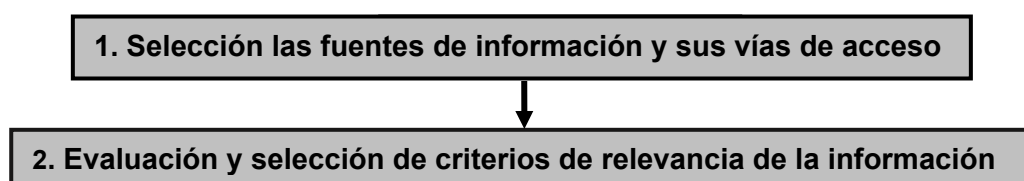


Figura 6. Procedimiento específico para desarrollar la fase Capturar en el SVT. Fuente: elaboración propia.

### **Paso 1. Selección de las fuentes de información y sus vías de acceso.**

Para seleccionar las fuentes de información más apropiadas y sus vías de acceso, se proponen las plasmadas en el anexo 8, y para ello se considera el criterio de expertos.

Entre los recursos útiles disponibles, destacan herramientas informáticas, como metabuscadores científicos (*Google Académico, SciELO, Semantic Scholar, RefSeek, ERIC, etc.*) que ofrezcan información relevante y pertinente sobre CTel y que organicen sus resultados, atendiendo a fuentes de información estratégicas para la VT, tales como: patentes, publicaciones científicas, resultados de grupos de I+D+i, ofertas y demandas tecnológicas, ferias, talleres y congresos, recursos educativos abiertos, legislaciones y normativas, convocatorias y ayudas, proyectos innovadores, buenas prácticas y casos de éxito, contactos y colaboradores; *etcétera*. Ello exige competencias digitales en los gestores del SVT y sus usuarios, para gestionar la infoxicación.

### **Paso 2. Evaluación y selección de criterios de relevancia de la información**

Mizarro (1998) propone que las manifestaciones de relevancia pueden ser clasificadas en cuatro dimensiones: 1) recursos de información (documentos, sustitutos de información); 2) representación de problemas de los usuarios (necesidades reales de información, necesidades de información percibidas, solicitudes, preguntas); 3) tiempo (la relevancia, en ocasiones, varía con el paso del tiempo); y 4) componentes (temas, tareas, contexto).

Según Barry (1994), los criterios empleados por los usuarios de la información para determinar su carácter relevante incluyen varios aspectos:

- Características tangibles de los documentos (su contenido informativo, la provisión de referentes hacia otras fuentes de información).
- Cualidades subjetivas (convenio u acuerdo con la información provista por el documento).
- Factores situacionales (la limitación de tiempo a la que está sujeta el usuario).

Por otra parte, Saracevic (2017) reconoce que los principales criterios por los cuales se pueden formular indicadores cualitativos para medir relevancia de la información pueden ser:

- Pertinencia: las mediciones sean relevantes y útiles en el tiempo para facilitar las decisiones que serán tomadas sobre la base de tales mediciones.
- Precisión: reflejar fielmente la magnitud a analizar, con una buena definición de las características de las unidades a medir y una adecuada elección del instrumento de medición.
- Oportunidad: los resultados de la medición estén disponibles en el tiempo en que la información es relevante para la toma de decisiones, tanto para corregir como para prevenir.
- Valor económico: debe existir una proporcionalidad y racionalidad entre los costos incurridos en la medición y los beneficios o la relevancia de la información suministrada

Asimismo, Taylor (2009) seleccionó diversos criterios de relevancia, los cuales fueron modificados por el autor de esta tesis doctoral para adecuarlos al contexto de la investigación (anexo 9).

Tomando en consideración los aportes de los anteriores autores, relevantes en el tema, se propone como pertinentes para centros científicos agropecuarios cubanos que los criterios de relevancia de la información incluyan los plasmados en el anexo 10. Además, se considerará como un criterio adicional de selección, en muchos casos, que el documento tenga referencias de autores de alto reconocimiento y/o documentos muy utilizados en el campo de conocimiento en cuestión.

Dicha captura es un proceso continuo de recopilación de datos e información, donde es clave involucrar al personal directivo, científico y de contacto con clientes, por lo que debe ser participativo; este proceso de captura se debe realizar en el SVT mediante diversas actividades (anexo 11).

## **2.5. Procedimiento específico para desarrollar la fase Analizar**

El análisis es la fase más compleja; su objetivo principal es el procesamiento de datos y fuentes de información, internas o externas a la organización, para interpretar su significado, encontrar los relevantes, convertirlos en información útil para las decisiones, realizar comparaciones y valorar sus implicaciones para las acciones en el centro, así como añadir valor a la información (Villanueva *et al.*, 2015). En la figura 7 se plasma el procedimiento específico para desarrollar la fase Analizar.

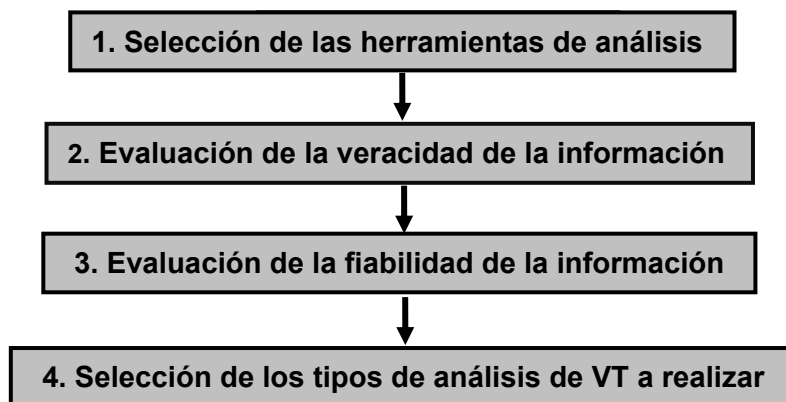


Figura 7. Procedimiento específico para desarrollar la fase Analizar en el SVT. Fuente: elaboración propia.

#### **Paso 1. Selección de las herramientas de análisis**

En el paso es clave el trabajo conjunto entre los especialistas que analizarán la información, de acuerdo al entorno de la organización. Para realizar los análisis se pueden utilizar distintas herramientas de minería de datos y textos, análisis FODA/ DAFO, mapas tecnológicos, análisis de patentes y método *Delphi* u otros similares (Guagliano, 2021). También resulta fundamental la colaboración de expertos, que ayudarán a confirmar si se cumple o no con las demandas originales de información, provenientes de las necesidades identificadas (Villanueva *et al.*, 2015).

#### **Pasos 2 y 3. Evaluación de la veracidad y fiabilidad de la información**

Ello incluye la evaluación de la veracidad de los datos utilizados y la fiabilidad de las fuentes de información (Pasos 2 y 3). Uno de los métodos más simples y eficaces para analizar la veracidad es el análisis de las fuentes de procedencia; de esta forma, es posible distinguir entre: fuentes fiables (como ensayos en laboratorio, documentación oficial), fiables con riesgo de subjetividad (por ejemplo, la prensa), poco seguras (fuentes informales), y sospechosas, cuyas informaciones deben considerarse con la máxima prudencia, por ejemplo, los rumores (Villanueva *et al.*, 2015).

Para evaluar la fiabilidad de las fuentes (Paso 3), Palop y Vicente (1994) consideran de utilidad responder preguntas como: ¿quién genera la información y cuál es su calificación?, ¿es la información de primera o de segunda mano?, y ¿la información es compatible con lo conocido hasta el momento?

#### **Paso 4. Selección de los tipos de análisis de VT a realizar**

Sánchez (2012) plantea que las herramientas de análisis utilizadas deben ayudar a definir las necesidades al inicio del proceso, organizar la información y comprender los acontecimientos futuros, es decir, contribuir a una interpretación al finalizar el mismo, por lo que, basado en la

sugerencia anterior, se pueden diferenciar dos procesos de análisis distintos en la VT: el análisis de la información y el análisis del entorno de la organización. Con el análisis de la información se pretende encontrar respuestas a necesidades especificadas por los clientes y para esto se pueden combinar herramientas e instrumentos que permitan organizar la información de una manera comprensible para los decisores. Este procedimiento incluirá la interpretación, la atribución de validez y la coherencia de la información o de los datos obtenidos.

En la selección de los análisis de VT (Herring *et al.*, 2002), se seleccionan pertinentes en los centros científicos agropecuarios: 1) Alerta temprana, destinada a prevenir sorpresas; 2) Seguimiento y evaluación de competidores; 3) Apoyo a la toma de decisiones; y 4) Evaluaciones para elaborar la estrategia y la planificación. Para su aplicación es apropiado crear un equipo *ad hoc* para este propósito, compuesto por integrantes de las áreas de I+D+i y del Equipo GESTEC.

El Análisis para la alerta temprana permite identificar la información asociada a resultados de la CTel, que sean disruptivos y/o emergentes o mejoren el estado del conocimiento y la tecnología; así como detectar, tanto oportunidades antes que la competencia y amenazas para reducir riesgos, incluidas las provenientes de otros sectores, cambios en tecnologías, equipos, mercados, competidores y el medio ambiente, como oportunidades de inversión y comercialización.

Este análisis puede apoyarse en la información de servicios de suscripción especializados RSS, por ser de acceso abierto: OBSERVA (ciencia abierta), OVA (sector agroalimentario) y OEPM (patentes); para ello, se definen palabras clave para monitorear información. Esta información se puede complementar con la de otros buscadores especializados: *LINKNOVATE*, *INTELIGO* (patentes y publicaciones iberoamericanas), *RECOLECTA* (repositorios de acceso abierto), *La Referencia* (publicaciones científicas latinoamericanas de acceso abierto), *Agrícola* (mayor base de datos de agricultura, compilada por la Biblioteca de Agricultura de los EE.UU.), *Book Citation Index – Science*, *BSCI* (literatura académica), *FAOLEX*, *FSTA* (CTel de los alimentos), y *greenFile* (impacto en el medio ambiente, eco-construcción, agricultura sostenible, FRE).

La información capturada se contrasta con la base de información del centro científico y se consideran las ACV definidas, al identificar información asociada, tanto a resultados disruptivos y/o emergentes o que mejoren el estado de la CTel, a oportunidades (para aprovecharlas) y amenazas (para reducir riesgos), como a cambios en tecnologías, equipos, competidores, mercados y el medio ambiente, y se inicia un proceso para obtener mayor información sobre el tema identificado: autores, localización y datos de contacto, resultados anteriores y aliados, entre otras.

El Análisis para el seguimiento y evaluación de competidores debe partir de definir cuál es el denominado “núcleo de competencias” del centro científico, el cual incluye las que son claves para

su ventaja competitiva sostenible y que, además, son escasas, complejas, tácitas y difíciles de imitar, además de ser valiosas para clientes y aliados (Prahalad y Hamel, 1990).

Asimismo, para determinar la posición competitiva en I+D+i del centro y el perfil competitivo del sector científico agropecuario -cubano y global- es apropiado un Análisis de grupos estratégicos, para identificar universidades e instituciones de I+D+i con características análogas, que siguen estrategias o se desempeñan con cierta similitud (Reger y Huff, 1993); este análisis se representa en un mapa de grupos estratégicos que muestra la estructura competitiva sectorial y las oportunidades y procesos de su desarrollo. Una definición apropiada de grupo estratégico es que son un *“conjunto de empresas dentro de un sector que poseen una configuración estratégica similar: sus productos ocupan posiciones parecidas en el mercado, su organización interna es semejante y persiguen las mismas rentas económicas con similares recursos”* (Tallman y Atchison, 1996).

Teniendo como referencia a las principales características para definir grupos estratégicos en los sectores industriales (Porter; 1980; McGree y Thomas, 1986), se proponen 15 características pertinentes para el sector de la CTel agropecuaria (anexo 12), como una contribución de la tesis.

El Análisis de apoyo a la toma de decisiones permite: i) determinar la relación o el desfase entre las necesidades de los clientes y los productos/ servicios propios o de la competencia; ii) balancear la capacidad de I+D+i del centro en relación con los competidores; iii) localizar socios tecnológicos y financieros para proyectos de I+D+i e inversiones; iv) conocer a expertos, clientes y aliados; v) decidir sobre proyectos de I+D+i y la estrategia asociada; y vi) facilitar la incorporación de resultados de CTel. En el caso de este análisis, para determinar el grado de relación o desfase entre las necesidades de clientes y los productos/ servicios que brinda el SVT, el mismo se apoya en los resultados que brinda la implementación de la fase Evaluar en el centro (se aborda más adelante); mientras que para balancear la capacidad de I+D+i del centro en relación con la de los competidores, este análisis se realiza “comparando” la capacidad propia y la de instituciones “competidoras”, con la información obtenida del análisis anterior.

Asimismo, en la localización de socios para proyectos de I+D+i e inversiones asociadas, el análisis incluye información obtenida en el realizado anteriormente con “competidores” que pueden ser convertidos en aliados estratégicos o “coopetidores”<sup>10</sup>. En este sentido, tanto los centros de científicos y universidades cubanas, los centros e instituciones de investigación de otros países, como los centros internacionales de I+D+i, son claves para ser utilizados como aliados estratégicos

---

<sup>10</sup> Fue tratado, por vez primera, por Cherington (1913) y, posteriormente, promovido internacionalmente por Brandenburger y Nalebuff (1996), para hacer mención a los actores de la denominada “Coopetición”, un término de la literatura sobre estrategia empresarial que hace referencia a acciones de cooperación entre competidores dirigidas a aumentar la competitividad y la cuota de mercado de una región o un clúster

en proyectos de alcance nacional y global, así como acceder a financiamiento para los mismos e inversiones conexas, en el marco de redes de colaboración (*networking*).

Los análisis anteriores permiten contribuir a identificar expertos y aliados de interés, así como a potenciales clientes, además de fortalecer el conocimiento existente de los actuales aliados y clientes del centro científico, así como a facilitar la adopción de resultados exógenos de CTel.

Otro análisis es para identificar si los proyectos en ejecución, además de ser pertinentes en Cuba, están en sintonía con el *mainstream* (corriente principal o núcleo duro internacional) de la CTel a escala global; de no ser así, es complejo encontrar socios para acciones conjuntas de proyectos, I+D+i, publicaciones, organización de congresos, capacitación, docencia y asesoría. Este análisis también es pertinente para identificar nuevos proyectos a formular, sus contrapartes cubanas y extranjeras, posibles fuentes de financiamiento y los clientes o beneficiarios, además de concebir las estrategias a implementar para la formulación y ejecución posterior de los proyectos.

El Análisis para evaluaciones enfocadas a formular o mejorar estrategias y planes tiene como un insumo clave la información capturada en el análisis para seguimiento y evaluación de competidores, con énfasis en la obtención de información sobre sus estrategias y planes de I+D+i, incluidas las acciones de capacitación y docencia, la organización de congresos y talleres, la difusión de conocimientos y tecnologías, así como el vínculo con actores relevantes.

En función de las particularidades del tema identificado, la institución evaluada y la información complementaria, se prepara un documento -resumen ejecutivo- que consolida la información con una propuesta de actuación para establecer o fortalecer vínculos con la institución o los autores del tema identificado. Este documento de alerta se envía al destinatario pertinente, que se plasma en el procedimiento Diseminar, y en su conformación pueden incluirse infografías de resultados, con apoyo de herramientas de visualización de información (*VOSviewer*, *UCINet*, *NetDraw*), que permiten mostrar relaciones entre tecnologías, productos, instituciones y personas, sus interacciones con otras instituciones, líderes científicos y vínculos con otros investigadores; así como la propuesta del mapa de ruta (*roadmapping*) que se considere pertinente a seguir.

Para favorecer la elaboración de documentos con los análisis destinados a diferentes destinatarios de información, se brindan guías con cuatro formatos en función de cada uno -sólo el 30 % de los modelos estudiados consideran la elaboración de dichos informes-. Para los Análisis de alerta temprana y de seguimiento y evaluación de competidores, el formato de informe se plasma en los anexos 13 y 14. El informe de Análisis de apoyo a la toma de decisiones sigue el formato de los anexos 15A, 15B y 15C, según cada caso; mientras que el Análisis de evaluaciones enfocadas a la formulación o mejora de estrategias y planes de I+D+i utiliza el plasmado en el anexo 16.

## 2.6. Procedimiento específico para desarrollar la fase Diseminar

La fase busca diseminar la información procesada a la alta dirección y al personal de I+D+i en el centro, así como a actores externos. En la figura 8 se plasma el procedimiento específico.

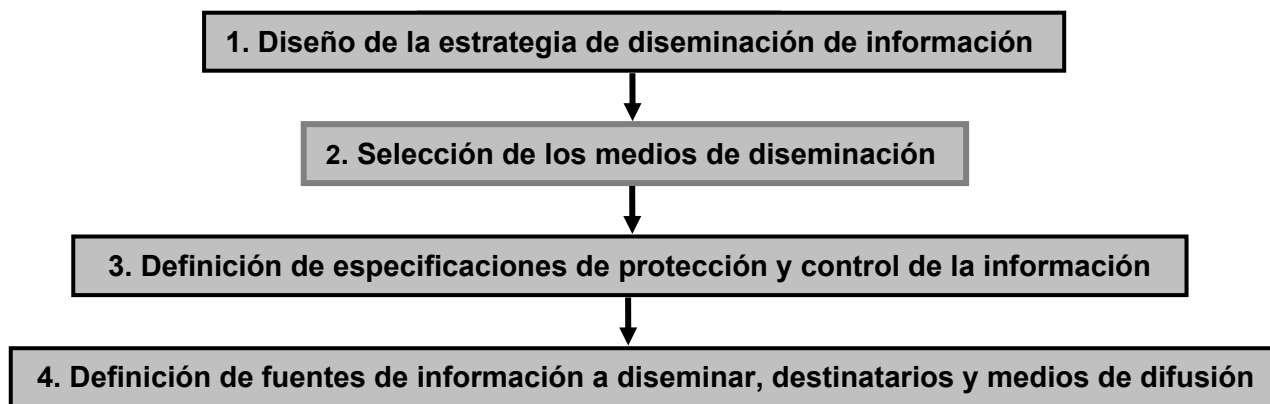


Figura 8. Procedimiento específico para desarrollar la fase Diseminar en el SVT. Fuente: elaboración propia.

### Paso 1. Diseño de la estrategia de diseminación de la información

El diseño de esta estrategia debe enfocarse a actores internos y externos, que cubra las necesidades de información de clientes y utilice los medios de comunicación más generalizados, mediante vías no excluyentes y en función de los recursos existentes (informes, boletines tecnológicos, presentaciones, murales, sesiones de trabajo o reuniones, por vía telefónica, *e-mail*, *intranet* y sitios *web*), con un sistema de retroalimentación para lograr mejoras. En la concepción se deben utilizar expertos internos y externos.

Para el diseño se deben considerar aspectos clave, como: los diversos destinatarios externos e internos, el nivel del contenido de la información para cada uno de ellos, la periodicidad de entrega de cada tipo de documento, así como formas y medios de diseminación.

### Paso 2. Selección de los medios de diseminación de la información

Los medios de diseminación dependen de la naturaleza de la información, el costo de distribución, la urgencia y las preferencias del receptor. Para ello, es crucial utilizar sistemas de retroalimentación que permitan obtener criterios de los usuarios de la información, para mejorar, tanto la misma como los métodos de comunicación empleados. Para su selección se utilizan expertos internos y externos.

### Paso 3. Definición de las especificaciones de protección y control de la información

La información obtenida y prevista para su diseminación debe ser salvaguardada, por lo que resulta imprescindible disponer de especificaciones de protección y control de todo el proceso, garantizando los intereses del centro científico. Por ello, se recomienda:

- Siempre evaluar si la información debe ser protegida previamente con propiedad intelectual.
- Revisar si la información es sensible para hacerla pública a cualquier destinatario. De no ser pública, debe definirse su grado de diseminación (limitada, secreta o confidencial).
- En función de lo anterior, definir el medio de difusión, que puede incluir un documento impreso, el cual, después de leído por el destinatario, puede ser destruido.
- Valorar si la información externa generada y a diseminar está protegida por alguna forma de propiedad intelectual, para no violarla -sólo abordado en el 20 % de los modelos referentes-.

#### **Paso 4. Definición de fuentes de información a diseminar, destinatarios y medios de difusión**

Se considera apropiado la definición de dos tipos de información: 1). científica, y 2) estratégica para la toma de decisiones, plasmar a quienes se debe diseminar y mediante qué medios se hará, para lo cual se propone una tipología (anexo 17).

La información científica es considerada como la relacionada con las prioridades y líneas de I+D+i del centro científico y que permite tener un dominio de la CTel sobre las áreas de investigación y nuevas tecnologías que se desarrollan, mientras que la Información estratégica es aquella que es relevante para tomar decisiones a diferentes niveles y aporta elementos clave para realizar acciones. Por último, para las fases Utilizar y Evaluar se considera que, por sus características. no es pertinente desarrollar procedimientos, sino proponer Recomendaciones.

#### **2.7. Recomendaciones específicas para desarrollar la fase Utilizar**

Una vez que la información se ha diseminado a los diversos clientes, la misma debe ser utilizada en acciones concretas; aunque no es negativo su almacenamiento, en soporte electrónico o impresa, para incrementar el volumen de conocimientos del centro científico y de otras organizaciones, y su uso en futuras acciones. Además, debe precisarse si su uso es para acciones específicas inmediatas o incrementar el cúmulo de información del centro. Para cada caso, su tratamiento es diferente y es responsabilidad de la dirección general del centro, de su consejo científico y la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación (DCTI), o su símil, según sea el caso específico de la información.

Algunos productos/ servicios que brinda la VT, según Orozco y Piloto (2003), y son apropiados para el SVT de un centro científico agropecuario cubano, son los siguientes:

- Documentos de alerta tecnológica.
- Informes de propiedad intelectual (propiedad industrial y derecho de autor).
- Información sobre documentos normativos internacionales, nacionales y de otros países.
- Estudios métricos de información (pueden incluir informes de cienciometría, bibliometría, webmetría, socialmetría).

- Perfiles estratégicos, tanto de sectores, de organizaciones/ empresas, de productos, como de personalidades de la CTel.
- Estudios de mercados y de la competencia.
- Estudios de tendencias (tecnológicas, de mercado, de la competencia, de sectores, etc.).
- Planes estratégicos para introducir organizaciones o productos en un país o área geográfica.
- Identificación de potencial oculto en competidores.
- Estudios para la identificación de aliados estratégicos.
- Estudios de *benchmarking*.
- Asesorías en gestión de la información y el conocimiento.

No obstante, es pertinente consultar a clientes clave, tanto del centro científico como externos, para conocer otros productos y servicios que necesitan.

## 2.8. Recomendaciones específicas para desarrollar la fase Evaluar

Por último, el SVT debe ser evaluado periódicamente para conocer si cumple con sus objetivos, brinda beneficios al centro y a otros actores, así como genera flujos de retroalimentación de información, para mejorar el sistema. La evaluación se enfoca a lograr que las acciones satisfagan las necesidades del centro y de otros actores y, con ello, perfeccionar la toma de decisiones.

Para evaluar el funcionamiento del SVT se considera apropiado el diseño de un Cuadro de Mando Integral -CMI- (Kaplan y Norton, 1992; 1996) para el control estratégico de la gestión del sistema y disponer de un plan de mejora. Un CMI es un sistema de objetivos, mediciones, metas e iniciativas relacionadas entre sí, que describen la estrategia de una organización y cómo será asumida (Kaplan y Norton, 1996), y se enfoca a lograr mejores resultados económicos, clientes más satisfechos, mejora de procesos y la actuación de los trabajadores.

Para la concepción del CMI, como parte de la fase Evaluar, se utilizaron los referentes siguientes:

- El CMI como un instrumento estratégico de control de la gestión (Kaplan y Norton, 1992; 1996), con sus perspectivas clásicas: Clientes; Procesos internos; Aprendizaje y desarrollo; y Financiera.
- La utilización de la concepción de auditoría del conocimiento (Guitián, 2009; Stable, 2012;
- La metodología de Iazzolino y Pietrantonio (2005), que realiza una auditoría del conocimiento basada en un CMI, enfocada hacia el conocimiento organizacional (implícito y explícito) y las capacidades de cualquier sistema de GC (como el SVT) que exista en la organización, que sea capaz de crear, registrar, distribuir y aplicar el conocimiento organizacional.
- El enfoque de Razzaq *et al.* (2019) que prioriza el impacto de la GC en el desempeño de los trabajadores del conocimiento, respecto a los resultados financieros, en organizaciones del sector

público. Ello motivó la sustitución de la perspectiva Financiera por la de Impacto del SVT en los procesos de I+D+i en centros científicos agropecuarios públicos.

- La propuesta de Stable (2012), en su procedimiento de auditoría del conocimiento, de criterios estratégicos, del impacto social de los servicios, el establecimiento de convenios y el desarrollo de proyectos de I+D+I –se incluyen en los indicadores de impacto propuestos.

Este CMI que se propone debe estar conformado con cuatro perspectivas, a partir de una adecuación creativa de las propuestas de Kaplan y Norton (1992; 1996), las cuales son:

- 1) Clientes (cómo los mismos aprecian al SVT).
- 2) Procesos internos (asociados a la operación del SVT, a la gestión de los clientes, a la innovación, y al desarrollo de productos y servicios).
- 3) Aprendizaje y desarrollo (en qué es posible continuar mejorando y creando valor).
- 4) Impacto (del SVT en la EEIH).

En el caso de este CMI, se consideró pertinente no utilizar la clásica perspectiva Financiera, que expresa el desempeño económico-financiero de una empresa, y se sustituyó por la perspectiva Impacto (Razzaq *et al.*, 2019), que muestra el resultado del impacto del SVT en los procesos de I+D+i del centro científico e, incluso, en las decisiones de clientes externos informados por el SVT.

Para la concepción del CMI se siguió el proceder siguiente:

- Definición de las perspectivas del CMI, con la modificación de una de ellas.
- Selección de los indicadores más pertinentes, con sus metas.
- Definición de cuáles indicadores son los claves y cuáles secundarios para apoyar las decisiones.
- Ubicación de cada indicador en la perspectiva más apropiada.
- Evaluación de indicadores en el año de inicio de la implementación del SVT (Línea de base).
- Concepción de un plan de mejora, a partir de las limitaciones detectadas en el Sistema de Gestión de la Información y del Conocimiento de la EEIH, con sus acciones de mejora, los responsables en el SVT y su fecha de cumplimiento.
- Evaluación de los indicadores en años posteriores (pueden incluir años intermedios, para dar un seguimiento periódico de la evaluación).

Respecto a los indicadores clave (anexo 18), en la perspectiva Clientes se establecieron dos indicadores; en la de Procesos Internos, siete -asociados a los procesos de operaciones, gestión de clientes, de innovación y de relación con el desarrollo socioeconómico-; en la de Aprendizaje y Desarrollo, dos; y en la de Impacto, cinco, lo que totalizan 16 indicadores clave, validados por cinco expertos, entre ellos la directora de CTel y dos asesores del director general (uno fue el anterior director de CTel). Asimismo, se establecieron siete indicadores secundarios o de apoyo, en las

Perspectivas Cliente (1), Procesos Internos (3), Aprendizaje y Desarrollo (1), así como Impacto (2), también validados por los cinco expertos (anexo 19).

Para definir los indicadores, se utilizaron diversos autores, que abordan: i) solicitudes de necesidades de información (Horton y MacKay, 2003; Temple *et al.*, 2016; Magrini *et al.*, 2019); ii) productos informativos con alto valor agregado (Vázquez *et al.*, 2022); iii) grado de satisfacción de clientes con los productos y servicios (Martínez *et al.*, 2021; Vázquez *et al.*, 2022); iv) desarrollo interno de procedimientos y herramientas (Vázquez *et al.*, 2022); v) oportunidades detectadas en el entorno que son aprovechadas (OCTS-OEI y RICYT, 2017).; vi) resultados introducidos (Martínez *et al.*, 2021); y vii) establecimiento de alianzas con universidades e instituciones científicas (OCTS-OEI y RICYT, 2017; Campbell *et al.*, 2020; Martínez *et al.*, 2021; Vázquez *et al.*, 2022).

La concepción de un CMI para el control de gestión del SVT, que incluye una perspectiva Impacto, 23 indicadores (clave y secundarios) y su programa de mejora (ver capítulo 3), le incorpora novedad a esta investigación, como parte de la fase Evaluar; tanto la misma como el CMI no estaban incorporados en ninguno de los modelos utilizados como referentes.

Por otra parte, las actividades más beneficiadas por la VT en un centro científico agropecuario en Cuba, y que su mejora está asociada a la implementación del CMI, son las siguientes:

- Formulación, revisión y actualización de la estrategia de CTel.
- Identificación de oportunidades y amenazas científicas, tecnológicas y competitivas.
- Identificación de zonas de "retraso" científico, tecnológico y competitivo.
- Análisis de los competidores, "coopectidores" y potenciales aliados.
- Evaluación y definición de alianzas estratégicas.
- Facilitación de la generación de nueva CTel.
- Gestión de la propiedad intelectual.
- Diversificación de productos y servicios intensivos en conocimiento.
- Selección y adopción de conocimientos, tecnologías e innovaciones.
- Gestión de la cartera tecnológica y de proyectos de I+D+i.
- Identificación, gestión y explotación de la CTel interna y externa.
- Difusión de las mejores prácticas.
- Evaluación y selección de inversiones basadas en nuevas tecnologías e innovaciones.

### **De un sistema de vigilancia a un sistema de inteligencia tecnológica y competitiva**

En el caso de la investigación que se resume en esta tesis, resulta pertinente hacer referencia a la necesidad de considerar dos etapas de desarrollo de la función Vigilar en un centro científico

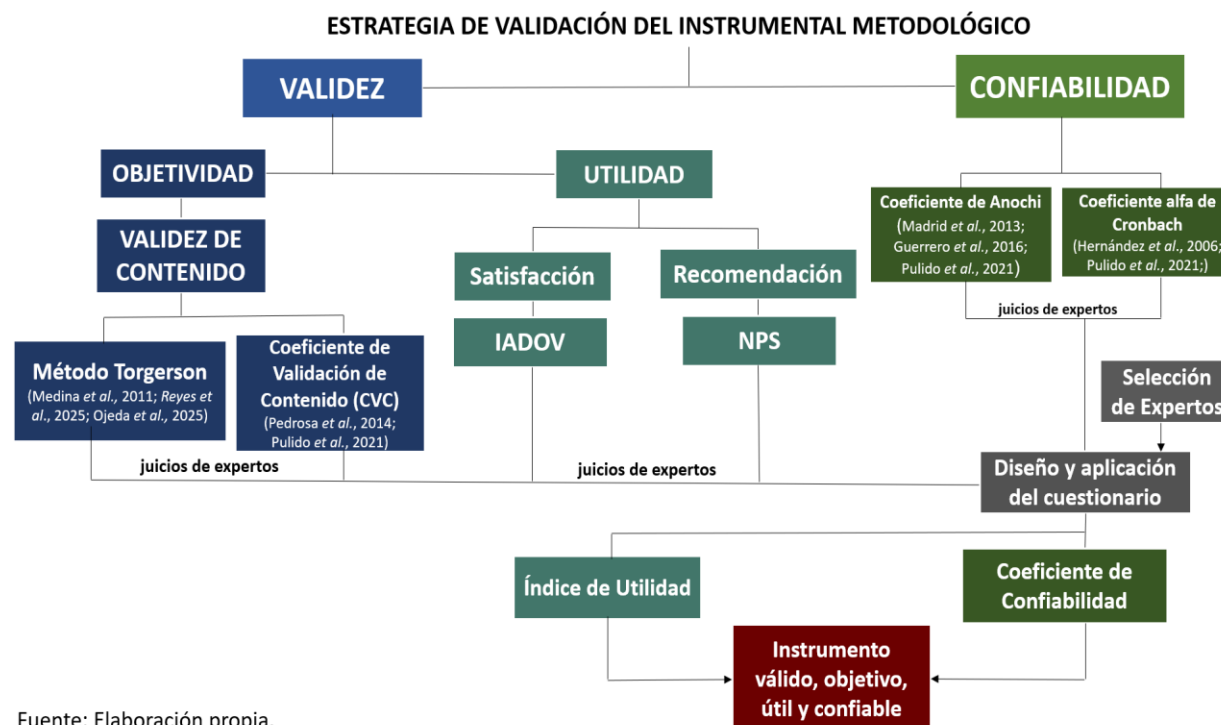
agropecuaria: 1. creación del SVT -propósito de la tesis-; y 2. creación de un Sistema de Inteligencia Tecnológica y Competitiva (SITC), como un desarrollo de la anterior etapa (Dou, 1997).

Este SVT y su transición a un SITC (anexo 20) permite cumplir dos objetivos: 1) enviar señales de aviso que permitan al centro identificar con anticipación hechos de interés y tendencias de CTel y competitivas, así como 2) servir de soporte para las decisiones, al brindar información relevante y oportuna, por lo cual se constituye en un elemento clave de la GTI, al convertir la información tecnológica y competitiva en un recurso para la organización, considerando el ciclo datos – información – conocimiento – decisiones – acciones.

### 2.9. Comprobación teórica del instrumental metodológico propuesto

Este epígrafe describe los pasos seguidos para la validación del instrumental propuesto, de forma tal que sea posible realizar acciones correctivas, si fuera necesario, antes de su despliegue. Las acciones correctivas pueden implicar reorganización de los pasos, inclusión de herramientas o bien replanteamiento de las variables identificadas.

La estrategia de comprobación teórica del instrumental se presenta, resumida, en la figura 9.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Pasos para el cálculo de la validez, objetividad, utilidad y confiabilidad del instrumental metodológico. Fuente: elaboración propia, a partir de García Pulido *et al.* (2021).

Reiss y Sprenger (2014) consideran que la validez, confiabilidad y objetividad deben aceptarse para considerar una prueba como buena; además, las dos primeras reflejan cuán objetivo es el proceso

que se evalúa (García Pulido *et al.*, 2021). La validez, a criterios de Urrutia *et al.* (2014) y Lucas *et al.* (2017), plasma si el instrumento tiene calidad suficiente para cumplir con el objetivo propuesto y mide lo que se quiere valorar, mientras que la confiabilidad muestra el grado de consistencia interna de sus atributos (Frías *et al.*, 2018).

La confiabilidad es el grado en que un instrumento genera resultados que son coherentes y consistentes (Páez y Fillion, 2017), y las mediciones, en las mismas condiciones, no varían en diferentes momentos. Asimismo, la objetividad, según García Pulido *et al.* (2021), se relaciona con la comprensión de las personas al estructurar la realidad, es parte de la calidad del instrumento y resulta un criterio básico que permite generar conocimientos válidos sobre los objetos investigados; por ello, los criterios de objetividad determinan la validez.

Un cuarto criterio para validar un instrumento es referido por Frías *et al.* (2018): la utilidad, para evaluar la satisfacción de los usuarios, ya que no basta con producir resultados objetivos, válidos y confiables, sino que deben ser útiles (García Pulido *et al.*, 2021). Estos últimos autores alegan que, en cualquier caso, la validación de un instrumento para la gestión no se determina, se comprueba, y, al respecto, la utilización del juicio de expertos sustenta las técnicas más empleadas (Juárez Hernández y Tobon, 2018), aunque la validación resulta compleja en los procedimientos de gestión empresarial (João Fernandes, 2016; Salas, 2019).

Para comprobar la validez de procedimientos de gestión, García Pulido *et al.* (2021) proponen dos estrategias: la objetividad, a partir de la validez de contenidos, y la utilidad y usabilidad

Referente a la validez, Hernández (2012), citado por Frías *et al.* (2016) refieren tres tipos: de contenido, de criterio y de constructo. La validez de contenido muestra el grado en que la medición representa al concepto o variable medida; la validez de criterio valida el instrumento al compararlo con algún criterio externo que mida lo mismo; mientras que la validez de constructo refiere el grado en que el instrumento explica el modelo teórico-empírico que subyace en la variable de interés. Al respecto, Noble y Smith (2015) plantean que la validez de contenido se considera condición necesaria y tiene alta importancia; por ello, es la validez que se considera evaluar en la tesis.

En esta investigación, para comprobar la objetividad se utiliza la validez de contenido, a partir del método de Torgerson (Medina *et al.*, 2011; Reyes *et al.*, 2025; Ojeda *et al.*, 2025) y el Coeficiente de Validación de Contenido, CVC (Pedrosa *et al.*, 2014; García Pulido *et al.*, 2021)

El método de Torgerson (Torgerson, 1953) permite evaluar el consenso sobre las cualidades de un instrumento, mediante una escala de Likert de 1 a 5; en este caso, la contribución del propuesto para apoyar las decisiones asociadas a: la GEIC, y a brindar información para la formulación y mejora de políticas y estrategias de CTel, la gestión de los procesos de I+D+i y de sus proyectos.

El CVC también evalúa el consenso sobre la contribución anterior y se calcula por una escala de Likert similar mediante la media de cada *ítem* y, en base a esta, determinar el CVCi para cada elemento y al CVCi calculado se le sustrae el error asignado a cada *ítem* (ecuaciones 1-3).

$$CVCi = \frac{Mx}{Vmáx} \quad (1) \quad Pei = \left(\frac{1}{j}\right)^j \quad (2) \quad CVC = CVCi - Pei \quad (3)$$

La utilidad y usabilidad se comprueban a partir de la satisfacción, con la técnica de ladov, y la capacidad de recomendación, mediante el Índice de Promotores Netos (*Net Promoter Score*, NPS), referidos por Frías *et al.* (2018), Oviedo *et al.* (2019) y García Pulido *et al.* (2021).

La técnica de ladov consiste en la presentación a los encuestados de tres preguntas cerradas intercaladas en un cuestionario, donde la relación existente entre estas es desconocida. La primera pregunta se valora en seis categorías de satisfacción y las dos restantes en tres, con el propósito de comprobar la utilidad, aplicabilidad y factibilidad del instrumental, así como su capacidad para solucionar el problema científico (García Pulido *et al.*, 2021).

A partir de las respuestas de los encuestados y con el empleo del cuadro lógico de ladov (Anexo 21) se determina el índice de satisfacción grupal (ISG), según la ecuación (4) para establecer seis niveles de satisfacción: 1) clara satisfacción; 2) más satisfecho que insatisfecho; 3) no definida; 4) más insatisfecho que satisfecho; 5) clara insatisfacción y 6) contradictoria.

$$ISG = \frac{A(+1) + B(+0,5) + C(0) + D(-0,5) + E(-1)}{N} \quad (4)$$

En la ecuación (4), A; B; C; D y E representan los encuestados con índices de satisfacción individuales de 1; 2; 3 o 6; 5; 4 y N representa el total de encuestados. La evaluación del ISG se encuentra en el rango [+1; -1] y se basa en la escala que se muestra en el anexo 21.

La aplicación del NPS radica en una sola pregunta a los expertos: ¿recomendaría la aplicación del instrumental para su generalización?, evaluada en una escala de 0 a 10 como valor máximo (figura 10). Se considera un buen comportamiento valores positivos y excelente cuando el porcentaje de promotores supere en 50 unidades porcentuales a los detractores (García Pulido *et al.*, 2021).

$$IU=12(IADOV+NPS) \quad (6)$$

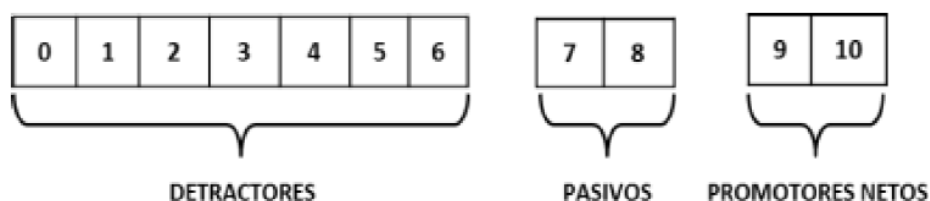


Figura 10. Valores escala y clasificación de acuerdo al método NPS (García Pulido *et al.*, 2021).

Los pasos para su determinación se resumen en: 1) administrar la pregunta a los expertos; 2) resumir la información de acuerdo a la escala; y 3) determinar el NPS de acuerdo con la ecuación (5).

$$NPS = \% \text{ Promotores Netos} - \% \text{ Detractores} \quad (5)$$

Para calcular el índice de utilidad (IU) del instrumental se emplea la ecuación (6) y su resultado se interpreta según la escala propuesta por Frías *et al.* (2008):

La confiabilidad es comprobada mediante el método ANOCHI (Madrid *et al.*, 2013; Guerrero *et al.*, 2016; García Pulido *et al.*, 2021) y el coeficiente Alfa de Cronbach (Hernández *et al.*, 2006; García Pulido *et al.*, 2021). El método ANOCHI se basa en una escala de Likert de 1 a 5 y se fundamenta en la diferencia de rango máxima (DRM) entre  $n$  expertos que evalúan con un rango  $R$  (escala) los atributos deseados en el instrumental (García Pulido *et al.*, 2021), asociados a: actualidad y pertinencia, coherencia entre fases y secuencia lógica, existencia de fundamentos teóricos, e importancia de los resultados. Los cálculos se realizan según las ecuaciones (7):

$$DRM = \binom{n}{2} \binom{n}{2} (R_{\text{máx}} - R_{\text{mín}}) \quad \text{para todo } \frac{n}{2} = 0 \text{ (par)}$$

$$DRM = \binom{n}{2}^s \binom{n}{2}^i (R_{\text{máx}} - R_{\text{mín}}) \quad \text{para todo } \frac{n}{2} > 0 \text{ (impar)}$$

$$FD = \frac{DR}{DRM} \quad FC = 1 - FD \quad (7)$$

Dónde:

DRM: valor de la diferencia máxima de rango para  $n$  jueces y rango  $R$  (escala);  $n$ : número de jueces empleados en el estudio;  $(n/2)^s$ : valor aproximado al entero superior;  $(n/2)^i$ : valor aproximado al entero inferior;  $R_{\text{máx}}$ : valor máximo de la escala;  $R_{\text{mín}}$ : valor mínimo de la escala;  $FD$ : fracción de discrepancia;  $DR$ : diferencia de rangos para cada ítem a partir de todas las combinaciones de pares de jueces, mediante la expresión  $n! / 2! (n-2)!$ ; y  $FC$ : fracción de concordancia.

Los valores de DRM pueden ser calculados de acuerdo a las ecuaciones mostradas en (7) o bien emplear los valores de referencia que se muestran en el anexo 22. La confiabilidad queda establecida según el valor de la  $FC$ , considerada muy buena por encima de 0,8; aceptable entre 0,61 y 0,7; moderada desde 0,41 hasta 0,60; débil entre 0,21 y 0,40 y muy baja para valores inferiores a 0,20 (Guerrero *et al.*, 2016).

De manera sintética, según García Pulido *et al.* (2021), los pasos para su determinación son: 1) determinar  $DR$  asignados para cada ítem a partir de todas las combinaciones de pares de expertos, mediante la ecuación  $n! / 2! (n-2)!$ ; 2) calcular  $FD$  de cada ítem y el promedio de los  $n$  ítems, a partir de  $FD = DR/DRM$ . El valor de la DRM se toma de la tabla de diferencia de rango máxima de

las evaluaciones de  $n$  expertos propuestas; y 4) calcular FC de cada *ítem* y del promedio como coeficiente de ANOCHI a partir del complemento del valor 1, mediante la expresión  $FC = (1-FD)$ .

Adicionalmente, para comprobar la confiabilidad se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach (Hernández *et al.*, 2006; García Pulido *et al.*, 2021), con el apoyo del software SPSS versión 28.0, y se considera que la consistencia interna es alta y el instrumental es fiable con valores entre 0,70 y 0,90 -valores superiores a 0,70 son suficientes para garantizar la confiabilidad (de León, 2021)-, y muy alta superior a 0,90.

## 2.10. Conclusiones parciales

1. El instrumental metodológico propuesto, compuesto por un modelo conceptual que soporta al procedimiento general de aplicación, así como a los procedimientos y recomendaciones específicas asociados, constituye una contribución metodológica a la solución del problema científico planteado que permite apoyar los procesos decisorios a nivel estratégico, asociados a la gestión de la información y el conocimiento en centros científicos agropecuarios cubanos.
2. Las premisas que sustentan el instrumental metodológico, los principios que cumple y las características que lo distingue, representan los elementos específicos que lo respaldan y las condiciones mínimas indispensables que deben estar presentes o crearse, respectivamente, para su aplicación exitosa en centros científicos agropecuarios en Cuba.
3. El instrumental metodológico se basa en un proceso de VT, con enfoque estratégico y sistémico, que integra elementos de las seis funciones de la GTI -con énfasis en Vigilar-, y de los seis procesos de GC; esta integración lo diferencia de las conceptualizaciones estudiadas en la construcción del marco teórico-referencial de la investigación.
4. Se desarrolla un procedimiento general para la concepción e implementación del SVT, con seis fases, como parte de la GEIC en centros científicos agropecuarios en Cuba, el cual se apoya en seis procedimientos y recomendaciones específicas.
5. La concepción de un Cuadro de Mando Integral que apoye la evaluación periódica del SVT para conocer su desempeño y lograr su mejora continua, se considera otra contribución novedosa en la implementación de la fase Evaluar, no abordada en los modelos que operacionalizan la VT.
6. Se emplean herramientas estadísticas para la comprobación teórica y validación del instrumental metodológico desarrollado, con énfasis en su validez y confiabilidad.

# CAPÍTULO 3

## IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL INDIO HATUEY

*“La vigilancia consiste en proporcionar buena información a la persona idónea en el momento adecuado”*

**Michel Callon, Jean-Pierre Courtial y Hervé Penan**

Centro de Sociología la Innovación, Escuela Nacional Superior de Minería de París  
Laboratorio del Conocimiento de la Educación y del Desarrollo, Universidad de Nantes, Francia  
La Scientométrie. *Que sais-je?*, Num. 27, Presses Universitaires de France, Paris, 1993.

### CAPÍTULO 3. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL INDIO HATUEY

En el capítulo se presentan los resultados de la implementación del instrumental metodológico para la GEIC en centros científicos agropecuarios cubanos. La aplicación se realizó en la Estación Experimental Indio Hatuey (EEIH), una organización representativa del sector, para aportar evidencias empíricas sobre la comprobación de la hipótesis de la investigación.

#### 3.1. Comprobación de la validez y confiabilidad del instrumental metodológico

Para la comprobación teórica de la validez y confiabilidad del instrumental metodológico desarrollado se utiliza la estrategia que se resume en la figura 9 del epígrafe 2.9. Asimismo, se diseñó un cuestionario (anexo 23) que permitió la evaluación de los aspectos necesarios del instrumental, el cual fue valorado por 21 expertos de reconocido prestigio y *expertise* (anexo 24). Las preguntas responden a las herramientas antes descritas, de esta forma se integran en un solo instrumento. La distribución de las preguntas se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Distribución de las preguntas según método de validación. Fuente: elaboración propia.

Método	Pregunta
Coeficiente de ANOCHI: actualidad y pertinencia del instrumental	1
Coeficiente de ANOCHI: secuencia lógica del instrumental y coherencia entre las fases y pasos	2
Coeficiente de ANOCHI: existencia de fundamentos teóricos	3
Coeficiente de ANOCHI: la importancia de los resultados obtenidos	4
Técnica de ladov: satisfacción	5
Técnica de ladov: factibilidad de aplicación específica	6
Técnica de ladov: factibilidad de generalización	7
Índice de Promotores Netos: recomendación para su difusión	8
Método de Torgerson: contribución del instrumental a la toma de decisiones asociada a la gestión estratégica de la información y el conocimiento, con énfasis en la VT	9
Método de Torgerson: contribución del instrumental a la toma de decisiones asociada a la información para la gestión de los procesos de I+D+i	10
Método de Torgerson: contribución del instrumental a la toma de decisiones asociada a la información para formulación y mejora de las políticas y estrategias de I+D+i.	11
Método de Torgerson: contribución del instrumental a la toma de decisiones asociada a la información para gestión de proyectos de I+D+i	12
Coeficiente de Validación de Contenidos	9 - 12

En la aplicación del coeficiente de ANOCHI, para comprobar la confiabilidad del instrumental, se alcanzó un índice de concordancia (IConc) de 0,82 en la actualidad y pertinencia, 0,83 en la secuencia lógica, 0,75 en los fundamentos teóricos, 0,79 en la importancia, y 0,80 en el promedio, por lo que se considera que el instrumental es fiable, dado que un IConc  $\geq 0.80$  es excelente y entre 0,61 y 0,79 tiene una alta consistencia. Asimismo, la aplicación de la técnica de ladov, que valora la utilidad y usabilidad a partir de la satisfacción, alcanzó 0,88, por lo cual el instrumental es útil, aplicable y tiene validez, dado que existe satisfacción desde (+0,5) hasta (1).

La capacidad de recomendación fue comprobada mediante el NPS, con 90,5 %, por lo que el instrumental es útil, los expertos lo recomiendan y tiene validez, ya que el NPS está entre 90 y 100 %, inferior a 80 % se consideran que estos promotores son neutros.

El índice de utilidad (IU) del instrumental, que es una combinación del ladov y NPS, fue de 0,89; por ello, el instrumental se considera útil, por ser un valor muy cercano a una utilidad muy alta ( $\geq 0.90$ ) y el rango máximo de la utilidad considerable (0.75-0.89).

El método de Torgerson permitió evaluar el consenso sobre las cualidades del instrumental metodológico en la contribución al apoyo a la toma de decisiones asociadas a: la GEIC, con énfasis en la VT (valorado de 0,206; excelente), y a brindar información para la formulación y mejora de las políticas y estrategias de CTel (-0,412, bueno), la gestión de los procesos de I+D+i (0,156, excelente) y de sus proyectos (0,06, excelente), por lo cual existen consenso entre los expertos de que el instrumental es objetivo y válido en sus contenidos. Asimismo, el CVC logró un valor de 0,85, como promedio, siendo un instrumental objetivo y válido en sus contenidos, ya que todos los valores superan 0,8, tanto de forma individual como el valor promedio.

Adicionalmente, para comprobar la confiabilidad se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach, que alcanzó 0,788, por lo que se considera que el instrumental tiene consistencia interna y es fiable, ya que la consistencia es alta y el instrumento es fiable con valores entre 0,70 y 0,90.

Finalmente, se comprueba que el instrumental metodológico propuesto es válido y confiable, tiene una utilidad considerable, posee un alto grado de usabilidad y de objetividad, así como es recomendable su extensión, por lo que quedan demostradas desde el punto de vista teórico, tanto su validez como confiabilidad.

### **3.2. Selección y caracterización de la organización objeto de estudio práctico**

La Estación Experimental Indio Hatuey, EEIH (oficialmente Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”) fue seleccionada como objeto de estudio práctico para aplicar el instrumental desarrollado. Este centro científico, adscrito a la Universidad de Matanzas, fue

fundado en 1962 y se encuentra localizado en el municipio Perico, provincia de Matanzas; tienen actualmente 354 trabajadores; con 104 graduados universitarios (29,7 %), de los cuales 30 son investigadores; y de estos 18 son Dr. C. (60,0 %), el 93,3 % poseen doctorado o maestría, y 66,6 % ostentan categorías científicas de Titular y Auxiliar; además existen cuatro reservas científicas. La EEIH es una organización representativa de los centros científicos agropecuarios en Cuba, los cuales se encuentran adscriptos principalmente al MES y al MINAG, ya que no se consideraron los pertenecientes al Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA) del Grupo Empresarial Azucarero (AZCUBA), por especializarse en esta gramínea.

Para demostrar la representatividad de la EEIH se seleccionaron un conjunto de características que indican que un centro científico agropecuario es representativo de su sector, tales como:

- Disponer de un sistema consolidado de I+D+i, que responde a su estrategia de CTel, y alineado a las políticas nacionales.
- Realizar una gestión de proyectos nacionales, sectoriales, territoriales e internacionales.
- Tener resultados de CTel relevantes y pertinentes para el país.
- Ejecutar acciones de formación, transferencia de tecnologías e innovación en el sector productivo.
- Lograr distinciones y premios internacionales, nacionales y territoriales.
- Colaborar con múltiples organizaciones cubanas y extranjeras.
- Generar publicaciones; destaca si posee una editorial y revistas propias.
- Tener un sistema de formación de postgrado, con énfasis en maestrías y doctorados.
- Esta representatividad se fortalece si es un centro de referencia para la alta dirección del país.

En este sentido, la representatividad de la EEIH está dada por las características siguientes:

- Dispone de un **sistema consolidado de I+D+i**, que surge en 1962, y que actualmente posee cinco líneas asociadas a producción sostenible de alimentos, agroenergía, medio ambiente y desarrollo local, en su estrategia de CTel. Pero, ya desde los años 90 se tuvo la visión y capacidad estratégica de rediseñar el centro y ampliarse a otros mercados, así como, a inicios del siglo XXI, diversificar la actividad de CTel, que rebasa la ganadería.
- **Alineación a las políticas nacionales de CTel** y a los ejes estratégicos del PNDES 2030, con énfasis en Transformación productiva, Potencial humano y CTel, y Recursos naturales y medio ambiente.

- **Gestión de 29 proyectos** nacionales, sectoriales, territoriales e internacionales (en cuatro programas nacionales, cinco sectoriales y tres territoriales de Ctel, así como ocho internacionales).
- Numerosos **resultados de Ctel relevantes y pertinentes** para el país e, incluso, global.
- Diversas acciones de **formación, transferencia de tecnologías e innovación en el sector productivo**.
- Entre 2021 y 2025, se obtienen 34 **distinciones y premios** nacionales e internacionales, sectoriales y territoriales; destacan dos Premios Nacionales a la Innovación Tecnológica, un Premio Especial del Ministro del CITMA y tres de la Academia de Ciencias de Cuba.
- Colaboración con **múltiples organizaciones cubanas y extranjeras**, incluidas de gobiernos de varios países y del Sistema de Naciones Unidas.
- **Publicaciones periódicas y no periódicas**, además, la EEIH tiene la Editorial IH y la revista Pastos y Forrajes (*SciELO Sci. Citat. Index*).
- **Sistema de formación de postgrado**, con una maestría de excelencia y una formación doctoral en diversas especialidades.
- **Centro de referencia para la alta dirección del país**, en producción de alimentos basados en agroecología, FRE e innovación. Destacar que la EEIH coordinó la formulación de la Política Nacional de Agroecología y participó en la de Transición Energética basada en FRE.
- Sólo en el primer semestre de 2025, se han recibido **visitas de alto nivel**: el Presidente, el Primer Ministro, los Viceprimeros Ministros Eduardo Martínez y Jorge L. Tapia, así como el Presidente del Consejo Nacional de la Defensa Civil y los Ministros del MES y MINAG.
- La experiencia de alianzas público-privadas para producir alimentos se presentó en una reunión gubernamental, dirigida por el Presidente de la República y el Primer Ministro, en la cual se asignó a la EEIH un parque solar fotovoltaico de 5 MW.

Asimismo, la EEIH cumple con las tres premisas necesarias para la implementación del instrumental desarrollado (cuadro 3).

### **3.3. Implementación del modelo conceptual y sus procedimientos y recomendaciones para la Gestión Estratégica de la Información y el Conocimiento en la Estación Experimental Indio Hatuey**

Para comprobar la hipótesis general de investigación, se presenta la implementación en la EEIH del instrumental metodológico desarrollado para la GEIC en centros científicos agropecuarios

cubanos. En dicha implementación se aplicaron diferentes técnicas, tales como la observación, cuestionarios, entrevistas, el estudio documental, el método de expertos y sesiones de trabajo con directivos, investigadores y especialistas de la EEIH.

Cuadro 3. Premisas que se cumplen en la EEIH para implementar el instrumental metodológico y las formas de comprobación. Fuente: elaboración propia.

Premisas	Forma de comprobación
Existencia de una estrategia de CTel en el centro de investigación	Manifiesta en un documento que plasma la estrategia de la EEIH, que se actualiza cada cinco años, y en una estructura organizativas que permite su implementación
Existencia de una capacidad de I+D+i consolidada y relaciones estables con otros actores cubanos y de otros países	Manifiesto en la generación continua de resultados de I+D+i y publicaciones, así como la ejecución de numerosos proyectos y convenios asociados en la EEIH con diversos actores nacionales y de otros países
Existencia de un compromiso, motivación y liderazgo de la alta dirección para implementar el instrumental propuesto.	Manifiesto en actas y acuerdos de los CC, CTA y CD de la EEIH y confirmado en entrevistas con su alta dirección. Además, el Director General es uno de los tutores de esta tesis

### 3.3.1. Implementación del procedimiento específico para desarrollar la fase Planificar en la EEIH

La concepción de un SVT apropiado para un centro científico agropecuario en Cuba tiene que partir de la implementación de la fase Planificar, con la aplicación del Paso 1 del procedimiento desarrollado, enfocado al **diagnóstico del sistema de gestión de la información y el conocimiento existente en el centro científico** (la EEIH)<sup>11</sup>, el cual se realizó a partir de:

- Revisión de documentos asociados con los subprocesos de gestión de la información científica y tecnológica -forman parte de las Direcciones de CTel y de Internacionalización y Gestión Empresarial (DIGE)- (ver anexos 25 y 26, mapa de procesos y estructura organizativa de la EEIH, respectivamente), existiendo un centro de información y la editorial, subordinadas a la segunda dirección mencionada.
- Cuestionarios aplicados, tanto a 15 directivos e investigadores (anexo 27), como a dos miembros del personal vinculado al centro de información, que realizan búsquedas y procesamiento de información científica y a un investigador con *expertise* en el tema (anexo 28), para conocer sus criterios sobre el sistema de gestión de la información y el conocimiento existente en la EEIH, al inicio de la investigación.

<sup>11</sup> Existe una versión preliminar en Suárez Zamora y Suárez (2024c).

- Cuestionario aplicado a los mismos 15 directivos e investigadores (Anexo 29), para conocer su desempeño en la utilización de la información científica y tecnológica.

Para la revisión documental se consultaron 14 documentos, que no abordan el tema de la VT:

- 10 balances 2013-2022 de la Subdirección de Investigaciones (actualmente DCTI), donde sólo se tratan aspectos de la gestión de la información y de la edición de publicaciones, asociadas al centro de información y la editorial, pero el tema de la VT nunca ha sido abordado.
- El informe de rendición de cuentas de la EEIH en 2021 a la Universidad de Matanzas.
- El informe de autoevaluación institucional de 2023.
- El documento de implementación del sistema de gestión de la calidad en la EEIH, en 2022.
- El expediente para optar por la Condición de Entidad Innovadora presentado a la Delegación Territorial del CITMA, 2020 -que fue obtenida-.

El primer cuestionario aplicado a 15 directivos e investigadores (incluidos ocho Dr. C. y cinco M. Sc.) arrojó que: el 67 % de los encuestados considera que se ha realizado VT en muy pocas ocasiones o nunca, el resto declara ocasionalmente; el 87 % es del criterio que la estructura organizativa del centro de información tiene parcialmente las condiciones de infraestructura para VT (el resto declara que no existen); respecto a su personal, en términos de cantidad, calificación, conocimientos y experiencia, el 80 % opina que no existe o es parcial.

Referente a las herramientas de gestión de la información y del conocimiento que más se utilizan en la EEIH, destacan: buscadores *web*; enlaces de la Red Nacional de las Universidades y Centros Científicos (RNUCC), existentes en la *intranet*; repositorios de la revista Pastos y Forrajes y de tesis de maestrías y doctorados, realizadas por los investigadores, tutoradas por estos o que se obtuvieron en el Programa de Maestría en Pastos y Forrajes, declarados por todos los encuestados; el repositorio de libros editados por la Estación (por 14 de los 15 encuestados); así como el canal ICT, con bases de datos, y el repositorio de revistas cubanas y extranjeras en la *Intranet* (12 personas). Otras herramientas utilizadas son el boletín de novedades del centro de información, con literatura agropecuaria no periódica (7). Asimismo, el 100 % de los encuestados plantea que en los últimos años no le han solicitado sus necesidades de información; solo algunos declaran que la última vez que se realizó fue en 2009.

Los resultados del primer cuestionario permiten apreciar que: no existe un SVT formalizado en la EEIH, su estructura organizativa e infraestructura tiene solo parcialmente las condiciones y el personal requerido; además, hace 14 años no se solicitan necesidades de información, lo cual es

una condicionante clave para disponer de un SVT operativo y funcional (un requisito exigido en el procedimiento Planificar). Sin embargo, se utiliza un conjunto de herramientas de gestión de la información y del conocimiento, pero, principalmente, asociadas a la *intranet* del centro

El cuestionario aplicado a tres expertos vinculados a la búsqueda y procesamiento de información, brindó la información siguiente:

- El 100 % opina que en muy pocas ocasiones o nunca se ha realizado VT formal en la EEIH y que la estructura organizativa existente en el centro de información tiene parcialmente las condiciones de infraestructura para la VT, al igual que su personal, en términos de cantidad, calificación, conocimientos y experiencia.
- Las herramientas de gestión de la información y del conocimiento más utilizadas son: buscadores *web* de información, enlaces de la RNUCC, el repositorio de la revista Pastos y Forrajes, así como el canal ICT, lo cual coincide con las respuestas del cuestionario anterior. Además, se utilizan bases de datos internacionales relacionadas con la temática agropecuaria, así como de instituciones científicas afines.
- Durante la última década del siglo pasado y la primera del actual se solicitaban las necesidades de información a investigadores, en coincidencia con el cuestionario anterior; además, se creaban perfiles de búsqueda basados en las necesidades, para realizar solicitudes de *reprints* a la base de datos *Current Contents*, que facilitaba la Dirección de Informatización del MES; asimismo, la especialista de selección y adquisición del centro de información de la EEIH editaba un boletín de novedades e informaba a los investigadores la adquisición de información que podía resultar de su interés. Con el desarrollo de las TIC y la creación de redes académicas, se han generado perfiles personales y la labor del centro de información se ha enfocado, fundamentalmente, a asesorar su creación, pero la mayor dificultad radica en que no todos los investigadores hacen un uso adecuado de estas herramientas; adicionalmente, se han realizado, previa solicitud, búsquedas en la revista Pastos y Forrajes sobre lo publicado en un tema o especie vegetal determinada.
- Sólo uno de los expertos considera que se conoce la satisfacción de los clientes internos sobre el suministro de información, lo cual se realiza mediante comunicación personal.
- Los tres expertos declaran que no están establecidas formalmente las ÁCV y definidas las fuentes de información, asociadas a la vigilancia, y sus vías de acceso, ni, explícitamente, los criterios de relevancia de la información que se captura y procesa.

- Uno de los expertos opina que están definidos los aliados clave del sistema de gestión de la información; los restantes consideran que lo es parcialmente; la relación con los principales aliados es buena y estable, sin embargo, se requiere incrementar las alianzas.
- Además del análisis documental tradicional, sólo se utiliza la minería de datos, mediante estudios bibliométricos, como única herramienta de análisis de la información obtenida, siendo nula la utilización de otras, como la minería de texto, el análisis DAFO, los mapas tecnológicos, el análisis de patentes y los métodos de expertos.
- Los tres expertos consideran que no existe una estrategia explícita de disseminación de la información a actores de la Estación y externos, mientras que las herramientas más utilizadas para disseminarla son: la *intranet* de la EEIH y sus repositorios, accesibles al personal interno; la información que genera el observatorio científico -requiere ser mejorado-; estudios bibliométricos; las notificaciones de novedades de información, mediante *e-mail*, y la alerta personalizada mediante redes sociales profesionales. Sin embargo, para la disseminación no se utilizan: la *web* de la EEIH, para que usuarios externos accedan a la información existente; boletines u otros documentos de alerta tecnológica; informes de patentes u otras formas de propiedad industrial, y de normas recientes; perfiles estratégicos sectoriales, de organizaciones/ empresas y de productos y/o servicios; perfiles estratégicos de personalidades de la CTel; así como estudios de mercados y de competidores, de tendencias científicas y tecnológicas, y de sectores de interés.
- Los sistemas para almacenamiento de la información de mayor uso son las bibliotecas personalizadas -que no siempre son accesibles para los restantes investigadores- y las bases de datos institucionales; en menor medida, las bibliotecas temáticas y los repositorios de información, que están en creación. Sin embargo, es nulo el uso del alojamiento de información en servidores de otras instituciones y en la Nube.
- Los únicos productos informativos que brindaba el centro de información de la EEIH, al inicio de la investigación, eran estudios bibliométricos y algunos servicios de asesoría en gestión de la información; mientras que no se incluían: boletines y otros documentos de alerta tecnológica; informes de propiedad intelectual y de documentos normativos internacionales, nacionales y de otros países; estudios de cienciometría, webmetría y socialmetría; perfiles estratégicos; estudios de mercados, de competidores, de sectores, de tendencias científicas y tecnológicas; evaluaciones para identificar aliados estratégicos e informes de

*benchmarking*, que brinden información sobre cómo otras organizaciones ejecutan sus procesos o desarrollan productos y servicios con alto desempeño y calidad.

- Los tres expertos plantean que no existe un método para evaluar el funcionamiento y efectividad del sistema de gestión de información, con el propósito de lograr una mayor efectividad en su desempeño y una mejor satisfacción de sus clientes internos y externos, así como que posibilite la mejora continua del sistema.

La información obtenida de estos tres expertos indica que:

- 1) no existe un SVT formalizado, y una infraestructura y personal con condiciones parcialmente pertinentes, en coincidencia con el anterior cuestionario;
- 2) el sistema de obtención de necesidades de información no funciona con eficacia;
- 3) no se han establecido, formalmente, las ACV, las fuentes de información, asociadas a la vigilancia, y sus vías de acceso, ni los criterios de relevancia de la información que se captura y procesa;
- 4) la obtención de información sobre el grado de satisfacción de los clientes -sólo internos- respecto al suministro de información debe ser mejorado;
- 5) solamente se utiliza una herramienta de análisis de la información obtenida;
- 6) no existe una estrategia explícita de disseminación de la información a actores internos y externos, así como no se utilizan todas las herramientas disponibles para este proceso, siendo algunas no complejas para su implementación a corto plazo, como boletines de alerta y el acceso externo a información científica contenida en la *intranet*, generada por la EEIH;
- 7) no se utilizan sistemas de almacenamiento de la información -que sea pública- en servidores externos y en la Nube;
- 8) se brindan escasos productos informativos; y
- 9) no existe un método para evaluar el funcionamiento y efectividad del sistema de gestión de información, que permita su mejora.

Un tercer cuestionario fue aplicado a los mismos 15 directivos e investigadores, que respondieron el primero, para conocer su desempeño en la utilización de la información científica y tecnológica, y el mismo arrojó la información siguiente:

- El 67 % revisa asiduamente literatura científica y el resto lo hace cuando la necesita; asimismo, el 73 % utiliza un buscador temático, destacando *Google* (82 %) y *Google Scholar* (55 %), mientras que el 27 % dispone de un método propio, que incluye la búsqueda de

información con alta periodicidad, la combinación de buscadores temáticos y especializados, así como estrategias personalizadas de consulta de revistas y autores seleccionados.

- Las fuentes de mayor uso son: bases de revistas científicas (93 %) y de tesis, redes sociales académicas y memorias de congresos o sus trabajos (86 %) -pero las tres primeras son las utilizadas con mayor intensidad-, redes sociales (71 %); y bases de libros científicos (64 %);. Son de menor grado de uso los repositorios existentes en *webs* de instituciones y organizaciones (57 %), bases de datos especializadas (50 %), boletines digitales y la televisión nacional y territorial (36 %); además, se utilizan poco o escasamente las bases de datos generales y de patentes, las ferias comerciales y la prensa nacional e internacional.
- Las redes sociales académicas más utilizadas son *Google Scholar* (71 %) y *ResearchGate* (50 %), con poco uso de *LinkedIn* y *Academia.edu*, mientras que las redes sociales con mayor utilización son *WhatsApp* (64 %) y *YouTube* (43 %), con poco uso de *Facebook*, *X* (anteriormente *Twitter*), *Instagram* y *Telegram*.
- Las vías más utilizadas para acceder a fuentes de información son: las *webs* que acceden a bases de información y *webs* institucionales (93 %), la asistencia a congresos (79 %) y el uso de redes sociales (57 %); es menor el uso de boletines de información, visitas a bibliotecas y ferias comerciales (21 – 36 % de los encuestados las utilizan). Sólo el 47 % utilizan gestores bibliográficos (7), principalmente *EndNote* (6) y *Mendeley* (4).
- Referente a los principales criterios por los que se decide la relevancia de un documento, según una escala de 1 a 5, donde el 5 concede máxima relevancia, el orden seleccionado es el siguiente: 1) novedad (4,5) -información que aporta elementos nuevos al estado del conocimiento y la práctica-; 2) valor estratégico (4,4) -información vital para la I+D+i y las decisiones a nivel individual, del grupo de trabajo o la institución-; 3) actualidad (4,3) -vigencia y validez de la información, aunque no sea cita activa, por ejemplo, trabajos clásicos y medulares-; 4) pertinencia (4,2) -la información es apropiada y pertinente al contexto-; 5) precisión (4,0) -brinda una notable y clara información-; 6) exactitud (3,8) -contiene datos precisos, que aportan valor para solucionar una situación determinada-; y 7) tiempo de creación (3,5) - fecha de publicación y puede asociarse con el criterio de las citas activas (últimos cinco años)-. El anexo 29 brinda la descripción detallada de cada criterio.

El procesamiento de este último cuestionario, que evaluó el uso de la información por directivos e investigadores, permitió apreciar que más de dos tercios revisan asiduamente información, casi tres cuartas partes utilizan buscadores y una quinta parte combinan herramientas de búsqueda;

se utilizan diversas fuentes de información y vías de acceso, pero sólo la mitad de los encuestados utilizan gestores bibliográficos; mientras que todos se basan en diversos criterios para decidir la relevancia de la información, con destaque en su novedad, valor estratégico, actualidad, pertinencia y precisión, criterios valorados con cuatro o más puntos, en base a 5.

Referente a la estructura organizativa existente en el centro de información de la EEIH que podría gestionar el SVT, la misma no es pertinente, ya que sólo tiene dos especialistas con una preparación básica para asumir este proceso, pero que, actualmente, uno es editora asistente de la revista Pastos y Forrajes, y el otro es investigador.

Respecto a la infraestructura tecnológica, existe un equipamiento básico compuesto por computadoras con las características requeridas, así como disponibilidad y estabilidad de la conexión a *internet* -afectada en la actualidad por las continuas y prolongadas interrupciones del sistema eléctrico, que afectan la visibilidad de la revista y otras bases de datos-, sin embargo, se requiere, en una primera fase, de la descarga de *software* libre para los procesos de VT (por ejemplo, *Seekit*, *OBSERVA*, *Hontza*, *Competitor Analyst*, *Linknovate*, *i3Vigila*, *Innguma*) y en una segunda fase, si se decide, adquirir *software* especializados de pago y con mayores prestaciones (*Matheo Pathent*®, *Tetralogie*®, *Matheo Analyzer*®, *GoodFire*®, *Copernic*®, *WebSeeker*®, *Aureka!*®, *Vicubo Cloud*®, *Tableu*®, *Power BI*®, *Mussuol*®).

En resumen, aunque se aprecia una gestión de la información y el conocimiento en la EEIH, la investigación documental de la institución y la aplicación de tres cuestionarios permiten apreciar que en el centro no existe un SVT explícito y formalizado, con lo cual se aprecia la pertinencia del problema científico plasmado en esta institución objeto de estudio; asimismo, los resultados obtenidos permiten identificar brechas en este proceso.

Después de diagnosticado el sistema de gestión de la información y el conocimiento existente, se procede a implementar el Paso 2, para formular **la misión del SVT y su objetivo**. Para ello, se conformó un grupo de siete expertos -Nogueira (2002) considera esta cantidad de expertos como apropiada-, tanto vinculados con este sistema, usuarios de información, como conocedores de la VT, y se definieron y aprobaron ambos aspectos (cuadro 4).

Tanto la misión como el objetivo están en sintonía con Callon *et al.* (1993), quienes consideran que el propósito principal de un SVT es brindar buena información, a la persona idónea en el momento adecuado, y con las definiciones de VT de Jakoviak (1991) y Escorsa (2001). Jakoviak brinda una de las primeras definiciones de VT, la que concibe como: “*la observación y el análisis*

**IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA  
GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN  
EXPERIMENTAL INDIO HATUEY**

*del entorno científico y tecnológico, así como de los impactos económicos actuales y futuros provenientes de las amenazas y oportunidades de este desarrollo”.*

Cuadro 4. Misión y objetivo del SVT apropiado para la EEIH. Fuente: elaboración propia.

<b>Misión del SVT</b>	<b>Objetivo de la VT</b>
Brindar información clave proveniente, tanto nacional como de otros países, sobre el surgimiento y evolución de nuevos conocimientos, tecnologías, innovaciones, productos y servicios –sustitutivos o complementarios- que estén disponibles en el entorno, las actuales y potenciales demandas y necesidades del mercado/ sociedad, asociadas al desarrollo agropecuario sostenible, las oportunidades y amenazas tecnológicas y de negocio, y sus posibles impactos sobre la EEIH, como base para la toma de decisiones.	Obtener información clave sobre tecnologías, innovaciones y conocimientos disponibles, productos y servicios sustitutivos o complementarios y demandas y necesidades existentes, asociadas al desarrollo agropecuario sostenible, tanto en Cuba como a escala internacional, que sean relevantes para la organización y/o la sociedad en la que actúa, debiendo considerar las áreas clave de vigilancia y sus fuentes de información.

Por su parte, Escorsa (2001) define la VT como el procedimiento sistemático de “*captura, análisis, difusión y explotación de la información tecnológica útil para la supervivencia y el crecimiento de la empresa, y que alerta sobre cualquier innovación científica o tecnológica susceptible de crear oportunidades o amenazas*”.

El Paso 3, relativo a **concebir la estructura de VT**, se implementó con la consulta a los mismos expertos, los cuales consideran que la vigilancia debe desarrollarse en dos niveles:

- 1) descentralizada en la DCTI, o sea, que se realice por los investigadores y especialistas, lo cual exige que los mismos sean capacitados con herramientas, métodos y buenas prácticas; y
- 2) crear una unidad de VT, como parte del observatorio científico de la EEIH, conformada por la especialista encargada del mismo y un investigador (autor de esta tesis doctoral), en un momento inicial, y apoyados para el análisis de datos e información por un grupo de investigadores, que pueden conformar el equipo GESTEC, que se propone en esta tesis.

Para la implementación de ambos niveles, se conciben dos cursos de capacitación (anexo 30).

Para la **selección de las herramientas de VT** (Paso 4), necesarias para capturar, procesar y transformar gran cantidad de datos e información disponible en conocimiento con valor para la toma de decisiones, se parte de varios aspectos clave: las líneas de I+D+i que conforman la estrategia de CTel de la EEIH (anexo 31), los proyectos de I+D+i que se ejecutan (anexo 32) y sus necesidades informativas, las fuentes de información a utilizar y las fases de la VT que apoyan.

A partir del criterio de tres expertos de la EEIH, con *expertise* en las ciencias de la información, VT y otras áreas de la GTI, así como considerando, tanto a Cruz y Cables (2021), como a Pérez (2022a; 2022b), se seleccionaron las herramientas siguientes: análisis de patentes, estudios métricos de la información (con énfasis en los cuantitativos y bibliométricos), análisis de literatura, métodos de expertos, *roadmaps* y lluvia de ideas.

Asimismo, para la **selección de las ACV, las necesidades de información y sus destinatarios** se utiliza el Paso 5. En la identificación de estas áreas se respondieron las cuatro preguntas básicas planteadas por Palop y Vicente (1994):

- 1) ¿Cuál es el objetivo específico de la vigilancia? Este objetivo se plasma en el cuadro 4.
- 2) ¿Qué información hay que buscar? Está asociada a las necesidades de información, vinculadas a las ACV.
- 3) ¿Dónde localizarla? Está asociada a los resultados del procedimiento para la fase Capturar.
- 4) ¿Qué medios se destinarán? Está asociada a los resultados de varios procedimientos.

La selección de las ACV fue realizada en consulta con tres expertos en ciencias de la información, VT o afines, existentes en la EEIH, y a partir del criterio de 10 directivos e investigadores con gran experiencia en los procesos de I+D+i del centro<sup>12</sup>; se consideraron los temas medulares para el desempeño actual de la EEIH y para su competitividad a largo plazo, asociados a los factores clave de éxito (FCE), los cuales deben ser entre tres y siete (Cepero, 2010).

En la identificación de estos FCE y su confirmación por siete expertos se consideraron la estrategia institucional de CTel y los objetivos estratégicos, las debilidades y fortalezas organizacionales, así como las amenazas y oportunidades de la EEIH; dichos factores son los siguientes:

- 1) Capacidad institucional innovadora, incluida la de diversificación relacionada<sup>13</sup>.
- 2) Porcentaje de Dr. C. y M. Sc., respecto a la cantidad de investigadores y graduados universitarios.
- 3) Gestión de proyectos con financiamiento de programas nacionales, sectoriales y territoriales.
- 4) Experiencia en la capacitación y la formación de pregrado y postgrado.

<sup>12</sup> Existe una versión preliminar en Suárez Zamora y Suárez (2024d) y Suárez Zamora et al. (2025b).

<sup>13</sup> Se conceptualiza como “la capacidad de la EEIH de ser una ECTI con una cartera de I+D+i que aborda una diversificación de áreas relacionadas con el desarrollo agropecuario sostenible, con énfasis en la escala territorial, y que incluye la agricultura, la ganadería, la agroenergía, la sericultura, el césped, el desarrollo local, la GTI, la economía circular, la bioeconomía, la adaptación y mitigación al cambio climático, la biodiversidad, la conservación de suelos y otros temas ambientales.

**IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL INDIO HATUEY**

- 5) Vínculos con actores externos (productores, sector científico y académico, decisores del Estado, el Gobierno -incluido local-, los ministerios y los grupos empresariales).
- 6) Capacidad operacional de los laboratorios y de otras áreas de I+D+i.
- 7) Vínculos internacionales y gestión de proyectos de cooperación.

También en la selección de las ACV se respondieron otras preguntas, tales como:

- ¿Quiénes son otros líderes –nacionales/ internacionales- en las áreas de I+D+i que aborda el centro? (anexo 33).
- ¿Cuáles son las principales líneas de investigación de estos líderes? (Anexo 33).
- ¿Qué tecnologías emergentes están apareciendo?

Se identificaron 10 universidades y ocho centros de investigación que se consideran referentes en Cuba en las temáticas de I+D+i que ejecuta la EEIH, y cinco centros científicos internacionales, así como nueve organizaciones y dos centros de investigación de nueve países (EE.UU.; Reino Unido, Francia, Brasil, México, Colombia, Australia, China y India). En el cuadro 5 se plasman las de otros países y en el anexo 33 se detallan las características de estas y de las de Cuba.

Cuadro 5. Instituciones consideradas referentes en temáticas de I+D+i que aborda la EEIH.

<b>Organizaciones de I+D+i</b>	<b>Centros científicos</b>
Servicio de Investigación Agrícola – Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (ARS-USDA) y su red de centros	Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en alianza con Biodiversidad Internacional, Colombia
Departamento de Energía (DOE) de los Estados Unidos y su red de centros	Instituto Internacional de Investigaciones Pecuarias (ILRI), Kenia
Instituto Nacional de Investigaciones para la Agricultura, la Alimentación y el Medio Ambiente (INRAE), Francia	Centro Internacional de la Papa (CIP), Perú
Consejo de Investigación en Biotecnología y Ciencias Biológicas, CIBCB y su red de centros y departamentos universitarios, Reino Unido	Centro Mundial Agroforestal (ICRAF), Kenia
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y su red de centros, México	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Costa Rica
Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuarias (EMBRAPA) y su red de centros	Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (Fundación CIPAV), Colombia
Organización de Investigación Científica e Industrial de la Mancomunidad Británica (CSIRO) y su red de centros agropecuarios o afines, Australia	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuarias (CORPOICA), Colombia
Consejo Indio para la Investigación Agropecuaria (ICAR) y su red de centros	
Academia China de Ciencias Agrícolas (CAAS)	

Fuente: elaboración propia.

Al analizar las actuales prioridades de I+D+i de las 16 instituciones internacionales y de otros países -relacionadas con la líneas científicas actuales y perspectivas de la EEIH-, además de las denominadas “clásicas” (asociadas a la investigación agropecuaria ejecutada en las últimas décadas), destacan las siguientes: i) cambio climático (incluye reducción de emisiones, mitigación y adaptación), 12 instituciones; ii) agroenergía/ bioenergía, 7; iii) bioeconomía/ economía verde (incluye reciclaje de residuos), 7; iv) seguridad alimentaria y nutrición (incluye políticas afines), 7; v) biodiversidad (énfasis en la agrobiodiversidad), 5; vi) manejo sostenible de tierras y suelos, 5; vii) estudios sociales y económicos, 5; y viii) gestión de la información, la tecnología y la innovación, 5. Otras prioridades, con menor representatividad, pero que se consideran estratégicas, son: agricultura digital y de precisión (Agricultura 4.0), servicios ambientales, biotecnologías, agroecología y biorremediación. Referente a las prioridades de las instituciones internacionales, en las lideradas por 18 universidades y centros de investigación cubanos seleccionados, destacan: los estudios socio-económicos (9), la agroenergía (8), el desarrollo local y la agroecología (6).

A partir de la información plasmada y en consulta con nueve expertos de la EEIH se identificaron y aprobaron 13 ACV disruptivas y/o emergentes y 12 ACV “tradicionales” (cuadro 6).

Referente a la selección de las necesidades de información y sus destinatarios, se parte por definir a estos últimos, a partir de dos grupos: interno y externo a la EEIH:

- Interno: director general, directores, coordinadores de líneas de investigación, investigadores y especialistas de I+D+i.
- Externo: Primer Secretario Provincial del Partido Comunista de Cuba en Matanzas, Gobernador Provincial; Delegado Provincial, CITMA, Directores de Ciencia y de Energía, MINAG; Director de Energía Renovable, Ministerio de Energía y Minas, Presidentes de Grupos Empresariales del MINAG, entre otros actores.

### **3.3.2. Implementación del procedimiento específico para desarrollar la fase Capturar en la EEIH**

La obtención de datos e información en un centro científico agropecuario en Cuba tiene que partir de la implementación de la fase Capturar, con la aplicación del Paso 1 del procedimiento desarrollado, enfocado a la **selección de las fuentes -específicas- de información y sus vías de acceso existentes** en el centro científico.

Este paso se implementa partiendo de las fuentes -generales- de información- asociadas a las 25 ACV identificadas (cuadro 6), con el apoyo de nueve expertos de la EEIH. Las fuentes de

IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL INDIO HATUEY

información generales y específicas identificadas para el SVT de la EEIH, así como las vías priorizadas de acceso se plasman en el anexo 34.

Cuadro 6. Áreas Clave de Vigilancia para la EEIH. Fuente: elaboración propia.

Áreas disruptivas y/o emergentes <sup>14</sup>	Áreas tradicionales
Cambio climático	Pastos y forrajes (seleccionar especies)
Agroenergía/ bioenergía	Agroforestería pecuaria (seleccionar sistemas y tecnologías)
Bioeconomía/ economía verde	Producción de semillas, sobre todo informal (seleccionar especies)
Gestión de la información, la tecnología y la innovación	Producción animal sostenible, resiliente y de bajas emisiones (seleccionar especies animales y tecnologías)
Agricultura digital y de precisión (forman parte de la Agricultura 4.0)	Alimentos animales no convencionales (seleccionar especies animales y materias primas)
Seguridad alimentaria y nutrición	Sanidad vegetal (seleccionar temas específicos y cultivos)
Agrobiodiversidad	Salud animal (seleccionar temas específicos y especies animales)
Manejo sostenible de tierras y suelos	Integración agricultura – ganadería - arbóreas
Estudios sociales y económicos	Bioproductos (seleccionar especificidades y usos)
Servicios ambientales (o ecosistémicos)	Agricultura familiar y urbana
Biotecnologías	Desarrollo rural local sostenible
Agroecología	Turismo sostenible, con énfasis en el agroturismo
Biorremediación	

Como parte de esta estrategia de recopilación de información, en un proceso participativo, es decisivo identificar aliados estratégicos. En este sentido, la información plasmada en el anexo 33 es un insumo clave para generar un proceso de establecimiento de estas alianzas, con énfasis en las organizaciones y centros científicos que son referentes internacionales en las temáticas de interés de la EEIH, asociadas a sus líneas de I+D+I, tanto actuales como las que se visualizan incorporar o fortalecer, relativas a las ACV disruptivas y/o emergentes.

<sup>14</sup> Las áreas de CTel disruptivas, principalmente tecnologías e innovaciones, son las que implican un conjunto diferente de atributos de desempeño a los que brindan las tecnologías imperantes en un momento dado, comienzan a introducirse en un pequeño nicho de mercado, pero van aumentando el mismo y llegan a redefinir y cambiar al mercado y a sectores (Bower y Christensen, 1995; Hopster, 2021; Kivimaa *et al.*, 2021); mientras que las emergentes están asociadas a tecnologías con una novedad radical, un relativo rápido crecimiento y con el potencial esperado de un considerable impacto socio-económico, pero que están en una fase de emergencia que es aún incierta y ambigua (Rotolo *et al.*, 2015).

Por último, las herramientas informáticas seleccionadas para ser utilizadas como buscadores de información son *Google*, *Bing* y *Yahoo*.

El Paso 2 de este procedimiento es la **evaluación y selección de criterios de relevancia de la información**; al respecto, se utilizan los 18 criterios de relevancia propuestos en esta tesis, pertinentes para centros científicos agropecuarios cubanos (anexo 10). No obstante, para facilitar el análisis de la información -sobre todo por el personal de I+D+i de la EEIH que participa en este proceso descentralizado, se considera priorizar nueve criterios:

- El prestigio de la fuente, con amplio reconocimiento en la comunidad científica.
- El prestigio del autor en su área del conocimiento.
- El prestigio de la institución del autor(es).
- La interactividad del documento, que brinda enlaces para la consulta de otros materiales citados, sobre todo de acceso abierto.
- La aceptación del documento, con un alto grado de citas.
- La consistencia de la información brindada respecto al estado del conocimiento existente.
- El suministro de información suficiente y clave.
- La similitud del contexto en el que se obtuvo el resultado publicado con el que necesita el usuario de la información.
- La propuesta de ideas, definiciones y /o directrices en el documento que se consideran pertinentes para el desarrollo de la CTel.

Como la Captura es un proceso permanente de recopilación de datos e información, en el mismo debe participar el personal de I+D+i, incluido el que contacta con clientes, y para ello se sugiere:

- Visitas a universidades, ECTI, empresas y organizaciones profesionales de interés.
- Adquisición permanente de literatura científica, tecnológica y comercial, digital e impresa.
- Asistencia a reuniones, congresos científicos, ferias comerciales y acciones de superación.
- Vínculos con cámaras de comercio y otras organizaciones que agrupan empresas.
- Utilización intensiva de *Internet*.

### **3.3.3. Implementación del procedimiento específico para desarrollar la fase Analizar en la EEIH**

Esta fase de la VT es la más compleja y se enfoca a procesar los datos e información capturada, para interpretar su significado, encontrar su relevancia y convertirlos en información útil para la toma de decisiones, así como añadir valor a la información (Villanueva *et al.*, 2015).

En este sentido, en el Paso 3 del procedimiento para la fase Planificar, que abordó la concepción de la estructura de VT, se consideró que la vigilancia debe desarrollarse en dos niveles: uno, descentralizada en la DCTI, y otro, en una unidad de VT que se propone, como parte del observatorio científico que existe en la EEIH, apoyada por los investigadores que conformen el equipo GESTEC, también propuesto. Este segundo nivel es el encargado del análisis de datos e información -lo que no obvia que algunos otros investigadores y especialistas lo realicen-.

Para este análisis, se recomiendan como **herramientas pertinentes** (Paso 1 del procedimiento), considerando las condiciones del SVT de la EEIH, los estudios métricos de información, el análisis DAFO, los métodos de expertos, herramientas de visualización de la información y mapas de ruta, sin obviar que se puedan utilizar las minerías de datos y de textos, así como el análisis de patentes (Villanueva *et al.*, 2015; Guagliano, 2021).

Para evaluar la **veracidad de la información capturada**, y su valor (Paso 2), se sugiere, por ser simple y eficaz, el análisis de las fuentes de procedencia. Fuentes fiables -aunque puede existir cierto riesgo-, son las siguientes: i) bases de tesis -principalmente de doctorado y maestría-; ii) revistas y libros científicos; iii) redes sociales académicas; iv) repositorios institucionales de universidades, centros científicos, así como organizaciones y empresas de reconocido prestigio; v) estudios métricos de información; vi) memorias de congresos organizados por instituciones prestigiosas; vii) normas; y viii) documentos de propiedad intelectual.

Asociado a lo anterior, para evaluar la **fiabilidad de las fuentes de información** (Paso 3), es útil responder a preguntas como: ¿quién genera la información y cuál es su calificación?, ¿es la información de primera o de segunda mano?, y ¿la información es compatible con lo que se conoce hasta el momento?, formuladas por Palop y Vicente (1994), cuya respuesta es compatible con los criterios de relevancia de la información, que se proponen en el paso anterior.

Asimismo, al implementar el Paso 4, para la **selección de los análisis de VT** a utilizar en el SVT de la EEIH, se consideran a los propuestos por Herring *et al.* (2002): 1) Alerta temprana, destinada a prevenir sorpresas; 2) Seguimiento y evaluación de competidores; 3) Apoyo a la toma de decisiones; y 4) Evaluaciones para formular la estrategia y la planificación.

Referente al Análisis para seguimiento y evaluación de competidores (su guía está en el anexo 14), se parte de definir el “núcleo de competencias” de la EEIH, el cual incluye las competencias que son claves para su ventaja competitiva sostenible (Prahalad y Hamel, 1990). En este sentido, se considera que este núcleo en la EEIH, validados por siete expertos, radica en:

- Capacidad innovadora, asociada a una diversificación relacionada.

- Elevado prestigio nacional en diversos sectores y con un reconocimiento por numerosas instituciones de diversos países.
- Notable experiencia en la formulación y gestión de proyectos internacionales de cooperación y con financiamiento de programas nacionales, sectoriales y territoriales.
- Alto grado de vínculos con diversos actores de interés, tanto cubanos (productores, sector científico y académico, decisores del Estado, el Gobierno -nacional, provincial y municipal, los ministerios y grupos empresariales), como extranjeros (universidades, centros científicos, empresas, organizaciones no gubernamentales -ONG- y organizaciones de cooperación).
- Laboratorios, áreas experimentales -algunas incluyen la producción de alimentos- y plantas pilotos y productivas con las condiciones fundamentales o apropiadas para la I+D+i.

Asimismo, para determinar la posición competitiva de la EEIH en la I+D+i y el perfil competitivo del sector científico agropecuario -cubano y global-, se validaron, por siete expertos, las 15 características para definir grupos estratégicos propuestas en el anexo 12, que se organizaron como variables, en dos conjuntos: i) características internas de la institución. y ii) características de relación de la institución con su entorno. En estos conjuntos, cada característica fue valorada por dos investigadores con *expertise* en VT e I+D+i en la EEIH y un dominio de la CTel nacional y global, en las instituciones del anexo 33, con escala de Alto (4 – 5), Medio (2,6 – 3,9) y Bajo (1 – 2,5), y los valores obtenidos se promedian para disponer del valor medio de dicho conjunto.

Los valores promedios de ambos conjuntos en cada institución, agrupados en: i) centros de investigación cubanos, ii) universidades cubanas, iii) centros e instituciones de investigación de otros países, y iv) centros científicos internacionales, permiten conformar mapas de grupos estratégicos. La valoración se muestra en los anexos 35-38, y los mapas en los anexos 39-42; asimismo, en el anexo 43 se plasman los resultados obtenidos en las organizaciones y centros de otros países e internacionales, como una referencia clave para tomar decisiones.

A partir de la valoración realizada, cuyo resultado fueron los mapas de grupos estratégicos, que consideran los dos conjuntos de variables (anexos 39 – 42), se aprecia lo siguiente:

- En los centros de investigación cubanos, tanto principalmente agropecuarios como que tienen cierta incidencia en el sector, destacan el CENSA, el INCA y la EEIH, y, en menor medida, el ICA y el INIFAT, el INIVIT y Cubaenergía.
- En las universidades cubanas que realizan procesos de I+D+i agropecuarios, el liderazgo está en la UCLV y le siguen la UNAH, la UNICA, la UNISS, la UGr, la UPR y la UCfgos.

**IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA  
GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN  
EXPERIMENTAL INDIO HATUEY**

- Referente a las instituciones y centros científicos de otros países, los líderes son ARS-USDA, DOE-US, INRAE, EMBRAPA, CAAS, CIBCD, INIFAP, CSIRO e ICAP.
- Todos los centros de investigación internacionales evaluados (CIAT, ILRI, CIP, ICRAF y CATIE) presentan un alto grado de competitividad.

Asimismo, se seleccionaron tres instituciones científicas referentes, en consideración a los resultados de la anterior valoración, la diversidad de áreas del conocimiento que abordan, aspectos comunes en prioridades estratégicas y líneas de I+D+i, el enfoque de su gestión, la existencia de los anteriores vínculos con las mismas y las relaciones existentes de sus países con Cuba; estos referentes son el INRAE (Francia), la EMBRAPA (Brasil) y la CAAS (China).

En este sentido, a partir de la información obtenida de la *web* de estas instituciones evaluadas, como parte del análisis de grupos estratégicos, y con apoyo de las guías para elaborar informes de análisis (anexos 13 – 16), se realizaron los análisis de: i) Evaluación de centros referentes como “coo-competidores”; ii) Alerta temprana para identificar resultados disruptivos o emergentes y detectar oportunidades de colaboración; iii) Balance de la capacidad de I+D+i de la EEIH en relación con los competidores; iv) Localización de aliados para proyectos de cooperación en I+D+i y acceso a financiamiento internacional; v) Valoración de la inserción de los proyectos de la EEIH en el *mainstream* de la CTel agropecuaria; vi) Identificación de proyectos de I+D+i a formular, sus fuentes financieras y aliados; así como vii) Evaluación para formular o mejorar la estrategia.

Estos informes se integraron en un Informe de VT (anexo 44), como un único documento, que consolida la información obtenida de las tres instituciones referentes, cuyo contenido se plasma en el anexo 45 y que incluye consideraciones de los analistas sobre la pertinencia de alianzas, la propuesta del mapa de ruta a seguir, con recomendaciones específicas para la vinculación con la institución y sus centros de interés, y las sugerencias de los proyectos de cooperación (tabla 3).

Tabla 3. Líneas y centros de I+D+i de las tres instituciones científicas referentes que son de interés para la EEIH y propuesta de proyectos. Fuente: elaboración propia.

	Líneas de I+D+i de interés	Centros de I+D+i de interés	Propuestas de proyectos con centros seleccionados
INRAE	8	11	16
EMBRAPA	<b>22</b>	<b>32</b>	18
CAAS	<b>22</b>	18	<b>37</b>

Dicho informe fue enviado a altos directivos e investigadores de la EEIH, y se ha utilizado como un insumo clave para el inicio del trabajo de formulación de la estrategia de CTel 2026 -2030.

### 3.3.4. Implementación del procedimiento específico para desarrollar la fase Diseminar en la EEIH

La difusión de la información procesada a la alta dirección y al personal de I+D+i y de comercialización de tecnologías, innovaciones, productos y servicios en la EEIH, así como a usuarios externos, se realiza con la implementación del procedimiento Diseminar, a partir de la aplicación de su Paso 1, para el **diseño de la estrategia de diseminación de la información**.

Esta estrategia, en la EEIH, se concibe con las características siguientes:

- Se enfoca a dos grupos de clientes: internos al centro y externos.
- Se utilizan diversos medios de diseminación, no excluyentes.
- Su implementación es responsabilidad de la unidad de VT que se propone, pero deben participar los directivos e investigadores para su socialización a actores externos.

La **selección de los medios de diseminación de la información** analizada (Paso 2), en las condiciones del SVT desarrollado, es específicos para cada cliente interno y externo (anexos 46 y 47). Para favorecer la efectividad de su utilización se concibe un sistema práctico de retroalimentación, mediante el envío de cuestionarios y/o la ejecución de entrevistas, para conocer los criterios de los clientes sobre: el formato, contenido y/o periodicidad de los informes, boletines de alerta y presentaciones, así como la información que se socializa mediante el observatorio y la *intranet*, además de obtener criterios sobre nuevos clientes que deben ser informados y las temáticas y medios de socialización requeridos. Estos aspectos y su implementación se abordan en el epígrafe 3.3.6.

Por otra parte, la información prevista para su diseminación debe ser salvaguardada, lo que exige la **definición de especificaciones de protección y control del proceso** (Paso 3). Al respecto, se proponen las medidas siguientes:

- Si la información a diseminar forma parte de un resultado generado en la EEIH, antes de socializarla hay que valorar su protección por alguna forma de propiedad intelectual.
- Si la información fue obtenida por un actor externo, hay que asegurarse que lo que se socialice sea público, para no violar la propiedad intelectual y evitar una demanda legal.
- Es imprescindible evaluar si la información a diseminar es sensible para hacerla pública a cualquier destinatario. En caso de que se considere sensible, se define su grado de sensibilidad informativa para seleccionar su diseminación (secreta o confidencial, limitada),

los destinatarios y el medio de disseminación apropiado -que puede ser un documento impreso, el cual, después de leído por el destinatario, se destruye-.

- Para la información con un alto grado de sensibilidad se concibe un sistema de control de la misma, mediante un dispositivo USB que se resguarda en la Oficina Secreta de la EEIH.

Para implementar el Paso 4, enfocado a la **definición precisa de los tipos de fuentes de información a disseminar, sus destinatarios y medios de disseminación**, se considera lo sugerido en el anexo 17, pero a partir de definir dos tipos de información: 1. científica, y 2) estratégica para tomar decisiones, ya que las características de los medios de disseminación son diferentes, así como el contenido y formato del medio. En la disseminación de información estratégica se recomienda utilizar el anexo 46, mientras que, para socializar la información científica, que incluye su redirección en diversos medios, se muestra el anexo 47.

### **3.3.5. Implementación de las recomendaciones específicas para desarrollar la fase Utilizar en la EEIH**

La información disseminada entre los decisores, investigadores y otros actores de interés tiene que ser utilizada en procesos decisorios y en acciones específicas, aunque también una parte importante de la información puede ser almacenada en soporte electrónico o impresa para incrementar el volumen de conocimientos del centro científico y de otras organizaciones, con el propósito de su uso en posteriores decisiones y acciones.

Los principales responsables de la utilización de la información disseminada en la EEIH son el director general, los directores, tanto de las direcciones de CTel y de Internacionalización y Gestión Empresarial, como de la Escuela de Formación.

Entre los productos/ servicios que formaran la cartera del SVT de la EEIH y que son pertinentes para otros centros científicos agropecuarios cubanos, destacan los siguientes:

- Documentos de alerta tecnológica. Ya se han elaborado varios.
- Información sobre documentos normativos internacionales, nacionales y de otros países.
- Estudios métricos de información (cienciometría, bibliometría, webmetría, socialmetría).
- Estudios de tendencias (tecnológicas, de mercado, de sectores, etc.).
- Perfiles estratégicos, tanto de sectores, de instituciones/ empresas, de productos, como de personalidades de la CTel. Ya se elaboraron los de tres instituciones referentes, como parte de un informe de VT.

- Estudios para la identificación de aliados estratégicos. El anterior informe aborda este producto.
- Asesorías en gestión de la información y el conocimiento.

La información analizada y diseminada por el SVT-IH es muy útil para las acciones siguientes:

- Formulación y mejora de estrategias de I+D+i, de formación, vinculación con otros actores y colaboración nacional e internacional.
- Identificación temprana de conocimientos, tecnologías, innovaciones, productos y servicios disruptivos y/o emergentes o que mejoren el estado de la CTel, y su análisis.
- Detección y análisis de oportunidades y amenazas en el entorno de CTel y comercial.
- Identificación y evaluación de aliados estratégicos y clientes actuales.
- Identificación de buenas prácticas mediante estudios y acciones de *benchmarking*.
- Facilitación de la adopción de resultados de CTel.
- Evaluación de competidores y coopetidores, incluida su comparación con el núcleo de competencias clave de la EEIH, para valorar su posición competitiva y el desfase (*gap*) existente, lo que exige tomar decisiones de mejora.
- Valoración de la pertinencia de los proyectos de I+D+i que se ejecutan y si se encuentran en el *mainstream* internacional.
- Identificación de nuevos proyectos a formular, sus contrapartes, posibles fuentes de financiamiento y los clientes o beneficiarios.

### **3.3.6. Implementación de las recomendaciones específicas para desarrollar la fase**

#### **Evaluar en la EEIH**

Para conocer si el SVT desarrollado cumple los objetivos previstos, proporciona beneficios a la EEIH y a actores externos con los que se vincula, y genera flujos de retroalimentación de la información, además de satisfacer las necesidades de los clientes internos y externos, contribuir a los procesos de toma de decisiones y permitir realizar acciones de mejora del funcionamiento del sistema, es clave la conformación de un plan de mejora del SVT.

En este sentido, se consideró pertinente el diseño de un CMI que brinde información clave para el control estratégico de la gestión del SVT y contribuya a su plan de mejora. Este CMI está conformado con cuatro perspectivas, a partir de una adecuación creativa de las propuestas de Kaplan y Norton (1992; 1996), las cuales son: 1) Clientes (cómo los mismos aprecian al SVT); 2) Procesos Internos (asociados a la operación del SVT, a la gestión de los clientes, a la innovación,

IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL INDIO HATUEY

al desarrollo de productos y servicios); 3) Aprendizaje y Desarrollo (en qué es posible continuar mejorando y creando valor); y 4) Impacto (del SVT en la EEIH).

En el caso de este CMI, se consideró pertinente no utilizar la clásica perspectiva Financiera, que expresa el desempeño económico-financiero y se sustituyó por la perspectiva Impacto, que muestra el resultado del impacto del SVT en los procesos de I+D+i de la EEIH e incluso, en las decisiones de clientes externos informados por el SVT.

Los indicadores clave y las metas por cada perspectiva se muestran en la tabla 4. En la perspectiva Clientes se establecieron dos indicadores; en la de Procesos Internos, siete - asociados a los procesos de operaciones, gestión de clientes, de innovación y de relación con el desarrollo socioeconómico-; en la de Aprendizaje y Desarrollo, dos; y en la de Impacto, cinco, lo que totalizan 16 indicadores clave con sus metas, validados por cinco expertos, entre ellos la directora de CTel y dos asesores del director general (uno fue el anterior director de CTel). Existen dos indicadores que se evalúan en años posteriores.

Tabla 4. Indicadores clave y sus metas de las perspectivas del CMI del SVT de la EEIH.

Perspectivas	Indicadores	Metas
Clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nuevos clientes que se incorporan y/o solicitan los productos y servicios del SVT.</li> <li>Grado de satisfacción de los clientes con los productos y servicios que brinda el SVT, así como con su funcionamiento.</li> </ul>	10 clientes/ año ≥75 % (evaluación 2026)
Procesos Internos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de solicitudes de necesidades de información/ año, respecto a la cantidad de clientes que tiene el SVT.</li> <li>Nuevos productos y servicios de información que se incorporan</li> <li>Nuevas herramientas de Captura de información incorporadas.</li> <li>Nuevas herramientas de Análisis de información incorporadas.</li> <li>Nuevas herramientas de Diseminación de información incorporadas.</li> <li>Productos informativos con alta agregación de valor para los clientes, respecto al total de productos brindados.</li> <li>Desarrollo interno de procedimientos y herramientas.</li> </ul>	≥ 70 % Cinco P-S/ año 1/ año 1/ año 1/ año ≥ 70 % ≥ 2/ año
Aprendizaje y Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de mejoras que se implementan en el SVT.</li> <li>Formulación de una estrategia de mejora continua del SVT, con apoyo de los resultados que brinda el CMI.</li> </ul>	≥ 2/ año 2026
Impacto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultados introducidos que son disruptivos y/o emergentes o mejoran el estado del conocimiento y la tecnología.</li> <li>Oportunidades detectadas en el entorno que son aprovechadas.</li> <li>Cantidad de nuevos aliados tecnológicos y financieros para formular y ejecutar proyectos de I+D+i y de inversiones.</li> <li>Establecimiento de alianzas formales con universidades e instituciones científicas cubanas y de otros países de referencia.</li> <li>Grado de pertinencia de los proyectos de I+D+i de la EEIH y acciones asociadas con el <i>mainstream</i> internacional.</li> </ul>	≥ 2/ año ≥ 3/ año ≥ 6/ año ≥ 5/ año ≥ 40 %

Fuente: elaboración propia.

**IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA  
GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN  
EXPERIMENTAL INDIO HATUEY**

Asimismo, se establecieron siete indicadores secundarios o de apoyo, en las Perspectivas Cliente (1), Procesos Internos (3), Aprendizaje y Desarrollo (1), así como Impacto (2), también validados por los cinco expertos (tabla 5). Existen dos indicadores que se evalúan en años posteriores.

Tabla 5. Indicadores secundarios y sus metas de las perspectivas del CMI del SVT de la EEIH.

<b>Perspectivas</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Metas</b>
Clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de encuestas de satisfacción emitidas por clientes internos y externos, respecto al total de clientes.</li> </ul>	<p>≥ 75 % (evaluación 2026)</p>
Procesos Internos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de bibliotecas personalizadas.</li> <li>• Cantidad de bibliotecas temáticas.</li> <li>• Cantidad de clientes capacitados y/o asesoradas en gestión de la información y el conocimiento.</li> </ul>	<p>5/ año 2/ año ≥ 50 % (evaluación 2026)</p>
Aprendizaje y Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transición de un SVT a un sistema de inteligencia tecnológica y competitiva.</li> </ul>	2030
Impacto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevos conocimientos, tecnologías, modelos de negocio, productos y/o servicios generados, con apoyo de la información del SVT.</li> <li>• Nueva Propiedad Intelectual (PI) generada, con apoyo de la información del SVT.</li> </ul>	<p>≥ 4/ año</p> <p>≥ Una forma de PI/ tres años</p>

Fuente: elaboración propia.

### **Conformación del plan de mejora del SVT y resultados de su implementación**

A partir de los indicadores del CMI y los resultados de los tres cuestionarios aplicados en la fase Planificar, se conformó un plan de mejora del SVT de la EEIH, validado por estos expertos, el cual incluye diversas acciones (anexo 48), cuya implementación inició en 2023. El plan parte de las limitaciones detectadas y plasma las acciones de mejora, en una primera etapa, los responsables en el SVT y las fechas de cumplimiento de cada acción; se incluyen mejoras asociadas a los indicadores del CMI, tanto claves como secundarios. Este plan es un antecedente de una estrategia de mejora del SVT que se prevé formular en 2026.

### **Evolución de los indicadores del CMI**

Se realizó un análisis del estado de la evolución de cada indicador clave en el año base (2023) y en el año de evaluación como referente para valorar una mejora (2025), en el marco de esta investigación. Dicho análisis se muestra en las tablas 6 - 9.

La evolución del indicador Nuevos clientes (tabla 6) radica en que el incremento de clientes es 61, respecto a los existentes en el sistema de gestión de información precedente, y es generado, principalmente, por la incorporación de 46 clientes externos. Referente a la satisfacción de los clientes, la cual se evaluará a finales de 2026, se diseñó un cuestionario de satisfacción de los productos informativos socializados (anexo 49) -con énfasis en los boletines de alerta tecnológica (anexos 50A y 50B) e informes de instituciones extranjeras de referencia (anexo 44) -abordados

**IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA  
GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN  
EXPERIMENTAL INDIO HATUEY**

en sólo el 30 % de los modelos referentes-, que elaboró el Centro Experto de la EEIH -como parte del observatorio-, y que se enviaron a clientes internos y externos de la EEIH.

Tabla 6. Evolución del indicador clave de la perspectiva Cliente en la EEIH. Fuente: elaboración propia.

Nuevos clientes
Meta: 10 clientes/ año
Real 2023: 30 Real 2025: 91

Aunque la evaluación es en 2026, con el propósito de que los clientes tengan una mejor perspectiva de la calidad y pertinencia de los productos y servicios que se brindan, en entrevistas con clientes y en mensajes de *WhatsApp*, incluidos los del grupo Boletín de Alerta Tecnológica IH, se aprecia que el boletín ha gustado, tanto por su amplio alcance de temáticas, su contenido y diseño visual. como que gran cantidad de clientes quieren seguir recibiéndolo.

La evolución de los indicadores de la perspectiva Procesos Internos (tabla 7) se debe a:

- La implementación de un sistema de solicitud de necesidades de información a clientes internos y externos (67 clientes de 34 organizaciones, de ellos 46 externos).
- El desarrollo de nueve nuevos productos informativos: tres informes de evaluación de instituciones relevantes (unificados en un solo documento), cuatro informes de oportunidades de proyectos<sup>15</sup>, el boletín de alerta tecnológica; y el servicio de suministro personalizado de información a clientes que lo solicitan, como apoyo a la toma de decisiones.
- La introducción de dos nuevas herramientas de Captura (ferias comerciales y estudios de *benchmarking* –informes sobre instituciones referentes-), que se añaden a las dos antes utilizadas -buscadores, como *Google*, y asistencia a congresos-.
- Ocho herramientas de Análisis (método de expertos, análisis de instituciones relevantes, y seis guías para elaborar informes de VT) -con anterioridad sólo se utilizaban estudios bibliométricos-.
- Ocho nuevas herramientas de Diseminación de información (boletín de alerta tecnológica elaborado con temas demandados por los clientes, ver anexo 51) y siete informes<sup>16</sup>; en 2023 se utilizaban cuatro: *e-mail*, la *intranet*, los sitios *web* y el observatorio de la EEIH-.
- Los nueve nuevos productos desarrollados tienen un valor agregado al cliente.

<sup>15</sup> Proyectos de I+D+i con instituciones del Ministerio de Agricultura y Asuntos Rurales de China, EMBRAPA, INRAE y CAAS -en estos tres casos la información está contenida en los informes de VT-.

<sup>16</sup> Los tres informes de VT de instituciones relevantes y los cuatro de oportunidades de proyectos de I+D+i.

IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL INDIO HATUEY

- El desarrollo de ocho procedimientos de apoyo: un instrumento para captar necesidades de información de clientes internos y externos; seis guías de elaboración de informes de VT; y el instrumental integral para la concepción, implementación y mejora del SVT.

Tabla 7. Evolución de indicadores clave de la perspectiva Procesos Internos en la EEIH, 2023-2025. Fuente: elaboración propia.

Solicitudes de necesidades	Nuevos productos/ servicios (P-S)	Nuevas herramientas de Captura	Nuevas herramientas de Análisis
Meta: ≥ 70 % Real 2023: 0 % Real 2025: 74 %	Meta: 5 P-S/ año Real 2023: 0 Real 2025: 9	Meta: 1/ año Real 2023: 2 Real 2025: 4	Meta: 1/ año Real 2023: 1 Real 2025: 8
Nuevas herramientas de Diseminación.	Productos con alto valor agregado		Desarrollo de procedimientos y herramientas
Meta: 1/ año Real 2023: 4    Real 2025: 8	Meta: ≥ 70 % Real 2023: 0    Real 2025: 100 %		Meta: ≥ 2/ año Real 2023: 0    Real 2025: 8

De los 67 clientes que emitieron solicitudes de necesidades de VT (74 % de 91 clientes actuales), sus principales vías de consulta de información son: *internet* (65), eventos (57), revistas digitales (53), *e-mail* (51), bases de datos (45), noticias (37), bibliotecas (28) y boletines (26); en menor medida utilizan revistas impresas (21), la *intranet* (22) y boletines de su institución (13); 46 de ellos no recibían servicios de diseminación selectiva de información y en los que lo tienen, predominan los que reciben por correo electrónico (11) y redes sociales académicas (9).

Las temáticas de interés para recibir servicios de alerta se plasman en el anexo 30. De estas temáticas, 66 clientes desean información de I+D, 32 de tipo comercial, 34 de índole regulatoria, 35 de propiedad industrial y cinco de otro tipo. También se decidió elaborar un boletín de alerta tecnológica, bimensual, y su primer número (marzo 2025) abordó los principales conceptos y enfoques que tendrá el boletín y a partir del segundo se incluyen temas específicos. Los temas que se tratan surgen de los abordados en el anexo 51.

La favorable evolución del indicador Mejoras implementadas en la EEIH (tabla 8) se debe a: la adopción de dos mejoras en el SVT, asociadas a la introducción del método de expertos, y la evaluación de instituciones referentes (*benchmarking*), aunque también se trabaja en las mejoras del observatorio, vinculadas a su estructura, los contenidos y la visualización de la información.

Tabla 8. Evolución del indicador clave de la perspectiva Aprendizaje y Desarrollo en la EEIH, 2023-2025. Fuente: elaboración propia.

Mejoras implementadas
Meta: ≥ 2/ año Real 2023: 0    Real 2025: 2

IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL INDIO HATUEY

La mejora de los indicadores de la perspectiva Impacto en la EEIH (tabla 9) se debe a la contribución de la implementación del SVT, en mayor o menor medida, en la incorporación, a partir de decisiones, de cuatro resultados -disruptivos/ emergentes y que mejoran la tecnología (la producción de caldo sulfocálcico para la nutrición vegetal, los sistemas de riego fotovoltaico con alta eficiencia; la tecnología de producción de arroz inundado, con énfasis en insumos agroecológicos; y la concepción e implantación de modelos de negocio basados en alianzas público-privadas para producir alimentos sobre bases agroecológicas en la EEIH); la identificación de cinco oportunidades<sup>17</sup>, el establecimiento de alianzas o vínculos con cinco instituciones de otros países<sup>18</sup>, la incorporación de 14 aliados tecnológicos y financieros<sup>19</sup> y la pertinencia de los proyectos de la EEIH, respecto a las actuales tendencias internacionales (con un 68 %).

Tabla 9. Evolución de los indicadores clave de la perspectiva Impacto en la EEIH, 2023-2025.

Fuente: elaboración propia.

Resultados introducidos disruptivos o emergentes o que mejoran conocimiento y tecnología	Oportunidades detectadas en el entorno que son aprovechadas	Cantidad de nuevos aliados tecnológicos y financieros	Establecimiento de alianzas o vínculos con instituciones, incluidas referentes	Pertinencia de proyectos de I+D+i de la EEIH asociada al <i>main stream</i> internacional
Meta: ≥ 2/ año Real 2023: 1 Real 2025: 4	Meta: ≥ 3/ año Real 2023: 1 Real 2025: 5	Meta: ≥ 6/ año Real 2023: 4 Real 2025: 14	Meta: ≥ 5/año Real 2023: 2 Real 2025: 5	Meta: ≥ 40 % Real 2023: 50 Real 2025: 68

Adicionalmente, se evaluó la evolución de los indicadores secundarios del CMI, para valorar la mejora, en el marco de esta investigación. Dicho análisis para las perspectivas Procesos Internos e Impacto se muestra en las tablas 10 y 11; los indicadores secundarios de las otras dos perspectivas y uno de Procesos internos se evaluarán en años posteriores.

<sup>17</sup> Oportunidades de vinculación con: i) *Internacional Solar Alliance* (ISA) de India, en el marco del Programa País con el MINEM para riego con energía solar fotovoltaica, y se firmó el convenio de colaboración con la empresa *W. Water Works Ltd.* para apoyar dicho programa en Cuba y las acciones de ISA en el Caribe; ii) Programa Mundial de Alimentos (PMA) de Naciones Unidas para establecer relaciones con el Ministerio de Agricultura y Asuntos Rurales, MARA, y la CAAS; iii) Fundación Rosa Luxemburgo, FRL (Alemania) para acciones de intercambio y talleres (se realizaron dos en 2024 y 2025), iv) alianza con universidades cubanas (UNIS, UCLV, UNISS, UCfgos, UH y UTH), para formular proyectos de transición energética y ambiental en universidades; y v) de producción de alimentos en la educación superior con la UNAH.

<sup>18</sup> CATIE (Costa Rica), *W. Water Works Ltd.* (Uganda), la Coordinación de Programas y Proyectos para América Latina y el Caribe de la ISA, el PMA, y la Delegación para América Latina de la FRL.

<sup>19</sup> CATIE, *W. Water Works Ltd.*, FRL, Universidades Autónoma de Barcelona y Pablo Olavide, así como de Cuba, la mipyme Mecánica Las Guásimas, el PDL SERVTES, el Instituto de Investigaciones en Sanidad Vegetal, la UNISS, la UCLV, la UCfgos, la UH, la UTH y la UNAH.

IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL INDIO HATUEY

La evolución favorable de los indicadores secundarios de la perspectiva Procesos Internos (tabla 10) se debe: al incremento de bibliotecas digitales personales y temáticas –en cuatro y nueve-; las acciones de capacitación concebidas en esta tesis -dos cursos- se evalúan en 2026.

Tabla 10. Evolución de los indicadores secundarios de la Perspectiva Procesos Internos en la EEIH, 2023-2025. Fuente: elaboración propia.

Bibliotecas. personales	Bibliotecas temáticas
Meta: 5/año	Meta: Dos/año
Real 2023: 5    Real 2025: 9	Real hasta 2023: 15    Real 2025: 24 (nueve en dos años)

El indicador secundario de la perspectiva Aprendizaje y Desarrollo tiene una favorable evolución en la EEIH, pues, en el marco de la investigación, se trabaja en actualizar la estrategia de GEIC, que incluye la VT, con la visión de que el SVT transite hacia un SITC, con un horizonte 2030. La mejora de los indicadores secundarios de la perspectiva Impacto en la EEIH (tabla 11) se debe a la generación de seis nuevos conocimientos, tecnologías, productos y/o servicios<sup>20</sup>, en lo cual ha incidido el SVT, sin embargo, aún no se ha logrado generar nueva propiedad intelectual.

Tabla 11. Evolución de los indicadores secundarios de la Perspectiva Impacto en la EEIH, 2023-2025. Fuente: elaboración propia.

Nuevos conocimientos, tecnologías, modelos de negocio, productos y/o servicios generados	Nueva Propiedad Intelectual (PI) generada
Meta: ≥ 4/ año	Meta: ≥ Una forma de PI/ tres años
Real 2023: 1    Real 2025: 6	Real 2023: 0    Real 2025: 0

### 3.4. Comprobación de la hipótesis de investigación en la EEIH

La comprobación de la hipótesis se demuestra a lo largo del capítulo 3, y en el cuadro 7 se presenta un resumen de los elementos comprobatorios. Como elementos de partida se tienen los explicados en el epígrafe 3.1 sobre la comprobación de la validez del instrumental metodológico; asimismo, se tiene en consideración los resultados obtenidos en la EEIH.

<sup>20</sup> El caldo sulfocálcico (abono órgano-mineral a partir de residuos de extracción de petróleo); la tecnología de producción de arroz inundado, con prácticas e insumos agroecológicos; los instrumentales metodológicos para el SVT, los indicadores para evaluar agrosistemas mixtos y especializados, un sistema de indicadores de Gestión de la CTel Universitaria para el Desarrollo Local -en conjunto con la UCfgo-, y la concepción e implementación de modelos de negocio basados en alianzas público-privadas para la producción de alimentos de origen animal y vegetal sobre bases agroecológicas en la EEIH, en conjunto con diversos agricultores.

IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL INDIO HATUEY

Cuadro 7. Resumen de los elementos comprobatorios de la hipótesis de la investigación. Fuente: elaboración propia.

<b>Hipótesis:</b> Si se desarrolla y aplica el modelo conceptual para la GEIC, así como sus procedimientos y recomendaciones asociadas, que permite la implementación de la VT en centros científicos agropecuarios en Cuba, entonces posibilitará la administración efectiva y proactiva de la VT, la formulación y mejora de las políticas y estrategias de CTel, así como la gestión de los procesos de I+D+i y de sus proyectos			
<b>La hipótesis se comprueba si:</b>	<b>Elementos comprobatorios</b>		
1	El instrumental es pertinente para la GEIC en la organización objeto de estudio práctico, y en el que, al mismo tiempo, se demuestre su validez, objetividad, utilidad, capacidad de recomendación para su extensión y confiabilidad.	1.1	Se logró aplicar el instrumental en el objeto de estudio seleccionado (EEIH), lo que confirmó los rasgos que hicieron factible su aplicación racional, práctico a partir de su pertinencia, consistencia lógica, así como por poseer la necesaria flexibilidad y generalidad para extender su empleo a otros centros científicos agropecuarios. Asimismo, se comprobó la validez, objetividad, utilidad, capacidad de recomendación para su extensión y confiabilidad de este instrumental metodológico, a partir de un panel de 21 expertos.
		1.2	Los resultados obtenidos en el objeto de estudio afirman de modo práctico lo arrojado en las pruebas teóricas sobre la flexibilidad y consistencia lógica del instrumental para ser aplicada en otros centros científicos agropecuarios. Flexibilidad: El instrumental puede ajustarse a las particularidades y condiciones de los centros y, en función de ello, aplicarse parcial o totalmente. Se asume la constante evolución del entorno científico. Es posible incorporar modificaciones y ajustes en los diferentes procedimientos específicos. Consistencia lógica: Coherencia del modelo y sus procedimientos, con la lógica de ejecución de los procesos de trabajo, en la aplicación parcial o total, para la mejora del SVT.
		1.3	El instrumental es contextualizado, debido a que muestra un adecuado ajuste a las especificidades de las investigaciones del centro donde se aplique el mismo, y se corresponde con las condiciones concretas de cada momento y con el marco regulatorio.
		1.4	Se obtuvieron criterios confirmatorios de 21 expertos de que el instrumental tiene potencialidades para ser aplicado en centros científicos agropecuarios.
		1.5	El instrumental muestra su suficiencia, debido a que dispone de un diseño sobre la base de la necesaria actualización y sistematicidad referente a los indicadores compatibles con las propuestas internacionales.
2	Se identifica la ocurrencia de cambios en la utilización de información, conocimiento, recursos y capacidades asociados al instrumental en la EEIH, que incidan positivamente en la gestión efectiva y proactiva de la información y el conocimiento.	2.1	Se comprueba que la aplicación del instrumental permitió en el objeto de estudio práctico, implementar un SVT, que incide positivamente en la gestión efectiva de la información y el conocimiento, medida en los resultados de la VT, la formulación y mejora de las políticas y estrategias de CTel y la gestión de los procesos de I+D+i y de los proyectos que los implementan. Se aprecian cambios favorables en la utilización de la información, el conocimiento, los recursos y capacidades, a partir de la mejora en un conjunto de indicadores asociados al CMI, entre 2023 y 2025.

**IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y SUS PROCEDIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA LA  
GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO EN LA ESTACIÓN  
EXPERIMENTAL INDIO HATUEY**

Los principales impactos de la aplicación del instrumental metodológico en la EEIH se plasman en el cuadro 8.

Cuadro 8. Principales impactos de la aplicación del instrumental metodológico en la EEIH.

Impactos	Descripción
Evaluación de 16 organizaciones extranjeras de I+D+i para identificar referentes estratégicos	Estudio de <i>benchmarking</i> de nueve organizaciones de I+D+i y siete centros de investigación, de nueve países, que generó tres informes de instituciones referentes. Propósito: 1) identificar líneas de I+D+i prioritizadas, buenas prácticas y enfoques de gestión de CTel; y 2) seleccionar instituciones para alianzas estratégicas
Selección de ACV disruptivas y emergentes	Propósito: rediseño y actualización de las políticas y estrategias de CTel de la EEIH y sus líneas de I+D+i, así como mejorar la visibilidad científica internacional
Confección de seis guías para la elaboración de informes de VT	Propósito: disponer de un instrumento formalizado que homologue y facilite la elaboración de informes de VT. En el informe de VT sobre las tres instituciones referentes se integró información a partir de la utilización de dichas guías
CMI que evalúa la incidencia del SVT en el desempeño competitivo de la EEIH	Propósito: 1) evaluar el funcionamiento del SVT y su incidencia en la mejora de las políticas y estrategias de CTel, los procesos de I+D+i y la gestión de proyectos; y 2) implementar un programa de mejora desde 2023.
Uso de información del SVT para la estrategia de CTel de la EEIH (2026-2030)	Uso de insumos informativos generados por el SVT en un ejercicio estratégico, abril – mayo 2025. Propósito: contribuir a la formulación de la Estrategia de CTel de la EEIH (2026-2030).

Fuente: elaboración propia.

### 3.4.1. Lecciones aprendidas en la investigación

De la aplicación del instrumental metodológico en el objeto de estudio práctico se recogen un conjunto de lecciones aprendidas, las cuales se relacionan a continuación.

- El éxito de la implementación del instrumental radica en identificar los elementos formales e informales de cooperación y liderazgo en los implicados en el SVT y en su mejora.
- Es clave el control sobre las premisas del instrumental por parte de la organización, lo cual pudo facilitar el proceso investigativo en el objeto de estudio práctico, pero en el caso contrario podría incidir negativamente en la implementación y, por tanto, en el centro.
- Los elementos culturales y organizacionales son propios de cada centro científico, por lo que considerarlos fue un factor habilitante en la implementación del SVT.
- Las mejoras realizadas en el SVT de la EEIH han surgido de un programa intencionado en la organización, que, con los resultados de la investigación, se robustece y dota de mayores elementos de apoyo al sistema de gestión de la CTel.
- El instrumental no se concibió para realizar comparaciones entre centros científicos, sin embargo, es útil para que los centros que lo implementen se conviertan en referentes (*benchmark*) del sector. Esto se aborda en la recomendación 1 de la tesis.

- Se han identificados alternativas no excluyentes para medir la consolidación de la implementación del instrumental en un centro científico, como la evolución de los indicadores del CMI (como fuente comparativa) y del cumplimiento del plan de mejora de los mismos (recomendación 1), la evaluación de la satisfacción de los clientes internos y externos con los productos y servicios del SVT (recomendación 4), y la evaluación ex post del SVT por expertos externos (podría ser un análisis integral de viabilidad).

### 3.5. Conclusiones parciales

1. El empleo de herramientas estadísticas para la comprobación teórica y validación del instrumental metodológico arrojó como resultados que: tiene una utilidad considerable (0.89), posee un alto grado de usabilidad (0.88) y de confiabilidad (0,80), así como de objetividad (en todos los casos mayor de 80 %) y con una alta contribución a las variables dependientes, por lo que queda demostrada la validez y la confiabilidad.
2. La revisión de documentos de la EEIH y la aplicación de tres cuestionarios permitió apreciar que, aunque existe una gestión de la información y el conocimiento en este centro científico, no existe un SVT explícito y formalizado, con lo cual se aprecia en el mismo la pertinencia del problema científico plasmado.
3. La aplicación del instrumental metodológico (modelo conceptual y sus procedimientos y recomendaciones) en la EEIH, aportó evidencia empírica que permitió comprobar la hipótesis de investigación, incluida la factibilidad y pertinencia de su empleo como herramienta efectiva para realizar VT en un centro científico agropecuario, así como la consistencia lógica de su secuencia de fases y pasos, y la calidad de los resultados obtenidos.
4. La selección, a partir de un análisis de universidades y centros de investigación cubanos, así como de instituciones científicas de otros países, de 13 ACV disruptivas o emergentes y 12 ACV tradicionales, pertinentes para la EEIH, es una contribución para mejorar sus políticas, estrategias y procesos de I+D+i y la identificación de aliados estratégicos.
5. La elaboración de informes de VT y la identificación de tres instituciones científicas extranjeras de referencia y de oportunidades de alianzas, es considerado por la alta dirección de la EEIH como una contribución esencial a la actualización de la estrategia de I+D+i institucional.
6. La implementación de un CMI, con sus indicadores, y del plan de mejora, permitió perfeccionar los mismos entre 2023 y 2025.
7. A partir de la aplicación del instrumental en el objeto de estudio práctico se formularon seis elementos que se consideran lecciones aprendidas de la investigación.

8. Con la implementación del instrumental metodológico en la EEIH, se pudo comprobar la viabilidad del instrumental desarrollado para la GEIC, así como mostró la posibilidad y conveniencia real de que los centros científicos agropecuarios cubanos puedan ejecutar VT para contribuir a disponer de una I+D+i más competitivos.

# CONCLUSIONES GENERALES



## CONCLUSIONES GENERALES

Como resultados de esta investigación se logró arribar a las conclusiones generales siguientes:

1. El **problema científico** planteado reveló su **elevada pertinencia** en el plano nacional, al existir dificultades en los centros científicos agropecuarios cubanos para ejecutar la Gestión Estratégica de la Información y el Conocimiento que permita realizar, de manera efectiva y proactiva, la vigilancia tecnológica, la formulación y mejora de las políticas y estrategias de CTel, así como la gestión de los procesos de I+D+i y de sus proyectos asociados, debido a que no se dispone de instrumentos metodológicos sistematizados y con un enfoque integrador.
2. El conjunto de teorías (o sus fragmentos) y otros enfoques teóricos, modelos, procedimientos y herramientas identificadas en la literatura internacional consultada sobre el tema, si bien contribuyen, **no permiten solucionar integralmente el problema científico** planteado, por lo que, tanto el análisis realizado del “estado del conocimiento y de la práctica”, como la incorporación de otros aportes teórico-metodológicos desarrollados, se constituyen, de hecho, en una **perspectiva teórica** sobre la temática objeto de estudio, construida en el marco de la investigación que sustenta la solución propuesta, al **integrar las funciones de Morin para la gestión de los recursos tecnológicos con los procesos de gestión del conocimiento**, de una forma novedosa. Asimismo, en los centros de investigación agropecuaria **no se refieren modelos de aplicación y procedimientos para la vigilancia tecnológica**, lo cual no permitió disponer de antecedentes específicos.
3. El instrumental metodológico desarrollado, compuesto por un modelo conceptual, su procedimiento general de aplicación, con seis fases, y sus procedimientos (con 15 pasos) y recomendaciones específicas de apoyo, constituye una **contribución metodológica a la solución del problema científico** planteado que permite, de forma integrada y sistémica, apoyar los procesos decisorios a nivel estratégico, asociados a la GEIC, con énfasis en la Vigilancia Tecnológica, en centros científicos agropecuarios cubanos, los cuales constituyen los **principales aportes científicos y novedades** de la presente tesis doctoral.
5. Los instrumentos desarrollados y/o adecuados que se proponen en los diferentes procedimientos y recomendaciones, demuestran su **pertinencia** y **poder revelador**, constituyéndose en una **apropiada guía** para apoyar la implementación de un sistema de vigilancia tecnológica en centros científicos agropecuarios cubanos, como parte de su estrategia de I+D+i, e incluyen un Cuadro de Mando Integral como **mecanismo interno de mejora continua** asociado a la solución propuesta.
6. El instrumental metodológico desarrollado fue **comprobado desde el punto de vista teórico, por su validez y confiabilidad**, por lo cual se puede afirmar que el mismo es confiable, válido,

tiene una utilidad considerable, así como un alto grado de usabilidad, objetividad y de capacidad de recomendación.

7. Mediante la aplicación del modelo conceptual y los procedimientos, recomendaciones e instrumentos desarrollados para la GEIC en la Estación Experimental Indio Hatuey, como objeto de estudio práctico, fue posible **comprobar empíricamente la hipótesis general de investigación**, demostrando como solución, su capacidad explicativa, parsimonia, consistencia lógica, factibilidad, flexibilidad y pertinencia.

# RECOMENDACIONES

## RECOMENDACIONES

Como resultados de esta investigación se brindan las recomendaciones siguientes:

1. Continuar con la implementación y consolidación del instrumental en la Estación Experimental Indio Hatuey, manteniendo un seguimiento sobre el avance de los procesos de mejora, con el fin de que este centro científico se convierta en una organización de referencia (*benchmark*) en Cuba e, incluso, a nivel internacional en este sector.
2. Someter a la consideración de la alta dirección del CITMA, MES y MINAG, por las vías correspondientes, los resultados fundamentales de la investigación, para propiciar su extensión a otras instituciones científicas cubanas –con especial énfasis en las que tributan al sector agropecuario–, para contribuir a fortalecer los procesos de vigilancia tecnológica, así como a la GEIC, y con ello, aumentar la pertinencia de la ciencia y la innovación y a incrementar su impacto en el desarrollo socio-económico del país.
3. Continuar la divulgación de los resultados de esta investigación mediante artículos científicos, monografías, comunicaciones a congresos, presentaciones en sesiones científicas y cursos de formación, para lograr su consolidación teórico-práctica y la incorporación progresiva a los documentos metodológicos, tanto del MES, del MINAG y del CITMA, como en poder de las ECTI cubanas, como contribución a su conversión progresiva en actores clave de la articulación entre la ciencia y la economía, y al tránsito hacia una economía nacional basada en el conocimiento.
4. Con el propósito de continuar la línea de investigación de esta tesis doctoral se considera adecuado desarrollar estudios, tales como: la informatización del instrumental desarrollado, incluida la incorporación de herramientas de inteligencia artificial y de datos masivos (*Big Data*); el desarrollo de *software* nacionales que apoyen los procesos asociados a la VT y la GEIC; la automatización del Cuadro de Mando Integral propuesto para mejorar su implementación y visualidad; el análisis de los factores clave que determinan el éxito de los procesos de VT y de GEIC, de sus productos y servicios con alto valor agregado, así como su capacidad de satisfacción en los clientes; asimismo, evaluar la difusión de los resultados de esta tesis a las ECTI que tributan a otros sectores, lo que contribuiría a demostrar su capacidad generalizadora como instrumento metodológico para potenciar la VT y la GEIC en el sector científico cubano.

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. AENOR. 2006. Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica. Norma UNE 166006 EX. Asociación Española de Normalización y Certificación, Madrid.
2. AENOR. 2011. Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica. Norma UNE 166.006:2011. Asociación Española de Normalización y Certificación, Madrid.
3. AENOR. 2018. Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva. Norma UNE 166006:2018. Asociación Española de Normalización y Certificación, Madrid.
4. AGNU. 2023. Promover la economía social y solidaria para el desarrollo sostenible. 77 período de sesiones, 27 marzo. Asamblea General de Naciones Unidas, Nueva York, 4 p.
5. Agrawal, A.; McHale, J. & Oettl, A. 2024. Artificial intelligence and scientific discovery: a model of prioritized search. *Research Policy*, 53(5), 1-18. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2024.104989>
6. Albornoz, M. 1999. Indicadores y la Política Científica y Tecnológica. IV Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología, México D.F.
7. Alcantara, Maísa M.; Borschiver, Suzana & de Menezes Alencar, Maria S, 2021. Prospecção Tecnológica em Núcleos de Inovação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro. *Cadernos de Prospecção*. 14(4), 1112-1129.
8. Aljure, I.; Bustamante, A. M. & Tirado, L. F. 2018. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: Alternativas para la recuperación y el aprovechamiento de residuos de plástico ABS alrededor del mundo. *6th Engineering, Science and Technology Conference, KnE Engineering*, Vol. 2018, 626-635.
9. Altarawneh, R. H. 2023. The Effect of Strategic Vigilance on Organizational Excellence: the Mediating Role of Strategic Foresight. *International Journal of Business and Management*, 18(3), 52-63. Disponible en: <https://doi.org/10.5539/ijbm.v18n3p52>
10. Alter, S. 2010. Defining information systems as work systems: Implications for the IS field. *European Journal of Information Systems*, 17(5), 448-469.
11. Alzubi, M. M. S.; Alrifae, A. A. M.; Mahmoud, M. H. & Atieh, A. A. 2025. Factors Influencing Business Intelligence Adoption by Jordanian Private Universities. *paperASIA*, 41 (1B), 1-20, Disponible en: <https://doi.org/10.59953/paperasia.v41i1b.378>
12. Al-Ajlouni, M. M.; Al-Maaitah, Tamara A. & Al-Maaitah; D. A. 2025. Integration of Business Intelligence and Human Resources Management in the Food Sector. In Alareeni, B. (Ed.): *Big Data in Finance: Transforming the Financial Landscape*, Vol. 1. Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland, pp. 95-110.

13. Al-Yasiri, H. M. N.; Al-Yasiry, A. G. M. & Nehme, A. H. 2022. The Role of Strategic Vigilance in Applying the Porter Model of the Five Forces in A Sample of Private Hospitals. *Int. J. of Res. in Social Sci. & Humanities*, 10(6). Disponible en: <https://doi.org/10.37648/ijrssh.v10i04.022>
14. Amayreh, K. T. 2021. The role of knowledge management in delivering the organization to the state of performance excellence: Mediating role of technological vigilance, *Management Science Letters*, 11, 1277-1286. Disponible en: <https://doi.org/10.5267/j.msl.2020.11.0011>
15. Anaya, Matilde; Delgado, Mercedes & Garrigó, Lydia M. 2019. Estrategia competitiva para el Grupo Empresarial de la Industria Alimentaria de Cuba. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, II (1), 83-91.
16. Andrade, J. M.; Ramírez, E. & Quintero, A. 2017. Vigilancia tecnológica del sector agroindustrial. *Revista Entornos*, 30(2), 23-35.
17. Andrade, J. M.; Ramírez, E. & Orjuela, A. 2018. Vigilancia tecnológica aplicada a la cadena productiva de cacao. *Revista Espacios*, 39(9), 33-45.
18. Andrews, K. R. 1971. Concept of Corporate Strategy. Irwin, Homewood, IL, USA, 245 p.
19. ANPP. 2019. Constitución de la República de Cuba. Asamblea Nacional del Poder Popular. La Habana, 36 p.
20. Ansoff, H. I. 1965. Corporate Strategy: An Analytic Approach to Business Policy for Growth and Expansion. McGraw-Hill, New York.
21. Antunes, H. J. G. & Pinheiro, P. G. 2020. Linking knowledge management, organizational learning and memory. *Journal of Innovation and Knowledge*. 5, 140-149. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.jik.2019.04.002>
22. Araz, Z.; Syed-Imran, A. & Nazrul, I. 2023. Worker and workplace Artificial Intelligence (AI) coexistence: Emerging themes and research agenda. *Technovation*, 124, 102747. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102747>
23. Ardiles, M. & Zartha, J. W. 2021. Análisis comparativo de las ventajas y desventajas de los criterios considerados por los modelos de vigilancia tecnológica. *Revista Gestión de las Personas y Tecnología*, 14(41), 100-122. Disponible en: <https://doi.org/10.35588/gpt.v14i41.5069>
24. Argyris, C. & Schön, D. 1978. Organizational Learning: A Theory of Action Perspective. Addison-Wesley, Reading, Mass, USA.
25. Ariza, M. F. & Aguilera, J. 2016. Vigilancia Tecnológica en salud: experiencia en el Instituto Nacional de Cancerología. Congreso Internacional de Información INFO 2016, La Habana.

26. Arranz, D.; Bianchini, S.; Di Girolamo, Valentina & Ravet, J. 2023. Trends in the use of AI in science: a bibliometric analysis. Directorate-General for Research and Innovation, European Commission, Brussels, 38 p. Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/418191>
27. Ávila, Flor M.; Bernal, Ingrid V. & Monroy, Diana A. 2023. Transformación Digital Empresarial: Revisión de producciones investigativas 2017 – 2021. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(101), 282-296. Disponible en: <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.101.18>
28. Ayub, Y. I. R.; Kogeda, O. P. & Lall, M. 2018. Capturing tacit knowledge: A case of traditional doctors in Mozambique. *South African Journal of Information Management*, 20(1), a880. Disponible en: <https://doi.org/10.4102/sajim.v20i1.880>
29. Ba, Z.; Meng, K.; Ma, Y. & Xioa, Y. 2024. Discovering technological opportunities by identifying dynamic structure-coupling patterns and lead-lag distance between science and technology. *Technological Forecasting & Social Change*, 200, 123147. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123147>
30. Barry, Carol L. 1994. User-Defined Relevance Criteria: An Exploratory Study. *Journal of the American Society for Information Science*, 45(3), 149-159.
31. Baumard, P. 1991. *Stratégie et surveillance des environnements concurrentiels*. Masson, Paris.
32. Becker, J.; vom Brocke, J.; Heddier, M. & Seidel, S. 2015. In search of information systems (Grand) challenges. *Business & Information Systems Engineering*, 57(6), 337-390.
33. Belkin, N. J. 1984. Cognitive models and information transfer. *Social Science Information Studies*, 4(2-3), 111-129.
34. Bello, Michela; Caperna, G.; Damioli, G.; Smallenbroek, O. & Steffen, M. 2023. Tracking country innovation performance: The Innovation Output Indicator 2022. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 58 pp. Disponible en: <http://doi.org/10.2760/346938>, JRC133568
35. Benhamou, S. 2022. La transformación del trabajo y el empleo en la era de la inteligencia artificial: análisis, ejemplos e interrogantes. CEPAL, Santiago de Chile.
36. Bergener, Katrin; Räckers, M. & Stein, A. 2019. *The art of structuring: bridging the gap between Information Systems research and practice*. Springer Nature Switzerland Cham, Switzerland.
37. Bericat, E. 2024. La sociedad de la información. Tecnología, cultura y sociedad. *Reis*, 76/96, 99-121. Disponible en: <https://doi.org/10.5477/cis/reis.76.99>
38. BID. 2023. *Guía para Intercambios de Conocimiento*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D. C.

39. Blázquez, Carmen D.; Bermúdez, G. & Soler, I. P. 2021. Executives' Knowledge Management and Emotional Intelligence Role: Dynamizing Factor towards Open Innovation. *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, 7, 83. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/joitmc7010083>
40. Boffill, Sinaí. 2010. Modelo general y procedimientos para contribuir al desarrollo local basado en el conocimiento y la innovación en Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Matanzas, Cuba, 153 p.
41. Bollás, R. L. 2018. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en proyectos de I+D+I. Tesis de Maestría en Gestión de la Tecnología. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.
42. Bolufé, A. 2001. Sistema de inteligencia empresarial del conocimiento en Cubapetróleo. Taller INTEMPRES, 2-5 octubre, La Habana.
43. Bower, J. L. & Christensen, C. M. 1995. Disruptive Technologies: Catching the Wave. *Harvard Business Review*, 73(1), 43-53.
44. Brandenburger, A. & Nalebuff, B. 1996. Co-opetition: A revolution mindset that combines competition and cooperation. Doubleday, New York.
45. Bray, O. H. & García, María L. 1997. Technology Roadmapping: The Integration of Strategic and Technology Planning for Competitiveness. Sandia National Laboratories, Albuquerque, New México, USA, 7 pp.
46. Budur, T.; Abdullah, H.; Rashid, C. A. & Demirer, H. 2024. The Connection between Knowledge Management Processes and Sustainability at Higher Education Institutions. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-34. Disponible en: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2535041/v1>
47. Bush, V. 1945. Science: The Endless Frontier. A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development, United States Government Printing Office, Washington D. C. Disponible en: <https://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>
48. Bustelo, Carlota & Amarilla, Raquel. 2001. Gestión del conocimiento y gestión de la información. *Boletín del Instituto de Andaluz de Patrimonio Histórico*, 8(34), 226-230.
49. Cabrilo, S. & Dahms, S. 2018. How strategic knowledge management drives intellectual capital to superior innovation and market performance. *Journal of Knowledge Management*. 22(3), 621-648. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/JKM-07-2017-0309>
50. Cairns, G. & Wright, G. 2018. Scenario Thinking: repairing Your Organization for the Future in an Unpredictable World. Second Edition. Springer Nature, Cham, Switzerland, 276 pp.

51. Callon, M.; Courtial, J. P. & Penan, H. 1993. La Scientométrie. *¿Que sais-je?* No. 2727. Presses Universitaires de France, Paris.
52. Campbell, Alison; Cavalade, Cecile; Haunold, C.: Karanikic, Petra & Piccaluga, A. 2020. Knowledge Transfer Metrics. In Karlsson Dinnetz, M. (Ed.): Towards a European-wide set of harmonised indicators. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 44 pp. JRC120716. doi:10.2760/907762,
53. Camp, R. C. 1989. Benchmarking: The Search for Industry Best Practice that Lead to Superior Performance. ASQC Quality Press, Milwaukee, Wisconsin, USA.
54. Cantonnet, María L.; Aldasoro, J. C. & Cilleruelo, E. 2015. Analysis of the Competitive Intelligence Activities of Small and Medium-Sized Enterprises from the Industrial Sector. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 25(6), 646-658.
55. Capote, Y. F. & Rodríguez, V. E. 2022. Sistema de información de intangibles y desarrollo organizacional para la transformación digital en la empresa cubana. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 6(1), 1-19.
56. Caputo, A.; Pizzi, S.; Pellegrini, M. M. & Dabić, M. 2021. Digitalization and business models: Where are we going? A science map of the field. *Journal of Business Research*, 123, 489-501. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.053>
57. Carayannis, E. G. & Campbell, D. F. J. 2010. Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? A proposed framework for a trans-disciplinary analysis of sustainable development and social ecology. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 1(1), 41-69. Disponible en: <http://www.igi-global.com/bookstore/article.aspx?titleid=41959>
58. Cardona, Ruby E.; Cuartas, D. & López, G. L. 2022. Propuesta de un Modelo de Gestión de Conocimiento para el área de Investigación y Desarrollo de Cementos Argos. *Revista Gestión de las Personas y Tecnología*, 15(43), 88-106. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35588/gpt.v15i43.5479>
59. Carvajal, P. E.; Miketa, A.; Goussous, N. & Fulcheri, P. 2022. Best Practice in Government Use and Development of Long-Term Energy Transition Scenarios. *Energies*, 15, 2180. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/en15062180>
60. Casseti, Gabriele; Wlla, Alessia; Gargiulo, M. & Chiodi, A. 2023. Reinforcing the Paris Agreement: Ambitious scenarios for the decarbonisation of the Central Asian and Caspian region. *Renewable and Sustainable Energy Transition*, 3, 100048. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rset.2023.100048>

61. Castellanos, O. F.; León, A. M. & Vargas, F. A. 2006. Valoración, selección y pertinencia de herramientas de software utilizadas en vigilancia tecnológica. *Ing. e Investig.*, 26(1), 92-102.
62. Castellanos, J. E.; Barrera, Andrea P.; Vega, J. C.; Medina, G. F.; Acosta, J. C.; Vargas, Shyrley, R.; Mora, R.; Torres, E. Y. & Carranza, C. E. 2021. Modelo del nivel de madurez de la gestión del conocimiento para las organizaciones empresariales. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, 162 p.
63. Castelo, N. 2019. Blurring the Line between Human and Machine: Marketing Artificial Intelligence. Doctoral Thesis. Graduate School of Arts and Sciences, Columbia University, New York, 154 pp.
64. Castro, S. 2007. Guía Práctica de Vigilancia Estratégica. Agencia Navarra de Innovación, Pamplona, España.
65. Cayetano, P.; Peña, Karla M.; Olivarez, Evelyn L. & Vargas, Sandra M. 2023. Estudio de vigilancia tecnológica en cultivo de papa. Instituto Nacional de Innovación Agraria, Lima, 51 p.
66. Cazcarro, I. & Dilekli, N. 2021. Developing the Food, Water, and Energy Nexus for Food and Energy Scenarios with the World Trade Model. *Water*, 13, 2354. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/w13172354>
67. CEPAL. 2022, Innovación para el desarrollo: la clave para una recuperación transformadora en América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 97 p.
68. Cepero, L. 2010. Propuesta del Sistema de Vigilancia Tecnológica apropiado para la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. Tesis de Maestría en Administración de Empresas. Universidad de Matanzas, Cuba.
69. Cepero, L. & Suárez, J. 2006. Sistema de vigilancia tecnológica apropiado para centros de investigación. Memorias del Seminario Iberoamericano para el Intercambio y la Actualización en Gerencia de Ciencia y Tecnología IBERGECYT 2006, 1-3 noviembre. La Habana.
70. Chalapud, E. D. 2022. Evolución de la prospectiva estratégica: un análisis bibliométrico. *Revista Humanismo y Sociedad*, 7(1), 1-15.
71. Chandler Jr., A. D. 1962. Strategy and Structure: Chapters in the History on the American Industrial Enterprise. The MIT Press. Cambridge, Mass., USA.
72. Chatterjee, S.; Chaudhuri, R. & Vrontis, D. 2022. Knowledge sharing in international markets for product and process innovation: Moderating role of firm's absorptive capacity. *International Marketing Review*, 39(3), 706-733. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/IMR-11-2020-0261>

73. Cherington, P. T. 1913. *Adventizing as a business force: A compilation of experience records.* Doubleday, New York.
74. Choitre, A.; Paulino, V. D. S. & Tkeodoraki, C. 2023. The quadruple/quíntuple helix model in entrepreneurial ecosystems: an institutional perspective on the space case study. *R&D Management*, 53 (4), 676-692.
75. Choy, Susan; Wirt, J.; Rooney, P.; Provasnik, S.; Sen, Anindita & Tobin, R. 2004. *The Condition of Education 2004.* US Department of Education, Washington D.C.
76. CITMA. 2019. *Encuesta Nacional de Innovación 2019.* Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, La Habana.
77. CITMA. 2023. *Diagnóstico del Sistema de Innovación Cubano.* Documento de trabajo. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, La Habana.
78. Cohen, W. J. & Levinthal, D. A. 1989. Innovating and Learning: the two faces of R&D. *The Economics Journal*, 99(397), 569-596.
79. Cohendet, P. 2014. Interaction between tacit and codified knowledge in socio-spatial context. *Prometheus*, 32(1), 101-104, Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/08109028.2014.945288>
80. COLCIENCIAS-TRIZ XXI. 2006. *Protocolo general para ejercicios de vigilancia tecnológica para Colciencias.* Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica e Industrial, COLCIENCIAS, Bogotá.
81. Consejo de Estado. 2017. *Reglamentación sobre la aplicación de la Vigilancia e Inteligencia en la Zona Especial de Desarrollo Mariel.* Consejo de Estado, La Habana.
82. Consejo de Estado. 2020a. Decreto Ley 7/ 2020. *Del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.* GOC-2021-765-O93. Gaceta Oficial No. 93 ordinaria de 18 de agosto de 2021, La Habana.
83. Consejo de Estado. 2020b. Decreto-Ley 6. *Del Sistema de Información del Gobierno.* GOC-2020-509-O54. Gaceta Oficial No. 84 ordinaria de 30 de junio de 2020, La Habana.
84. Consejo de Ministros. 2021a. Decreto 40/ 2021 *Reglamento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.* GOC-2021-766-O93. Gaceta Oficial No. 93 ordinaria de 18 de agosto de 2021, La Habana.
85. Consejo de Ministros. 2021b. Decreto 59. *Sobre el Desarrollo Industrial.* GOC-2021-1098-O142. Gaceta Oficial No. 142 ordinaria de 9 de diciembre. La Habana.
86. Coronel, F. 2021. *Desarrollo de un sistema de recomendación para identificar información relevante en vigilancia estratégica.* Tesis de Ingeniería en Sistemas Informáticos y Computación. Escuela Politécnica Nacional, Quito, 101 p.

87. Cruz, Y. R. 2021. Gestión de Información y del Conocimiento para la toma de decisiones organizacionales. *Bibliotecas: Anales de Investigación*, 11(4), 150-163.
88. Cruz, F. O. & Vanegas, O. 2020. Vigilancia tecnológica, inteligencia competitiva y cultura organizacional: Universidad de Cundinamarca Facatativá. *Política, Globalidad y Ciudadanía*, 6(12), 84-101. Disponible en: <http://revpoliticas.uanl.mx/index.php/RPGyC/article/view/148>
89. Cruz, M. & Cables, E. H. 2021. Una generalización del Delphi difuso para estudios prospectivos. *Universidad y Sociedad*, 13(2), 57-66.
90. Culot, Giovanna; Orzes, G.; Sartora, M. & Nassimbenia, G. 2020. The future of manufacturing: A Delphi-based scenario analysis on Industry 4.0. *Tech. Forecasting & Soc. Change*, 157, 120092. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120092>
91. Curiel, S. & Castro, Marta. 2019. Diagnóstico del Sistema de Vigilancia e Inteligencia Empresarial en una Unidad de Información. *Revista San Gregorio*, No. 28, 70-81.
92. Dagnino, R. 1976. Tecnología apropiada: ¿una alternativa? Tese de Mestrado. Departamento de Economía, Universidade de Brasília.
93. Dagnino, R. 2011. Tecnología Social: base conceitual. *Ciência & Tecnol. Social*, 1 (1), 1-13.
94. Dagnino, R. & Gomes, E. 2000. Sistema de inovação social para prefeituras. Anais de Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia para Inovação, São Paulo.
95. Dájer, J. 2006. Modelo para la gestión del conocimiento en los Destacamentos Fronterizos del país. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de Matanzas, Cuba.
96. Davenport, T. H. & Prusak, L. Y. 1998. Working knowledge. How organizations manage what they know. Harvard Business School Press, Cambridge, Mass., USA.
97. Davenport, T.; Guha, A.; Grewal, D. & Bressgott, Timna. 2020. How artificial intelligence will change the future of marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48, 24-42. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00696-0>
98. de León, D. 2021. Tecnología para la generación de proyectos de innovación en empresas con grado significativo de intensidad tecnológica en Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de Matanzas, Cuba.
99. de León, D.; Suárez, J.; Pérez, O.; García, Ana V. & Estopiñán, Mayli. 2021. Procedimiento para el cálculo y la mejora de la capacidad tecnológica en organizaciones empresariales. *Universidad y Sociedad*, 13(3), 382-390.

100. Delgado, Mercedes. 2019. Enfoque y métodos para la innovación en la Administración Pública y Empresarial. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 3(2), 141-153 Disponible en: <https://apye.esceg.cu/index.php/apye/article/view/79/88>
101. Delgado, Tatiana. 2021a. Transformación Digital empresarial: modelos y mecanismos para su adopción. *Revista Cubana de Transformación Digital*, 2, 01–08. Disponible en: <https://rctd.uic.cu/rctd/article/view/131>
102. Delgado, Mercedes. 2021b. Métodos de la gestión del gobierno y empresarial. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 5(2), e174 Disponible en: <https://apye.esceg.cu/index.php/apye/article/view/174>
103. Deng, P. & Lu, H. 2022. Transnational knowledge transfer or indigenous knowledge transfer: Which channel has more benefits for China's high-tech enterprises? *Europ. J. of Innov. Man.*, 25(2), 433-453. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/EJIM-07-2020-0269>
104. De Sá Novaes, A. F.; Da Silva, G. J. F. & Dos Santos, Vivianni M. L. 2022. Prospecção Tecnológica sobre Sistemas de Valoração de Tecnologias Protegidas por Patentes e/ou Registros de Programa de Computador. *Cadernos de Prospecção*, 15(1). Disponible en: <https://doi.org/10.9771/cp.v15i1.44711>
105. De von Feigenblatt, O. 2022. El conocimiento en la era del relativismo. *Anales de la Real Academia de Doctores de España*, 7(1), 113-119.
106. Díaz, A. 2018. Implementación de una metodología para la Vigilancia Tecnológica en la Empresa de Perforación y Extracción del Centro (EPEP-Centro). Tesis de Maestría en Administración de Empresas. Universidad de Matanzas, Cuba.
107. Díaz-Canel, M. M. 2021. Sistema de Gestión del Gobierno basado en Ciencia e Innovación para el Desarrollo Sostenible en Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
108. Díaz-Canel, M. M. & Delgado, Mercedes. 2021. Gestión de gobierno orientado a la innovación: Contexto y caracterización del modelo. *Universidad y Sociedad*, 13(1), 7-22.
109. Díaz-Canel, M. M.; Núñez, J. & Torres, C. C. 2020. Ciencia e innovación como pilar de la gestión de gobierno: un camino hacia los sistemas alimentarios locales. *Revista Cooperativismo y Desarrollo*, 8(3). 367-387.
110. Dierickx, I. & Cool, K. 1989. Asset Stock Accumulation and the Sustainability of Competitive Advantage. *Management Science*, 35(12), 1504-1511.
111. Dou, H. 1997. Technology watch and competitive intelligence: the European way. *Competitive Intelligence Review*, 8(1), 78-84.

112. Duda, Joanna; Kusa, R.; Pietruszko, S.; Smol, M.; Suder, M.; Teneta, J.; Wójtowicz, T. & Zdanowicz, T. 2022. Development of Roadmap for Photovoltaic Solar Technologies and Market in Poland. *Energies*, 15, 174. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/en15010174>
113. Dutrénit, Gabriela & Sutz, Judith. 2021. Freeman projected into the future of innovation and development studies: a contribution to the celebration of Christopher Freeman 100th birthday anniversary, *Innovation and Development*, 5 pp. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/2157930X.2021.1936622>
114. Dwivedi, Y. K.; Sharma, A.; Rana, N. P.; Giannakis, M.; Goel, P. & Dutot, V. 2023. Evolution of artificial intelligence research in Technological Forecasting and Social Change: Research topics, trends, and future directions. *Technological Forecasting and Social Change*, 192, 122579. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2023.122579>
115. Ehls, D.; Gordon, A. V.; Herstatt, C. & Rohrbeck, R. 2022. Guest editorial: Foresight in strategy and innovation management. *IEEE Trans. Eng. Manag.*, 69(2), 483-492. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3077342>
116. El Assafiri, Y. 2019. Procedimiento general para la gestión del conocimiento estratégico en las organizaciones. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Matanzas, Cuba.
117. El Assafiri, Y.; Medina, Yuly. E.; Medina, A.; Nogueira, Dianelys & Medina Nogueira, Daylin. 2019. Matriz KOVAR: herramienta para la identificación del conocimiento estratégico. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(1), 416-427.
118. Elías, R.; Borroto, J.; Stable, Yudayly & Ortiz, R. 2022. Elementos de vigilancia e inteligencia para el observatorio científico tecnológico e innovación. *Ciencias Holguín*, 28(4): 1-8.
119. Elías, R.; Stable, Yudayly; Borroto, J. & Novo, Stephany. 2023. Gestión de la Vigilancia e Inteligencia en el Observatorio Científico Tecnológico y de Innovación (OCTI). *Bibliotecas. Anales de Investigación*, 19(3), 11.
120. Escorsa, P. 2001. De la Vigilancia Tecnológica a la Inteligencia competitiva en las empresas. Conferencia inaugural de los Estudios de Información y Documentación de la UOC, curso 2001-2002, 15 de septiembre. Universidad Oberta de Catalunya, Barcelona.
121. Escorsa, P. (Ed.). 2007. La Inteligencia Competitiva: factor clave para la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones. Comunidad de Madrid, Madrid, 280 p.
122. Escorsa, P. & Maspons, R. 2001. De la Vigilancia Tecnológica a la Inteligencia Tecnológica. Prentice Hall Ibérica, Madrid.
123. Escorsa, P. & Valls, J. 1997. Tecnología e innovación en la empresa. Dirección y gestión. Ediciones Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.

124. Espín, R. A. 2001. Modelos formales, gestión del conocimiento e inteligencia empresarial: Experiencias y planes. Taller INTEMPRES 2001, 2-5 diciembre. IDICT, La Habana.
125. Estévez, V. 2010. Diseño de un sistema de vigilancia tecnológica en la educación superior. Congreso Internacional INFO 2010, La Habana.
126. Ettorre, B. 1995. Managing competitive intelligence. *Management Review*, 84, 15-19.
127. Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. 1997. University and the Global Knowledge Economy. A Triple Helix of University-Industry-Government Relations. Pinter Publishers. London.
128. EY. 2024. The EY Top 10 Opportunities for Technologies Companies in 2024. Ernst & Young, London, 19 p.
129. Farooq, R. 2024. A review of knowledge management research in the past three decades: a bibliometric analysis. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 54(2), 339-378.
130. Fergnani, A., 2022. Corporate foresight: a new frontier for strategy and management. *Acad. Manag. Perspect*, 36(2), 820-844. Disponible en: <https://doi.org/10.5465/amp.2018.0178>
131. Fernández, M. C. 2003. Sistema de Vigilancia Tecnológica para un Centro de I+ D: Centro de Investigación y Desarrollo del Transporte. *INTEMPRES*, 2003, 16-18 octubre, La Habana.
132. Figueiredo, R. T.; dos Santos, Vivianni M. L. & Ramos, Jorge L. C. 2021. Mapeamento Tecnológico para o Desenvolvimento de um Sistema de Avaliação de Riscos/Impactos Ambientais: uma ferramenta para sustentabilidade e desenvolvimento territorial. *Cadernos de Prospecção*, 14(3), 914-914.
133. Foziljonov, I.; Umarov, A.; Khursanaliyev, B.; Yusupov, A.; Umarova, R. 2025. Sustainability-Driven Digital Marketing in Entrepreneurship via Business Intelligence Systems. *SHS Web Conf.*, 216 (2025), 01042. Disponible en: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202521601042>
134. Frías, R. A.; Cuétara, L.; González, M.; González, Á. & Corzo, Y. 2008. Herramientas de apoyo a la solución de problemas no estructurados en empresas turísticas. Editorial de la Universidad de Matanzas, Cuba:
135. Frías, R. A.; González, M.; González, Á. M. & Santa Cruz, D. 2016. Gestión de la calidad en empresas de servicios. Universidad Espiritu Santo-Ecuador, Quito.
136. Frías, R. A.; Tarifa, Lourdes & García Pulido, Y. A. 2018. Papel de los indicadores de la calidad en la planeación estratégica de la Universidad de Matanzas. En REDIPE (Ed.): Libro de investigación: Educación y Pedagogía Cuba 2018, Editorial REDIPE, Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona, La Habana, pp.119-136.

137. Fritsche, U.; Brunori, G.; Chiaramonti, D.; Galanakis, C.; Matthews, R. & Panoutsou, C. 2021. Future transitions for the Bioeconomy towards Sustainable Development and a Climate-Neutral Economy. In Borzacchiello, M. T.; Stoermer, E. & Avraamides, M. (Eds.): Foresight Scenarios for the EU bioeconomy in 2050. JRC123532. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 44 p., doi:10.2760/763277,
138. Gallego, N. A. & Rave, E. D. 2022. La gestión del conocimiento como proceso fundamental para el mejoramiento empresarial y académico. *Economía y Negocios*, 4(1), 114-123.
139. García, Cruz. 2022. Exploratory factorial model of leadership dimensions in knowledge management in the COVID-19 era. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*. 19(36), 1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.18270/cuaderlam.v18i35.3812>
140. García, A. M. & Torres, M. 2017. Estudio de vigilancia tecnológica sobre el desarrollo de patentes en el campo de la producción y transformación de durazno. *Revista Ciencia y Agricultura*, 14(1), 15-29.
141. García, V. D. & Zamudio, Marleny. 2001. Gestión de la información y la responsabilidad social empresarial. *Documentos de Trabajo ECACEN*, 7(1), 3-12.
142. García, Z.; Olivera, D. & Díaz, A. 2023. Auditorías del conocimiento: Un reto para la gestión del conocimiento en las universidades. *E-Ciencias de la Información*, 13(1), 1-18.
143. García, Montserrat; Ortoll, Eva & López, A. 2011. Aplicaciones emergentes de inteligencia competitiva en las universidades. *Profesional de la Información*, 20(5), 503-509.
144. García Pulido, Y. A.; Frías, R. A. & Medina, A. A. 2021. Validación de procedimientos para la gestión empresarial. *Retos de la Dirección*, 15(2): 152-178.
145. Garrigó, Lydia M.; Torres, Inés J.; Puentes, Lissette & Barrios, M. I. 2023. El enfoque prospectivo estratégico en función del desarrollo del municipio Nuevitas hacia el 2030. *Retos de la Dirección*, 17(1), 1-30.
146. Gaviria, M.; Merigó, J. M. & Baier, H. 2019. Knowledge management: A global examination based on bibliometric analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 140, 194-220. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.00>
147. Gibbons, P. T. & Prescott, J, E. 1996. Parallel competitive intelligence processes in organisations. *International Journal of Technology Management*, 11, 162-178.
148. Gibbons, M.; Trow, M.; Scott, P.; Schwartzman, S.; Nowotny, H. & Limoges, C. 1994. The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies. SAGE, London, 192 p.
149. Gholamizadeh, K.; Zarei, E.; Yazdi, M.; Rodríguez, M.; Shirmohammadi-Khorram, N. & Mohammadfam, I. 2023. An integration of intelligent approaches and economic criteria for

- predictive analytics of occupational accidents. *Decision Analytics Journal*, Volume 9, 100357. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100357>
150. Gobierno de Cuba. 2019. Cuba. Informe Nacional sobre la Implementación de la Agenda 2030. Informe Voluntario de Cuba. Presidencia de la República, La Habana, 145 p.
  151. Gómez, Jusmary. 2021. Economía social y solidaria en el desarrollo local de Cuba. *Revista Temas*, No. 104-105, 51-58.
  152. Gomwe, G.; Potgieter, M. & Litheko, A. 2023. Business intelligence as a competitive advantage for SMEs in the NorthWest Province of South Africa. *Journal of Contemporary Management*, 20(1), 474-498.
  153. González, M. V. & Ponjuán, Gloria. 2016. Metodologías y modelos para auditar el conocimiento. Análisis reflexivo. *Información, Cultura y Sociedad*. Disponible en: <http://www.ppct.caicyt.gov.ar/index.php/ics/article/viewFile/9985/8901>
  154. González, R. P.; Méndez, K. P. & Bretaña, R. M. 2024. Planificación para la implementación de un Sistema de Vigilancia e Inteligencia en organizaciones cubanas. *Estrategia y Gestión Universitaria*, 12(2), e8603-e8603
  155. Grant, R. M. 1995. *Contemporary Strategy Analysis: Concepts, Techniques and Applications*. Basil Blackwell. Cambridge, Mass., USA. Existe edición en español: Dirección estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones. Civitas, Madrid.
  156. Grant, R. M. 1996. Toward a Knowledge-based Theory of the Firm. *Strategic Management Journal*, Vol. 17 (Winter Special Issue), 109-122.
  157. Grassano, N.; Hernández, H.; Fako, P.; Tübke, A.; Amoroso, Sara; Georgakaki, Alik; Napolitano, L.; Pasimeni, F.; Rentocchini, F.; Compañó, R.; Fatica, Serena & Panzica, R. 2022. The 2021 EU Industrial R&D Investment Scoreboard. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 158 pp. Disponible en: <https://doi.org/10.2760/559391>
  158. Grossman, W. & Rinderle-Ma, Stefanie. 2015. *Fundamentals of Business Intelligence*. Springer-Verlang, Berlin-Heildeberg, 348 p.
  159. GS1. 2024. Trend Research 2023-2024: Innovation in a world of continuous disruption. GS1, Brussels, 12 pp.
  160. Guagliano, M. 2021. Diseño de un Modelo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica, de aplicación en Instituciones Universitarias con Carreras de Ingeniería, que optimice el desarrollo de competencias genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales. Tesis de Doctorado. Universidad de Lomas de Zamora, Argentina.
  161. Gudiño, I. C. 2023. Vigilancia tecnológica para los procesos del área de dirección y control comercial en el sector construcción con el fin de proponer una aproximación a una

- estandarización en la ciudad de Bucaramanga. Caso de estudio Galary Construcciones S.A.S. Tesis de Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información y la Comunicación. Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, 33 p.
162. Gudiño, R. & Aued, J. 2016. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en Tecnología Médica. Instituto Nacional de Tecnología Industrial, Buenos Aires.
163. Guerrero, R.; Capó, J. R. & López, A. 2016. Modelación estadístico-matemática aplicada al seguimiento de egresados de carreras de perfil técnico agropecuario. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 25(4), 45-58. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1340>
164. Guevara, C. H. 2017, Evaluaciones de las metodologías de vigilancia tecnológica aplicadas por expertos nacionales en el Perú. Tesis de Maestría en Gestión y Política de la Innovación y la Tecnología, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 77 p.
165. Guitià, María V. 2009. Auditorías de información y auditorías de conocimiento, sus nexos y relaciones. Tesis Doctoral en Documentación e Información Científica. Universidad de Granada y Universidad de La Habana.
166. Hernández, L. A. 2010. Creación y desarrollo de Organizaciones Socialistas de Base Tecnológica para el sector agropecuario incubadas en Instituciones de la Educación Superior cubana. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Matanzas, Cuba.
167. Hernández, Sandra R. & Torres, Marlenis. 2021. Capacidades y tendencias tecnológicas en el proceso de producción de panela artesanal. Un estudio de vigilancia tecnológica. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 15(15), 49-63. Disponible en: <https://doi.org/10.22463/24221783.3310>
168. Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, Pilar. 2006. Metodología de la investigación. 4ta ed.) McGraw-Hill Interamericana, México D.F. Disponible en: <https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-dela-Investigaci%C3%83%C2%B3nSampieri.pdf>
169. Hernández, Arialys; Sablón, Neyfe & Ramos, G. 2021. Developing an improvement strategy in health research innovation and quality based on technology watch adoption: a Cuban case study. *International Journal of Innovation*. 9(1), 11-44.
170. Herring, Susan; Job, K.; Scheckler, R. & Barab, S. 2002. Searching for safety online: Managing" trolling" in a feminist forum. *The Information Society*, 18(5). 371-384.
171. Hopster, J. 2021. What are socially disruptive technologies? *Technology in Society*, 67, 101750. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101750>

172. Horton, D. & MacKay, R. 2003. Using evaluation to enhance institutional learning and change: Recent experiences with agricultural research and development. *Agricultural Systems*, 78 (2), 127-142.
173. Huang, M.-H. & Rust, R. T. 2018. Artificial Intelligence in Service. *Journal of Service Research*, 1-18. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1094670517752459>
174. Ianchini, S.; Müller, M. & Pelletier, P. 2022. Artificial intelligence in science: An emerging general method of invention. *Research Policy*, 51(10), 1-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104604>
175. Iazzolino, G. & Pietrantonio, R. 2005. Auditing the organizational knowledge through a Balanced Scorecard-based Approach. International Conference on Knowledge Management in Asia Pacific, Wellington, New Zealand, november 28th - 29th 2005. Disponible en: <http://kmap2005.vuw.ac.nz/papers/Auditing%20the%20Organisational%20Knowledge.pdf>
176. Infante, Marta B. 2013. Modelo de vigilancia tecnológica basado en patrones asociados a factores críticos. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría, La Habana, 102 p.
177. Infante, Marta; Delgado, Mercedes; Ortega, Yadary; Pérez, Dania; Blanco, J.; Pavón, Yanelis & Díaz, J. 2022. Modelo de vigilancia tecnológica basado en patrones asociados a factores críticos y sus aplicaciones. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 12(1), e1068.
178. International Science Council. 2021. Opening the record of science: making scholarly publishing work for science in the digital era. International Science Council, Paris. Disponible en: <http://doi.org/10.24948/2021.01>
179. Irma International. 2024. Requirements of adopting SMEs for business intelligence systems: A field study in the industrial zone of Setif in Algeria. International Resources Management Association, Hershey, PA, USA. Disponible en: <https://www.irma-international.org/chapter/requirements-of-adopting-smes-for-business-intelligence-systems/342319/>
180. ISO. 2013. ISO 27001: 2013 Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información. Secretaría General de International Organization for Standardization, Ginebra, Suiza.
181. ISO. 2018. ISO: 30401: 2018. Knowledge Management. General Secretary of International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
182. ISO. 2019. ISO 56002: 2010. Gestión de la Innovación – Sistema de gestión de la innovación. Orientación. Secretaría General de International Organization for Standardization, Ginebra, Suiza.

183. Jacobiak, F. 1991. *Pratique de la Veille Technologique*. Les Éditions d'Organisation, Paris.
184. João Fernandes, D. 2016. Procedimiento para el sistema de evaluación del desempeño de los docentes en universidades públicas angolanas. Estudio de caso: Universidad José Eduardo dos Santos. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
185. Jorge, C. F. B. & Valentim, M. L. P. 2016. A importância do mapeamento das redes de conhecimento para a gestão da informação e do conhecimento em ambientes esportivos: um estudo de caso no Marília Atlético Clube. *Perspect. em Ciência da Inform.*, 21(1), 152-172.
186. Juárez Hernández, L. G. & Tobon, S. 2018. Análisis de los elementos implícitos en la validación de contenido de un instrumento de investigación. *Revista Espacios*, 39 (53): 1-23.
187. Kamal, A.; Pedapati, S. R.; Muhammad, M. & Leiva, V. 2021. Overview of Explainable Artificial Intelligence for Prognostic and Health Management of Industrial Assets. *Sensors*, 21(23), 8020-8034. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/s21238020>
188. Kaplan, R. S. & Norton, D. P. 1992. The Balanced Scorecard: Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, january-february, 71-79.
189. Kaplan, R. S. & Norton, D. P. 1996. *The Balanced Scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business School Press, Boston, USA, 336 p.
190. Karimi, A. & Baqerian Farah Abadi, M. 2023. The relationship of business intelligence and competitive advantage with loyalty in customers of private clubs in Tehran. *Journal of Motor & Behavioral Science*, 6(1), 1-10.
191. Kasasbeh, E. A.; Alzureikat, K. K.; Alroud, S. F. & Alkasassbeh, W. A. K. 2021. The moderating effect of entrepreneurial marketing in the relationship between business intelligence systems and competitive advantage in Jordanian commercial banks. *Management Science Letters*, 11, 983-992.
192. Kasim, M. J.; Ali, J. H. & Asahaq, N. H. 2021. Strategic Vigilance and its Role in Entrepreneurial Performance: An Analytical Study of the Views of a Sample of Managers in the Ur Company in Nasiriya, Iraq. *Multicultural Education*, 7(1). Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4427459>
193. Kim, S. H.; Mukhopadhyay, T. & Kraut, R. E. 2021. When does repository KMs use lift performance? The role of alternative knowledge sources and task environments. *MIS Quarterly*, 40(1). 133-156.

194. Kivimaa, P.; Laakso, S.; Lonkila, A. & Kaljonen, M. 2021. Moving beyond disruptive innovation: A review of disruption in sustainability transitions. *Environ. Innov. Soc. Transit.*, 38, 110-126. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2020.12.001>
195. Kmiecik, R. 2021. Trust, knowledge sharing, and innovative work behavior: Empirical evidence from Poland. *European Journal of Innovation Management*, 24(5), 1832-1859. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/EJIM-04-2020-0134>
196. Knapp, Ellen H. 1998. Knowledge Management. *Business & Economic Review*, 44(4), 3-6.
197. Kogut, B. & Zander, U. 1992. Knowledge of the firm, combinative capabilities and the replication of technology. *Organization Science*, 3(3), 383-397.
198. Komkowski, T.; Antony, J.; Garza-Reyes, J. A.; Tortorella, G. L. & Pongboonchai-Empl, T. 2023. The integration of Industry 4.0 and Lean Management: a systematic review and constituting elements perspective, *Total Quality Management & Business Excellence*, 34(7-8), 1052-1069. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14783363.2022.2141107>
199. Lage, A. 2021. Globalización y sociedad del conocimiento: Una mirada desde la ciencia. Editorial Academia, La Habana.
200. Lateef, M. & Keikhosrokiani, P. 2022. Predicting critical success factors of business intelligence implementation for improving SMEs performances: A case study of Lagos State, Nigeria. *Journal of the Knowledge Economy*, 14(3), 2081–2106.
201. Lei, M. 2016. Determinants of IT Innovation Diffusion from Dynamic Perspective: Review and Prospects. *Technology and Investment*, 5(7), 1-7.
202. León, S. V.; Heredia, Flor D.; Urbina, L. R. & Enríquez, R. A. 2023. Prospectiva y modernización en la gestión pública en gobiernos locales. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(No. Especial 9), 501-517. Disponible en: <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.e9.31>
203. Leydesdorff, L. 2005. The Triple-Helix and the Study of Knowledge-based Innovation Systems. *International Journal of Contemporary Sociology*, 42(1), 1-16.
204. Litvaj, I.; Ponisciakova, Olga; Stancekova, Dana; Svobodova, Jaroslava & Mrazik, J. 2022. Decision-Making Procedures and their Relation to Knowledge Management and Quality Management. *Sustainability*, 14, 572. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su14010572>
205. Loong Tan, D. Z.; Jie Hsien, C. L.; Foo, C. K.; Yamg, Rachel J.; Ng, R. & Choong Low, J. S. 2020. Trend and future scenario analyses of Singapore's food system through the lens of life cycle environmental impact. *Procedia CIRP*, 90, 203-208. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.02.006>
206. Lozano, C. A. & Velasteguí, A. X. 2023. Herramienta de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, para la plataforma de gestión de proyectos y producción científica de la

- Universidad Agraria del Ecuador. Tesis de Ingeniero en Computación e Informática. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, 163 p.
207. Lucas, B.; Pérez-Albéniz, A.; Fonseca, E.; Ortuño, J.; Luz, M. & Santarén, M. 2017. Fiabilidad y evidencias de validez de un instrumento para la evaluación de la calidad de los mapas conceptuales. *Contextos Educativos*, (2), 119-130. doi: 10.18172/con.3065.
208. MacKillop, Eleanor & Downe, J. 2023. Knowledge brokering organisations: a new way of governing evidence, *Evidence & Policy*, 19(1), 22-41, Disponible en: <https://doi.org/10.1332/174426421X16445093010411>.
209. MADR. 2018. Estudios de vigilancia tecnológica aplicados a cadenas productivas del sector agropecuario colombiano. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá.
210. Madrid, A.; Bustos, R.; Ortiz, J. & Ríos, A. 2013. Diseño de una metodología para la implementación de un repositorio electrónico de conocimiento. *Revista Internacional de Administración y Finanzas*, 6(5), 1-16.
211. Magrini, A.; Bartolini, F.; Coli, Alessandra & Pacini, Barbara. 2019. A structural equation model to assess the impact of agricultural research expenditure on multiple dimensions. *Quality & Quantity: International Journal of Methodology*, 53 (4), 2063-2080.
212. Malaver, F.; Vargas, Marisela & Holguín, L. 2007. Vigilancia tecnológica y competitividad sectorial: lecciones y resultados de cinco estudios. Cámara de Comercio de Bogotá, Bogotá.
213. Martínez, A.; Cerdá, L.; Sánchez, R. & Asensio, E. 2018. Knowledge management as a tool for improving business processes: an action research approach. *J. of Ind. Eng. & Man.*, 11(2), 276-289. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3926/jiem.2499>
214. Martínez, Marlene; Romero, P. L. González, Marisol & Guerra, Rosa M. 2021. Propuesta de indicadores integradores para la autoevaluación de entidades de ciencia, tecnología e innovación. *Bibliotecas: Anales de Investigacion*;17 (2), 179-192.
215. Más, Anays. 2002. La inteligencia organizacional en función de la Ciencia, Tecnológica y Medio Ambiente: caso estudio Delegación Territorial de Holguín, Cuba. Memorias del CISIC 2002: 27 febrero - 1 marzo, Las Palmas de Gran Canaria, p. 501-503.
216. Más, Anays. 2005. Antecedentes y situación actual de los conceptos y métodos para el desarrollo de la inteligencia organizacional. *Acimed*, 13(4), 1-25.
217. Maspons, R. 2000. Innovación, Vigilancia e Inteligencia. De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva. Taller Internacional INTEMPRES 2000. 16-18 noviembre. Hotel Meliá Cohiba, La Habana.
218. Matsutani, Letícia; Rampasso, Izabela S.; Serafim, Milena P.; Quelhas, O. L. G.; Filho, W. L. & Anholon, Rosley. 2022. Critical analysis of corporate social responsibility projects

- developed by Brazilian companies: Providing new insights for debates. *Cleaner Engineering and Technology*, 7, 100412. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100412>
219. McGree, J. & Thomas, H. 1996. Strategic Groups: Theory, Research and Taxonomy. *Strategic Management Journal*, 7(2), 141-160.
220. MCI. 2021. Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027. Secretaría General de Investigación, Ministerio de Ciencia e Innovación, Madrid, 140 p.
221. Medina, A.; Fleitas, N.; Nogueira, Dianelys; Nariño, Arialys; Alonso, A. & Moya, J. 2011. Estudio de la construcción de Índices Integrales para el apoyo al Control de Gestión Empresarial. *Enfoque UTE*, 2(1), 1-38.
222. Medina, A.; Nogueira, Dianelys & Sánchez, A. (Coord.). 2020. La Gestión del Conocimiento y los Indicadores Integrales para la Gestión y Mejora de Procesos. Coordinación Académica Región Altiplano Oeste, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México, 271 p.
223. Medina, Arlyne; Medina, A.; Nogueira, Dianelys & Diéguez, Evis L. 2020. Procedimiento para la auditoría de procesos. En Medina, A.; Nogueira, Dianelys & Sánchez, A. (Eds.): La gestión del conocimiento y los indicadores integrales para la gestión y mejora de procesos. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Salinas de Hidalgo, S.L.P., México, p. 135-149.
224. Medina Nogueira, Daylín. 2016. Instrumento metodológico para gestionar el conocimiento mediante el observatorio científico. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Matanzas, Cuba.
225. Medina Nogueira, Yuly E. 2019. Instrumento metodológico para la auditoría de gestión del conocimiento a través de su cadena de valor. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Matanzas, Cuba.
226. Medina Nogueira, Daylin.; Nogueira, Dianelys; Medina, A. & Hernández, Arialys. 2014. La Gestión por el Conocimiento: contribución a la Gestión Universitaria en Cuba. *Economía y Negocios*, 5(2), 42-51.
227. Medina Nogueira, Daylin; Nogueira, Dianelys; Medina, A. & Suárez, J. 2016. Procedimiento para el diagnóstico de la gestión del conocimiento. *Retos de la Dirección*, 10(2), 168-192,
228. Medina Nogueira, Yuly E.; El Assafiri, Y.; Nogueira, Dianelys; Medina, A. & Medina Nogueira, Daylin. 2019. Propuesta de un cuestionario para el desarrollo de la auditoría de gestión del conocimiento. *Universidad y Sociedad*, 11(3), 61-71.

229. Medina Nogueira, Yuly E.; El Assafiri, Y.; Nogueira, Dianelys; Medina, A. & Medina Nogueira, Daylin. 2021. Evaluación de la gestión del conocimiento en un centro logístico nacional. *Revista COFIN Habana*, 15(2), 16 p.
230. Mendoza, U. & González, C. J. 2022. Investigación y Desarrollo: efectos en el desempeño financiero de empresas manufactureras mexicanas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(98), 680-695. Disponible en: <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.98.19>
231. Mendoza, C. E. & Bullón, C. A. 2023. Gestión del conocimiento en instituciones de educación superior: una revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(26), 1992-2003.
232. Mercier-Laurent, Eunika; Owoc; M. L. & Boulanger, Danielle (Eds.). 2015. Artificial Intelligence for Knowledge Management. Second IFIP WG 12.6 International Workshop, AI4KM 2014, September 7–10, Warsaw, Poland. Revised Selected Papers. Springer International Publishing AG, Cham, Switzerland, 180 p.
233. MES. 2021. Estrategia General de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2030. Ministerio de Educación Superior, La Habana.
234. MINAG. 2021. Sistema de Gestión de Gobierno basado en Ciencia e Innovación. Presentación. Dirección de Ciencia, Innovación y Extensión Agraria, Ministerio de Agricultura, La Habana.
235. MINCOM. 2017. Política Integral de la Informatización de la Sociedad. Julio. Ministerio de Comunicaciones, La Habana. Disponible en: <https://www.mincom.gob.cu/es/marco-legal>
236. Mintzberg, H. 1994. The Rise and Fall of Strategic Planning: Reconceiving Roles for Planning, Plans, Planners. Free Press, New York
237. Mintzberg, H. & Waters, J. A. 1985. Of strategies, deliberate and emergent. *Strategic Management Journal*, 6(3), 257-272.
238. Mizzaro, S. 1998. How many relevances in information retrieval? *Interacting with Computers*, 10(3), 303-320.
239. Moftian, N.; Gheibi, Y.; Khara, R.; Safarpour, H.; Samad-Soltani, T.; Vakili, M. & Fooladlou, S. 2022. The effects of a spiral model knowledge-based conversion cycle on improving knowledge-based organisations performance. *International Journal Knowledge Management Studies*, 13, 71-89. Disponible en: <http://emijournal.cz/wp-content/uploads/2020/08/MANAŽMENT-ZNALOSTÍ-A-TVORBAINOVÁCIÍ.pdf>
240. Moqaddamerad, Sara & Al, M. 2024. Strategic foresight and business model innovation: The sequential mediating role of sensemaking and learning. *Technological Forecasting & Social Change*, 200, 123095. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123095>

241. Morales, Catheryn C. 2021. Propuesta de procedimientos Analizar y Diseminar de un Sistema de Vigilancia Tecnológica para la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. Tesis de Diploma en Ingeniería Industrial, Universidad de Matanzas, Cuba.
242. Morcillo, P. 1997. Dirección Estratégica de la Tecnología e Innovación. Civitas, Madrid, 254 p.
243. Morcillo, P. 2003. Vigilancia e inteligencia competitiva: fundamentos e implicaciones. *Rev. de Investig. en Gest. de la Innov. y la Tecnol., Vigil. Tecnol.*, 17 (junio - julio). Disponible en: <http://www.madrimasd.org/revista/revista17/tribuna/tribuna1.asp>
244. Morin, J. 1985. *L'excellence technologique*. Publi Union, Paris.
245. Morin, J. & Seurat, R. 1991. La gestión de los recursos tecnológicos. *Economía Industrial*, 281, 109-113.
246. Morisson, A. 2019. Knowledge Gatekeepers and Path Development on the Knowledge Periphery: The Case of Ruta N in Medellin, Colombia. *Area Developm. & Policy*, 4(1), 98-115.
247. Moya, P. I. & Moscoso, F. F. 2017. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en el modelo empresarial del sector hotelero colombiano. *Rev. Invest., Des. e Innov.*, 8(1), 11-22.
248. Moyares, Yenieris. 2017. Diseño de un Sistema de Vigilancia Tecnológica para el Centro de Tecnologías para la Formación de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Tesis de Máster en Ciencias de la Información. Universidad de La Habana.
249. Muñoz, A. & Herrera, M. 2019. Inteligencia competitiva y territorial en España. Una aproximación al modelo de las agencias de desarrollo regional. *Anales de Documentación*, 22(1), 1-17.
250. Nambiar, R. & Poess, M. (Eds.). 2019. Performance Evaluation and Benchmarking for the Era of Artificial Intelligence. 10th TPC Technology Conference, TPCTC 2018, August 27–31, Rio de Janeiro. Revised Selected Papers. Springer Nature AG, Cham, Switzerland, 155 p.
251. NASEM. 2024. AI for Scientific Discovery: Proceedings of a Workshop of National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. The National Academies Press, Washington, DC., 56 pp. Disponible en: <https://doi.org/10.17226/2745>
252. Navidad, P. A. 2016. Vigilancia Tecnológica para PYMES: caso aplicado al tema de realidad virtual. Tesis de Maestría en Gestión y Política de la Innovación y la Tecnología. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
253. Noble, H. & Smith, J. 2015. Issues of validity and reliability in qualitative research. *Evidence-based Nursing*, 18(2), 34-35.

254. Nogales, J. R. & Medina, A. A. 2009. Metodología para la formulación del problema científico usando como base el Enfoque de Marco Lógico. *Avanzada Científica*, 12, 3. Disponible en: <http://www.atenas.inf.cu/publicaciones/revistas/index.php/avanzada/article/view/228/226>
255. Nogueira, Dianelys. 2002. Modelo conceptual y herramientas de apoyo para potenciar el control de gestión en las empresas cubanas. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Matanzas, Cuba, 196 p.
256. Nonaka, I. 1991. The Knowledge-Creating Company. *Harvard Bus. Rev.*, nov.-dec., 27-38.
257. Nonaka, I. 1994. A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), 14-37.
258. Nonaka, I. & Takeuchi, H. 1995. The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. Oxford University Press, Oxford, UK.
259. Nonaka, I. & Von Krogh, G. 2009. Tacit Knowledge and Knowledge Conversion: Controversy and Advancement in Organizational Knowledge Creation Theory. *Organizational Science*, 20(3), 635-652.
260. Nonaka, I.; von Krogh, G. & Voelpel, S. 2006. Organizational Knowledge Creation Theory: Evolutionary Paths and Future Advances. *Organization Studies*, 27(8), 1179-1208.
261. North, K. & Kumta, Gita. 2018. Knowledge Management: Value creation through organizational learning. Springer Nature, Cham, Switzerland, 343 p.
262. Nowotny, H.; Scott, P. & Gibbons, M. 2003. Introduction: Mode 2 revisited: the new production of knowledge. *Minerva*, Vol. 41, 179-194.
263. Núñez, I. 2004. La gestión de la información, el conocimiento, la inteligencia y el aprendizaje organizacional desde una perspectiva socio-psicológica. *ACIMED*, 12 (3), 11-26.
264. Obeidat, A. M. 2022. The impact of business intelligence in crisis management: The strategic vigilance as an intermediary variable in Jordanian insurance companies. *International Journal of Business Information Systems*, 41(3), 342–359
265. OCTS-OEI & RICYT. 2017. Manual Iberoamericano de Indicadores de Vinculación de la Universidad con el Entorno Socioeconómico. Manual de Valencia. Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad - Organización de Estados Iberoamericanos y Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Madrid, 96 p.
266. Ojeda, Rosa Y.; Condolo, M. F.; León, A. M. & Ricauter, V. V. 2025. Sistema de actividades en un entorno virtual de aprendizaje, asignatura: ciencias naturales de octavo grado. *Universidad y Sociedad*, 17(3), e5156-e5156.

267. ONN. 2019a. NC 1307. Gestión de la I+D+i – Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i. Oficina Nacional de Normalización, La Habana.
268. ONN. 2019b. NC 1308: 2019 Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia e inteligencia. Oficina Nacional de Normalización, La Habana.
269. ONN. 2020. NC: ISO 56002. Gestión de la Innovación: Sistema de Gestión de la Innovación. Comité técnico CTN 128, Oficina Nacional de Normalización, La Habana.
270. ONU. 1994. Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (Acuerdo sobre los ADPIC), Marrakech, Marruecos, 182 p.
271. Oroz, I. 2013. Ciclo de la inteligencia competitiva al descubierto. *Papeles de la Inteligencia*, Disponible en: <https://papelesdeinteligencia.com/el-ciclo-de-la-inteligencia-competitiva/>
272. Orozco, E. 2000. La Inteligencia Corporativa en Cuba: Mito, realidad y perspectivas. *Ciencias de la Información*, 31(1-2), 37-48.
273. Orozco, E. & Piloto, M. 2003 Algunas expresiones de gestión del conocimiento en la Consultoría BioMundi/ IDICT. Taller GESTEC'2003, CITMA, La Habana.
274. Ortiz, I. & Aranda, M. 2018. Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva: Una Contribución al Desarrollo de Regiones o Territorios Inteligentes IALE Tecnología Chile, Santiago de Chile.
275. Ospina, Clemencia & Gómez, Milena. 2014. Modelo de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en grupos de investigación de las universidades de la ciudad de Manizales. Tesis de grado en Ingeniería Informática. Universidad Autónoma de Manizales, Colombia.
276. Oviedo, M. D.; Medina, A. A.; Nogueira, Dianelys; Ruilova, María B. & Estupiñán, J. 2019. Herramientas y buenas prácticas de apoyo a la escritura de tesis y artículos científicos. Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Ecuador.
277. Özdemir, A. 2022. Data- and knowledge-driven smart city strategies: research on implementation challenges of local governments in Turkey. *J. of Man. & Economics Res.*, 20(3), 152-169. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.11611/yead.1162186>
278. Padilla, J. B.; Zartha, J. W.; Álvarez, V. T. & Orozco, G. L. 2018. Vigilancia Tecnológica para la Identificación de Innovaciones en Subproductos de la Curtición. *Información Tecnológica*, 29(4), 127-142.
279. Páez, D. & Fillion, Y. 2017. Generation and validation of synthetic WDS case studies using graph theory and reliability indexes. *Procedia Engineering*, 186, 143-151. doi: 10.1016/j.proeng.2017.03.220.
280. Palop, F. & Vicente, J. M. 1994. Estructura de la Vigilancia. Documentos de la Maestría en Gestión de la Ciencia y la Tecnología. Universidad Carlos III, Madrid

281. Pandolfo, Milagros. 2023. Análisis de los procesos de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica en la gestión de I+D+i en los organismos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina. Tesis de Licenciatura en Bibliotecología y Documentación. Departamento de Ciencia de la Información, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, 105 p.
282. Paredes, María G. & Maldonado, L. G. 2023. Prospectiva y Vigilancia Tecnológica como Estrategias Innovadoras de la Universidad para promover la Transferencia de Conocimientos. *Ciencia Latina*, 7(4), 882-904. Disponible en: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i4.6924](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.6924)
283. Park, H.; Park, J.-H.; Lee, S. & Hahn, H. A. 2021. Study on the Impact of R&D Intensity on Business Performance: Evidence from South Korea. *J. Open Innov. Tech. Mark. Complex.*, 7, 135. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/joitmc7020135>
284. PCC. 2017. Bases del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030: Visión de la Nación, Ejes y Sectores Estratégicos. Comité Central del Partido Comunista de Cuba, mayo. CC-PCC, La Habana.
285. PCC. 2021. Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el período 2021-2026. Comité Central del Partido Comunista de Cuba, La Habana
286. Pedrosa, I.; Suárez, J. & García, E. 2014. Evidencias sobre la validez de contenido: Avances teóricos y métodos para su estimación. *Acción Psicológica*, 10(2), 3-20. doi: 10.5944/ap.10.2.11820.
287. Peinado, Ivana & Díaz, I. 2021. Inteligencia Artificial Aplicada a la Cadena de Suministro Globales Tesis de grado. Universidad de Córdoba, Colombia. Disponible en: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/be7f326c-50e5-43dd-a0c8-90ea4cbaeec5/content>
288. Pereira, F. C.; Verocai, H. D.; Cordeiro, V. R. & Gomes, F. S. G. 2016. Sistemas de informação e inovação: um estudo bibliométrico. *Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação*, 13(1), 81-100.
289. Pereira, L.; Fernandes, A.; Sempiterno, Mariana; Dias, Á.; Lopes da Costa, R. & António, N. 2021. Knowledge Management Maturity Contributes to Project-Based Companies in an Open Innovation Era. *J. Open Innov. Tech Mark. Complex.*, 7, 126. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/joitmc7020126>
290. Pérez-Montoro, M. 2008. Gestión del conocimiento en las organizaciones: Fundamentos, metodología y praxis. Ediciones Trea S.L., Gijón, Asturias, España, 104 p.

291. Pérez, Nancy V. 2022a. Tendencias de la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica en la era de la transformación digital en ámbitos locales. Webinar Semana gLOCAL de la Evaluación, 2-6 junio. Asociación Latino e Iberoamericana de Gestión Tecnológica.
292. Pérez, Nancy V. 2022b. Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica: Herramientas de gestión de la información y el conocimiento en épocas de crisis y transformación digital. XVIII Convención y Feria Internacional Informática 2022, 21 – 25 marzo, La Habana.
293. Pérez, Nancy V. 2023. Vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica: una nueva herramienta de gestión de la información y el conocimiento para apoyar a la investigación, desarrollo e innovación. Seminario a distancia, 13 junio – 14 agosto. Universidad Nacional de Entre Ríos, Concepción del Uruguay (Prov. de Entre Ríos), Argentina.
294. Perišić, M.; Barceló, E.; Dimic-Misic, K.; Imani, M.; Spasojevic Brkic, V. 2022. The Role of Bioeconomy in the Future Energy Scenario: A State-of-the-Art Review. *Sustainability*, 14, 560. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su14010560>
295. Peteraf, Margareth A. 1993. The Cornerstones of Competitive Advantage. A Resources-Based View. *Strategic Management Journal*, Vol. 14, 179-191.
296. Pineda, L. 2013. Prospectiva estratégica en la gestión del conocimiento: una propuesta para los grupos de investigación colombianos. *Investigación y Desarrollo*, 21(1), 237-311.
297. Pino, J. 2017. Inteligencia competitiva, vigilancia científica y tecnológica, y prospectiva. Facultad de Estudios Sociales y del Trabajo, Universidad de Málaga, España.
298. Plasencia, A.; Blanco, H. & Borrás, F. F. 2022. Estrategias para el desarrollo corporativo. Estudio de caso: Grupo Empresarial de la Informática y las Comunicaciones. *Cofin Habana*, 16(2), 1-18.
299. Ponjuán, Gloria. 2006. Introducción a la Gestión del Conocimiento. Editorial Félix Varela, La Habana.
300. Ponjuán, Gloria. 2015. La gestión del conocimiento desde las ciencias de la información: responsabilidades y oportunidades. *Rev. Cub. Inform. Ciencias de la Salud*, 26(3), 206-216.
301. Ponjuán, Gloria; Mena, M.; Villardefrancos, M. D.; León, M. & Martí, Y. 2004. Sistemas de información: principios y aplicaciones. Editorial Félix Varela, La Habana, 102 p.
302. Porter, M. E. 1980. *Competitive Strategy. Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. The Free Press. New York. Edición en español: *Estrategia Competitiva*. CECSA, México D.F., 1982.
303. Porter, M. E. 1985. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. The Free Press. New York. Edición en español: *Ventaja Competitiva*. CECSA, México D.F., 1990.

304. Postigo, J. 2000. Competitive Intelligence in Spain: An investigation into current practices and future possibilities. MBA Thesis. Henley Management College, University of Reading, UK.
305. Prahalad, C. K. & Hamel, G. 1990. The Core Competence of Corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79-91.
306. Quinn, J. B. 1980. *Strategies for Change: Logical Incrementalism*, Irwin Professional Publishing, Homewood, IL, USA.
307. Rabeea, O.; Nassar, I. A. & Khalid, M. 2019. Knowledge management processes and sustainable competitive advantage: An empirical examination in private universities. *J. of Bus. Res.*, 94, 320-334. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.02.013>
308. Ramírez, H. & Bermúdez, H. I. 2012. Herramienta de gestión de conocimiento, orientada a preservar las tradiciones históricas y culturales de la ciudad de Cali. Universidad ICESI, Cali.
309. Ramirez, J. J.; Rojas, J. G. & López, M. D. 2017. Análisis prospectivo de oportunidades de negocios basados en vigilancia tecnológica. *Puente*, 7(1), 29-39.
310. Ramírez, J. F.; López, Virginia G.; Vidal, María J.; Ramírez, Alicia R. & Morejón, Maylevis; 2021. Las tecnologías de la información y la comunicación como factor de desempeño competitivo en instituciones de salud. *Rev. Cub. Inform. Ciencias Salud*, 32 (2), 1-30.
311. Rammer, C.; Fernández, G. P. & Czarnitzki, D. 2021. Artificial intelligence and industrial innovation: Evidence from firm-level data, ZEW Discussion Papers, No. 21-036, ZEW - Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim, 39 p.
312. Razzaq, S.; Shujahat, M.; Hussain, S.; Nawaz, F.; Wang, M.; Ali, M. & Tehseen, S. 2019. Knowledge management, organizational commitment and knowledge-worker performance: The neglected role of knowledge management in the public sector. *Business Processing of Management Journal*, 25, 923-947.
313. Reger, R. & Huff, A. 1993. Strategic Groups: A cognitive perspective. *Strat. Man. J.*, 14(2), 103-123. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/smj.4250140203>
314. Reiss, J. & Sprenger, J. 2014. Scientific objectivity. In Zalta, E. N. & Nodelmam, U. (Principal Eds.): *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford University, Boston, Mass. Disponible en: <https://www.plato.stanford.edu/archives/win2017/entries/scientificobjectivity>
315. Reyes, Y.; Barbán, Y. & Medina, A. A. 2025. Aplicación de la Realidad Aumenta en la asignatura de Control Eléctrico. *Revista Iberoamericana de Investigación en Educación*, (9), 1-14. Disponible en: <https://riied.org/index.php/v1/article/download/226/272>
316. Ríos, L. A. 2021. On the origin of technological acquisition strategy: The interaction between organizational plasticity and environmental munificence. *Strat. Man. J.*, 42(7), 1299-1325.

317. Riquelme, M. P. 2018. Diseño de un modelo de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para la Universidad Técnica Federico Santa María. Tesis de Ingeniero Civil Industrial. Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile.
318. Roblek, V.; Meško, M.; Pejic Bach, Mirjana; Thorpe, O. & Šprajc, Polona. 2020. The Interaction between Internet, Sustainable Development, and Emergence of Society 5.0. *Data*, 5, 80. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/data5030080>
319. Rodríguez, Y. 2014. Modelo de uso de información para la toma de decisiones estratégicas en organizaciones de información cubanas. Tesis doctoral. Universidad de Granada, España, 134 p.
320. Rodríguez, Keilyn. 2020. Propuesta de diseño de los procedimientos Planificar y Captura del Sistema de Vigilancia Tecnológica para la EEPF Indio Hatuey. Tesis de Ingeniera Industrial. Universidad de Matanzas, Cuba, 74 p.
321. Rodríguez Batista, A. 2023. Modelo de Gobernanza de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de La Habana. 186 p.
322. Rodríguez, R. & Rubio, D. 2023. Aplicación ex post del modelo Canvas en la vigilancia tecnológica de proyectos I+D+i. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 10(3), 51-64. Disponible en: <https://doi.org/10.21855/ecociencia.103.781>
323. Rodríguez, A.; Gladys C.; Cárdenas, C. & Omar, R. 2022. Uso de la inteligencia artificial en la toma de decisiones en la empresa. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Santiago de Surco, Perú. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/660347>
324. Rojas, E. 2023. Manual para la realización de Vigilancias Tecnológicas. Universidad EAN, Bogotá, 52 p.
325. Romero, P. L. & Martínez, Marlene. 2024. Vigilancia e inteligencia para la gestión de la información y el conocimiento estratégico. XIV Taller Internacional Universidad, Ciencia y Tecnología, Congreso Universidad 2024, La Habana.
326. Ropa, B. & Alama, M. 2022. Gestión organizacional: un análisis teórico para la acción. *Revista Científica de la UCSA*, 9(1), 81-103.
327. Rosero, O. M.; Riascos, Sandra C. & Enríquez, Á. 2022. Prácticas de gestión de conocimiento en empresas colombianas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(98), 744-766. Disponible en: <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.98.23>
328. Rotolo, Danielle; Hicks, Diana & Martin, B. 2015. What is an emerging technology? *Research Policy*, 44(10), 1827-1843.

329. Rouach, D. 1996. La veille technologique et l'intelligence économique. Presses Universitaires de France, Paris.
330. Salas, W. T. 2019. Instrumento metodológico de gestión turística integrada y participativa para el desarrollo local. caso provincia Tungurahua. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial., Universidad de Matanzas, Cuba.
331. Samaila, M. G.; Sequeiros, J. B.; Simoes, T.; Freire, M. M. & Inacio, P. R. 2020. IoT-HarPSecA: a framework and roadmap for secure design and development of devices and applications in the IoT space. *IEEE Access*, 8, 16462-16494.
332. Sánchez, M. 2003. La inteligencia empresarial como herramienta para la evaluación de proyectos de I+D. Taller INTEMPRES 2003, oct. 16-18, IDICT, La Habana.
333. Sánchez, R. 2012. Implementación de un portal de inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Guadalajara, México.
334. Sánchez, J. A. 2021. Planificación estratégica, algunas reflexiones teóricas. *Folletos Gerenciales*, 25(1), 62-72.
335. San Juan, Yelena I. & Romero, F. I. 2016. Modelos y herramientas para la vigilancia tecnológica. *Ciencias de la Información*, 47, 2: 11-18.
336. Santa, Alba; Lorenzo, Carolina & Torres, Rosa M. 2018. Bibliometric analysis to identify an emerging research area: Public Relations Intelligence - a challenge to strengthen technological observatories in the network society. *Scientometrics*, 115(5), 1591-1614. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11192-018-2651-8>
337. Santana, E. 2022. La vigilancia e inteligencia empresarial en las condiciones cubanas. *Cofin Habana*, 16(1), e03.
338. Saracevic, T. 1975. Relevance: A Review of a Framework for the Thinking on the Notion in Information Science. *Journal of the American Society for Information Science*, 26(6), 321-343.
339. Saracevic T. 2017. The Notion of Relevance in Information Science: Everybody knows what relevance is. But what is it really? University of North Carolina, Chapel Hill, N.C., 234 p.
340. Sarria, C. A. & Tobon, J. A. 2024. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva apoyada en herramientas de Inteligencia Artificial: Un caso de estudio en el sector agrícola. *J. de Ciencia e Ingeniería*, 16(2), 19-24. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.46571/JCI.2024.2.4>
341. Savioz, P. 2004. Technology Intelligence. Concept Design and Implementation in Technology-based SMEs. Palgrave Macmillan, London, 274 pp.

342. Sené, M. L. 2003. Aplicación de indicadores de desempeño para la inteligencia empresarial. Taller INTEMPRES 2003, octubre 16-18. IDICT, La Habana.
343. Senge, P. 1998. La Quinta Disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. Granica, Barcelona, España, 490 p. (*príncipe*: 1990).
344. Serrano, Claudia L.; Cruz, R. I.; Salcedo, J. & Malagón, Alexandra C. 2022. La gestión del conocimiento en la auditoría interna: un modelo teórico-relacional para el crecimiento empresarial. *Información Tecnológica*, 33(1), 3-10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642022000100003>
345. Singh, S. K.; Gupta, S.; Busso, D. & Kamboj, S. 2021. Top management knowledge value, knowledge sharing practices, open innovation and organizational performance. *Journal of Business Research*, 128, 788-798.
346. Skalli, Dounia; Charkaoui, A.; Cherrafi, Anass; Garza-Reyes, J. A.; Antony, J. & Shokri, Alireza. 2023. Industry 4.0 and Lean Six Sigma integration in manufacturing: A literature review, an integrated framework and proposed research perspectives, *Quality Management Journal*, 30 (1), 16-40. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10686967.2022.2144784>
347. Solórzano, W. L. & Toala, F. J. 2023. Modelo de vigilancia tecnológica y la identificación de innovaciones en la Carrera Tecnologías de la Información. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(7), 11-28.
348. Sosa, M. 2002. La inteligencia empresarial en la empresa cubana: CUBAINDUSTRIA. Taller INTEMPRES 2002, octubre 17-19. IDICT, La Habana.
349. Sosa, N. 2016. Sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva para la gestión de innovación en Transtur Camagüey. Universidad de Camagüey, Cuba.
350. Soto, C. R.; Guzmán, Mayra; Martí Marcelo, C. A.; Concepción, Diana N. & González, E. 2021. Formación de doctores y posdoctorales desde la industria en la prospectiva tecnológica: un intangible de CubaRon S. A. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 189-194
351. Sousa, D. G.; Carvalho, R. B. & Castro, J. M. 2020. Análise da contribuição de mapeamento tecnológico (Roadmapping) para a gestão estratégica da inovação: estudo de caso de uma multinacional do setor automotivo. *Revista Inovação, Projetos e Tecnologias*, 8(1): 13-24.
352. Stable, Yudayly. 2012. Auditoría de información y conocimiento en la organización. *Ing. Industrial*, 33 (3): 260-271.
353. Stable, Yudayly; Ortiz, R.; Novo, Stephany; Bernal, L. & Albor, L. 2021. Observatorio Científico, Tecnológico y de Innovación de Cuba para la sostenibilidad de las ciencias. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, 17(3), 1-14. Disponible en: <http://revistas.bnjm.sld.cu/index.php/BAI/article/view/438>

354. Stoner, J. A.; Freeman, R. E. & Gilbert, D. R. 1996. Administración. 6ta. Edición. Prentice Hall Hispanoamericana, México D.F.
355. Suárez, J. 2003. Modelo y procedimientos de apoyo a las decisiones para desarrollar la Gestión de la Tecnología y la Innovación en la empresa ganadera cubana. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
356. Suárez Zamora, O. 2018. Estudio de la información relevante para el sistema de información corporativo de Copextel S.A. Trabajo de Diploma en Ciencias de la Información. Facultad de Comunicación, Universidad de la Habana, 101 p.
357. Suárez Zamora, O. & Suárez, J. 2021. Sistemas de Inteligencia Estratégica: una herramienta para mejorar la competitividad de centros de investigación agropecuarios. X Convención Científica Internacional CIUM 2021, Universidad de Matanzas, Cuba.
358. Suárez Zamora, O. & Suárez, J. 2022. Contribución a la Vigilancia Tecnológica en centros científicos agropecuarios: propuesta para la EEPF Indio Hatuey. *Rev. Cub. Ing.*, XIII(1), e318.
359. Suárez Zamora, O. & Suárez, J. 2023. Contribución de la gestión del conocimiento a la producción sostenible de alimentos basada en ciencia, tecnología e innovación en Cuba. Trabajo presentado en el curso de postgrado "Problemas sociales de la ciencia y la tecnología y su vínculo con la problemática agroalimentaria". Febrero, Estación Experimental Indio Hatuey y Catedra CTS+i de la Universidad de la Habana, Perico, Matanzas, 24 p.
360. Suárez Zamora, O.; Suárez, J.; Hernández, L. A. & Medina, A. 2024a. Gestión Estratégica de la Información y el Conocimiento en centros científicos agropecuarios cubanos. I. Modelo y procedimiento general. Trabajo presentado a la VI Convención Internacional Agrodesarrollo 2024. Estación Experimental Indio Hatuey, Varadero, Matanzas, Cuba.
361. Suárez Zamora, O.; Suárez, J.; Hernández, L. A. & Medina, A. 2024b. Gestión Estratégica de la Información y el Conocimiento en centros científicos agropecuarios cubanos. II. Procedimientos específicos para la vigilancia tecnológica. Trabajo presentado a la VI Convención Internacional Agrodesarrollo 2024. Estación Experimental Indio Hatuey, Varadero, Matanzas, Cuba.
362. Suárez Zamora, O.; Suárez, J.; Hernández, L. A. & Medina, A. 2024c. Estado de la Gestión Estratégica de la Información y el Conocimiento en la Estación Experimental Indio Hatuey. Cuba. Trabajo presentado a la VI Convención Internacional Agrodesarrollo 2024. Estación Experimental Indio Hatuey, Varadero, Matanzas, Cuba.
363. Suárez Zamora, O.; Suárez, J.; Hernández, L. A. & Medina, A. 2024d. Selección de las Áreas Clave de Vigilancia en la Estación Experimental Indio Hatuey, Cuba. Trabajo

- presentado a la VI Convención Internacional Agrodesarrollo 2024. Estación Experimental Indio Hatuey, Varadero, Matanzas, Cuba.
364. Suárez Zamora, O.; Suárez, J.; Medina, A.; Hernández, L. A. & Velázquez, O. E. 2025a. Gestión Estratégica de la Información y el Conocimiento en centros científicos agropecuarios. Procedimientos y recomendaciones para la vigilancia tecnológica. *Bibliotecas: Anales de la Investigación* (aprobado para publicar).
365. Suárez Zamora, O.; Suárez, J.; Medina, A. & Wencomo, H. 2025b. Áreas Clave de Vigilancia: experiencias de identificación en un centro científico agropecuario. *Universidad y Sociedad*, 17(3), e5193.
366. Sveiby, K. 2001. A knowledge-based theory of the firm to guide in strategy formulation. *Journal of Intellectual Capital*, 2(4), 344-358.
367. Tallman, S. B. & Atchison, D. L. 1996. Competence-based competition: and the evolution of strategic configuration. In Sánchez, R.; Heene, A. & Thomas, H. (Eds.): *Competence-Based Competition*. Pergamon, Oxford, UK, pp. 349-375.
368. Taratori, R.; Rodríguez-Fiscal, P.; Pacho, M. A.; Koutra, S.; Pareja-Eastaway, M. & Thomas, D. 2021. Unveiling the Evolution of Innovation Ecosystems: An Analysis of Triple, Quadruple, and Quintuple Helix Model Innovation Systems in European Case Studies. *Sustainability*, 13, 7582. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su13147582>
369. Taylor, A. 2009. *Relevance Criterion Choises in Relation to Search Progress*. Rutgers University, New Jersey, USA.
370. Temple, L.; Biènable, E.; Barret, D. & Saint-Martin, G. 2016. Methods for assessing the impact of research on innovation and development in the agriculture and food sectors. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 8 (5-6), 399-410.
371. Tena, J. & Comai, A. 2005. El desarrollo de la Inteligencia Competitiva en España: un recorrido bibliográfico. *Puzzle. Revista Hispana de la Inteligencia Competitiva*, 16, 4-10.
372. Terhorst, A.; Wang, P.; Lusher, D.; Bolton, Dianne & Ellum, I. 2024. Broker roles in open innovation. *Journal of Open Innovation Technology Market, and Complexity*, 10,93: 100186. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100186>
373. Thompson, A. A.; Gamble, J. E.; Peteraf, Margaret A.; Strickland, A. J. & Soto, G. A. 2012. *Administración Estratégica: Teoría y casos*. McGraw-Hill Interamericana, México D.F., 698 p.
374. Tiepermann, Josefina & Porporato, Marcela. 2021. Costos Basados en las Actividades (ABC): aplicación de una herramienta para la gestión estratégica en empresas de servicios. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 17(32), 1-39. Disponible en: <https://doi.org/10.18270/cuaderlam.v17i32.3448>

375. Tobón, M. L.; Hernández, R.; Zartha, J. W.; Estrada, R.; Díaz, J. H. & Gómez, J. 2017. Vigilancia tecnológica y análisis del ciclo de vida de la tecnología: técnicas de evaluación de la usabilidad, métricas y herramientas en el sector TICs. *Revista Espacios*: 38(22), 28-43
376. Torgerson, M. I. 1953. *Theory and Methods of Scaling*. Aley, New York.
377. Torres, R. M. & Santa, A. 2018. Relaciones Públicas 4.0: Vigilancia tecnológica e innovación relacional en el desarrollo local. *Communication Papers - Media Literacy & Gender Studies*, 7(15), 247-263.
378. Torres, Lina V.; Hidalgo, J. E. & Álvarez, D. M. 2024. Retos y oportunidades de la inteligencia artificial en la gestión de la cadena de abastecimiento en la industria de alimentos. Seminarios de Investigación de Gerencia de Proyectos y de Procesos de Calidad e Innovación, 31 de marzo. Facultad de Ingeniería, Universidad EAN, Bogotá.
379. Triana, Yury. 2021. Modelo de gestión del conocimiento para las actividades de ciencia, tecnología, innovación y medio ambiente. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Técnicas. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, La Habana.
380. Triana, Yury; Díaz, Maidelyn; Ferro, J. & García, Isabel. 2021. Procedimiento de gestión del conocimiento para una entidad de ciencia, tecnología e innovación. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(1), 1-23.
381. Tristá, Grisel. 2021. Definición de los preceptos de gestión a cumplir y determinación de las brechas en el Sistema Empresarial Estatal atendido por el Ministerio de Industrias. Una propuesta de solución desde la Política Industrial. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de La Habana.
382. Tsiu, S. V.; Ngoben, M.; Mathabela, L. & Thango, B. 2025. Applications and Competitive Advantages of Data Mining and Business Intelligence in SMEs Performance: A Systematic Review. *Businesses*, 5(2), 22. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/businesses5020022>
383. Tulungen, F. R.; Sondakh, D. S. I.; Kampilong J. K.; Wongkar, P. H.; Korua, S. N. R. & Rumondor, F.S.J. 2025. Business Intelligence Adoption in Local Agribusiness: Critical Success Factors and Performance Metrics. *J. China Univ. of Mining and Tech.*, 30 (1): 64-77.
384. UNCTAD. 2021. *Technology and Innovation Report 2021. Catching technological waves Innovation with equity*. United Nations Conference on Trade and Development, Geneva, 106 p. Disponible en: [https://unctad.org/system/files/official-document/tir2021\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tir2021_en.pdf)
385. UNCTAD. 2023. *Technology and Innovation Report 2023. Openig Green Windows*. United Nations Conference on Trade and Development, Geneva, 236 pp. Disponible en: [https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023_en.pdf)

386. UNDP & MBRF. 2021. Global Knowledge Index 2021. United Nations Development Program and Mohammed Bin Rashid Al Maktoum Knowledge Foundation, New York and Dubai, United Arab Emirates, 559 p.
387. UNEC. 2024. Report of the Partnership on Measuring Information and Communication Technology for Development. Note by the Secretary-General. Fifty-fifth sesión, 27 february - 1 march. United Nations Statistical Commision, New York, 10 p.
388. Urrutia, M.; Barrios, S.; Gutiérrez, M. & Mayorga, M. 2014. Métodos óptimos para determinar validez de contenido. *Educación Médica Superior*, 28(3), 547-558.
389. Valiente, J. F.; Rodríguez, A.; Quesada, Mirta C. & Perera, L. F. 2022. Interdisciplinariedad científica en la gestión de la información científico-tecnológica. *Avances*, 24(4), 398-416. Disponible en: <http://avances.pinar.cu/index.php/publicaciones/article/view/720/2038>
390. Vásquez, Jessica E.; Arenas, Piedad & Becerra, L. E. 2022. Sistema de indicadores para la evaluación de impactos científico-tecnológicos de proyectos agrícolas: aplicación a un caso de análisis en Colombia. En Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (Ed.): Agenda 2022. Temas de indicadores de ciencia y tecnología. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid, p. 167-198
391. Velázquez, M. D. 2018. Diagnóstico de la aplicación de la Vigilancia Tecnológica en las PYMES manufactureras de Quito. Tesis de Ingeniería Empresarial. Facultad de Ciencias Administrativas, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
392. Vidigal, F.; Gonçalves, C. A. & Silva, J. R. 2018. Inteligência competitiva e capacidade de inovação: uma análise de uma indústria de classe mundial no setor automotivo de veículos pesados. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 23(3), 206-220.
393. Villanueva, M.; Pérez, Nancy; Guagliano, M.; Paz, P.; Sánchez, A.; Liscen, D. & Lefevre, L. 2015. Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica (VeIE): Buenas prácticas para generar Sistemas Territoriales de Gestión de VeIE. Universidad de Lomas de Zamora, Lomas de Zamora (Prov. Buenos Aires), Argentina.
394. Walker, A. M. 2017. Tacit Knowledge. *European Journal of Epidemiology*, 32(4), 261-267. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10654-017-0256-9>
395. Wilson, J. P. & Campbel, L. 2020. ISO 9001:2015: the evolution and convergence of quality management and knowledge management for competitive advantage. *Total Qual. Man. & Bus. Excell.*, 31(7-8), 761-776. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1445965>

396. Wright, D.; Stahl, B.; Hatzakis, T. 2020. Policy scenarios as an instrument for policymakers. *Technol. Forecast. Soc. Chang.*, 154, 119972. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119972>
397. Yaqot, M.; Menezes, B. C. & Al-Ansari, T. 2023. Roadmap to Precision Agriculture Under Circular Economy Constraints. *Journal of Information & Knowledge Management*, 22(5), 2250092. Disponible en: <https://doi.org/10.1142/S0219649222500927>
398. Yáñez, Sofía. 2023. Estudio sobre la implementación de la vigilancia tecnológica en las empresas españolas y su contribución a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Tesis en Ingeniería Informática y Administración y Dirección de Empresas. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos, Universidad Politécnica de Madrid, 69 p.
399. Yeboah, A. 2023. Knowledge sharing in organization: A systematic review. *Cogent Bus. & Man.*, 10(1): 2195027. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2195027>
400. Younas, M.; Noor, A. S. M. & Arshad, M. 2022. Knowledge management framework for decision making in higher education institutions. *Intell. Autom. Soft Comput.*, 31, 83-99. Disponible en: <http://doi.org/10.32604/iasc.2022.018332>
401. Xu, L. J.; Qin, S. F.; Wang, P. & Gao, J. 2019. Research review on artificial intelligence technology to provide design of man-machine interaction in industry and product design. In Proceedings of the 19th International Conference on Electronic Business (ICEB), December 8-12, Newcastle upon Tyne, UK, pp. 403-410.
402. Xu, Y.; Liu, X.; Cao, X.; Huang, C.; Liu, E.; Qian, S.; Liu, X.; Wu, Y.; Dong, F.; Qiu, C. W.; Qiu, J.; Hua, K.; Su, W.; Wu, J.; Xu, H.; Han, Y.; Fu, C.; Yin, Z.; Liu, M.; Roepman, R.; Dietmann, S.; Virta, M.; Kengara, F.; Zhang, Z.; Zhang, L.; Zhao, T.; Dai, J.; Yang, J.; Lan, L.; Luo, M.; Liu, Z.; An, T.; Zhang, B.; He, X.; Cong, S.; Liu, X.; Zhang, W.; Lewis, J. P.; Tiedje, J. M.; Wang, Q.; An, Z.; Wang, F.; Zhang, L.; Huang, T.; Lu, C.; Cai, Z.; Wang, F. & Zhang, J. 2021. Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *Innovation (Camb)*, 2(4), 100179. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100179>
403. Zarei, E.; Khan, F. & Abbassi, R. 2023. How to account artificial intelligence in human factor analysis of complex systems? *Process Safety and Environmental Protection*, 171: 736-750. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.psep.2023.01.067>

# ANEXOS

## ANEXOS

**RELACIÓN DE ANEXOS**

- ANEXO 1. Matriz de impactos y gráfico de redes utilizados para la determinación del problema científico a partir de los síntomas influyentes.
- ANEXO 2. Observatorios de ciencia y tecnología existentes en Cuba.
- ANEXO 3. Cuestionario sobre la ejecución de procesos de VT en centros científicos agropecuarios cubanos.
- ANEXO 4. Centros científicos agropecuarios encuestados para conocer el estado de la ejecución de procesos de VT.
- ANEXO 5. Cumplimiento de los principios en las fases del instrumental metodológico.
- ANEXO 6. Incidencia de las funciones de la GTI y los procesos de GC en las fases de la VT propuestas.
- ANEXO 7. Elementos clave de un SVT para un centro científico agropecuario cubano.
- ANEXO 8. Principales fuentes de información y sus vías de acceso.
- ANEXO 9. Criterios de relevancia del documento.
- ANEXO 10. Criterios de relevancia de la información, apropiados para los centros científicos agropecuarios cubanos.
- ANEXO 11. Actividades para captura de datos e información en un SVT.
- ANEXO 12. Características para definir grupos estratégicos en el sector científico agropecuario.
- ANEXO 13. Guía para el Informe de alerta temprana.
- ANEXO 14. Guía para el Informe de seguimiento y evaluación de competidores.
- ANEXO 15A. Guía de Informe para el apoyo a la toma de decisiones asociadas al balance de la capacidad de I+D+i de la EEIH en relación con la de los competidores.
- ANEXO 15B. Guía del Informe para el apoyo a la toma de decisiones asociadas a la localización de socios tecnológicos y financieros para proyectos de I+D+i e inversiones.
- ANEXO 15C. Guía del Informe para el apoyo a la toma de decisiones asociadas a la pertinencia de los proyectos de I+D+i de la EEIH y la estrategia asociada.
- ANEXO 16. Guía para la evaluación enfocada a la formulación o mejora de estrategias y planes de I+D+i en la EEIH.
- ANEXO 17. Tipología de las fuentes de información, sus destinatarios y medios de difusión.
- ANEXO 18. Indicadores clave de las perspectivas del CMI del SVT.
- ANEXO 19. Indicadores secundarios de las perspectivas del CMI del SVT.
- ANEXO 20. De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva.
- ANEXO 21. Cuadro lógico de ladov.
- ANEXO 22. Valores de referencia de diferencias de rango máximas para  $n$  jueces.
- ANEXO 23. Cuestionario para la comprobación de la validez del instrumental metodológico propuesto.
- ANEXO 24. Expertos que respondieron el cuestionario para la comprobación de la validez del instrumental metodológico propuesto.
- ANEXO 25. Mapa de procesos de la Estación Experimental Indio Hatuey.
- ANEXO 26. Estructura organizativa de la Estación Experimental Indio Hatuey.
- ANEXO 27. Cuestionario a aplicar a directivos, investigadores y especialistas para el diagnóstico del sistema de gestión de la información y el conocimiento existente en la EEIH.
- ANEXO 28. Cuestionario a aplicar al personal del centro de información para el diagnóstico del sistema de gestión de la información y el conocimiento existente en la EEIH.
- ANEXO 29. Cuestionario a aplicar a directivos, investigadores y especialistas de la EEIH, sobre su desempeño en la utilización de la información científica y tecnológica.
- ANEXO 30. Programa de capacitación para crear capacidades, tanto de VT en el personal de I+D+i, como de análisis de datos e información obtenida por los investigadores que conforman el equipo GESTEC en la EEIH.

- ANEXO 31. Líneas de I+D+i que conforman la estrategia de CTel de la Estación Experimental Indio Hatuey.
- ANEXO 32. Proyectos de I+D+i que se ejecutan actualmente en la EEIH.
- ANEXO 33. Principales líderes nacionales y de otros países identificados en las áreas de I+D+i que aborda la Estación Experimental Indio Hatuey.
- ANEXO 34. Fuentes de información, tanto generales como específicas, y vías de acceso a priorizar.
- ANEXO 35. Valoración de las características para definir grupos estratégicos en el sector de la CTel agropecuaria: centros de investigación cubanos.
- ANEXO 36. Valoración de las características para definir grupos estratégicos en el sector de la CTel agropecuaria: universidades cubanas.
- ANEXO 37. Valoración de las características para definir grupos estratégicos en el sector de la CTel agropecuaria: centros e instituciones de investigación de otros países.
- ANEXO 38. Valoración de las características para definir grupos estratégicos en el sector de la CTel agropecuaria: centros de investigación internacionales.
- ANEXO 39. Mapa de grupos estratégicos de centros de investigación cubanos afines.
- ANEXO 40. Mapa de grupos estratégicos de universidades cubanas afines.
- ANEXO 41. Mapa de grupos estratégicos de instituciones y centros científicos afines de otros países.
- ANEXO 42. Mapa de grupos estratégicos de centros de investigación internacionales afines.
- ANEXO 43. Valoración de las características para definir grupos estratégicos en el sector de la CTel agropecuaria: centros e instituciones de investigación de otros países e internacionales.
- ANEXO 44. Portada del informe de VT, sobre las tres instituciones científicas que se consideran referentes para la estrategia de I+D+i de la EEIH y potenciales aliados.
- ANEXO 45. Contenido del informe de VT para cada una de las instituciones referentes.
- ANEXO 46. Clientes de la disseminación de información estratégica y los medios recomendados en el SVT de la EEIH.
- ANEXO 47. Clientes de la disseminación de la información científica y medios de disseminación recomendados en el SVT de la EEIH.
- ANEXO 48. Plan de mejora del SVT de la EEIH.
- ANEXO 49. Cuestionario de satisfacción de los productos informativos socializados.
- ANEXO 50A. Boletín de Alerta Tecnológica No. 1.
- ANEXO 50B. Boletín de Alerta Tecnológica No. 2.
- ANEXO 51. Temáticas de interés para recibir servicios de alerta tecnológica e interesados.

**ANEXO 1.** Matriz de impactos y gráfico de redes utilizados para la determinación del problema científico a partir de los síntomas influyentes. Fuente: Elaboración propia.

Síntomas	1	2	3	4	5	6	7	8	Impactos	Suma
1. En los centros de investigación agropecuarios en Cuba (CCAC) existen carencias/ dificultades con la gestión estratégica de información y conocimiento (GEIC), para su empleo en la vigilancia tecnológica (VT).		3	3	3	2	3	3	3	7	20
2. La formulación y mejora de políticas y estrategias de CTel en CCAC no utiliza, generalmente, información y conocimiento proveniente de la VT.	0		3	3	0	3	3	3	5	15
3. Limitaciones con el uso de información clave y estratégica proveniente de la VT en la gestión de procesos de I+D+i en los CCAC.	0	2		3	0	2	3	3	5	13
4. La gestión de proyectos de I+D+i en los CCAC no utiliza, de manera asidua, información de VT para su formulación e implementación.	0	2	3		0	2	3	3	5	13
5. . En los CCAC no se dispone de herramientas integrales de GEIC para el desarrollo de VT que hagan efectivas la formulación de estrategias y la gestión de procesos de I+D+i y sus proyectos.	3	3	3	3		3	3	3	7	21
6. En los CCAC, las políticas y estrategias de CTel no se formulan, generalmente, considerando las prioridades estratégicas, líneas de I+D+i y enfoques de centros científicos de referencia en el sector a escala internacional.	0	1	1	1	0		3	3	5	9
7. Los procesos de I+D+i en los CCAC no se gestionan, como generalidad, considerando las buenas prácticas de centros científicos referentes y sus sistemas de gestión.	0	1	1	1	0	1		3	5	5
8. En los CCAC no es común considerar en la formulación y gestión de sus proyectos a las prioridades de I+D+i de centros referentes, ni las investigaciones de corriente principal y de actualidad que desarrollan los mismos, lo cual provoca un desfase entre lo que se hace en Cuba y a escala internacional, así como que los proyectos cubanos no sean atractivos para participar instituciones foráneas	0	1	1	1	0	1	1		5	5
Impactos	1	7	7	7	1	7	7	7		
Suma	3	13	15	15	2	15	19	21		

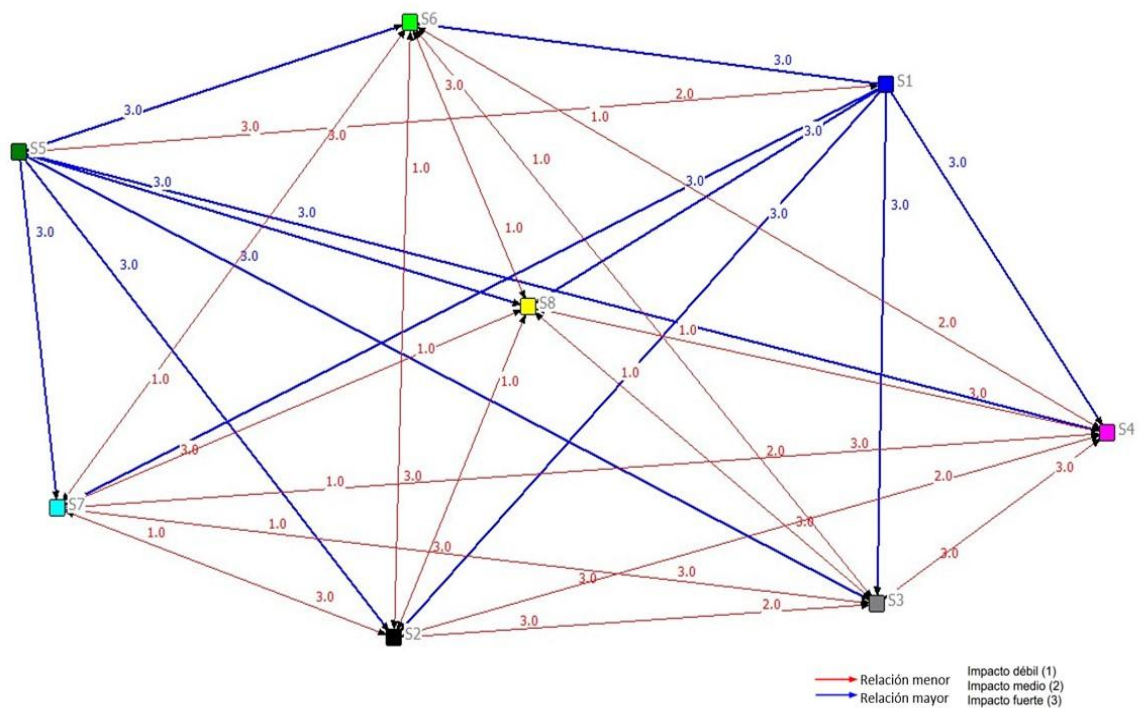


Gráfico A1. Gráfico de redes para la estructuración del problema científicos. Fuente: a partir del Software UCINET.6.

**ANEXO 2.** Observatorios de ciencia y tecnología existentes en Cuba. Fuente: Elaboración propia.

Observatorio Científico Nacional del Comercio Interior (Ministerio de Comercio Interior).
Observatorio Social y Laboral del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS).
Observatorio Universitario de CTel, del Ministerio de Educación Superior.
Grupo Vigintel, Empresa de Tecnologías de la Información (ETI), Grupo Empresarial de BioCubaFarma.
Plataforma Digital de Colaboración de VT, del Grupo Empresarial Azucarero (AZCUBA).
Observatorio de Gobierno Digital de la Facultad de Comunicación de la Universidad de La Habana.
Observatorios Tecnológico, Ambiental CostaAtenas (zonas costeras) y Social, de la Universidad de Matanzas
Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Universidad Tecnológica de La Habana
Observatorios Académicos Turístico, Agrario, de Energías Renovables y de Desarrollo Local, de la Universidad de Holguín.
Observatorio Universitario de CTel, de la Universidad de Cienfuegos.
Observatorios Métrico de Coronavirus, de la Tarea Vida, Científico de Acceso Abierto y del Grupo de Investigación en Gestión de Información, Conocimiento y Tecnologías, Universidad de Pinar del Río.
Observatorio Científico de Sistemas Agroecológicos Integrados para la Producción de Alimentos y Energía, de la Estación Experimental Indio Hatuey.
Neuroobservatorio: Observatorio Métrico de Neurociencias y Neurodesarrollo del Centro de Neurociencias de Cuba (CNEURO).
Observatorio Científico, Tecnológico de Innovación de Cuba del Instituto Cubano de Información Científica y Tecnológica (IDICT).
Observatorio de Desarrollo Municipal del Centro de Desarrollo Local y Comunitario (CEDEL).
Observatorio de CTel de la Empresa Cubana de Telecomunicaciones de Cuba (ETECSA).
Observatorio Cubano de Ciencias Económicas (Asociación Nacional de Economistas de Cuba).
Observatorio Nacional de Energías Renovables de CUBAENERGIA.
Observatorio Nacional de Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional con más Ciencia (SAEN+C), del MINAG, con asistencia de la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) – Oficina Nacional de Estadísticas e Información – Ministerio de la Industria Alimenticia – Unión Europea

**ANEXO 3.** Cuestionario sobre la ejecución de procesos de vigilancia tecnológica en centros científicos agropecuarios cubanos. Fuente: Elaboración propia.

Estimado,

En la Estación Experimental Indio Hatuey se realiza una tesis doctoral para contribuir a desarrollar capacidades de Vigilancia Tecnológica (VT) que apoyen la toma de decisiones asociadas a mejorar los procesos de I+D+i en el sector científico agropecuario cubano, cuyos resultados **serán socializados a todos los centros de dicho sector**; al respecto, se necesita conocer si en su centro se realiza VT o algunos elementos de la misma. Su criterio es de alta importancia para contribuir al desarrollo competitivo de la ciencia agropecuaria cubana.

Para ayudarlo a responder este cuestionario, la **Vigilancia Tecnológica** es el proceso organizado, selectivo y sistemático para captar información de la propia institución y de su entorno, cubano e internacional, sobre el estado de la ciencia, la tecnología y la innovación, seleccionar los aspectos de interés de la misma, analizarla para convertirla en conocimiento apropiado para la toma de decisiones, difundirlo y utilizarlo.

**Datos iniciales:**

Nombre y apellidos:

Cargo que ocupa:

Grado científico o académico:

Centro científico:

Años de experiencia en actividades de dirección:

- 1- ¿En su institución existe un centro de información científica y tecnológica (ICT)? Sí\_\_\_ No\_\_\_.
- 2- En dicho centro, ¿qué actividades se realizan? (puede marcar más de una, si lo considera):
  - \_\_\_ Se capta ICT generada internamente.
  - \_\_\_ Se capta ICT generada por instituciones cubanas.
  - \_\_\_ Se capta ICT generada por instituciones de otros países.
  - \_\_\_ Están seleccionadas las áreas clave de vigilancia, o sea, cuáles son las temáticas prioritizadas que se vigilan, de acuerdo con las prioridades de investigación de su institución.
  - \_\_\_ En el centro de información de su institución existe algún observatorio de la ciencia y tecnología o alguna estructura similar.
  - \_\_\_ Tienen definido cuáles son las instituciones cubanas (centros científicos, empresas, universidades, etc.) que ustedes consideran de interés o como referente para conocer su desempeño en I+D+i.

\_\_\_ Tienen definido cuáles son las instituciones de otros países (centros científicos, empresas, universidades, *etc.*) que ustedes consideran de interés o como referente para conocer su desempeño en I+D+i.

\_\_\_ Existe algún grupo de trabajo o área que realice VT, considerando el concepto plasmado al inicio del cuestionario, que lo realice de forma organizada y formal.

3- Diga de qué forma se disemina o socializa la información que capta su institución (puede marcar más de una opción):

\_\_\_ mediante *e-mail*.

\_\_\_ se coloca en la página *web* de su institución.

\_\_\_ se coloca en la *intranet* de su institución.

\_\_\_ se elaboran boletines de alerta tecnológica o similares.

\_\_\_ se elaboran informes especializados para decisores de la institución.

\_\_\_ se elaboran informes especializados para investigadores de la institución.

\_\_\_ se elaboran informes especializados para decisores del grupo empresarial y/o ministerios.

\_\_\_ se elaboran informes especializados para otros clientes (por ejemplo, empresas, *etc.*)

\_\_\_ se realizan presentaciones de la información captada en el consejo de dirección, consejo científico y/o consejo técnico asesor.

4- Diga de qué forma se utiliza la información captada en su institución (puede marcar más de una alternativa):

\_\_\_ en decisiones conducentes a la formulación de proyectos de I+D+i con financiamiento en CUP.

\_\_\_ en decisiones conducentes a la formulación de proyectos de I+D+i con financiamiento internacional.

\_\_\_ en decisiones conducentes a la formulación de proyectos o acciones de inversiones (tanto en CUP como en divisas).

\_\_\_ en decisiones conducentes a la adquisición de conocimientos, tecnologías e innovaciones generadas en el exterior del centro.

\_\_\_ en decisiones conducentes a la identificación de actores de interés para su institución (centros científicos, universidades, investigadores, empresas, otras organizaciones).

5- Si realizan VT, la misma se enfoca a (puede marcar más de una opción):

\_\_\_ identificar conocimientos, tecnologías e innovaciones que sean disruptivas o emergentes (las cuales, por su novedad, pertinencia e impacto, pueden modificar el estado del conocimiento y de la aplicación existente hasta el momento).

\_\_\_ identificar conocimientos, tecnologías e innovaciones que mejoren el estado de la CTel existente.

\_\_\_ identificar nuevos productos y/o servicios vinculados a la labor de la institución.

\_\_\_ identificar oportunidades de proyectos de I+D+i con instituciones cubanas.  
(universidades, centros científicos, empresas y otros)

\_\_\_ identificar oportunidades de proyectos de I+D+i con instituciones extranjeras.  
(universidades, centros científicos, empresas y otros)

\_\_\_ identificar oportunidades de negocios conjuntos con entidades cubanas.

\_\_\_ identificar oportunidades de negocios conjuntos con entidades de otros países.

**ANEXO 4.** Centros científicos agropecuarios encuestados para conocer el estado de la ejecución de procesos de vigilancia tecnológica. Fuente: elaboración propia.

Centro científico	Cargo del encuestado	Grado científico o académico	Años de experiencia en dirección
Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), MES	Directora de Ciencia, Innovación y Postgrado	Dr. C. Veterinarias	11
Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), MES	Director General	Dr. C. Técnicas Agropecuarias	18
Estación Experimental Indio Hatuey, MES	Director General	Dr. C. Técnicas	29
Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP), Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, MES	Directora de Ciencia, Tecnología e Innovación	Dr. C. Agrícolas	6
Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), MINAG	Jefa de Grupo de Bioinformática y Comunicación	M. Sc.	0
Centro de Investigaciones Apícolas (CIAPI), MINAG	Directora de Ciencia e Innovación Tecnológica	M.Sc.	5
Instituto de Investigaciones en Ingeniería Agrícola (IAgric), MINAG	Director General	M.Sc.	23
Instituto de Investigaciones en Granos (IIGranos), MINAG	Director de Ciencia, Innovación y Desarrollo		6

**ANEXO 5.** Cumplimiento de los principios en las fases del instrumental metodológico. Fuente: elaboración propia.

Principios	Fases						
	Planificar	Capturar	Analizar	Diseminar	Utilizar	Evaluar	
Liderazgo de la alta dirección del centro							2
Contribución al desarrollo agropecuario endógeno							2
Carácter participativo y trabajo en equipo							5
La gestión de la VT para fortalecer la CTel vinculada al desarrollo agropecuario							3
Sistema de trabajo en redes de cooperación							3
Información para apoyar la toma de decisiones en el centro científico y por otros actores externos							3
	2	3	1	5	5	2	

**ANEXO 6.** Incidencia de las funciones de la GTI y los procesos de GC en las etapas de la VT propuestas. Fuente: elaboración propia.

Etapas de VT	Planificar	Capturar	Analizar	Diseminar	Utilizar	Evaluar	Cant.
<b>Funciones de GTI</b>							
Inventariar							2
Evaluar							5
Enriquecer							4
Optimizar							3
Proteger							1
<b>Procesos de GC</b>							
Planificar							5
Capturar							1
Almacenar							5
Utilizar							4
Evaluar							6

**ANEXO 7.** Elementos clave de un SVT para un centro científico agropecuario cubano. Fuente: elaboración propia, en aproximación a Cepero, 2010.

Actividades indirectas	Misión de la VT						Mejora en la toma de decisiones
	Estructura de la VT						
	Herramientas de VT (métodos e infraestructura)						
Actividades directas	Procesos de VT						
	Planificación (a partir de las necesidades de información)	Captura de datos	Análisis de datos	Diseminación de la información	Utilización de resultados y/o almacenamiento	Evaluación del funcionamiento del SVT	

**ANEXO 8.** Principales fuentes de información y sus vías de acceso. Fuente: elaboración propia.

Fuentes de información	Vías de acceso
Bases de revistas científicas Redes sociales académicas ( <i>ResearchGate</i> , <i>Academia.edu</i> , <i>Google Académico</i> , etc.) Bases de tesis Bases de libros científicos Bases de datos Televisión y radio nacional, provincial y local. Información contenida en repositorios institucionales Boletines digitales Memorias de congresos o sus trabajos Bases de patentes Prensa nacional, tanto en papel como digital. Prensa internacional digital Información de ferias comerciales Bases de datos específicas	Páginas <i>web</i> de instituciones, revistas y editoriales. Páginas <i>web</i> institucionales Asistencia a congresos Redes sociales Boletines de información Visita a bibliotecas Ferias comerciales. Gestores de referencias bibliográficas

**ANEXO 9.** Criterios de relevancia del documento. Fuente: modificado a partir de Taylor (2009).

<b>Criterios</b>	<b>Descripción</b>
Profundidad/ Precisión	El documento posee profundidad y aporta detalles sobre el tema.
Conexiones	Provee enlaces para tópicos relacionados.
Perspectiva	Brinda una perspectiva general del tema.
Historia	Muestra un contexto histórico.
Descripción	Aporta una explicación y claridad temática.
Parcialidad	El documento es escrito con un punto de vista particular.
Especificidad	Actualidad y especificidad hacia el tema.
Autoridad/ Prestigio	El autor(es) de la publicación tiene una buena reputación en su campo.
Validez	El documento parece ser preciso.
Aceptación	El documento dispone de un grado de aceptación.
Tangibilidad	La información se relaciona con problemas reales y tangibles.
Calidad de la fuente	La fuente es de buena reputación y de confianza.
Accesibilidad	El esfuerzo o costo requerido para acceder a la información.
Consistencia	La información es consistente con el cuerpo de conocimiento del tema y respalda el punto de vista del usuario.
Información suficiente	Los documentos proveen suficiente información.
Efectividad de la aproximación	Determina qué efectividad tiene la aproximación con la que se enfoca el contenido del documento.
Comprensión	Aspectos referidos a la capacidad de comprender un documento.
Novedad	La fuente o contenido del documento es nueva para el tema.
Proximidad geográfica	Referido a la localización geográfica de la información.
Dinamismo	Posibilidad de manipular dinámicamente la información en el documento.
Estructura	La estructura del documento y la información es presentada y organizada.
Oportunidad (edad del documento)	Referido al momento en la que el documento se convierte en adecuado (si es oportuno, aunque se creó en otro período histórico con una significación distinta).
Entendimiento	El documento es entendible para el sujeto.
Directrices	El documento provee direcciones básicas y estructura.
Ideas	Brinda ideas y pensamientos.
Definiciones	Provee definiciones básicas y/o avanzadas.

**ANEXO 10.** Criterios de relevancia de la información, apropiados para los centros científicos agropecuarios cubanos. Fuente: elaboración propia.

<b>Criterios</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
Prestigio de la fuente de información	La base de datos, editorial y/o revista es reconocida de alto prestigio en la comunidad científica, también conocida como “colegios invisibles”	Bases de datos ( <i>Web of Science</i> , SCOPUS), Editorial, Revista, Libro
Prestigio del autor	El autor(es) de la publicación tiene una buena reputación en su campo.	Autor
Prestigio de la institución del autor(es)	La institución a la que está afiliado el autor(es) posee un apreciable reconocimiento en el tema de interés.	Institución
Alcance y precisión	El documento es abarcador, muestra un análisis consistente y profundo, así como aporta detalles precisos.	Documento
Perspectiva	Provee una perspectiva general o particular del tema.	Documento
Historia	Brinda una evolución histórica sobre el tema.	Documento
Descripción	Provee explicación y claridad temática.	Documento
Especificidad	Actualidad y especificidad hacia el tema.	Documento
Interactividad	Tiene enlaces para consultar documentos citados, perdiblemente de acceso abierto.	Documento
Aceptación	El documento dispone de un alto grado de citas.	Documento
Consistencia	La información que brinda el documento es consistente con el cuerpo de conocimiento del tema	Documento
Información suficiente	Los documentos aportan suficiente información, que, además, se considera clave.	Documento
Comprensión	Relativo a que el documento es comprensible por un lector con un dominio promedio del tema.	Documento
Novedad	La fuente o contenido del documento es novedosa para el tema.	Documento
Similitud del contexto	El contexto en el que se obtuvo el resultado tiene una similitud con el que requiere el usuario de esta información	Documento
Estructura	Relativa a la estructura con la cual se presenta la información.	Documento
Fecha de publicación	Fecha de publicación, que puede ser pertinente, aunque se creó en otro período con una significación distinta.	Documento
Propuesta de ideas, definiciones y directrices clave	El documento brinda ideas, definiciones básicas y/o avanzadas, así como directrices que se consideran pertinentes para el desarrollo de la CTel.	Documento

**ANEXO 11.** Actividades para captura de datos e información en un SVT. Fuente: elaboración propia.

- Las visitas a universidades, ECTI, empresas y organizaciones profesionales.
- La interacción con clientes y proveedores.
- La adquisición y consulta de literatura científico-técnica y comercial
- La participación en reuniones, congresos, ferias comerciales y acciones de superación.
- La información suministrada por consultores externos.
- Los vínculos con cámaras de comercio y otras organizaciones que agrupan empresas.
- Los estudios de *benchmarking* tecnológico y comercial.
- Las facilidades que presta *Internet*, tales como *web*, buscadores y metabuscadores, bibliotecas virtuales, gestores bibliográficos (*EndNote, Mendeley, Zotero, etc.*).

Nota: El *benchmarking* es un anglicismo que, en la administración de empresas, puede definirse como un proceso sistemático y continuo para evaluar comparativamente los productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones. Consiste en tomar "comparadores" o *bechmarks* a aquellos productos, servicios y procesos que evidencien las mejores prácticas sobre el área de interés, para aplicarlas en otro contexto. Su creador fue Robert Camp, alto ejecutivo de la empresa estadounidense Xerox (Camp, 1989).

**ANEXO 12.** Características para definir grupos estratégicos en el sector científico agropecuario.

Fuente: elaboración propia.

Prestigio internacional	Disponibilidad de financiamiento
Grado de capacidad en I+D+i	Esfuerzo en <i>marketing</i>
Liderazgo científico, tecnológico y/o innovador	Grado de integración vertical con otros actores de la cadena de valor
Equipo humano ( <i>staff</i> ) e infraestructura de I+D+i	Patentes y marcas
Diversidad de productos/ servicios; calidad, imagen y/o prestaciones de sus productos/ servicios	Características de sus aliados estratégicos o socios de interés
Cobertura geográfica	Capacidad de cambio
Segmentos de mercado en los que actúa (ganadería, agricultura, forestal, grandes, medianos o pequeños productores, agronegocio o campesinos, <i>etc.</i> )	Estructura de propiedad –se considera, pero no se utiliza en el análisis de esta investigación-
Canales de distribución/ transferencia/ difusión que utiliza	

**ANEXO 13.** Guía para el informe de alerta temprana. Fuente: elaboración propia.

Marcar con una X según sea el caso (es posible marcar en más de un caso):

- Resultado disruptivo y/o emergente identificado (eg, Agricultura 4.0, Inteligencia Artificial, *Internet de las Cosas*, Soluciones basada en la naturaleza, Economía Circular, *etc.*) \_\_\_\_
- Resultado que genera una mejora en el estado del conocimiento y la tecnología (ejm., agricultura urbana, agroecología, *etc.*) \_\_\_\_
- Oportunidad identificada (para evaluar ser aprovechada) \_\_\_\_
- Amenaza identificada (para reducir los riesgos o su incidencia en la EEIH o en Cuba) \_\_\_\_
- Cambios en tecnologías existentes \_\_\_\_ Los cambios son radicales \_\_\_\_ o sólo la mejoran \_\_\_\_
- Cambios en equipamiento existente \_\_\_\_ Los cambios son radicales \_\_\_\_ o sólo lo mejoran \_\_\_\_
- Cambios en el mercado actual \_\_\_\_ Los cambios modifican notablemente el mercado, al grado que lo convierten en uno nuevo \_\_\_\_ o solo lo modifican \_\_\_\_
- Cambios en los competidores \_\_\_\_ Los cambios son relativos a que los existentes se fortalecen o evolucionan \_\_\_\_ o surgen nuevos arribantes \_\_\_\_
- Cambios en el medio ambiente \_\_\_\_ Son nuevos cambios \_\_\_\_ Agudizan los ya existentes.

Especificar en qué consiste el resultado, oportunidad, amenazas y/o cambio:

Si es un resultado, plasmar sus autores, institución, datos de localización, resultados anteriores asociados y sus principales aliados:

Si es una oportunidad, plasmar dónde existe, personas vinculadas, datos de contacto y que puede favorecer:

Si es una amenaza, plasmar dónde se encuentra y, si es posible, sugerir en qué puede incidir negativamente y cómo puede minimizarse su efecto:

Si es un cambio, plasmar dónde ocurre y qué efectos puede generar, positivos o negativos:

Visualización de la información:

Propuesta de mapa de ruta a seguir, con recomendaciones específicas:

**ANEXO 14.** Guía para el informe de seguimiento y evaluación de competidores. Fuente: elaboración propia.

Nombre de la Institución evaluada:

Datos de localización:

**Características internas** (plasmarse si se considera Alta, A, o Media, M, respecto a la de la EEIH)

Grado de capacidad en I+D+i

Liderazgo científico, tecnológico y/o innovador

Equipo humano (*staff*) e infraestructura de I+D+i

Diversidad de productos/ servicios; calidad, imagen y/o prestaciones de productos/ servicios (especificarlos en un anexo al informe)

Esfuerzo en *marketing*

Patentes y marcas (especificar en un anexo)

Capacidad de cambio

**Características de relación con el entorno** (plasmarse si se considera Alta, A, o Media, M, respecto a la de la EEIH)

Prestigio internacional

Imagen y/o prestaciones de sus productos/ servicios

Cobertura geográfica (prioritaria)

Segmentos de mercado en los que actúa (ganadería, agricultura, forestal, grandes, medianos o pequeños productores, agronegocio o campesinos, *etc.*)

Canales de distribución/ transferencia/ difusión que utiliza

Disponibilidad de financiamiento

Grado de integración vertical con actores de la cadena de valor

Características de sus aliados estratégicos o socios de interés (plasmarse en anexo principales aliados)

Nota: Es favorable plasmar en anexos la mayor información posible asociada a las variables anteriores.

Líneas de I+D+i:

Programas de capacitación y formación:

Principales proyectos que ejecuta:

Fuentes de financiamiento:

Infraestructura de I+D+i disponible (laboratorios, áreas experimentales, plantas piloto)

Existencia de vínculos anteriores:

Visualización de la información:

Propuesta de mapa de ruta a seguir, con recomendaciones específicas:

---

**ANEXO 15A.** Guía de informe para el apoyo a la toma de decisiones asociadas al balance de la capacidad de I+D+i de la EEIH en relación con la de los competidores. Fuente: elaboración propia.

Se selecciona la información pertinente de la institución elegida, plasmada en el informe con el formato del anexo 14, utilizando la que sea de interés para el tema elegido en este informe.

Visualización de la información, con énfasis en mostrar relaciones de vínculos entre tecnologías y productos de esa institución, sus interacciones con otras instituciones, así como sus líderes científicos y sus relaciones con otros investigadores:

Propuesta de actuación para proceder a establecer o fortalecer los vínculos, apoyada en un mapa de ruta a seguir, con recomendaciones específicas:

**ANEXO 15B.** Guía del informe para el apoyo a la toma de decisiones asociadas a la localización de socios tecnológicos y financieros para proyectos de I+D+i e inversiones. Fuente: elaboración propia.

Se selecciona la información pertinente de la institución elegida, plasmada en el informe con el formato del anexo 14, utilizando la que sea de interés para el tema elegido en este informe.

Potencialidades del socio (marcar con una X en uno o varios casos):

Acometer proyectos de I+D+i  Realizar programas y acciones de capacitación y/o docencia de pregrado y postgrado  Implementar procesos de difusión de tecnologías y/o asesoría  Obtener financiamiento para anteriores procesos  Ejecutar inversiones conjuntas  Lograr financiamiento para inversiones

Visualización de la información, con énfasis en mostrar relaciones de vínculos entre tecnologías y productos de esa institución, sus interacciones con otras instituciones, así como sus líderes científicos y sus relaciones con otros investigadores:

Propuesta de actuación para proceder a establecer o fortalecer los vínculos, apoyada en un mapa de ruta a seguir, con recomendaciones específicas:

**ANEXO 15C.** Guía del informe para el apoyo a la toma de decisiones asociadas a la pertinencia de los proyectos de I+D+i de la EEIH y la estrategia asociada. Fuente: elaboración propia.

Un insumo de partida clave es la información generada en los informes elaborados sobre otras instituciones, con el formato del anexo 14.

Nombre de las instituciones elegidas como referencia:

Cuadro con las principales líneas de I+D+i de cada institución:

Cuadro con los principales proyectos de I+D+i que ejecutan:

Cuadro con las temáticas de sus programas de capacitación y docencia:

Cuadro con los modelos de I+D+i, de negocio y/o de vinculación con el entorno que utilizan:

Visualización de la información:

Propuesta de actuación para reorientar la I+D+i y áreas conexas de la EEIH, para ubicarlas, en lo posible en el *mainstream* internacional, apoyada en un mapa de ruta a seguir, con recomendaciones específicas:

---

**ANEXO 16.** Guía para la evaluación enfocada a la formulación o mejora de estrategias y planes de I+D+i en la EEIH. Fuente: elaboración propia.

Un insumo de partida clave es la información generada en los informes elaborados sobre otras instituciones, con el formato del anexo 14.

Nombre de las instituciones elegidas como referencia:

Resumen de la concepción de sus estrategias y planes de I+D+i, incluido el sistema de monitoreo y evaluación que utilizan para controlar la marcha de su ejecución y los indicadores clave (pueden adicionarse, si se considera pertinente, documentos estratégicos generados por algunas de estas instituciones):

Cuadro con las principales líneas de I+D+i de cada institución:

Cuadro con los principales proyectos de I+D+i que ejecutan:

Cuadro con las principales tecnologías y conocimientos que difunden:

Cuadro con las temáticas de sus programas de capacitación y docencia:

Cuadro con los congresos y talleres que organizan:

Cuadro con los principales actores con los que se vinculan:

Cuadro con los modelos de I+D+i, de negocio y/o de vinculación con el entorno que utilizan:

Visualización de la información:

Propuesta de actuación para el perfeccionamiento de la estrategia de I+D+i de la EEIH y ubicarla, en lo posible en el *mainstream* internacional, apoyada en un mapa de ruta a seguir, con recomendaciones específicas:

**ANEXO 17.** Tipología de las fuentes de información, sus destinatarios y medios de difusión. Fuente: elaboración propia.

Fuentes de información	Destinatarios	Medios de difusión
Información científica	Investigadores Reservas científicas Especialistas Técnicos Obreros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes sociales digitales académicas</li> <li>• Repositorios informáticos (institucional, temáticos)</li> <li>• Revistas científicas</li> <li>• Presentaciones y conferencias en eventos</li> <li>• Talleres</li> <li>• <i>Intranet</i></li> <li>• Sitio <i>web</i> de proyectos vinculados al centro científico</li> <li>• Páginas <i>web</i> de proyectos vinculados a la EEIH</li> <li>• Informes de VT</li> <li>• Boletines científico-técnicos</li> </ul>
Información estratégica de apoyo a la toma de decisiones	Administrativos Dirección General Jefe de Procesos Coordinadores de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sitio <i>web</i> institucional</li> <li>• Páginas <i>web</i> vinculado a proyectos</li> <li>• <i>Intranet</i></li> <li>• Consejo técnico asesor</li> <li>• Consejo científico</li> <li>• Informes de VT</li> <li>• Grupos de trabajo de procesos organizacionales</li> </ul>

**ANEXO 18.** Indicadores clave de las perspectivas del CMI del SVT. Fuente: elaboración propia.

Perspectivas	Indicadores
Clientes	Nuevos clientes que se incorporan y/o solicitan los productos y servicios del SVT. Grado de satisfacción de los clientes con los productos y servicios que brinda el SVT, así como con su funcionamiento.
Procesos Internos	Cantidad de solicitudes de necesidades de información/ año, respecto a la cantidad de clientes que tiene el SVT. Nuevos productos y servicios de información que se incorporan Nuevas herramientas de Captura de información incorporadas. Nuevas herramientas de Análisis de información incorporadas. Nuevas herramientas de Diseminación de información incorporadas. Productos informativos con alta agregación de valor para los clientes, respecto al total de productos brindados. Desarrollo interno de procedimientos y herramientas.
Aprendizaje y Desarrollo	Cantidad de mejoras que se implementan en el SVT. Formulación de una estrategia de mejora continua del SVT, con apoyo de los resultados que brinda el CMI.
Impacto	Resultados introducidos que son disruptivos y/o emergentes o mejoran el estado del conocimiento y la tecnología. Oportunidades detectadas en el entorno que son aprovechadas. Cantidad de nuevos aliados tecnológicos y financieros para formular y ejecutar proyectos de I+D+i y de inversiones. Establecimiento de alianzas formales con universidades e instituciones científicas cubanas y de otros países de referencia. Grado de pertinencia de los proyectos de I+D+i de la EEIH y acciones asociadas con el <i>mainstream</i> internacional.

**ANEXO 19.** Indicadores secundarios de las perspectivas del CMI del SVT. Fuente: elaboración propia.

Perspectivas	Indicadores
Clientes	Número de encuestas de satisfacción emitidas por clientes internos y externos, respecto al total de clientes.
Procesos Internos	Cantidad de bibliotecas personalizadas. Cantidad de bibliotecas temáticas. Cantidad de clientes capacitados y/o asesoradas en gestión de la información y el conocimiento.
Aprendizaje y Desarrollo	Transición de un SVT a un Sistema de Inteligencia Tecnológica y Competitiva.
Impacto	Nuevos conocimientos, tecnologías, modelos de negocio, productos y/o servicios generados, con apoyo de la información del SVT. Nueva propiedad intelectual generada, con apoyo de la información del SVT.

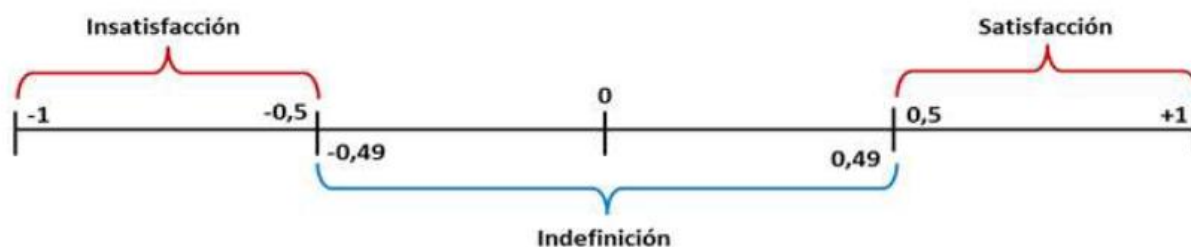
**ANEXO 20.** De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva. Fuente: Escorsa y Maspons (2001).

	Actividad	Naturaleza	Información	Dimensión	Objetivo
VIGILANCIA TECNOLÓGICA	Observación	Descubridora	No específica	Continua	Fuente de información
		Investigadora	Específica	Continua A medida	Acontecimientos
	Análisis	Evaluable	Específica	A medida	Oportunidades/ Amenazas
	Difusión	Selectiva	Específica	A medida	Criterios de decisión
INTELIGENCIA COMPETITIVA	Utilización	Toma de decisiones	Específica	A medida	Acción

**ANEXO 21.** Cuadro lógico de ladov. Fuente: Medina Nogueira (2016).

Pregunta de utilidad	Pregunta general de usabilidad								
	Sí			No sé			No		
	Pregunta específica de usabilidad								
	Sí	No sé	No	Sí	No sé	No	Sí	No sé	No
Me satisface mucho	1	2	6	2	2	6	6	6	6
Más satisfecho que insatisfecho	2	2	3	2	3	3	6	3	6
Me es indiferente	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Más insatisfecho que satisfecho	6	3	6	3	4	4	3	4	4
No me satisface	6	6	6	6	4	4	6	4	5
No sé qué decir	2	3	6	3	3	3	6	3	4

Fuente: Medina (2016)

Escala para la valoración del índice de ladov. Fuente: García Pulido *et al.* (2021).**ANEXO 22.** Valores de referencia de diferencias de rango máximas para n jueces. Fuente: Madrid *et al.* (2013).

Diferencias de rango máximas posibles considerando n jueces, para instrumentos con rangos (escala) empleados en la investigación, estos son: (1-5), (1-7) y (1-10).

Rangos/jueces	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1-5	16	24	36	48	64	80	100	120	144	168	196	224
1-7	24	36	54	72	96	120	150	180	216	252	294	336
1-10	36	54	81	108	144	180	225	270	324	378	441	504

Fuente: Madrid *et al.* (2013).

**ANEXO 23.** Cuestionario para la comprobación de la validez del instrumental metodológico propuesto. Fuente: elaboración propia.

Por su experiencia Ud. puede contribuir a evaluar la propuesta de un instrumental metodológico, compuesto por el modelo conceptual, el procedimiento general de aplicación y los procedimientos y recomendaciones específicas, desarrollado para la vigilancia tecnológica, como parte de la Gestión Estratégica de la Información y el Conocimiento, en centros científicos agropecuarios cubanos. Marque con una X en cada elemento muy agradecido con su apoyo.

1. Evalúe la actualidad y pertinencia instrumental del modelo y procedimientos (conveniencia para las características de los centros científicos agropecuarios cubanos, las necesidades de información que tienen y las condiciones actuales).  
\_\_\_ 1 Muy malo \_\_\_ 2 Malo \_\_\_ 3 Regular \_\_\_ 4 Bueno \_\_\_ 5 Excelente
2. Considera que la propuesta posee su secuencia lógica, así como coherencia entre las fases y pasos.  
\_\_\_ 1 Muy malo \_\_\_ 2 Malo \_\_\_ 3 Regular \_\_\_ 4 Bueno \_\_\_ 5 Excelente
3. Considera presente en la propuesta la existencia de fundamentos teóricos que lo respalden en los contenidos de gestión de la información y del conocimiento, así como de vigilancia tecnológica.  
\_\_\_ 1 Muy malo \_\_\_ 2 Malo \_\_\_ 3 Regular \_\_\_ 4 Bueno \_\_\_ 5 Excelente
4. ¿Cómo evalúa la importancia de los resultados obtenidos con la aplicación de este modelo y procedimientos para los centros científicos agropecuarios cubanos?  
\_\_\_ 1 Muy malo \_\_\_ 2 Malo \_\_\_ 3 Regular \_\_\_ 4 Bueno \_\_\_ 5 Excelente
5. ¿Considera que el instrumental metodológico desarrollado, compuesto por el modelo conceptual, el procedimiento general de aplicación y los procedimientos y recomendaciones específicas propuestos, resultan útiles para la vigilancia tecnológica, como parte de la Gestión Estratégica de la Información y el Conocimiento, en centros científicos agropecuarios cubanos?  
\_\_\_\_\_ 1 Me satisface mucho (MSM), \_\_\_\_\_ 2 Más satisfecho que insatisfecho (MSQI), \_\_\_\_\_ 3 Me es indiferente (MEI), \_\_\_\_\_ 4 Más insatisfecho que satisfecho (MSQI), \_\_\_\_\_ 5 No me satisface y no sé qué decir (NMS)
6. ¿Considera factible implementar en la práctica la propuesta de instrumental metodológico creado?  
\_ \_\_\_ 1 Sí, \_\_\_\_\_ 2 No sé, \_\_\_\_\_ 3 No
7. ¿Considera que es factible implementar dicho instrumental en las condiciones actuales de Cuba y para los centros de investigación agropecuaria?  
\_\_\_\_\_ 1 Sí, \_\_\_\_\_ 2 No sé, \_\_\_\_\_ 3 No
8. ¿Usted recomendaría el instrumental metodológico propuesto para su generalización en los centros científicos agropecuarios cubanos? Marque con una X en uno de los valores siguientes, donde los valores superiores 9 y 10 indican que el instrumental es recomendable

para generalizar, 7 y 8 son criterios neutros, mientras que los inferiores (0 a 6) indican que no se recomienda su generalización.

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

¿Cómo puede evaluar la contribución del instrumental metodológico al apoyo en la toma de decisiones asociadas a diversos componentes? Estos son:

9. La gestión estratégica de la información y el conocimiento, con énfasis en la vigilancia tecnológica.

1 Muy malo  2 Malo  3 Regular  4 Bueno  5 Excelente

10. La información para la gestión de los procesos de I+D+i.

1 Muy malo  2 Malo  3 Regular  4 Bueno  5 Excelente

11. La información para la formulación y mejora de las políticas y estrategias de I+D+i.

1 Muy malo  2 Malo  3 Regular  4 Bueno  5 Excelente

12. La información para la gestión de proyectos de I+D+i.

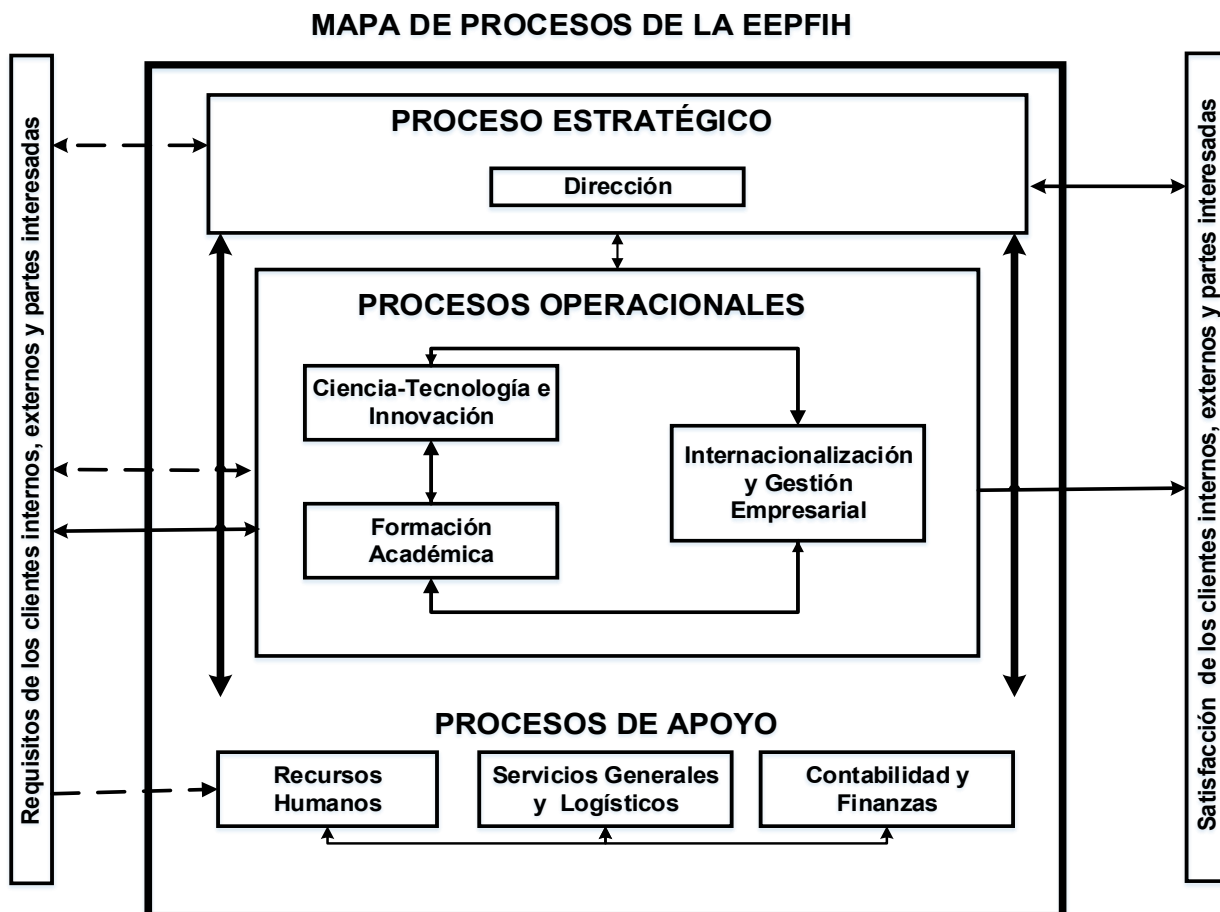
1 Muy malo  2 Malo  3 Regular  4 Bueno  5 Excelente

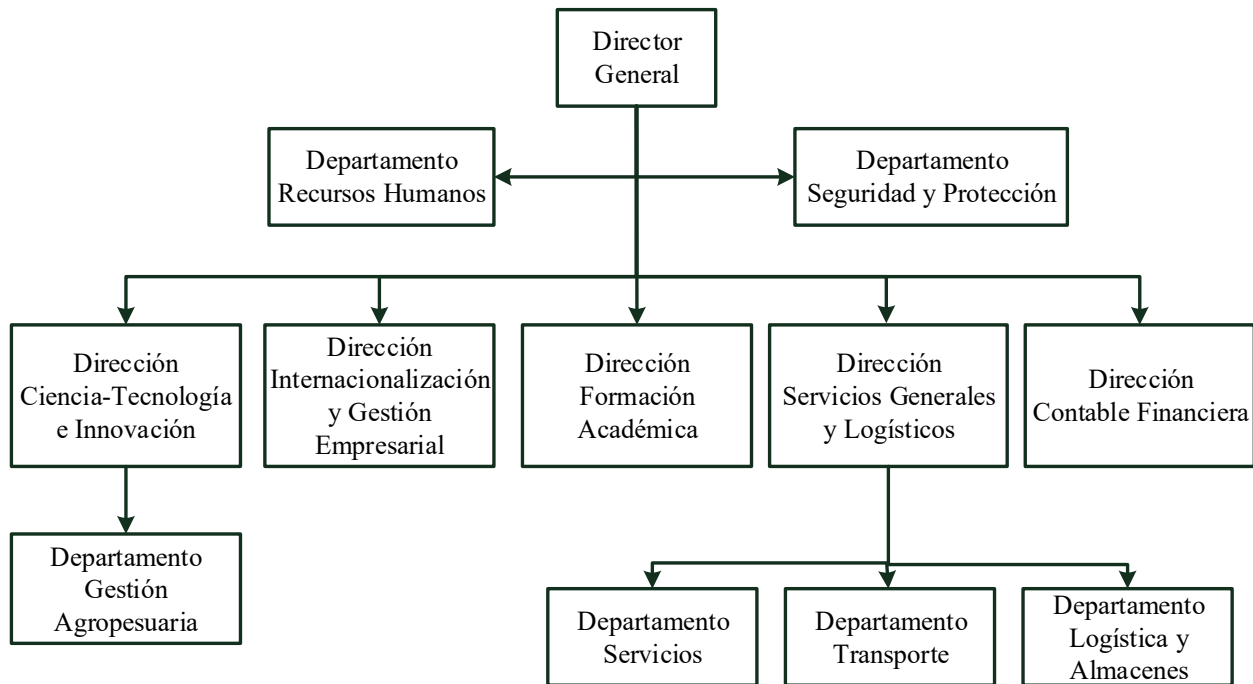
Gracias

**ANEXO 24.** Expertos que respondieron el cuestionario para la comprobación de la validez del instrumental metodológico propuesto. Fuente: elaboración propia,.

<b>Experto</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Institución</b>
Dr. C. Marta B. Infante Abreu	Dr. C. Técnicas (Ing. Industrial)	Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de La Habana
Dr. C. Alexander Miranda Caballero	Dr. C. Agrícolas	Director de Ciencia, Innovación y Extensión Agraria MINAG. Ex Director General Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas
Dr. C. Yanelis Reyes Guerrero	Dr. C. Agrícolas	Directora General Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas
Dr. C. Orelvis Portal Villafaña	Dr. C. Agrícolas	Director Centro de Investigaciones Agropecuarias, Universidad Central de Las Villas
Dr. C. Amed A. Leiva Mederos	Dr. C. Información	Decano Facultad Matemática, Física y Computación, Universidad Central de Las Villas
M.Sc. Delvis Subit Lami	M. Sc. Sanidad Vegetal	Director Instituto de Investigaciones en Sanidad Vegetal
Dr. Cs. Erenio González Suarez	Dr. Cs. y Dr. C. Técnicas	Facultad de Ingeniería Química, Universidad Central de Las Villas
Dr. C. Giraldo Martín Martín	Dr. C. Agrícolas	Estación Experimental Indio Hatuey. Ex Director General
Dr. C. Marcia Noda Hernández	Dr. C. Técnicas (Ing. Industrial)	Directora Junta de Acreditación Nacional, MES. Ex Rectora Universidad de Holguín
M. Sc. Orquídea Álvarez Figuereá	M. Sc. Pastos y Forrajes	Directora Instituto de Investigaciones en. Pastos y Forrajes MINAG
M. Sc. Juana Piñeira Lewis	M. Sc. CTS-i	Directora Capital Humano Estación Experimental Indio Hatuey
Dr. C. Saray Sánchez Cárdenas	Dr. C. Agrícolas	Directora de Ciencia, Tecnología e Innovación, Estación Experimental Indio Hatuey
Dr. C. José A. Vilalta Alonso	Dr. C. Técnicas (Ing. Industrial)	Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de La Habana
Dr. C. Yuri Triana Velázquez	Dr. C. Técnicas (Ing. Industrial)	Presidenta Agencia de Ciencias Sociales y Humanísticas CITMA. Ex Delegada CITMA Pinar del Río
Dr. C. Aurora Fernández González	Dr. C. Técnicas (Ing. Industrial)	Asesora del Ministro de Educación Superior
Dr. C. Farah M. González Userralde	Dr. C. Agrícolas	Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova
Dr. C. Miriam Filgueiras Saínez de Roza	Dr. C. Técnicas (Ing. Industrial)	Facultad de Ingeniería Eléctrica, Universidad Tecnológica de La Habana
Dr. C. Yoima Chaterlan Durruthi	Dr. C. Técnicas Agropecuarias	Directora de Ciencias, Instituto de Investigaciones en Ingeniería Agrícola
Dr. C. Yanoi Morejón Mesa	Dr. C. Técnicas Agropecuarias	Vicerrector Primero Universidad Agraria de La Habana
Dr. C. José A. Díaz Untoria	Dr. C. Veterinaria	Consultor Centro Internacional de la Habana. Ex Vicepresidente Centro Internacional de La Habana y Ex Director General Instituto de Ciencia Animal
Dr. C. Jorge V. Wright Ramírez	Dr. C. Veterinarias	Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov de Bayamo

ANEXO 25. Mapa de procesos de la Estación Experimental Indio Hatuey.



**ANEXO 26.** Estructura organizativa de la Estación Experimental Indio Hatuey.

**ANEXO 27.** Cuestionario a aplicar a directivos, investigadores y especialistas para el diagnóstico del sistema de gestión de la información y el conocimiento existente en la EEIH. Fuente: elaboración propia.

Con el propósito de mejorar la gestión de la I+D+i en la Estación Experimental Indio Hatuey se está realizando una investigación asociada a los procesos de vigilancia tecnológica y de búsqueda de información científica. En este sentido, conocer sus criterios y su forma de actuación al respecto es de gran importancia, por ello le agradecemos que responda dicho cuestionario, marcando con una X en el caso que proceda en cada pregunta.

Nombre (si lo desea plasmar):

Ocupación:

Graduado de:

Maestría:

Grado científico:

1, A su criterio, en la Estación se realiza formalmente vigilancia tecnológica (función de gestión, sistemática y continua, que permite obtener información científica y tecnológica pertinente y actual, para apoyar la toma de decisiones):

Establemente \_\_\_\_\_ En ocasiones \_\_\_\_\_ Muy poco \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

2, Usted considera que la estructura organizativa existente en el centro de información de la Estación tiene todas las condiciones de infraestructura para realizar establemente procesos de vigilancia tecnológica efectiva:

Tiene todas las condiciones \_\_\_\_\_ Parcialmente \_\_\_\_\_ No tiene \_\_\_\_\_

3. Considera que existe el personal en cantidad, calificación, conocimientos y experiencia para realizar esta tarea:

Existe \_\_\_\_\_ Parcialmente \_\_\_\_\_ No existe \_\_\_\_\_

4, A su criterio, ¿qué herramientas de gestión de la información y del conocimiento se aplican en el centro de información de la Estación? En este caso, puede marcar más de una.

\_\_\_\_\_ Buscadores *web* de información (*Google, Yahoo!, DuckDuckGo, etc.*).

\_\_\_\_\_ Enlaces de la Red Nacional de las Universidades y Centros Científicos, existente en la Intranet.

\_\_\_\_\_ Canal ICT (por ejemplo, las bases de datos EBSCO, *Academic Search Premier, etc.*), existente en la *Intranet*.

\_\_\_\_\_ Repositorio de la revista Pastos y Forrajes.

\_\_\_\_\_ Repositorio de tesis de maestrías y doctorados, realizados por investigadores de la Estación, tutorados por estos o que se obtuvieron en el Programa de Maestría en Pastos y Forrajes.

\_\_\_\_\_ Repositorio de libros y otros materiales editados por la Estación.

\_\_\_\_ Repositorio de revistas cubanas y extranjeras.

\_\_\_\_ Boletín de novedades del centro de información, asociado a literatura no periódica del sector agropecuario.

\_\_\_\_ Otras bases de datos existentes en *Internet*.

\_\_\_\_ Bases de patentes.

Otras: (declarar cuáles):

5. ¿A Usted, alguna vez, le han solicitado sus necesidades de información para, periódicamente, suministrársela?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

De ser su respuesta positiva, diga, ¿cuándo fue la última vez que se solicitó? \_\_\_\_ ¿quién se la solicitó? \_\_\_\_\_ ¿esa información se la están suministrando actualmente? Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_ ¿la información le satisface? Mucho \_\_\_\_ Medianamente \_\_\_\_ No \_\_\_\_

**ANEXO 28.** Cuestionario a aplicar al personal del centro de información para el diagnóstico del sistema de gestión de la información y el conocimiento existente en la EEIH. Fuente: elaboración propia.

Con el propósito de mejorar la gestión de la I+D+i en la Estación Experimental Indio Hatuey se está realizando una investigación asociada a los procesos de vigilancia tecnológica y de búsqueda de información científica. En este sentido, conocer sus criterios y su forma de actuación al respecto es de gran importancia, por ello le agradecemos que responda dicho cuestionario, marcando con una X en el caso que proceda en cada pregunta.

Nombre (si lo desea plasmar):

Ocupación:

Graduado de:

Maestría:

Grado científico:

1. A su criterio, ¿en la Estación se realiza formalmente vigilancia tecnológica (función de gestión, sistemática y continua, que permite obtener información científica y tecnológica pertinente y actual, para apoyar la toma de decisiones)?

Establemente \_\_\_\_\_ En ocasiones \_\_\_\_\_ Muy poco \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

2. ¿Usted considera que la estructura organizativa existente en el centro de información de la Estación tiene todas las condiciones de infraestructura para realizar establemente procesos de vigilancia tecnológica efectiva?

Tiene todas las condiciones \_\_\_\_\_ Parcialmente \_\_\_\_\_ No tiene \_\_\_\_\_

3. Considera que existe el personal en cantidad, calificación, conocimientos y experiencia para realizar esta tarea:

Existe \_\_\_\_\_ Parcialmente \_\_\_\_\_ No existe \_\_\_\_\_

4. A su criterio, ¿qué herramientas de gestión de la información y del conocimiento se aplican en el Centro de Información de la Estación? En este caso, puede marcar más de una.

\_\_\_\_\_ Buscadores *web* de información (*Google, Yahoo!, DuckDuckGo, etc.*).

\_\_\_\_\_ Enlaces de la Red Nacional de las Universidades y Centros Científicos, existente en la Intranet.

\_\_\_\_\_ Canal ICT (por ejemplo, las bases de datos *EBSCO, Academic Search Premier, etc.*), existente en la *Intranet*.

\_\_\_\_\_ Repositorio de la revista Pastos y Forrajes.

\_\_\_\_\_ Repositorio de tesis de maestrías y doctorados, realizados por investigadores de la Estación, tutorados por estos o que se obtuvieron en el Programa de Maestría en Pastos y Forrajes.

\_\_\_\_\_ Repositorio de libros y otros materiales editados por la Estación.

\_\_\_ Repositorio de revistas cubanas y extranjeras.

\_\_\_ Boletín de novedades del centro de información, asociado a literatura no periódica del sector agropecuario.

\_\_\_ Otras bases de datos existentes en *Internet*.

\_\_\_ Bases de patentes.

Otras: (declarar cuáles):

5. ¿El centro de información, alguna vez, ha solicitado a directivos, investigadores y especialistas de la Estación sus necesidades de información para, periódicamente, suministrarla?

Sí \_\_\_ No \_\_\_

De ser su respuesta positiva, diga, ¿cuándo fue la última vez que se solicitó? \_\_\_ ¿quién se la solicitó? \_\_\_\_\_ ¿esa información se está suministrando actualmente? Si \_\_\_ No \_\_\_

¿la información le satisface a los clientes? Mucho \_\_\_ Medianamente \_\_\_ No \_\_\_

¿cómo conocen el grado de satisfacción de los clientes?

6. ¿Esta solicitud de necesidades se ha hecho a actores externos a la Estación? Si \_\_\_ No \_\_\_

7. ¿Están establecidas formalmente las denominadas áreas clave de vigilancia tecnológica, o sea, las áreas estratégicas en las cuáles el personal vinculado a la I+D+I tiene que estar informado periódicamente? Si \_\_\_ No \_\_\_

8. ¿Están definidas las fuentes de información, asociadas a la vigilancia, y sus vías de acceso?

Si \_\_\_ No \_\_\_

9. ¿Existen definidos, explícitamente, los criterios de relevancia de la información que se captura y procesa? Si \_\_\_ Parcialmente \_\_\_ No \_\_\_

10. ¿Están definidos los aliados clave -cubanos y extranjeros- del sistema de gestión de la información, que pueden contribuir a su mejor desempeño? Si \_\_\_ Parcialmente \_\_\_ No \_\_\_

11. ¿Cómo catalogaría la relación con los principales aliados, de existir?

Buena y estable \_\_\_ Aceptable y esporádica \_\_\_ Escasa \_\_\_ Nula \_\_\_

12. ¿Cuáles son los métodos y herramientas de análisis de la información obtenida? Puede marcar varios:

\_\_\_ Minería de datos

\_\_\_ Minería de textos.

\_\_\_ Análisis FODA o DAFO.

\_\_\_ Mapas tecnológicos.

\_\_\_ Análisis de patentes.

\_\_\_ Método Delphi u otro método de expertos.

Otros (declarar cuáles son):

13. ¿Existe una estrategia explícita de disseminación de la información obtenida y analizada a actores de la Estación?

Si \_\_\_ No \_\_\_ ¿esta estrategia también existe para actores externos? Si \_\_\_ No \_\_\_

14. ¿Cuáles son los métodos y herramientas que se utilizan para la disseminación de información?

Puede marcar varios

\_\_\_ *Intranet* de la Estación con sus repositorios de información existentes, accesibles al personal interno.

\_\_\_ *Web* de la Estación, con acceso de usuarios externos a la información institucional, la revista Pastos y Forrajes, libros y boletines editados por la institución, así como tesis.

\_\_\_ La información que genera el observatorio científico.

\_\_\_ Notificaciones de novedades de información, mediante correo electrónico.

\_\_\_ Alerta personalizada de información mediante redes sociales profesionales.

\_\_\_ Boletines u otros documentos de alerta tecnológica.

\_\_\_ Informes de nuevas patentes u otras formas de propiedad industrial.

\_\_\_ Informes sobre normas recientes (internacionales, nacionales y de otros países).

\_\_\_ Estudios de cienciometría, bibliometría, webmetría y socialmetría.

\_\_\_ Perfiles estratégicos de sectores, de organizaciones/ empresas, de productos y/o servicios.

\_\_\_ Perfiles estratégicos de personalidades de la ciencia, la tecnología y la innovación.

\_\_\_ Estudios de mercados y de competidores.

\_\_\_ Estudios de tendencias científicas y tecnológicas

\_\_\_ Estudios de sectores de interés.

15. ¿Cuál es el sistema utilizado para el almacenamiento de la información obtenida?

\_\_\_ Repositorios de información.

\_\_\_ Bases de datos institucionales (libros, tesis, *etc.*).

\_\_\_ Bibliotecas personalizadas.

\_\_\_ Bibliotecas temáticas.

\_\_\_ Alojamiento de información científica de la Estación en servidores de otras instituciones,

\_\_\_ Almacenamiento en la Nube.

16. ¿Cuáles son los actuales productos y servicios informativos que brinda a los clientes internos y externos el centro de información? Puede marcar más de uno.

\_\_\_ Boletines u otros documentos de alerta tecnológica.

- 
- Informes de propiedad intelectual (propiedad industrial y derecho de autor).
  - Información sobre documentos normativos internacionales, nacionales y de otros países.
  - Estudios de cienciometría.
  - Estudios de bibliometría.
  - Estudios de webmetría.
  - Estudios de socialmetría.
  - Perfiles estratégicos de sectores.
  - Perfiles estratégicos de organizaciones/ empresas.
  - Perfiles estratégicos de productos y/o servicios.
  - Perfiles estratégicos de personalidades de la ciencia, la tecnología y la innovación.
  - Estudios de mercados
  - Estudios de competidores.
  - Estudios de tendencias científicas y tecnológicas
  - Estudios de sectores.
  - Planes estratégicos para la introducción de organizaciones/ empresas o productos en un país o área geográfica.
  - Identificación de potencial oculto en competidores.
  - Estudios para la identificación de aliados estratégicos.
  - Estudios de *benchmarking* (indagar cómo otras organizaciones ejecutan sus procesos o desarrollan productos y servicios con alto desempeño y calidad.
  - Asesorías en gestión de la información y el conocimiento.

17. ¿Existe algún método, procedimiento o iniciativa del centro de información que permita la evaluación del funcionamiento y efectividad del sistema de gestión de información, para propiciar una mayor efectividad en su desempeño y una mejor satisfacción de sus clientes internos y externos, así como que posibilite la mejora continua del sistema? Si  No

De ser positiva su respuesta, diga en qué consiste dicho método

**ANEXO 29.** Cuestionario a aplicar a directivos, investigadores y especialistas de la EEIH, sobre su desempeño en la utilización de la información científica y tecnológica. Fuente: elaboración propia.

### Cuestionario

Con el propósito de mejorar la gestión de la I+D+i en la Estación Experimental Indio Hatuey se está realizando una investigación asociada a los procesos de vigilancia tecnológica y de búsqueda de información científica. En este sentido, conocer sus criterios y su forma de actuación al respecto es de gran importancia, por ello le agradecemos que responda dicho cuestionario.

Nombre (si lo desea plasmar):

Graduado de:

Maestría:

Grado científico:

1. ¿Ud. revisa literatura científica reciente o realiza búsquedas de información, de forma periódica y estable, o lo hace cuando la necesita para una investigación o para escribir un artículo, trabajo, proyecto o informe? Marque con una X una de las respuestas: Asiduamente \_\_\_\_ Cuando lo necesito \_\_\_\_
2. En cualquiera de los dos casos, ¿Ud. busca información a partir de un método que ha creado o escogido o lo hace aleatoriamente, utilizando un buscador? Marque con X una de las alternativas siguientes: Un método creado o escogido \_\_\_\_ Con un buscador \_\_\_\_

Si lo hace aleatoriamente, mediante un buscador, ¿cuál prefiere?

Si ha creado o escogido un método, le agradeceríamos comentarlo (por ejemplo, estoy suscripto a tres boletines mensuales especializados, así como semanalmente busco en *Google Académico* y en *ResearchGate*, por palabras clave). Explique en este espacio

3. Fuentes que más utiliza para obtener información. Marque primero con una X las que emplea, y, después, de ellas con dos XX las cinco que más utiliza.
  - a) Bases de revistas científicas (por ejemplo, *ScienceDirect*, *Elsevier*, *EBSCO*, etc.) \_\_\_\_
  - b) Bases de libros (por ejemplo, *SpingerLink*, *Elsevier*, etc.) \_\_\_\_
  - c) Bases de tesis \_\_\_\_
  - d) Memorias de congresos o sus comunicaciones (trabajos) \_\_\_\_
  - e) Redes sociales académicas (por ejemplo, *Google Académico* o *Google Scholar*, *LinkedIn*, *ResearchGate*, *Academia.edu*, etc.) \_\_\_\_ Destaque la(s) más utilizada(s), poner sus nombres

- f) Redes sociales (por ejemplo, *Facebook, Twitter, YouTube, Instagram, WhatsApp, Telegram, etc.*).  
 \_\_\_\_ Destaque la(s) más utilizada(s), poner sus nombres
- g) Boletines digitales
- h) Bases de datos generales (por ejemplo, *AGRIS, EBSCO*) \_\_\_\_ Destaque la(s) más utilizada(s)
- i) Bases de datos específicas (por ejemplo, una relacionada con agroforestería o con plagas, *etc.*)  
 \_\_\_\_ Destaque la(s) más utilizada(s)
- j) Información en repositorios institucionales, existentes en páginas *Web* de instituciones y organizaciones \_\_\_\_
- k) Información en ferias comerciales \_\_\_\_
- l) Prensa nacional, tanto en papel como digital \_\_\_\_
- m) Prensa internacional digital \_\_\_\_
- n) Televisión y radio nacional, provincial y local \_\_\_\_
- o) Bases de patentes (OCPI, OMPI) \_\_\_\_
- p) Otras \_\_\_\_ Declare cuáles
4. Vías mediante las cuáles Ud. accede a las fuentes de información. Marque con una X las que emplea, y de ellas con dos XX las que más utiliza.
- a) Páginas *Web* que acceden a bases de información \_\_\_\_
- b) Uso de redes sociales \_\_\_\_
- c) Páginas *Web* institucionales \_\_\_\_
- d) Boletines de información \_\_\_\_
- e) Asistencia a congresos \_\_\_\_
- f) Asistencia a ferias comerciales \_\_\_\_
- g) Visita a bibliotecas \_\_\_\_
5. ¿Ud. utiliza gestores de referencias bibliográficas? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_  
 De utilizarlos, ¿cuál es el que utiliza principalmente? *EndNote* \_\_\_\_ *Mendeley* \_\_\_\_ *Zotero* \_\_\_\_ Otro \_\_\_\_  
 \_\_\_\_ ¿Cuál?
6. Para Ud., ¿por qué criterios mide o decide si un documento de información (artículo, libro, video, tesis, trabajo, *etc.*) es relevante? En cada caso, después de consultar los significados de cada criterio, marque debajo de cada uno de ellos en la tabla, utilizando una escala de 1 a 5, donde 1 es nula su importancia, 2 poco importante, 3 medianamente importante, 4 importante y 5 muy importante (puede asignar el mismo valor a más de un criterio, o sea, de los siete criterios, por ejemplo, dos de ellos pueden tener votación 5, uno 4, dos 3, uno 2 y uno 1). Si tiene duda, comuníquese conmigo.

---

Pertinencia	Precisión	Tiempo de creación	Actualidad	Exactitud	Novedad	Valor estratégico

**Significados**

**Pertinencia:** grado de relación de la información con el tema en la actualidad, o sea, si la información que se brinda es apropiada para el contexto actual.

**Precisión:** grado de ajuste de la información al tema y cuán profunda y esclarecedora puede ser, o sea, lo que se brinda aporta una notable y clara información.

**Tiempo de creación:** fecha en la que se creó la información -puede asociarse con el criterio de las citas activas (últimos cinco años)-.

**Actualidad:** vigencia y validez de esa información a pesar de su tiempo de creación, aunque no sea una cita activa, por ejemplo, trabajos clásicos y medulares.

**Exactitud:** es la información que contiene datos precisos, los cuales aportan valor para solucionar una situación determinada.

**Novedad:** información que aporta elementos nuevos al estado del conocimiento y de la práctica.

**Valor estratégico:** información que se considere como vital, tanto para las investigaciones o trabajos que Ud. realiza, como para la toma de decisiones a nivel individual, de su grupo de trabajo o de la institución.

**ANEXO 30.** Programa de capacitación para crear capacidades, tanto de vigilancia tecnológica en el personal de I+D+i, como de análisis de datos e información obtenida por los investigadores que conforman el equipo GESTEC en la EEIH. Fuente: elaboración propia.

Programa de capacitación para la creación de capacidades de vigilancia tecnológica en el personal de I+D+I en la EEIH.

- Elementos básicos de la Gestión de la Información y el Conocimiento, Vigilancia Tecnológica, Ciencia Abierta y Propiedad Intelectual.
- Herramientas apropiadas para realizar la captura de información científica y tecnológica.
- Herramientas apropiadas para realizar el análisis de información científica y tecnológica.

Programa de capacitación para la creación de capacidades de análisis de datos e información obtenida por los investigadores que conforman el equipo GESTEC en la EEIH

- Fundamentos del análisis de datos e información científica y tecnológica.
- Herramientas básicas y especiales para el análisis de información científica y tecnológica.
- Evaluación de la veracidad de datos e información.
- Evaluación de la fiabilidad de las fuentes de información.
- Análisis de la información obtenida mediante la vigilancia tecnológica.
- Decisiones de utilización y diseminación de la información.

**ANEXO 31.** Líneas de I+D+i que conforman la estrategia de CTel de la Estación Experimental Indio Hatuey.

- Recursos fitogenéticos multipropósitos.
- Producción de alimentos, energía y bioabonos.
- Producción, salud y reproducción animal.
- Bioproductos.
- Desarrollo local y rural.

**ANEXO 32.** Proyectos de I+D+i que se ejecutan actualmente en la EEIH. Fuente: elaboración propia.

<b>Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (4)</b>	<b>Proyectos (7)</b>	<b>Duración</b>
Desarrollo Local en Cuba	Concepción de estructuras espaciales de innovación para catalizar el desarrollo local en municipios agropecuarios	2022-2024
<i>Ibidem</i>	Contribución al fortalecimiento del desarrollo agropecuario y rural para la producción sostenible de alimentos del municipio Martí.	2024-2026
<i>Ibidem</i>	Gobernanza climática municipal y producción agroforestal sostenible de alimentos con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático en Cienfuegos y Pinar del Río.	2024-2026
Desarrollo Energético Integral y Sostenible	Soluciones estratégicas, de instrumentos de políticas, de información y tecnológicas para el desarrollo de la Bioenergía	2024-2026
Biotechnología, Industria Farmacéutica y Tecnología Médica	Bioabonos para la nutrición de semillas transgénicas; basados en fermentación sólida de microorganismos benéficos, productos naturales y biochar	2024-2026
Producción de Alimentos y su Agroindustria	Producción, beneficio y conservación de alimentos integrada a la generación de energía sobre bases agroecológicas	2024-2026
<i>Ibidem</i>	Evaluación de experiencias innovadoras sostenibles para el manejo de cerdas en un sistema de pastoreo racional intensivo	2024-2026
<b>Programas Sectoriales de Ciencia, Tecnología e Innovación (5)</b>	<b>Proyectos (6)</b>	
Producción de Alimentos	Fomento de prácticas agroecológicas en fincas en el contexto de una agricultura familiar en la provincia de Matanzas	2023-2025
Producción de Alimentos	Desarrollo de nuevas tecnologías para el uso de la morera en los sistemas agropecuarios de Cuba	2023-2025
Salud Animal y Vegetal	La biodiversidad funcional como indicador del manejo agroecológico de plagas en fincas de Perico, Matanzas	2024-2026
Gestión de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo sostenible	Creación y gestión de empresas de interfaz para promover el vínculo ciencia – empresa en la educación superior cubana: desarrollo y validación de un instrumental metodológico	2024-2026
Educación Superior y Desarrollo Sostenible	Instrumentos para la Gestión de Gobierno basada en Ciencia, Tecnología e Innovación que contribuya al desarrollo provincial y local en Cuba	2024-2026
Contribuciones a la institucionalidad social y laboral para la sostenibilidad del modelo socioeconómico cubano	Instrumental metodológico para el desarrollo de competencias de I+D+i en el capital humano en centros científicos del sector agropecuario cubano	2024-2026

**ANEXO 32.** Proyectos de I+D+i que se ejecutan actualmente en la EEIH (Continuación).

<b>Programas Territoriales de Ciencia, Tecnología e Innovación (3)</b>	<b>Proyectos (8)</b>	
Fuentes Renovables de Energía y Eficiencia Energética	Estudios básicos para aumentar la productividad de <i>Jatropha curcas</i> L. en la producción de biodiésel y coproductos.	2022-2025
<i>Ibidem</i>	Implementación de un Centro Experto para el Desarrollo de la Agroenergía en Matanzas	2022-2024
Seguridad Alimentaria. Producción, Calidad y Sostenibilidad	Evaluación del impacto de las intervenciones en el municipio Martí durante 2000-2021 asociadas al desempeño de directivos en el desarrollo local y la producción de alimentos. Aciertos y desaciertos.	2024-2026
<i>Ibidem</i>	Producciones agroecológicas, beneficio y conservación de alimentos integrada a la generación de energía endógena en el medio rural.	2024-2026
<i>Ibidem</i>	Validación de una tecnología para el control integrado de parásitos gastrointestinales en ovinos en sistemas productivos de Matanzas.	2024-2026
<i>Ibidem</i>	Contribución a la soberanía alimentaria del municipio de Perico.	2024-2026
<i>Ibidem</i>	Fortalecimiento de la producción y comercialización de semillas pratenses, forrajeras y proteicas y su impacto en la ganadería del municipio Perico.	2024-2026
Hábitat	Desarrollo de tecnologías para el proceso artesanal de coproductos obtenidos en la sericultura	2022-2024
<b>Proyectos Internacionales (7)</b>		
Financista: Unión Europea	Acción Global Para el Cambio Climático (AGCC +) en Cuba: Municipalidad de Martí, hacia un modelo de desarrollo sostenible carbón neutro, Coordinador Gobierno Martí - EEIH	2022-2024
Financista: Unión Europea	Modelos pilotos, horizontales y sostenibles, de gestión del conocimiento y transferencia de tecnología en agroecología (MAS). Coordinador INIFAT - EEIH	2022-2024
Financista: International Solar Alliance (India)	Solar pumping contribution to resilient and low carbon emission agriculture	2023-2024
Financista: Unión Europea	Valorización de residuos de la agroindustria para la obtención de materiales compuestos basados en zeolitas y su empleo en remediación medioambiental y producción de biocombustibles. Coordinador Fundación Universitaria de Innovación y Desarrollo de la Universidad de la Habana - EEIH	2023-2026
Financista: Programa de Pequeñas Donaciones GEF-PNUD	Creación de capacidades para extender la agroecología en fincas familiares de Cuba. Coordinador EEIH	2022-2024
Financista: GAC y CARE Internacional (Canadá)	Ella también produce: hacia la soberanía alimentaria y el liderazgo femenino en Cuba. Coordinador EEIH	2022-2027
Financista: Agencia Sueca de Cooperación Internacional	Gobernanza climática municipal y producción agroforestal sostenible de alimento con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático, en Cienfuegos y Pinar del Río, Cuba. Coordinador EEIH, con apoyo del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Educación (Costa Rica)	2023-2026

**ANEXO 33.** Principales líderes nacionales y de otros países identificados en las áreas de I+D+i que aborda la Estación Experimental Indio Hatuey. Fuente: elaboración propia.

Instituciones	Áreas que lideran
<b>Cuba</b>	
Instituto de Ciencia Animal (ICA), Mayabeque	Recursos fitogenéticos forrajeros, alimentación y manejo animal (ruminantes y monogástricos), mejoramiento animal, sistemas de producción animal, bioestadística e informática.
Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Mayabeque	Sanidad animal y vegetal, adaptación al cambio climático, manejo agroecológico de plagas, bioproductos, biotecnología, bioinformática, nanotecnologías, seguridad alimentaria, gestión de la información y la innovación
Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Mayabeque	Recursos fitogenéticos, mejoramiento vegetal, biofertilizantes y nutrición vegetal, sanidad vegetal, producción vegetal diversificada y sostenible, innovación agrícola local, agroecología, bioproductos, ecofisiología y bioquímica vegetal, biomatemática
Instituto Nacional de Investigaciones Fundamentales para la Agricultura Tropical (INIFAT), La Habana	Recursos fitogenéticos y de microorganismos, producción vegetal sostenible, agroecología, agricultura familiar, urbana y suburbana, gestión del conocimiento
Instituto Nacional de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Villa Clara	Recursos fitogenéticos, mejoramiento, producción de semillas y sistemas productivos de viandas, frutabomba, plátanos y calabaza. Agroecología.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov (IIAJD), Granma	Recursos fitogenéticos, producción agropecuaria diversificada, agricultura urbana, agroecología, manejo sostenible de suelos, ecofisiología, biotecnología para alimento animal
Instituto de Investigaciones en Granos (IIGr), Artemisa	Recursos fitogenéticos y sistemas productivos de granos
Universidad Agraria de La Habana (UNAH), Mayabeque	Producción agropecuaria sostenible, salud animal, ingeniería agrícola, agroenergía, estudios socioeconómicos
Universidad de Ciego de Ávila (UNICA), incluye el Centro de Bioplantas	Riego, producción vegetal, biotecnología vegetal, estudios socioeconómicos, desarrollo local
Universidad de Camagüey (UC)	Producción y sanidad animal, estudios socioeconómicos
Universidad Central Marta Abreu de Las Villas (UCLV), incluye el Instituto de Biotecnología de las Plantas, Villa Clara	Producción agropecuaria sostenible, sanidad animal y vegetal, biotecnología vegetal, agroenergía, desarrollo territorial, estudios socioeconómicos, gestión de información
Universidad de Matanzas (UM)	Producción agropecuaria sostenible, estudios socioeconómicos
Universidad de Sancti Spíritus (UNISS)	Agroenergía, con énfasis en el biogás, desarrollo territorial, estudios socioeconómicos
Universidad de Granma (UGr)	Producción agropecuaria sostenible, sanidad animal, desarrollo local, estudios socioeconómicos
Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba	Gasificación, uso del magnetismo en agricultura, estudios socioeconómicos
Universidad de Pinar del Río (UPR)	Desarrollo territorial sostenible, agroecología, estudios socioeconómicos
Universidad de Cienfuegos (UCfgos)	Desarrollo territorial, energía y medioambiente, desarrollo agrario sostenible, estudios socioeconómicos
Cubaenergía, La Habana	Combustión y gasificación

Fuente: Páginas Web institucionales.

**ANEXO 33.** Principales líderes nacionales y de otros países identificados en las áreas de I+D+i que aborda la Estación Experimental Indio Hatuey (continuación).

<b>Instituciones</b>	<b>Áreas que lideran</b>
<b>Cuba</b>	
Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales (Universidad de La Habana)	Energía solar fotovoltaica
Centro de Investigaciones en Energía Solar, Santiago de Cuba	Energía solar fotovoltaica y térmica
Centro de Desarrollo Local y Comunitario, La Habana	Desarrollo territorial, estudios sociales
<b>Otros países</b>	
Servicio de Investigación Agrícola – Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (ARS-USDA) y su red de centros	Producción y protección agropecuaria
Departamento de Energía (DOE) de los Estados Unidos y su red de centros	Agroenergía y su relación con el cambio climático
Instituto Nacional de Investigaciones para la Agricultura, la Alimentación y el Medio Ambiente (INRAE), Francia	Cambio y riesgos climáticos, agroecología, biodiversidad, bioeconomía, alimentación y salud global, sociedad y estrategias regionales, agroenergía
Consejo de Investigación en Biotecnología y Ciencias Biológicas, CIBCB (antes Consejo de Investigación Agrícolas y de Alimentos) y su red de centros y departamentos universitarios, Reino Unido	Producción agropecuaria sostenible, salud animal, bioeconomía, bioenergía, seguridad alimentaria y nutrición, biotecnología, biorremediación, reducción de emisiones contaminantes, cambio climático, manejo sostenible de tierras y mejora de suelos, reciclaje de residuos,
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en alianza con Biodiversidad Internacional, Colombia	Paisajes, acción climática, agrobiodiversidad, inclusión digital, cultivos para la nutrición y salud, temas sociales. Líder mundial en pastos y forrajes, frijol, yuca y plátanos
Instituto Internacional de Investigaciones Pecuarias (ILRI), Kenia	Cambio climático, salud ambiental y biodiversidad, nutrición, salud y seguridad alimentaria, salud animal, forrajes y alimentos pecuarios, ganadería sostenible, temas sociales.
Centro Internacional de la Papa (CIP), Perú	Sistemas de producción, mejoramiento y protección vegetal.
Centro Mundial Agroforestal (ICRAF), Kenia	Sistemas agropecuarios con árboles, recursos genéticos y biodiversidad, suelos, cambio climático, servicios ambientales, economía verde, temas socio-económicos. Líder mundial en agroforestería.
Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuarias (EMBRAPA) y su red de centros	Agroecología y producción orgánica, seguridad alimentaria y nutrición, ganadería, agro-silvopastoril, integración agricultura, ganadería y forestal, insumos biológicos, granos, cambio climático, pastos, sanidad animal, vegetal y ambiental, servicios ambientales, agricultura de precisión y digital, biotecnología agropecuaria, agroenergía, innovación organizacional y social, inteligencia, monitoreo y gestión territorial, suelos, nutrición vegetal, recursos genéticos, gestión de la información.
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y su red de centros, México	Producción agropecuaria, fisiología y mejoramiento animal, agricultura familiar, salud animal, relación suelo, agua, planta y atmósfera, recursos genéticos.

Fuente: Páginas Web institucionales.

**ANEXO 33.** Principales líderes nacionales y de otros países identificados en las áreas de I+D+i que aborda la Estación Experimental Indio Hatuey (continuación).

Instituciones	Áreas que lideran
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Costa Rica	Agroforestería y agricultura sostenible, biodiversidad, cambio climático, turismo sostenible, desarrollo verde, seguridad alimentaria, agronegocios, semillas forestales, suelos, sistemas ganaderos resilientes y temas sociales.
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuarias (CORPOICA), Colombia	Producción agropecuaria, incluidos sistemas silvopastoriles, y gestión de la información.
Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (Fundación CIPAV), Colombia	Ganadería sostenible, incluida, agroforestería, servicios ambientales y restauración ecológica.
Organización de Investigación Científica e Industrial de la Mancomunidad Británica (CSIRO) y su red de centros agropecuarios o afines, Australia	Producción y sanidad animal y vegetal, semillas, cambio climático, descarbonización, sostenibilidad, reciclaje, biomasa y residuos para la energía y ecosistemas.
Consejo Indio para la Investigación Agropecuaria (ICAR) y su red de centros	Producción agropecuaria, manejo de recursos naturales, gestión del conocimiento, gestión de la tecnología, agroenergía.
Academia China de Ciencias Agrícolas (CAAS)	Producción y sanidad agropecuaria, recursos agropecuarios y medioambiente, economía agrícola y desarrollo rural, biotecnología, gestión de la información, pastos y forrajes, biogás, agricultura urbana, agricultura digital, mejoramiento vegetal.

Fuente: Páginas *Web* institucionales.

**ANEXO 34.** Fuentes de información, tanto generales como específicas, y vías de acceso a priorizar. Fuente: elaboración propia.

Fuentes de información (generales)	Fuentes de información (específicas)	Vías de acceso priorizadas
Revistas y periódicos especializados	Bases de revistas científicas  Prensa nacional digital e impresa Redes sociales académicas (artículos) Bases de datos (artículos)  Repositorios institucionales (revistas y artículos) Boletines digitales (artículos o sus enlaces)	<i>ScienceDirect, ScimagoJCR, EBSCO, Springer Publications, SciELO, Latindex, Dialnet, AmelICA</i> Cubadebate, Agencia Cubana de Noticias <i>ResearchGate, Academia.edu, Google Académico</i> <i>Springer Publications, ScienceDirect, EBSCO, AmelICA</i> Priorizar repositorios de las instituciones del anexo 33, así como otros de interés Priorizar repositorios de las instituciones del anexo 33, así como otros de interés
Publicaciones no seriadas (libros, tesis, otras publicaciones no periódicas)	Bases de tesis  Bases de libros científicos Redes sociales académicas Repositorios institucionales  Servicio de suscripción especializado	Repositorios de universidades y centros científicos, incluidos los del anexo 33 <i>EBSCO, Springer Books, SciELO, Latindex, Dialnet</i> <i>ResearchGate, Academia.edu, Google Académico</i> Priorizar repositorios de las instituciones del anexo 33, así como otros de interés Canal RSS IH
<i>Webs</i> de instituciones y proyectos	Estudios webmétricos	Priorizar repositorios de las instituciones del anexo 33, así como otros de interés
Acciones de formación	Información de acciones Redes sociales académicas (convocatorias) Repositorios institucionales (convocatorias y informes)	Asistencia a acciones de formación <i>ResearchGate, Academia.edu, Google Académico, etc.</i> Priorizar repositorios de las instituciones del anexo 33, así como otros de interés
Congresos y talleres (incluidos los <i>on-line</i> )	Memorias de congresos o sus trabajos  Redes sociales académicas (ponencias) Televisión y radio nacional, provincial y local (convocatorias) Repositorios institucionales (convocatorias y memorias) Servicio de suscripción especializado	Bases de convocatorias de congresos. Repositorios de las instituciones del anexo 33, así como otros de interés. Asistencia a congresos ( <i>ResearchGate, Academia.edu, Google Académico, etc.</i> ) Cubavisión y radio-televisoras locales  Priorizar repositorios de las instituciones del anexo 33, así como otros de interés Canal RSS IH

**ANEXO 34.** Fuentes de información, tanto generales como específicas, y vías de acceso a priorizar (Continuación).

Fuentes de información (generales)	Fuentes de información (específicas)	Vías de acceso priorizadas
Ferias comerciales	Información de ferias comerciales  Redes sociales académicas (convocatorias de ferias y catálogos de productos/ servicios) Televisión y radio nacional, provincial y local (convocatorias) Repositorios institucionales (convocatorias)	Bases de convocatorias de congresos. Repositorios de las instituciones del anexo 33, así como otros de interés. Asistencia a ferias <i>ResearchGate, Academia.edu, Google Académico, etc.</i>  Cubavisión y radio-televisoras locales  Priorizar repositorios de las instituciones del anexo 33, así como otros de interés
Intercambios internacionales	Estudios métricos de la información	Priorizar repositorios de las instituciones del anexo 33, así como otros de interés
Otras	Normas internacionales, cubanas y de otros países  Convocatorias y ayudas de proyectos	<i>Webs</i> de la Organización Internacional de Normalización, Oficina Nacional de Normalización, la Agencia Española de Normalización Priorizar repositorios de las instituciones del anexo 33 y otros de interés, incluidos los de las agencias de cooperación internacional (multilaterales y bilaterales)

**ANEXO 35.** Valoración de las características para definir grupos estratégicos en el sector de la CTel agropecuaria: centros de investigación cubanos. Fuente: elaboración propia.

	EEIH	ICA	CENSA	INCA	INIFAT	INIVIT	IIAJD	IIGr	Cubaenergía	ICTM-UH	CIES	CEDEL
<b>Características internas a la organización</b>	<b>4,49</b>	<b>4,37</b>	<b>4,60</b>	<b>4,50</b>	<b>4,30</b>	<b>4,41</b>	<b>4,01</b>	<b>4,10</b>	<b>4,16</b>	<b>4,37</b>	<b>3,79</b>	<b>4,24</b>
Grado de capacidad en I+D+i	4,5	4,5	4,7	4,6	4,5	4,5	4,4	4,3	4,4	4,2	4,2	4,4
Liderazgo científico, tecnológico y/o innovador	4,7	4,7	4,8	4,7	4,7	4,8	4,0	4,5	4,6	4,7	4,0	4,8
Equipo humano ( <i>staff</i> ) e infraestructura de I+D+i	4,5	4,4	4,8	4,7	4,5	4,5	4,3	4,3	4,6	4,8	4,3	4,3
Diversidad de productos/ servicios; calidad, imagen y/o prestaciones de productos/ servicios	4,8	4,5	4,8	4,7	4,5	4,7	4,3	4,3	4,5	4,4	4,0	4,3
Esfuerzo en <i>marketing</i>	4,0	3,9	4,2	4,0	3,9	4,0	3,6	3,9	3,6	3,9	3,3	3,3
Patentes y marcas	3,9	4,2	4,5	4,3	3,8	3,9	3,8	3,5	3,0	4,0	3,0	3,0
Capacidad de cambio	5,0	4,4	4,4	4,5	4,2	4,5	3,7	3,9	4,4	4,6	3,7	4,6
<b>Características de relación con el entorno</b>	<b>4,73</b>	<b>4,51</b>	<b>4,68</b>	<b>4,64</b>	<b>4,38</b>	<b>4,40</b>	<b>3,71</b>	<b>3,75</b>	<b>4,28</b>	<b>3,91</b>	<b>3,28</b>	<b>3,37</b>
Prestigio internacional	4,5	4,4	4,7	4,4	4,3	4,4	3,8	3,9	4,2	4,6	3,6	4,3
Imagen y/o prestaciones de sus productos/ servicios	4,7	4,5	4,8	4,8	4,5	4,5	3,8	3,9	4,2	4,2	3,8	4,8
Cobertura geográfica (prioritaria)	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	3,8	5
Segmentos de mercado en los que actúa (ganadería, agricultura, forestal, grandes, medianos o pequeños productores, agronegocio o campesinos, etc.)	5	4,5	4,7	4,6	4,5	4,5	4,6	4,5	4,6	4,6	4,0	4,4
Canales de distribución/ transferencia/ difusión que utiliza	4,8	4,6	4,5	4,8	4,4	4,4	4,0	4,0	4,5	4,4	3,5	4,5
Disponibilidad de financiamiento	4,5	4,0	4,3	4,3	4,0	4,1	3,5	4,4	4,4	4,3	3,5	4,1
Grado de integración vertical con actores de la cadena de valor	4,6	4,5	4,7	4,5	4,3	4,3	3,0	4,3	3,8	2,2	2,0	4,7
Características de sus aliados estratégicos o socios de interés	4,7	4,6	4,7	4,7	4,0	4,0	3,0	4,0	4,5	3,0	2,0	4,9

**ANEXO 36.** Valoración de las características para definir grupos estratégicos en el sector de la CTeI agropecuaria: universidades cubanas

Fuente: elaboración propia.

	UNAH	UNICA	UC	UCLV	UM	UNISS	UGr	UO	UPR	UCfgos
<b>Características internas a la organización</b>	<b>4,27</b>	<b>4,40</b>	<b>3,99</b>	<b>4,47</b>	<b>3,96</b>	<b>4,07</b>	<b>4,06</b>	<b>3,86</b>	<b>4,40</b>	<b>4,20</b>
Grado de capacidad en I+D+i	4,5	4,6	4,5	4,6	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Liderazgo científico, tecnológico y/o innovador	4,7	4,6	4,5	4,6	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6
Equipo humano ( <i>staff</i> ) e infraestructura de I+D+i	4,7	4,7	4,6	4,7	4,3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Diversidad de productos/ servicios; calidad, imagen y/o prestaciones de productos/ servicios	4,7	4,6	4,5	4,6	4,4	4,5	4,5	4,4	4,6	4,5
Esfuerzo en <i>marketing</i>	4,0	3,9	3,5	4,3	3,5	3,8	3,6	3,5	4,2	4,0
Patentes y marcas	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,9	3,0
Capacidad de cambio	4,4	4,4	4,3	4,5	3,8	4,0	4,0	3,8	4,7	4,5
<b>Características de relación con el entorno</b>	<b>4,41</b>	<b>4,31</b>	<b>4,21</b>	<b>4,61</b>	<b>4,15</b>	<b>4,24</b>	<b>4,21</b>	<b>4,14</b>	<b>4,45</b>	<b>4,33</b>
Prestigio internacional	4,4	4,2	4,1	4,7	4,1	4,2	4,1	4,1	4,2	4,2
Imagen y/o prestaciones de sus productos/ servicios	4,5	4,4	4,2	4,8	4,0	4,2	4,2	4,0	4,7	4,5
Cobertura geográfica (prioritaria)	4,3	4,1	4,0	4,6	4,0	4,0	4,2	4,0	4,4	4,0
Segmentos de mercado en los que actúa (ganadería, agricultura, forestal, grandes, medianos o pequeños productores, agronegocio o campesinos, etc.)	4,7	4,6	4,6	4,7	4,6	4,7	4,6	4,5	4,7	4,8
Canales de distribución/ transferencia/ difusión que utiliza	4,5	4,5	4,5	4,8	4,4	4,5	4,5	4,4	4,6	4,5
Disponibilidad de financiamiento	4,2	4,1	4,1	4,4	4,0	4,1	4,0	4,0	4,1	4,1
Grado de integración vertical con actores de la cadena de valor	4,2	4,2	4,0	4,3	4,0	4,1	4,0	4,0	4,3	4,2
Características de sus aliados estratégicos o socios de interés	4,5	4,4	4,2	4,6	4,1	4,2	4,1	4,1	4,6	4,3

**ANEXO 37.** Valoración de las características para definir grupos estratégicos en el sector de la CTeI agropecuaria: centros e instituciones de investigación de otros países. Fuente: elaboración propia.

	ARS- USDA	DOE-US	INRAE Francia	CIBCB UK	Embrapa Brasil	INIFAP México	Corpoica Colombia	CIPAV Colombia	CSIRO Australia	ICAR India	CAAS China
<b>Características internas a la organización</b>	<b>4,97</b>	<b>4,94</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>	<b>4,94</b>	<b>4,76</b>	<b>4,14</b>	<b>4,40</b>	<b>5</b>	<b>4,85</b>	<b>4,87</b>
Grado de capacidad en I+D+i	5	5	5	5	4,8	4,6	4,6	4,5	5	4,8	4,9
Liderazgo científico, tecnológico y/o innovador	5	5	5	5	4,9	4,7	4,7	4,6	5	4,8	4,8
Equipo humano ( <i>staff</i> ) e infraestructura de I+D+i	5	5	5	5	4,9	4,7	4,6	4,5	5	4,8	4,9
Diversidad de productos/ servicios; calidad, imagen y/o prestaciones de productos/ servicios	5	4,8	5	5	5	4,9	4,8	4,4	5	5	4,9
Esfuerzo en <i>marketing</i>	5	5	5	5	5	4,8	4,7	4,5	5	4,8	4,8
Patentes y marcas	5	5	5	5	5	5	5	4,5	5	5	5
Capacidad de cambio	4,8	4,8	5	5	5	4,6	4,6	4,8	5	4,8	4,8
<b>Características de relación con el entorno</b>	<b>5,00</b>	<b>4,94</b>	<b>5,00</b>	<b>5,00</b>	<b>4,98</b>	<b>4,91</b>	<b>4,71</b>	<b>4,57</b>	<b>4,98</b>	<b>4,85</b>	<b>4,85</b>
Prestigio internacional	5	5	5	5	5	4,8	4,7	4,7	5	4,9	4,9
Imagen y/o prestaciones de sus productos/ servicios	5	5	5	5	5	4,8	4,7	4,4	5	4,9	4,9
Cobertura geográfica (prioritaria)	5	5	5	5	4,9	4,5	4,5	4,6	5	4,6	4,6
Segmentos de mercado en los que actúa (ganadería, agricultura, forestal, grandes, medianos o pequeños productores, agronegocio o campesinos, etc.)	5	4,5	5	5	5	4,9	4,7	4,5	5	4,9	4,9
Canales de distribución/ transferencia/ difusión que utiliza	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Disponibilidad de financiamiento	5	5	5	5	4,9	4,7	4,7	4,5	4,9	4,9	4,9
Grado de integración vertical con actores de la cadena de valor	5	5	5	5	5	4,8	4,7	4,4	5	4,8	4,8
Características de sus aliados estratégicos o socios de interés	5	5	5	5	5	4,8	4,7	4,6	4,9	4,8	4,8

**ANEXO 38.** Valoración de las características para definir grupos estratégicos en el sector de la CTeI agropecuaria: centros de investigación internacionales. Fuente: elaboración propia.

	CIAT	ILRI	CIP	ICRAF	CATIE
<b>Características internas a la organización</b>	<b>5</b>	<b>4,73</b>	<b>4,63</b>	<b>4,84</b>	<b>4,64</b>
Grado de capacidad en I+D+i	5	4,8	4,7	4,8	4,6
Liderazgo científico, tecnológico y/o innovador	5	4,9	5	5	4,5
Equipo humano ( <i>staff</i> ) e infraestructura de I+D+i	5	4,7	4,7	4,8	4,5
Diversidad de productos/ servicios; calidad, imagen y/o prestaciones de productos/ servicios	5	4,6	4,0	4,7	4,7
Esfuerzo en <i>marketing</i>	5	4,9	4,8	4,9	4,8
Patentes y marcas	5	4,7	4,7	4,7	4,6
Capacidad de cambio	5	4,5	4,5	5	4,8
<b>Características de relación con el entorno</b>	<b>4,94</b>	<b>4,90</b>	<b>4,86</b>	<b>4,95</b>	<b>4,81</b>
Prestigio internacional	5	5	5	5	4,8
Imagen y/o prestaciones de sus productos/ servicios	5	4,9	4,9	4,9	4,8
Cobertura geográfica (prioritaria)	5	4,8	5	5	4,4
Segmentos de mercado en los que actúa (ganadería, agricultura, forestal, grandes, medianos o pequeños productores, agronegocio o campesinos, etc.)	4,5	4,5	4,0	4,7	4,8
Canales de distribución/ transferencia/ difusión que utiliza	5	5	5	5	5
Disponibilidad de financiamiento	5	5	5	5	4,7
Grado de integración vertical con actores de la cadena de valor	5	5	5	5	5
Características de sus aliados estratégicos o socios de interés	5	5	5	5	5

**ANEXO 39.** Mapa de grupos estratégicos de centros de investigación cubanos afines. Fuente: elaboración propia.

Características internas a la organización	Características de relación con el entorno	Bajo 1 – 2,5	Medio – Bajo 3 – 3,5	Medio 3,6 – 3,9	Medio – Alto 4 – 4,4	Alto 4,5 - 5
Alto 4,5 - 5						CENSA, INCA, EEIH
Medio – Alto 4 – 4,4			CEDEL	IIAJD, IIGr, ICTN-UH	INIFAT, INIVIT, Cubaenergía	ICA
Medio 3,6 – 3,9			CIES			
Medio – Bajo 3 – 3,5						
Bajo 1 – 2,5						

**ANEXO 40.** Mapa de grupos estratégicos de universidades cubanas afines. Fuente: elaboración propia.

Características internas a la organización	Características de relación con el entorno	Bajo 1 – 2,5	Medio – Bajo 3 – 3,5	Medio 3,6 – 3,9	Medio – Alto 4 – 4,4	Alto 4,5 - 5
Alto 4,5 - 5						UCLV
Medio – Alto 4 – 4,4					UNAH, UNICA, UNISS, UGr, UPR, UCfgos	
Medio 3,6 – 3,9					UC, UM, UO	
Medio – Bajo 3 – 3,5						
Bajo 1 – 2,5						

**ANEXO 41.** Mapa de grupos estratégicos de instituciones y centros científicos afines de otros países. Fuente: elaboración propia.

Características internas a la organización	Características de relación con el entorno	Bajo 1 – 2,5	Medio – Bajo 3 – 3,5	Medio 3,6 – 3,9	Medio – Alto 4 – 4,4	Alto 4,5 - 5
Alto 4,5 - 5						ARS-USDA, DOE-US, INRAE, CIBCD, Embrapa, INIFAP, CSIRO, ICAR, CAAS
Medio – Alto 4 – 4,4						CORPOICA, CIPAV
Medio 3,6 – 3,9						
Medio – Bajo 3 – 3,5						
Bajo 1 – 2,5						

**ANEXO 42.** Mapa de grupos estratégicos de centros de investigación internacionales afines. Fuente: elaboración propia.

Características internas a la organización	Características de relación con el entorno	Bajo 1 – 2,5	Medio – Bajo 3 – 3,5	Medio 3,6 – 3,9	Medio – Alto 4 – 4,4	Alto 4,5 - 5
Alto 4,5 - 5						CIAT, ILRI, CIP, ICRAF. CATIE
Medio – Alto 4 – 4,4						
Medio 3,6 – 3,9						
Medio – Bajo 3 – 3,5						
Bajo 1 – 2,5						

**ANEXO 43.** Valoración de las características para definir grupos estratégicos en el sector de la CTeI agropecuaria: centros e instituciones de investigación de otros países e internacionales. Fuente: elaboración propia.

Instituciones científicas	Características internas a la organización	Características de relación con el entorno
INRAE Francia	5,00	5,00
CIBCB Reino Unido	5,00	5,00
CSIRO Australia	5,00	4,98
ARS-USDA	4,97	5,00
DOE-US	4,94	4,94
CIAT	5,00	4,94
EMBRAPA Brasil	4,94	4,98
CAAS China	4,87	4,85
ICAR India	4,85	4,85
ICRAF	4,84	4,95
INIFAP México	4,76	4,91
ILRI	4,73	4,90
CIP	4,63	4,86
CATIE	4,64	4,81
CIPAV Colombia	4,40	4,57
Corpoica Colombia	4,14	4,71

**ANEXO 44.** Portada del informe de vigilancia tecnológica, sobre las tres instituciones científicas que se consideran referentes para la estrategia de I+D+i de la EEIH y potenciales aliados.  
Fuente: elaboración propia.



## SERIE INFORMES DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA No. 1

**Identificación de Instituciones Científicas que pueden convertirse, tanto en referentes para la Estrategia de I+D+i de la Estación Experimental Indio Hatuey, como en aliados en proyectos**

Elaborado por:

Lic. Oniel Suárez Zamora, Aspirante a Investigador

Dr. C. Jesús Suárez Hernández, Investigador Titular

Observatorio Tecnológico de la Estación Experimental Indio Hatuey

The logo for INRAE consists of the letters 'INRAE' in a bold, teal, sans-serif font.

The logo for Embrapa features the word 'Embrapa' in a bold, blue, sans-serif font, with a green leaf-like shape behind the 'a'.



---

**ANEXO 45.** Contenido del informe de vigilancia tecnológica para cada una de las instituciones referentes: Fuente: elaboración propia.

- Localización
- Misión, prioridades y líneas de I+D+i.
- Equipo humano e infraestructura de I+D+i.
- Estrategia de I+D+i.
- Esfuerzo en *marketing*.
- Segmentos de mercado.
- Productos, servicios, patentes y marcas.
- Financiamiento y sus fuentes.
- Características de sus aliados estratégicos o socios de interés
- Programas de capacitación y formación.
- Sistema de gestión de I+D+i (sólo la EMBRAPA)
- Vínculos anteriores con la EEIH,
- Información de centros de I+D+i de interés.
- Consideraciones de los analistas sobre la pertinencia de alianzas.
- Propuesta de mapa de ruta a seguir, con recomendaciones específicas para la vinculación con la Institución y sus centros de interés.
- Propuesta de proyectos de cooperación.

**ANEXO 46.** Clientes de la disseminación de información estratégica y los medios recomendados en el SVT de la EEIH. Fuente: elaboración propia.

	<b>Medios de disseminación recomendados</b>
<b>Clientes internos</b>	
Director general	Informes mensuales/ bimensuales, boletines de alerta, presentaciones trimestrales en el consejo científico, <i>e-mail</i> , vía oral (temas limitados).
Director DCTI	<i>Ibidem</i>
Director DIGE	<i>Ibidem</i> , excepto vía oral (temas limitados)
Director DFA	<i>Ibidem</i> , excepto vía oral (temas limitados)
Coordinadores de líneas de investigación	Informes sobre temas específicos, sin una periodicidad determinada, boletines de alerta, presentaciones trimestrales en el consejo científico, <i>e-mail</i> , vía oral (temas limitados).
Investigadores y especialistas de I+D+i	Informes sobre temas específicos, sin una periodicidad determinada, <i>intranet</i> , observatorio, presentaciones mensuales en el consejo técnico asesor, <i>e-mail</i> .
<b>Clientes externos</b>	
Primer Secretario del PCC Provincial en Matanzas	Informes y/o presentaciones sobre temas específicos, sin una periodicidad determinada, boletines de alerta, vía oral (temas limitados).
Gobernador Provincial en Matanzas	Informes y/o presentaciones sobre temas específicos, sin una periodicidad determinada, boletines de alerta, vía oral (temas limitados).
Delegado Provincial del CITMA, Matanzas	Informes y/o presentaciones sobre temas específicos, sin una periodicidad determinada, boletines de alerta, <i>e-mail</i> .
Director de Ciencia, Innovación y Extensión Agraria, MINAG	Informes sobre temas específicos, sin una periodicidad determinada, boletines de alerta, <i>e-mail</i> .
Director de Energía Renovable, MINEM	<i>Ibidem</i>
Director de Energía, MINAG	<i>Ibidem</i>
Presidentes de Grupos Empresariales MINAG	<i>Ibidem</i>

**ANEXO 47.** Clientes de la disseminación de información científica y medios de disseminación recomendados en el SVT de la EEIH. Fuente: elaboración propia.

Clientes	Medios de disseminación recomendados
Directivos Jefes de procesos Coordinadores de proyectos Investigadores Reservas científicas Especialistas Técnicos Actores externos de interés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sitio <i>web</i> institucional</li> <li>• Redes sociales digitales académicas</li> <li>• Repositorios de información</li> <li>• Revistas científicas</li> <li>• Consejo científico</li> <li>• Consejo técnico asesor</li> <li>• Grupos de trabajo de procesos organizacionales</li> <li>• Presentaciones en eventos</li> <li>• Conferencias en congresos</li> <li>• Talleres</li> <li>• <i>Intranet</i></li> <li>• Sitio <i>web</i> de proyectos de la EEIH</li> <li>• Páginas <i>web</i> de proyectos en los que participa la EEIH</li> <li>• Informes de VT</li> <li>• Boletines científico-técnicos</li> </ul>

**ANEXO 48.** Plan de mejora del SVT de la EEIH. Fuente: elaboración propia.

<b>Limitación</b>	<b>Acciones de mejora propuestas</b>	<b>Respons.</b>	<b>Cumplim.</b>
No se realizan solicitudes de necesidades de información a los clientes del SVT	Elaborar procedimiento de solicitud de necesidades de información y su aplicación a clientes internos y potenciales externos	Oniel Suárez	Abril 2024
No se aplican encuestas de satisfacción a los clientes	Elaborar cuestionarios de evaluación de la satisfacción de los clientes. Aplicar cuestionario a clientes internos y externos	Oniel Suárez	Mayo 2025 Dic. 2026
Los clientes del SVT son sólo de la EEIH	Proponer a potenciales clientes externos los productos y servicios del SVT.	Oniel Suárez	Abril 2025
Insuficientes bibliotecas digitales personales	Promover y capacitar a clientes de la EEIH para crear sus bibliotecas	Nayda Armengol	Dic. 2025
Insuficientes bibliotecas digitales temáticas	Crear nuevas bibliotecas y capacitar a clientes internos para su creación	Nayda Armengol	Nov. 2025
Insuficientes clientes capacitados y/o asesorados	Organizar capacitación para crear capacidades de VT en el personal de I+D+I en EEIH.	Oniel S., Nayda A. y Dtra. Escuela de Form.	Oct. 2025
	Organizar capacitación para crear capacidades de análisis de información en investigadores que conformaran el equipo GESTEC, en la EEIH		Nov. 2025
Escasos productos y/o servicios informativos	Desarrollar nuevos productos y servicios de información	Oniel S. y Nayda A.	Mayo 2025
Insuficientes herramientas de captura de información	Seleccionar e implementar nuevas herramientas de captura	Oniel S. y Nayda A.	Dic. 2024
Escasas herramientas de análisis de información	Seleccionar e implementar nuevas herramientas de análisis	<i>Ibidem</i>	Mayo 2025
Insuficientes herramientas de diseminación de información	Seleccionar e implementar nuevas herramientas de diseminación	<i>Ibidem</i>	Mayo 2025
Escasos productos informativos con alto valor agregado	Desarrollar nuevos productos y servicios de información con alto valor agregado para clientes	<i>Ibidem</i>	Mayo 2025
No desarrollo de procedimientos y herramientas	Desarrollar nuevos procedimientos y herramientas.	<i>Ibidem</i>	Dic. 2024
Insuficiente adopción de resultados disruptivos y/o emergentes y que mejoren el conocimiento y la tecnología	Utilizar el SVT para identificar estos resultados. Elaborar informes dirigidos a la dirección general y a la DCTI	<i>Ibidem</i>	Permanente
Insuficiente detección de oportunidades en el entorno para su aprovechamiento	Utilizar el SVT para identificar oportunidades. Elaborar informes dirigidos a la dirección general y a las DCTI, DIGE y DEF	<i>Ibidem</i>	Permanente
Insuficientes alianzas con instituciones de CTel, incluidas las referentes	Utilizar el SVT para identificar las instituciones. Elaborar informes dirigidos a la dirección general y a las DCTI, DIGE y DEF.	<i>Ibidem</i>	Permanente

**ANEXO 48.** Plan de mejora del SVT de la EEIH (continuación). Fuente: elaboración propia.

<b>Limitación</b>	<b>Acciones de mejora propuestas</b>	<b>Respons.</b>	<b>Cumplim.</b>
Obtención de nuevos aliados para proyectos de I+D+i y acciones asociadas	Utilizar el SVT para identificar aliados de interés. Elaborar informes dirigidos a la dirección general y a la DCTI, DIGE y DEF.	<i>Ibidem</i>	Permanente
Incremento de la pertinencia de proyectos de I+D+i de la EEIH y acciones asociadas con el <i>mainstream</i> global	Utilizar el SVT para identificar esta pertinencia. Elaborar informes dirigidos a la dirección general y a la DCTI, DIGE y DEF.	<i>Ibidem</i>	Permanente
Generación de nuevos conocimientos, tecnologías, modelos de negocio, productos y/o servicios	Utilizar el SVT para contribuir a esta generación. Elaborar informes dirigidos a la dirección general y a la DCTI.	Oniel S. y Nayda A.	Permanente
Generación de nueva propiedad intelectual (PI)	Utilizar el SVT para contribuir a la generación de PI. Elaborar informes dirigidos a la dirección general y a la DCTI.	<i>Ibidem</i>	Permanente
Necesidad de transitar de un SVT a un SITC	Elaborar hoja de ruta para la transición, a partir de la experiencia del plan de mejora	<i>Ibidem</i>	2029

**ANEXO 49.** Cuestionario de satisfacción de los productos informativos socializados. Fuente: elaboración propia

Estimado cliente del Servicio de Alerta Tecnológica de la Estación Experimental Indio Hatuey  
Para mejorar los servicios que se han iniciado enfocados a Usted, requerimos de su colaboración.

1. Sobre el Boletín de Alerta Tecnológica del Centro Experto de la Estación Experimental Indio Hatuey (EEIH) No. 1/ 2025, que a Usted se le envió en abril, el cual incluyó diversos conceptos y enfoques que abordará este boletín en los números que continúan, responda lo siguiente (marque con una X):

a) ¿Le gustó el Boletín No.1?

Mucho  Medianamente  Poco

b) ¿Qué otros temas quisieran que se incluyesen?

Nota: Los temas que se incluyen surgen de las respuestas brindadas por ustedes sobre las temáticas de interés.

c) ¿Le gustó el diseño visual de este Boletín No. 1?

Mucho  Medianamente  Poco

d) ¿Le gustó la información científico-tecnológica que brinda?

Mucho  Medianamente  Poco

e) ¿Le parece apropiado seguir recibiendo este boletín?

Sí  No

2. Sobre el Boletín de Alerta Tecnológica del Centro Experto de la Estación Experimental Indio Hatuey (EEIH) No. 2/ 2025 que usted recibió recientemente, en el cual se comienza a brindar información específica sobre los temas, responda lo siguiente (marque con una X):

a) ¿Le gustó este Boletín No. 2?

Mucho  Medianamente  Poco

b) ¿Le gustó el diseño visual de este boletín?

Mucho  Medianamente  Poco

c) ¿Le gustó la información científico-tecnológica que brinda?

Mucho  Medianamente  Poco

d) ¿Le gustaría aportar información para este boletín?

Sí  No

¿Cómo cuáles?

- Resultados de investigación e innovación.
- Nuevos productos y servicios de la ciencia y empresariales.
- Convocatorias a congresos y otros eventos.
- Presentación de libros y otras publicaciones.
- Presentación de tesis.
- Otros: especifique:

e) ¿Cuál es su nivel de satisfacción integral con el boletín?

- Me gusta mucho
- Me gusta
- Me gusta medianamente
- Me gusta poco
- No me gusta

f) ¿Qué sugerencias le hace al boletín para mejorar sus necesidades informativas?

3. Sobre el informe de vigilancia tecnológica del Centro Experto de la Estación Experimental Indio Hatuey (EEIH) que usted recibió en abril, el cual abordó la identificación de tres instituciones científicas extranjeras (INRAE, EMBRAPA, CAAS); que pueden ser referentes para la estrategia de I+D+i de la EEIH y así como aliados de proyectos, responda lo siguiente (marque con una X):

a) ¿Le gustó este Informe integralmente?

- Mucho     Medianamente     Poco

b) ¿Le gustó el diseño visual de este Informe?

- Mucho     Medianamente     Poco

¿Cómo se pudiera mejorar el mismo?

c) ¿Le gustó la información científico-tecnológica que brinda este informe?

- Mucho     Medianamente     Poco

¿Qué otros aspectos le gustaría que incluyera el informe?

d) En el informe, para cada institución referente se brinda un acápite que contiene las consideraciones de los dos analistas que elaboraron dicho informe, en el cual se plasman: los elementos de interés para la EEIH (prioridades científicas, líneas de I+D+i, concepciones organizativas y de gestión); la propuesta de mapa de ruta a seguir con recomendaciones

específicas para cada caso y una propuesta de proyectos de colaboración? A su criterio, dichas consideraciones le parecen:

Muy buenas

Buenas

Insuficientes

e) Sobre las propuestas de proyectos de cooperación con cada una de las tres instituciones, considera usted que las mismas son:

Muy Buenas

Buenas

No Apropriadas

En caso de responder la tercera variante, diga las razones (por ejemplo, falta de temáticas, nombre de proyecto inadecuado, los coordinadores por la EEIH no son los pertinentes, falta algún socio cubano en el proyecto). Especifique en lo posible.

f) ¿Qué aspectos del informe para cada institución le gustaron más? Especifique el motivo.

g) ¿Existen otras instituciones extranjeras que usted considera deberían evaluarse para elaborar informes similares? Diga cuáles y las razones para ello.

h) Las tres instituciones referentes evaluadas publican cada varios años un documento de contenido estratégico, donde informan, tanto de los resultados alcanzados en los últimos 3-5 años, como las proyecciones de I+D+i, el cual genera una alta visibilidad de lo alcanzado y lo que se proyecta. ¿A usted le gustaría que la EEIH elabore este tipo de documento como parte de su política de CTel?  Sí  No.

i) Sobre su nivel de satisfacción integral con este informe. Marque con una X.

Me gusta mucho

Me gusta

Me gusta poco

No me gusta

ANEXO 50A. Boletín de Alerta Tecnológica No. 1. Fuente: elaboración propia.

No. 1, 2025



**CENTRO EXPERTO EN BIOENERGÍA**  
*EEPF Indio Hatuey*

## **BOLETÍN DE ALERTA TECNOLÓGICA No. 1 DEL CENTRO EXPERTO EN BIOENERGÍA DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL INDIO HATUEY**

### **EDITORIAL**

En la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, de la Universidad de Matanzas, a partir de la incidencia del proyecto internacional GEF-PNUD Tecnologías Limpias para la Energía en Áreas Rurales en Cuba (Bioenergía) (2017-2021) y de un proyecto territorial del CITMA (2022-2024), así como de la experiencia de formación en la Incubadora de Empresas InCuba de la Universidad de La Habana (2019), se comenzó a gestar la creación de un Centro Experto en Bioenergía. Actualmente, está totalmente concebido dicho Centro, el cual formará parte de la estructura organizacional de una Empresa de Interfaz de Ciencia y Tecnología que se está creando entre la Estación Experimental Indio Hatuey y la Universidad de Matanzas.

En los últimos tres años se ha estado trabajando en fortalecer las capacidades de Vigilancia Tecnológica en la Estación Experimental Indio Hatuey, por ello, como parte del proyecto territorial antes mencionado, se decidió crear un BOLETÍN DE ALERTA TECNOLÓGICA, con una frecuencia bimensual y un enfoque transdisciplinario, asociado al desarrollo sostenible, que permita brindar información relevante a decisores, fabricantes industriales, investigadores, profesores, especialistas, agricultores y estudiantes. Este primer número se dedica a plasmar conceptos y enfoques sobre diversos temas que abordará el Boletín.

Invitamos a todos los lectores a: contribuir al perfeccionamiento y enriquecimiento de este boletín por medio de opiniones, solicitudes de información y colaboraciones (noticias, resultados, eventos, cursos, etc.), así como a socializarlo con otros actores e incluirlos en el listado de clientes del mismo.

Dr. C. Ing. Jesús Suárez Hernández  
Investigador Titular, Estación Experimental Indio Hatuey  
Académico Titular de la Academia de Ciencias de Cuba  
Asesor Técnico del Boletín

ANEXO 50B. Boletín de Alerta Tecnológica No. 2. Fuente: elaboración propia.

No. 2 mayo, 2021



## BOLETÍN DE ALERTA TECNOLÓGICA No. 2 DEL CENTRO EXPERTO EN BIOENERGÍA DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL INDIO HATUEY

### EDITORIAL

Este segundo Boletín bimensual, como parte de los productos informativos del Centro Experto en Bioenergía, en proceso de creación en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, de la Universidad de Matanzas, aborda temáticas de gran interés para el desarrollo sostenible basado en ciencia e innovación.

Invitamos a todos los lectores a: contribuir al perfeccionamiento y enriquecimiento de este boletín por medio de opiniones, solicitudes de información y colaboraciones (noticias, resultados, eventos, cursos, etc.), así como a socializarlo con otros actores e incluirlos en el listado de clientes del mismo.

Dr. C. Ing. Jesús Suárez Hernández  
Investigador Titular, Estación Experimental Indio Hatuey  
Académico Titular de la Academia de Ciencias de Cuba  
Asesor Técnico del Boletín



**ANEXO 51.** Temáticas de interés para recibir servicios de alerta tecnológica e interesados<sup>21</sup>. Fuente: elaboración propia.

Temáticas	Interesados
Economía circular	46
Mitigación del cambio climático en la agricultura	42
Adaptación al cambio climático en la agricultura	42
Agricultura inteligente, digital y de precisión (Agricultura 4.0)	41
Gestión de la tecnología y la innovación	37
Agroenergía	36
Desarrollo rural local sostenible	32
Bioeconomía y economía verde	29
Agroecología y agricultura orgánica	27
Manejo sostenible de tierras y suelos	25
Servicios ambientales o ecosistémicos (evaluación y pago por servicios)	24
Seguridad alimentaria y nutrición	23
Bioproductos	23
Estudios económicos en la agricultura	21
Estudios sociales en la agricultura	20
Turismo sostenible, con énfasis en el agroturismo	20
Agrobiodiversidad	20
Gestión de la información	20
Bioabonos	19
Biotecnologías	17
Agricultura familiar y urbana	17
Biorremediación	15
Producción animal sostenible, resiliente y de bajas emisiones	15
Pastos y forrajes	15
Alimentos animales no convencionales	14
Sanidad vegetal	14
Integración agricultura – ganadería - arbóreas	13
Agroforestería pecuaria	11
Producción de semillas	11
Salud animal	10
Césped para usos deportivos, recreativos y de jardines	5

<sup>21</sup> Algunos temas tienen subtemáticas, que no se especifican en la tesis