

01

Fecha de presentación: enero, 2023

Fecha de aceptación: marzo, 2023

Fecha de publicación: mayo, 2023

CONCEPTUALIZACIÓN

DEL ECOSISTEMA TECNOLÓGICO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AGRARIA CUBANO". Parte I

TECHNOLOGICAL ECOSYSTEM CONCEPTUALIZATION FOR CUBAN NATIONAL SYSTEM OF SCIENCE AND AGRARIAN TECHNOLOGICAL INNOVATION. Part I.

Ileana Dayamina de la Cruz Santos¹

E-mail: dayamina7607@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8600-785X>

Yoel Díaz Herrera²

E-mail: yoediaz92@gmail.com,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2208-4423>

Marta Beatriz Infante Abreu³

E-mail: martica840527@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2753-8647>

Pedro Pablo del Pozo Rodríguez⁴

E-mail: delpozorog@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7620-4910>

Rosa Acosta Roca⁵

E-mail: rosa@inca.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2926-4064>

¹Ministerio de la Agricultura, Cuba.

²Empresa de Informática y Comunicaciones, Ministerio de la Agricultura.

³Universidad Técnica de La Habana.

⁴Consultor FAO, sede Cuba.

⁵Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Mayabeque, Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

de la Cruz Santos, I. D., Díaz Herrera, Y., Infante Abreu, M. B., Pozo Rodríguez, P. P., Acosta Roca, R. (2023). Conceptualización del ecosistema tecnológico del Sistema Nacional de Tecnología e Innovación Agraria Cubano. Parte I. *Universidad y Sociedad*, 15(3), 10-25.

RESUMEN

Se expone la conceptualización del Ecosistema Tecnológico del Sistema Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica Agraria cubano (ECOSISTAGRI). Métodos de investigaciones teóricas y empíricas, análisis de referentes teóricos-metodológicos, consulta a expertos y encuesta para su articulación desde una visión holística. La arquitectura multiplataforma integradora mediante Interfaz de Programación de Aplicaciones del Sitio Web visualiza sus sistemas de gestión de ciencia, conocimiento, información, comunicación, innovación, extensión agraria, medio ambiente, cambio climático y propiedad intelectual a diferentes niveles mediante la Red Compleja Multiactoral de individuos, organizaciones y empresas. Se establecen las fases y etapas para su construcción, premisas de actuación, objetivos específicos y áreas estratégicas. Propone productos y servicios de información, comunicación, capacitación y extensión agraria, noticias, alertas tecnológicas, boletines científicos e informativos, compendios, estudios de tendencias y aplicaciones móviles. Herramienta diseñada a la medida, innovación tecnológica, macro-espacio articulador del Sistema de Gestión de Gobierno basado en Ciencia e Innovación del Ministerio de la Agricultura de Cuba para incrementar co-innovación, producción científica agraria cubana, acceso ágil, rápido, seguro y confiable al conocimiento especializado y a los textos completos en tiempo real en apoyo a la toma de decisiones sobre ejes estratégicos para la seguridad y soberanía alimentaria y educación nutricional.

Palabras clave: ecosistema tecnológico, arquitectura multiplataforma, agricultura, observatorio, ciencia, innovación.

ABSTRACT

Technological Ecosystem Conceptualization for the Cuban National System of Science and Agrarian Technological Innovation (ECOSISTAGRI) is exposed. Theoretical and empirical research methods, analysis of theoretical-methodological references, consultation with experts and a survey for their articulation from a holistic vision. The integrating multiplatform architecture through the Application Programming Interface of the Website visualizes its science, knowledge, information, communication, innovation, agricultural extension, environment, climate change and intellectual property management systems at different levels through the Complex Multiactoral Network of individuals, organizations and enterprises. The phases and stages for its construction, premises for action, specific objectives and strategic areas are established. It proposes information, communication, training and agricultural extension products and services, news, technological alerts, scientific and informative bulletins, compendiums, trend studies and mobile applications. Tailor-made tool, technological innovation, articulating macro-space of the Government Management System based on Science and Innovation of the Ministry of Agriculture of Cuba to increase co-innovation, Cuban agricultural scientific production, agile, fast, safe and reliable access to specialized knowledge and full texts in real time to support decision-making on strategic axes for food security and sovereignty and nutritional education.

Keywords: Technology multi-platform architecture, agriculture, observatory, science, innovation.

INTRODUCCIÓN

En la “Sociedad 5.0” o “sociedad súper inteligente” las organizaciones precisan contar con sistemas inteligentes para la gestión de innovación soportados en procesos eficaces de gestión de información, comunicación, vigilancia tecnológica, aplicar la industria 5.0, combinar las tecnologías emergentes con la inteligencia artificial para estar actualizados, conocer, informarse, gobernar y tomar decisiones estratégicas basadas en conocimiento, datos confiables, interactuar con el entorno, ser competitivo, colaborativo y a la vez ser capaz de emprender estrategias de I+D+i, anticiparse a los cambios, identificar países líderes en cierta tecnología, qué tecnologías emergentes y en declive, qué hace la competencia, con quién coopera, quiénes son los principales investigadores en una tecnología particular, implantar nuevos negocios, mercados, diseñar productos y servicios a la medida como aplicaciones de big data, computación en la nube, redes, ciencia digital, educación digital y entornos de vida digital del conocimiento, y tecnologías limpias, analizar y evaluar en base a tendencias como la agrobótica, la mecatrónica y la nanotecnología, tener en cuenta diferentes indicadores veraces para garantizar el desarrollo sostenible, sustentable y próspero (Goig, 2017; Károly & Hajrizi, 2019; Fukuda, 2020).

A este escalamiento, donde el conocimiento se transforma en acción y éste en innovación, para el sector agrario implica, implementar nuevos modelos en una actividad productiva; representa la búsqueda y desarrollo de instrumentos para bienestar de las sociedades y uso del conocimiento especializado. Ambas actividades representan piezas claves y necesarias para la consolidación de una agricultura inteligente, sostenible e inclusiva; en respuesta a los retos que el sector agrario enfrenta en la actualidad y de cara al futuro (Ramos 2017; Laurens, 2020).

Nogueira et al. (2018) realizan un análisis crítico y el procesamiento estadístico de más de 100 modelos de gestión del conocimiento y capital intelectual, cinco estudios realizados al efecto, con énfasis en 26 tesis de doctorado, cuya conclusión es lograr la gestión efectiva y proactiva del conocimiento mediante el observatorio. Sarmiento & Infante (2019) analizan 61 observatorios de Iberoamérica, recalcan que la observación debe ser más amplia e integral, lograr sistemas de información que sistemáticamente brinden datos e información específicos, cada vez más diferenciados, actualizados y atractivos. Stable, et al. (2021), mediante un análisis de la producción científica en SCOPUS y en la Web of Science (WoS) desde 1996 hasta el 2021 concluyen que es aún insipiente a partir de 72 registros recuperados de la producción científica anual. Esta última muestra un comportamiento inestable,

aumento ligero de publicaciones a partir del 2006, siendo los más productivos Estados Unidos (33,03%), Francia (9,17%), España y Rusia, ambas con 6,42%, y China con 5,50%, adscritas a 277 instituciones, donde el 10% de ellas contribuyen con 2 publicaciones como máximo. Las áreas temáticas principales de los observatorios científicos correspondieron a Ciencias Oceánicas y similares, Astronomía y Astrofísica, y un 3% a las ciencias sociales.

En la industria agroalimentaria iberoamericana, se promueven iniciativas gubernamentales para potenciar el desarrollo de la industria agropecuaria en los territorios, desde donde se realizan actividades de Vigilancia e Inteligencia (Vel) con el apoyo de plataformas informáticas. Se pueden citar: la Red ITCNOR (Argentina); Sebrae (Brasil); Red de Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (CITE-Perú); Red Canadiense de Inteligencia y Automatización Agroalimentaria (CAAIN) de Canadá y Red Alerta en España. Estas iniciativas vinculan universidades, centros productivos y de investigación, en función del desarrollo de la industria agrícola local, nacional; así como, de la exportación y la innovación. Estas son: los parques tecnológicos en Argentina y Brasil y los polos de transferencia de tecnología en Chile o HUBs, en los cuales se aplica la vigilancia tecnológica (Castellanos, 2021).

En Cuba, hay evidencias de observatorios o centros de vigilancia tecnológica desarrollados por organismos, universidades y gobiernos locales, algunos de los más recientes son: el observatorio Demográfico de Cuba, el Observatorio de Gobierno Digital (OGD), el Observatorio Social y Laboral, el Observatorio Cubano de Ciencias Económicas y el Observatorio SAEN+C de la Provincia de Pinar del Río. En algunos casos ha sido insuficiente su desarrollo e implementación, independientemente de la tecnología instalada, se requiere de personas con competencias informacionales y digitales, que permitan el desarrollo de productos y servicios propios, el monitoreo de información aplicando la vigilancia e inteligencia para genera alertas temáticas, así como estudios prospectivos de la CTi a partir de la aplicación de técnicas de análisis de información y métricas de investigación científica (Stable et al., 2021).

En el sector agrario cubano, el diagnóstico ejecutado (Cuba, Ministerio de la Agricultura, 2012) al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agraria cubano ha resultado como regular el impacto de la ciencia y la innovación tecnológica en la producción, los servicios y la protección del medio ambiente, considerado así por el 75 % del sector productivo y el 83 % del sector estatal. El estudio de tendencias realizado (De la Cruz & del Pozo, 2022), evidenció la necesidad de implementar un Observatorio Científico, Tecnológico y de Innovación

para el sector. En un análisis más profundo, con la anuencia de productores, expertos y directivos del sector y de otros Organismos de la Administración Central del Estado (OACE), académicos de la Academia de Ciencias de Cuba, se decidió incorporar esta herramienta entre las 63 medidas aprobadas para dinamizar la producción agropecuaria el 14 de abril de 2021, dentro de la Medida 56 "Rediseño del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agraria cubano", su acción 498: "**Crear el Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación Agraria, que integre los procesos de vigilancia e inteligencia empresarial como servicio para la toma de decisiones en función de un modelo de gestión basado en una adecuada gestión del conocimiento**", el cual fue reconocido como uno de los objetivos del sistema de trabajo para la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) sobre la base de la gobernanza de los Sistemas Alimentarios Locales (Díaz-Canel, et al., 2020).

Una de las experiencias más exitosas identificadas en el país y a partir de las orientaciones del Presidente y del sistema de trabajo del grupo provincial del plan SAEN (Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional) en Pinar del Río, es el Observatorio SAEN+C desarrollado desde la visión de la ciencia de la sostenibilidad para la gestión de información y conocimientos en procesos que apoyan la Soberanía Alimentaria y la Educación Nutricional para la Producción de Alimentos con más Ciencia, en Pinar del Río (Díaz, et al., 2021) con interesantes productos y servicios a través de aplicaciones informáticas (búsqueda y análisis de publicaciones científicas, gestión de informaciones municipales, actores y sectores en la producción de alimentos, evolución de indicadores provinciales, georeferencia de recursos naturales por territorios, sectores priorizados en la producción de alimentos, entre otros).

Pero, ¿Cómo articular esta experiencia del Observatorio SAEN+C de la Provincia de Pinar del Río y el Observatorio Científico, Tecnológico y de Innovación para el Sector Agropecuario y Forestal cubano con los elementos del Sistema de Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTi) y Medio Ambiente, Cambio Climático y Recursos Naturales de la agricultura?, y que a su vez constituya un sistema capaz de aglutinar toda la información referida a la seguridad y soberanía alimentaria, educación nutricional, de manera integral y multisectorial con una gestión científica de la información, la comunicación y las tecnologías de manera innovadora, que facilite la toma oportuna de decisiones a los diferentes niveles y permita acelerar los flujos de información para promover la co-innovación multiactoral e intersectorial, acercar nuevos conocimientos a los usuarios desde los directivos de alto nivel hasta los productores; es el problema de investigación a resolver

en la Conceptualización del Ecosistema Tecnológico del Sistema Nacional de Ciencia, e Innovación Tecnológica Agraria cubano (ECOSISTAGRI). Presentar para su aprobación la elaboración de una estrategia tecnológica que gestione los conocimientos existentes de las cadenas de valor a nivel territorial, y su articulación con el Observatorio SAEN+C. Acción aprobada el 10 de febrero de 2022 en reunión del Presidente de la República de Cuba con los científicos y expertos para la Soberanía Alimentaria y Nutricional con Ciencia e Innovación.

Por ello, el objetivo de la investigación es exponer como primer resultado la Conceptualización del ECOSISTAGRI a través de la arquitectura multiplataforma de articulación, sus premisas de actuación, misión, objetivos específicos, áreas estratégicas, principales productos y servicios, como un instrumento para el monitoreo de información científica y tecnológica en apoyo a la toma de decisiones sobre ejes estratégicos para la seguridad y soberanía alimentaria y educación nutricional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Método teórico e histórico-lógico para revisar la evolución conceptual, interpretar las teorías de los datos empíricos y estadísticos utilizados por diversos autores que fundamentan la construcción de observatorios científicos, profundizar en las relaciones esenciales de los procesos no observables y la retrospectiva de recuperación de documentos. Análisis documental y bibliográfico como proceso intelectual de representación, facilitación y acceso a los documentos obtenidos. La observación participante completa para obtener una perspectiva más precisa de los problemas observados y la observación científica en la búsqueda de datos para resolver el problema de investigación. Empleo de la entrevista acompañada de técnicas de interrogación para conocer el estado de opinión de los individuos en estudio. Aplicación de herramienta diagnóstica al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agraria cubano para determinar los problemas sistémicos que afectan la co-innovación. Consulta a expertos para validar la herramienta de diagnóstico.

RESULTADOS/ DISCUSIÓN

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2019) plantea que si bien existe una amplia gama de enfoques, tecnologías y prácticas para hacer frente a los desafíos significativos e interdependientes que encuentran los sistemas agroalimentarios, su aprovechamiento no es adecuado, aspectos que se ratifican en los resultados obtenidos durante la aplicación de diferentes herramientas de diagnóstico del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del

sector agrario cubano (SINCITA), la observación participante completa de más de 20 años de la mayoría de los autores de la publicación, y en particular, más recientemente, la aplicación de la "Primera herramienta de diagnóstico nacional del Sistema de CTi Agrario cubano (De la Cruz Santos et al., 2021) en su primera etapa, mediada por la incidencia de la COVID-19 en el país, con una muestra de 110 personas, 2 muestras intencionadas (80 y 30 personas). La muestra de 80 personas: 5 provincias del país: Pinar del Río (PR), Villa Clara (VC), Sancti Spiritus (SS), Granma (Grm) y Holguín (Holg), representantes del Gobierno, Direcciones de Ciencia e Innovación de los OACE, Sector de la Producción de Bienes y Servicios, del Sector del Conocimiento y de las Organizaciones de la Sociedad Civil y 30 miembros del Grupo Coordinador Nacional para la Ciencia y la Innovación en el sector (expertos, científicos y académicos). Las variables de evaluación fueron: identificar los actores que intervienen en la gestión de la CTi vinculada al sector agrario, a los diferentes niveles, con prioridad en los Sistemas Alimentarios Locales (SAL), conexiones intersectoriales (económicas, financieras, estructurales), sistemas de trabajo, factores que impulsan y limitan u obstaculizan la innovación, monitoreo de la introducción, generalización de los resultados científicos obtenidos de proyectos, transferencias tecnológicas internas y externas y la presencia de observatorios en las organizaciones.

A pesar de la presencia de fortalezas y potencialidades en el SINCITA, y en particular a nivel local como las redes académicas (entidades generadoras de ciencia y conocimientos como los Centros de Investigación, Universidades e Institutos Politécnicos Agropecuarios), redes de comercialización, redes de procesamiento de productos agrícolas y pecuarios, industrias, minindustrias, entidades productoras de medios biológicos, representaciones de los Organismos de los OACE a esta instancia, existen problemas sistémicos que afectan la co-innovación en el sistema de ciencia, tecnología e innovación del sector agrario cubano, entre ellas podemos citar las limitaciones o debilidades para la gestión de CTi en cuadros, especialistas y productores, expresado en una insuficiente coordinación de la estructura funcional en el Gobierno para la gestión del Sistema Alimentario Local, en lo cual predomina una deficiente integración, complementariedad y alianzas entre las redes académicas con el gobierno y los productores, exigua sensibilidad y cambio de mentalidad de los decisores y actores sobre la importancia de gobernar y tomar decisiones con datos científicos, precisos y actuales, poco desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, escasos estudios nutricionales, no institucionalidad de la gestión del conocimiento y la extensión agraria, falta de

sistematicidad en la generalización de las buenas prácticas e inadecuado control de la disciplina tecnológica al introducir resultados científicos.

Los factores que limitan u obstaculizan la innovación (la resistencia al cambio, las fuentes de financiación, costos elevados, falta de información sobre las tecnologías, falta de interés de nuevos servicios, productos y procesos y adquisición de recursos materiales) y los factores que impulsan la innovación (proyectos y actividades de I+D, empresas innovadoras, recursos humanos bien capacitados, realización de ferias comerciales u otras exposiciones, financiamiento para actividades de ciencia, y la difusión de conocimientos en redes, aprendizaje interactivo).

Se añade a lo anterior (Cuba, Ministerio de la Agricultura, 2021) las limitaciones en los elementos tecnológicos y estructurales como: sistemas de riego insuficientes y su escasa cobertura para los cultivos, un sistema logístico de almacenamiento y transporte, envases y embalajes deficientes, poca utilización de sementales y reproductoras genéticas en la ganadería bovina y ganado menor, dificultades en la gestión, desde el municipio, de las cadenas de valor con enfoque de riesgo. No respaldo con semilla de calidad y categorizada, deficiencias en el cumplimiento de requisitos para lograr la inocuidad de los alimentos, elevado nivel de importaciones no correspondiente con el nivel de exportaciones, obsolescencia y deterioro de las instalaciones productivas y civiles, no disponibilidad de equipamiento e instrumental de laboratorio, así como de los reactivos químicos y medios de cultivo para la ejecución de las técnicas de ensayos, no contar con laboratorios en todas las instalaciones de la industria alimentaria, sub-utilización de las áreas para la explotación de la acuicultura. Y aún más comprometido, el desconocimiento de fondos financieros disponibles, su limitada ejecución y empleo inadecuado. Contexto este que arrastra al estancamiento del desarrollo al desestimar las potencialidades, capacidades científicas demostradas y experticias de las tradiciones agrarias territoriales, principal escenario productivo.

A fin de perfeccionar la gestión de ciencia, tecnología e innovación en el sector agropecuario cubano, el próximo gran paso metodológico, concreto y puntual a desarrollar en la implementación de la estrategia (de la Cruz & Infante, 2022), es el diseño del Ecosistema Tecnológico del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica Agraria cubano (SINCITA), su Sitio Web del SINCITA, su Observatorio Científico, Tecnológico y de Innovación (OCTI-SAF) y su Plataforma de Gestión del Conocimiento y la Innovación (Sistema Integral de Gestión del Conocimiento para la Soberanía Alimentaria y Nutricional (SIGCSSAN). Elegir un gestor de contenidos adaptado a las necesidades de

cada entidad y que ofrezca agilidad en su actualización es la primera acción para tener una adecuada presencia en internet.

Actualmente existen diversos tipos de software para crear sitios web. Entre ellos, los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS). Los más usados a nivel mundial son WordPress, Joomla, Drupal, Margento, Blogger y Shopify. Se pueden segmentar según diferentes criterios, según el lenguaje de programación empleado: Active Server Pages, Java, PHP, ASP.NET, Ruby on Rails, Python, PERL; según la propiedad del código: código abierto, permite que se desarrolle sobre el código: código propietario, sólo su desarrollador puede desplegar la aplicación; según el tipo de uso o funcionalidades: genéricos, foros, blogs, wikis, eCommerce, portal, galería, e-Learning, publicaciones digitales, aplicaciones móviles.

La elección del software para el diseño del ECOSISTAGRI fue el WordPress que además de ser el CMS más empleado a nivel mundial según las encuestas tecnológicas W3Techs, ofrece múltiples ventajas (Goig, 2017). WordPress es código abierto, permite implementar “robots de búsquedas” que navegan por las webs y recopilan la información, los análisis de los datos pueden realizarse con cualquier lenguaje de programación o directamente con consultas sobre la base de datos. Para análisis más avanzados, se utilizan extensiones especializadas (por ejemplo, NumPy9 en Python) o plataformas de análisis de datos y de aprendizaje de máquina. En estos momentos, con 9,711 temas para elegir como plantilla de diseño del sitio web, fáciles de personalizar, con gran cantidad de opciones que permiten cambiar colores, modificar los logos, cambiar el fondo, crear galerías, y hacer muchas otras cosas sin tener que escribir ni una sola línea de código, es muy flexible, y puede hacerse más versátil por el uso de los complementos, actualmente con más de 59,422 gratuitos actualmente.

La optimización de motores de búsqueda (SEO por sus siglas del inglés Search Engine Optimization), permiten crear contenidos y mejorar el sitio web para que sea lo más atractivo posible tanto para Google, como para sus potenciales clientes. El objetivo es aparecer de primero en la página de resultados. Específicamente SEO friendly, con el complemento Yoast SEO y su herramienta de programación de aplicaciones WP API permite desarrollar sitios con cualquier lenguaje de programación, y, por ende, hacer optimizaciones personalizadas. Soporta diferentes formatos, no solo sirve para publicar contenido en formato de texto, sino que también se pueden publicar vídeos, fotos y audios desde cualquier sitio externo, solamente pegando el enlace correspondiente en el post, se pueden incorporar secciones con contenido, externo, por

ejemplo, una lista de tus últimos tweets. Todo lo requerido para el desarrollo del ECOSISTAGRI con capacidad de autogestión fácil, intuitiva y simple, páginas web adaptativas, velocidad de carga óptima, SEO, así como buena usabilidad y organización.

FASES Y ETAPAS DEL DISEÑO DEL ECOSISTEMA TECNOLÓGICO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN AGRARIA CUBANO, SU SITIO WEB, SU OBSERVATORIO NACIONAL CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO Y DE INNOVACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO Y FORESTAL CUBANO Y SU PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN” (ECOSISTAGRI).

Los estudios precedentes realizados (Goig 2017; Medina et al, 2019; Sarmiento, et al., 2019; Stable et al., 2021; Castellanos, 2021; Infante et al, 2022), la revisión bibliográfica y la observancia del funcionamiento de plataformas de gestión del conocimiento y diversos observatorios, y ecosistemas tecnológicos como por ejemplo los siguientes:

- Observatorio venezolano de seguridad alimentaria y nutrición. <https://www.ovsan.org/>;
- Observatorio de la Cadena Alimentaria (España) <https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/servicios/observatorio-de-precios-de-los-alimentos/default2.aspx>;
- Observatorio de Innovación Agroecológica frente al Cambio Climático (España) <https://agrobserver.org>;
- Observatorio de Agricultura y Medio Ambiente del Occidente (México) <https://www.colmich.edu.mx/observatorios/agricultura/>;
- Observatorio de Tendencias de la Alimentación <https://gipuzkoamerkatariak.com/nuestras-asociaciones/>;
- Observatorio de Precios y Mercados (España-Andalucía) <https://www.juntadeandalucia.es/agricultu-raypesca/observatorio/servlet/FrontController?ec=default&action=Static&url=introduccion.jsp>;
- Observatorio Tecnológico Observa CTAEX <https://ctaex.com/observactaex/ota/categorias/noticias>,

Todos relacionados con la seguridad alimentaria, la nutrición y el derecho a una alimentación saludable y sana sirven para avalar la estructura y la conceptualización del ECOSISTAGRI.

Pero, ¿Qué se pretende con este sistema? ¿Qué alcance y propósito tiene? ¿Cómo está formado y cómo se gestiona?

Bajo el enfoque del ciclo de Deming (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), se proyecta un Ecosistema Tecnológico

construido a la medida adaptado a las estructuras organizacionales y dinamizadoras de innovación para el desarrollo agrario sostenible, sustentable y resiliente que interconecta mediante APIs, tres (3) Plataformas tecnológicas en función de dar soluciones genuinas a diferentes clases de problemas o necesidades de sus usuarios. Se integrarán tecnologías como drones, sondas, satélites, tecnología blockchain y sensores con accesibilidad desde una computadora personal hasta los teléfonos celulares, fácil de utilizar por los productores. Se gestiona por equipos de trabajo multidisciplinarios de diversas entidades internas y externas. Su propósito es dirigir la toma de decisiones basadas en ciencia e innovación, visualizar la gestión de sus sistemas de ciencia, tecnología, conocimiento, innovación, investigación, información, comunicación, extensión agraria, medio ambiente, cambio climático y propiedad intelectual a los diferentes niveles. Dirigida a diferentes públicos (sector académico, sector productor de bienes y servicios, Organizaciones de la Sociedad Civil, gobierno, decisores, productores e individuos de la sociedad). Contendrá acceso a múltiples Bases de Datos (ejemplo: de investigaciones y expertos del SINCITA, resultados de investigación, de innovaciones, productos, transferencias de tecnologías, servicios científico-tecnológicos, programas de desarrollo, políticas públicas y proyectos, indicadores del SINCITA y de gestión de la I+D+i a los diferentes niveles. Todo ello a partir de la creación de una Red Compleja Multiactoral de individuos, organizaciones y empresas, y a la vez recopilar información integral, permanente, pública e inmutable, descentralizada y actualizada para generar conocimiento, propiciar el debate e incidir en las políticas vinculadas con la innovación en la Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional (SSAN) y con el desarrollo Sistemas Alimentarios Locales en Cuba.

Tiene un alcance nacional. Por eso se traza un esquema de monitoreo, análisis estadísticos de la implementación del Plan Estratégico del SINCITA mediante reflexiones compartidas de expertos, académicos, productores y funcionarios; una vigilancia a través de ejes estratégicos en base a los Programas Nacionales y Sectoriales dirigidos por el sector y una visibilidad y comunicación efectiva.

En particular, la Plataforma de Gestión del Conocimiento y la Innovación (SIGCSSAN) permitirá mayor difusión de proyectos de I+D+i, acompañamiento a los servicios de asistencia técnica y extensión agraria ofrecidos por las ECTI y Universidades, tecnologías, productos, soluciones informáticas e innovaciones para el cierre de ciclo desde la Investigación-Producción-Comercialización. Su contribución a la Ley SSAN es pertinente dada las comunidades de práctica, fincas demostrativas y de referencias que se promueven procesos de investigación como escenarios vivos, dinámicos y activos de formación de recursos humanos.

El ECOSISTAGRI es la herramienta que permitirá monitorear y evaluar el desarrollo de las acciones referidas a ciencia, innovación, medio ambiente y adaptación al cambio climático contempladas en: Ley SSAN (contenida en Ley 148/2022 de Soberanía Alimentaria y Seguridad Alimentaria y Nutricional". Establece el marco jurídico general para alcanzar la soberanía alimentaria, fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional en función de la protección del derecho de toda persona a una alimentación sana y adecuada), TAREA VIDA (Plan del Estado Cubano para el Enfrentamiento al Cambio Climático), el Plan Estratégico y en fase de elaboración el Operativo del SINCITA como parte de la Estrategia de Coordinación Intersectorial y Multiactoral. La construcción física del ECOSISTAGRI consta de 3 grandes fases y sub-etapas asociadas se representan en la Tabla 1.

Tabla 1: Fases y sub-etapas asociadas del ECOSISTAGRI.

Fase 1: Planificación Estratégica del ECOSISTAGRI	Etapa 1. Capacitación y Planificación física y financiera	<p>Paso 1: Capacitar, preparar y especializar recursos humanos de los Grupos de Trabajo definidos para el ECOSISTAGRI</p> <p>Paso 2: Planificar fondo financiero para la adquisición de los recursos materiales, equipamiento de locales y proyectos de autofinanciamiento y prestación de servicios</p> <p>Paso 3: Definir local físico del Observatorio y de la Plataforma de GCI</p>
	Etapa2. Diseñar la arquitectura informacional del ECOSISTAGRI	<p>Paso 1. Definir los componentes (herramientas de trabajo, contenidos, gestión y usuarios del ecosistema) del sitio web y sus 3 plataformas acorde a premisas del modelo de gestión.</p> <p>Paso 2: Definir roles, flujos de información y responsabilidades</p> <p>Paso 3: Diseñar modelos de captación de datos e información a todos los niveles del SINCITA</p> <p>Paso 4: Definir Política de Privacidad y Protección de Datos</p>

Fase 2: Desarrollo de los productos y servicios del SINCI-TA, el Observatorio y de la Plataforma GCI	Etapa 1. Adquirir la información necesaria	<p>Paso 1. Especificar los productos/servicios y el tema de la información a gestionar</p> <p>Paso 2. Determinar las fuentes de información científica, tecnológica, innovaciones</p> <p>Paso 3. Identificación de Factores Críticos de Vigilancia en los SAL y provinciales. Enlace a la Red de Observatorios.</p> <p>Paso 4. Estandarización de variables, unidades de análisis y categorías de medición. Indicadores y línea base.</p> <p>Paso 5. Establecer el período de monitoreo y frecuencia de actualización de información.</p> <p>Paso 6. Seleccionar softwares para monitorear las fuentes de información</p> <p>Paso 7. Buscar la información</p> <p>Paso 8. Seleccionar la información</p>
	Etapa2. Organizar y Clasificar la información	<p>Paso 1. Seleccionar los softwares y herramientas para organizar, procesar y analizar la información, así como para crear los productos/servicios</p> <p>Paso 2. Estructurar la información. Organización de los Recursos de Información</p> <p>Paso 3. Crear los productos/servicios</p>
	Etapa 3. Implementar los procesos de digitalización de documentos	<p>Paso 1. Digitalizar documentos</p> <p>Paso 2. Convertir a PDF</p> <p>Paso 3. Confeccionar los compendios informativos</p>
	Etapa 4. Divulgar y usar los productos/servicios creados	<p>Paso 1. Divulgar los productos/servicios (estrategia de comunicación y divulgación)</p> <p>Paso 2. Usar los productos/servicios</p>
Fase 3. Control y Mejora	Etapa 1. Control: Sistema de indicadores	<p>Paso 1. Definir indicadores generales</p> <p>Paso 2. Definir indicadores específicos</p>
	Etapa 2. Mejora y retroalimentación del sistema	<p>Paso 1. Determinar las acciones de mejora</p> <p>Paso 2. Retroalimentación del sistema</p> <p>Paso 3. Fortalecimiento de los servicios/productos</p> <p>Paso 4. Supervisión técnica</p>

Fuente: Elaboración propia en base a (Nogueira, et al., 2018; Goig, 2017; Díaz , et al. 2021; Infante, et al., 2022)

Premisas de actuación:

- Arquitectura informacional. Empleo de plataformas de software libre e interoperable con sistemas del sector agrario, del país e internacionalmente. Permitir la automatización de sus datos y su actualización sistemática, capaz de admitir gestión simultánea de grandes volúmenes de datos, análisis de contenidos mediante indicadores de diferente naturaleza (de forma on line), de fácil escalado, composición modular y con salidas multiplataforma, trabajar con metadatos estandarizados e identificadores persistentes contrastables.
- Actuar “del laboratorio al campo y del campo al laboratorio” en el marco de plataformas locales basadas en las mejores prácticas de experiencias previas, para fortalecer la relación entre los productores y actores clave de las cadenas priorizadas, las instituciones de educación y ciencia de los territorios, el Sistema de Innovación Agropecuaria Local, apoyo a la capacitación, formación y a los Servicios de Extensión Agraria.
- Compartir y aprovechar experiencias científicas, evidencias, mejores prácticas y lecciones aprendidas con relación a la producción de alimentos como herramienta organizativa de los equipos territoriales. Experiencias con sólidos resultados en la obtención de variedades climáticamente inteligentes, agroecología, encadenamiento productivo, uso adecuado y racional del agua y fuentes de energías renovables.

Áreas estratégicas de acción:

- Directiva:** Gestión de acuerdos, vínculos y alianzas estratégicas con actores diversos, en los ámbitos nacional, territorial y municipal; con enfoque sistémico, socio-técnico y ambiental.

2. **Informativa:** Sistema de Información estadística que ofrezca acceso ágil y oportuna a recursos tecnológicos y servicios de información. Generación de informes.
3. **Metodológica:** Realizar análisis, seguimiento y evaluación de la I+D+i en la SAN. Intervenciones e innovaciones relevantes nacionales, indicadores comparables, promoción de instrumentos de la Región Centroamericana aplicables en el país.
4. **Académica:** Promover y coordinar una red de académicos e investigadores, fomentando el fortalecimiento de capacidades para realizar estudios e investigaciones estratégicas.
5. **Comunicación:** Mecanismos de comunicación oportunos para usuarios.
6. **Redes:** Administrar y gestionar redes formales de I+D+i en la SAN con las OACE que intervienen en la producción de alimentos, y con los Sistemas Territoriales de Innovación, pudiendo desarrollarse paulatinamente otras redes, tales como de productores líderes e innovadores, agencias de cooperación internacional y bilateral, pequeñas y medianas empresas, y organizaciones de la sociedad civil; fuentes de información y comunicadores (periodistas); sectoriales según temas de interés, por ejemplo, salud y SAN, disponibilidad y SAN, economía y SAN, etc., entre otras.
8. Promover foros de discusión que faciliten el diálogo entre políticos, técnicos, analistas, investigadores, sociedad civil y cooperación internacional.
9. Facilitar el acceso a evidencia y conocimiento relevante, oportuno y de calidad en apoyo a la ejecución, monitoreo y evaluación de las líneas estratégicas y acciones del SINCITA en su contribución a la Ley SSAN; y a la TAREA VIDA.
10. Fortalecer la Red de Coordinación del SINCITA en la SSAN, articulando de forma integral a los diversos actores, facilitando espacios de discusión, análisis e intercambio de experiencias de temas vinculantes a las determinantes que inciden en la SAN, con los actores a nivel nacional, territorial y municipal.

ESTRUCTURA, ESQUEMAS DE NAVEGACIÓN Y CONTENIDOS DEL ECOSISTAGRI

La gestión del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agraria cubano responde por la implementación de sus sistemas de gestión, y asegura la disponibilidad de información, coordina innovaciones a generalizar aprobadas por su Consejo Superior de Innovación, a fin de acelerar su introducción y transferencia de tecnologías en el Sistema Empresarial (SE) mediante la prestación de Servicios Científico-Tecnológicos y sus Comunidades de Prácticas. Los mecanismos de análisis y aprobación de los Consejos Técnicos Asesores del SE en articulación con cada gobierno local tendrán en cuenta las áreas agrícolas disponibles y su aprovechamiento actual en función de la alimentación de la población, situación de los suministros e insumos para la producción agropecuaria (semillas, combustibles, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas) y equipamiento agrícola, situación con la fuerza de trabajo empleada en la producción agropecuaria (cantidad y calificación), empleo de fuentes renovables de energía, gestión ambiental. Realizarán análisis de la dinámica comparativa territorial de los indicadores de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional con el establecimiento de líneas base de medición de impactos en los Sistemas Alimentarios Locales (SAL). Las estructuras de dirección organizacional tendrán interacción activa y armónica de la sostenibilidad alimentaria en las cadenas de producción, cadenas de valor, de suministros, de gestión integral de riesgos, calidad e inocuidad de alimentos desde la educación, formación y capacitación. La estructura, esquemas de navegación y contenidos del ECOSISTAGRI persiguen guiar a los usuarios potenciales y reales en la mejor forma de adquirir y difundir conocimientos, motivarlos a compartir y acceder a éstos; como de igual manera permitir a sus desarrolladores, editores y especialistas determinar métricas para evaluar la eficiencia de la gestión del

Objetivos específicos del ECOSISTAGRI

1. Apoyar el proceso de toma de decisiones de carácter estratégico de los actores del sector agropecuario y forestal de Cuba.
2. Contribuir al desarrollo de: políticas públicas, estrategias, programas científicos y tecnológicos.
3. Alertar en el conocimiento de las implicaciones e impactos del cambio tecnológico y la ciencia en la actividad del sector.
4. Visualizar escenarios futuros y plausibles a partir de estudios prospectivos.
5. Generar conocimientos que contribuyan al mejoramiento de la I+D+i en la SAN a través de diversos medios de recopilación, análisis y difusión de información.
6. Sensibilizar a los generadores y usuarios de información sobre la situación de la I+D+i en la SAN en el país;
7. Respalda los sistemas de vigilancia y alerta temprana en la SAN y en respuesta ante situaciones de emergencia; a partir de los estudios de tendencias y la red colaborativa de vigilancia tecnológica.

conocimiento; crear paquetes de software de aplicaciones informáticas, compendios, servicios y productos más inclusivos e integrados. Figuras 1, 2, 3 y 4.

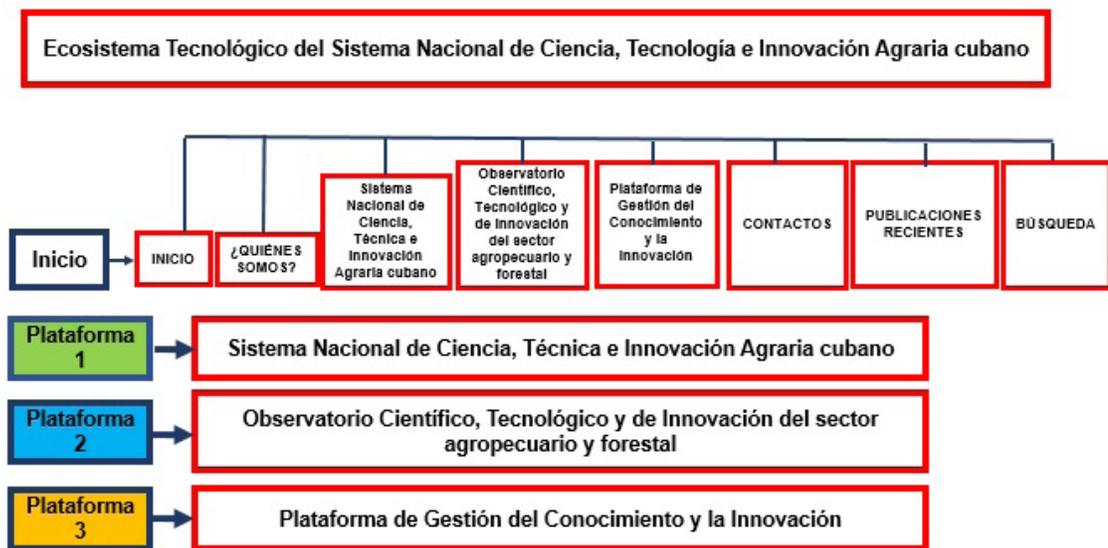


Figura 1: Estructura General del Ecosistema Tecnológico del SINCITA.

Fuente: Elaboración propia

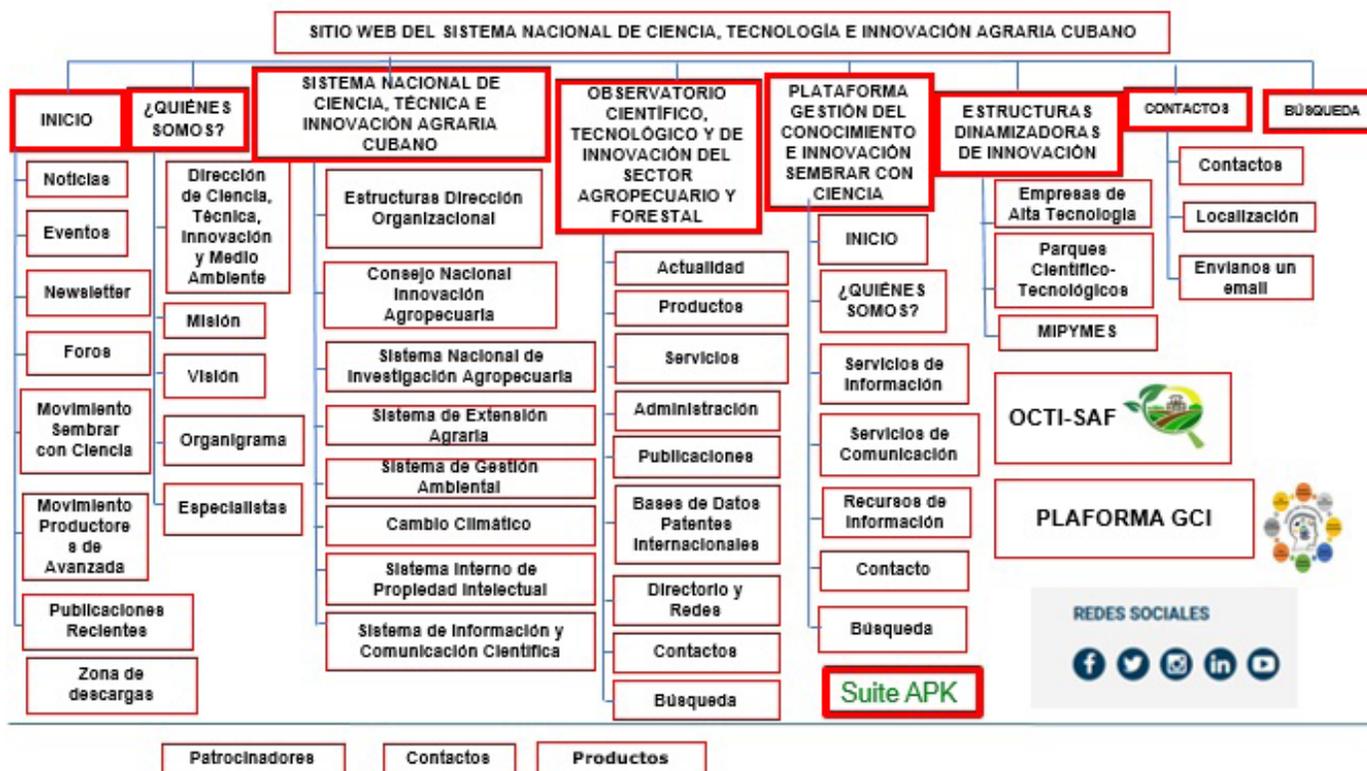


Figura 2: Esquema principal de navegación y contenidos (productos-servicios) del ECOSISTAGRI (Sitio Web)

Fuente: Elaboración propia

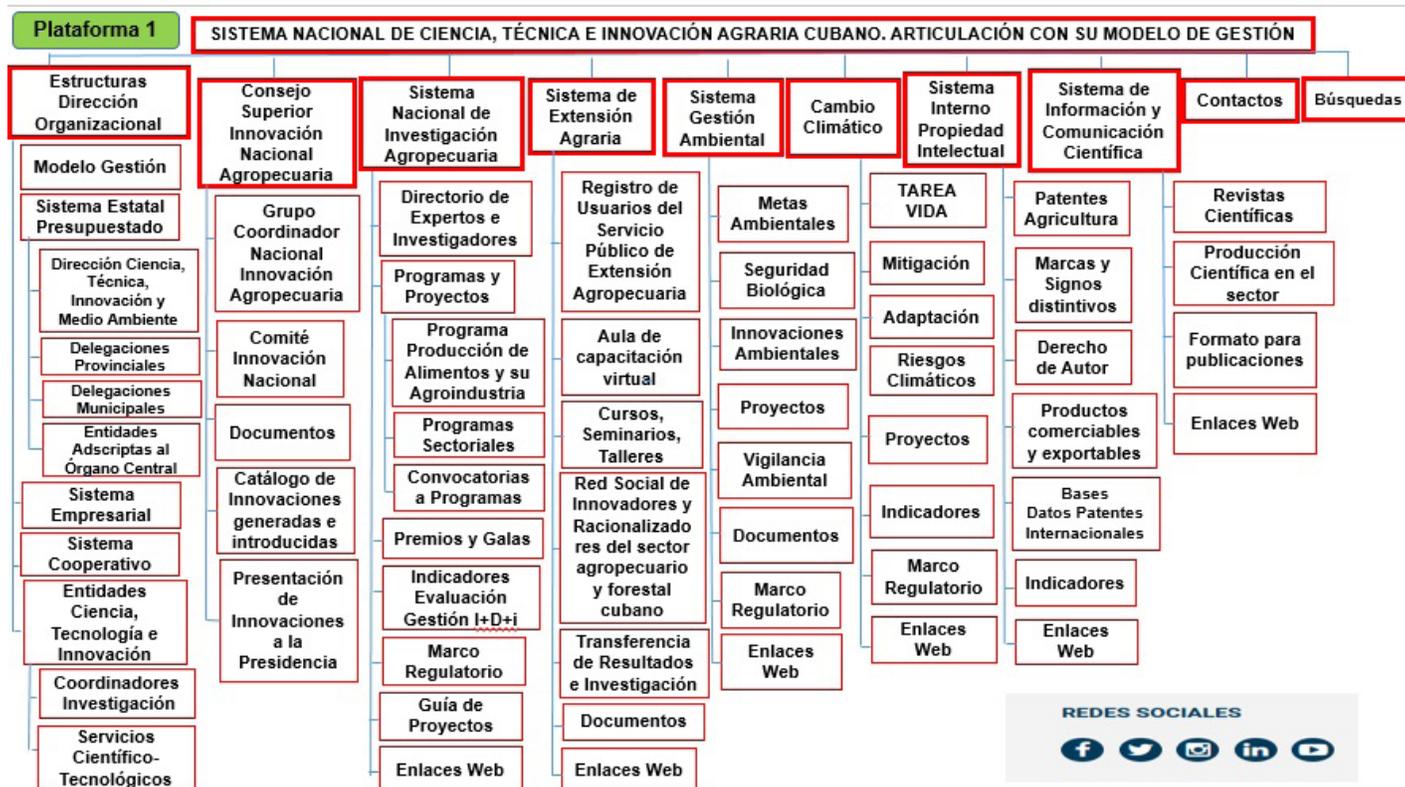


Figura 3: Estructura, contenido (productos-servicios) y subsistema de navegación de la Plataforma 1 (SINCITA). Elaboración propia

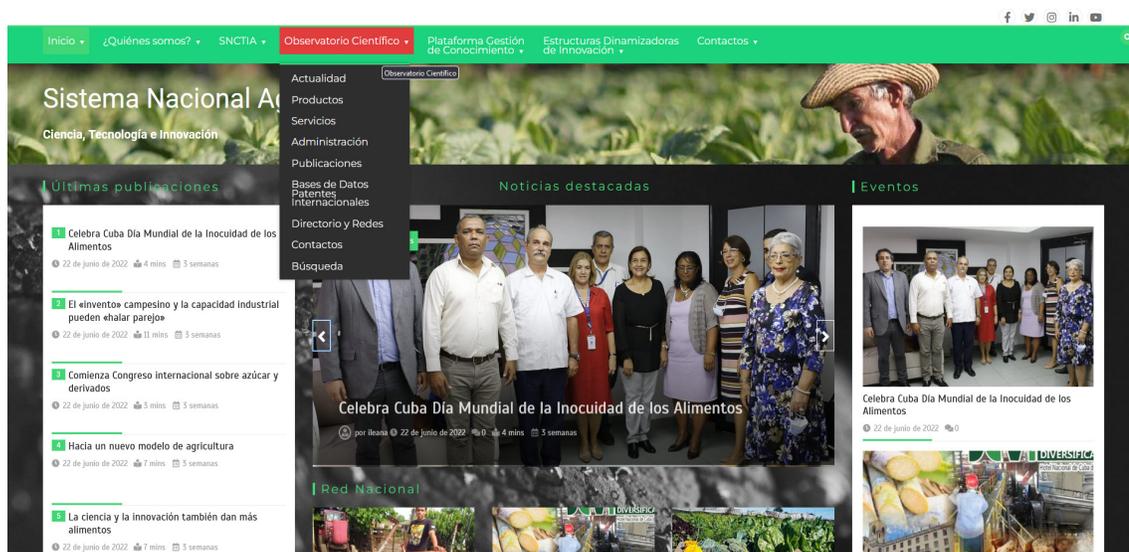


Figura 4: Vista del Sitio Web del ECOSISTAGRI, Fuente: Elaboración propia

Los países de América Latina y el Caribe han presentado una escasez creciente de recursos naturales para la agricultura, especialmente suelos y agua, ya sea por su degradación, o por la competencia con otros usos. Ello implica grandes desafíos para los gobiernos, los productores y las empresas agroindustriales, por la difícil tarea de identificar oportunidades y diseñar estrategias que permitan armonizar y sincronizar políticas y acciones (Organización de las

Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019). Escenario que demanda la aplicación de la vigilancia y la inteligencia de manera significativa. El diseño del ECOSISTAGRI se toma en consideración la norma UNE 166006:2018 "Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia e inteligencia". Metodología probada y validada, adaptada por Cuba para este fin. Los aspectos a utilizar de la norma corresponden a las cuestiones metodológicas y organizativas, referidas a: misión, objetivos, alcance (áreas de actuación), gestión, usuarios, estructura, disponibilidad y planificación de recursos, acceso a fuentes de información, validación, seguimiento, medición y análisis a los procesos, temáticas, contenidos, productos y servicios, la puesta en valor de la información y su mejora continua. La misión "Observar, analizar, evaluar y alertar sobre el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, en relación con los procesos de cambio e impactos en el sector agrícola cubano". Su éxito dependerá de la alta preparación y especialización de sus recursos humanos (mínimo 10) y en la capacidad de gestión del OCTI-SAF de satisfacer los intereses de los usuarios por incorporar la CTi a su gestión. La Figura 5 representa Órgano Colectivo de Dirección del Observatorio y la Figura 6 muestra los principales ejes temáticos de vigilancia del OCTI-SAF respectivamente.



Figura 5: Órgano Colectivo de Dirección del Observatorio.

Fuente: Informe Observatorio (2022).

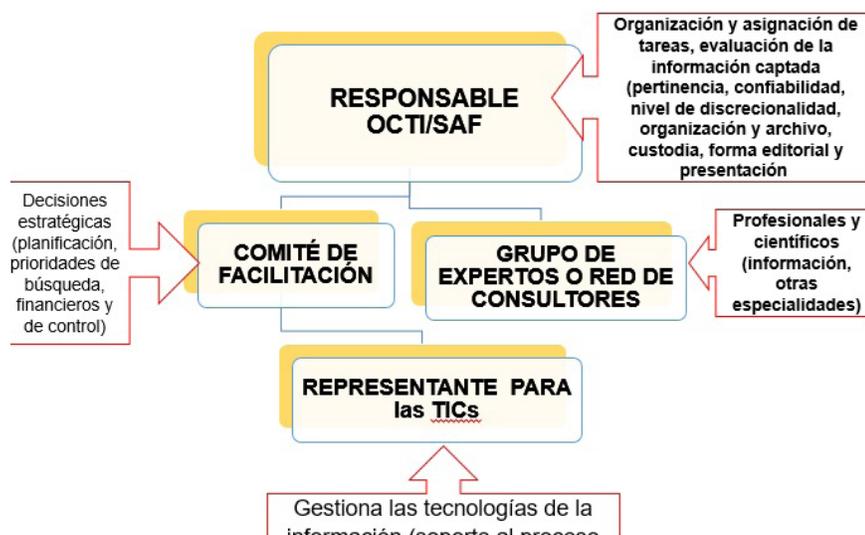


Figura 6: Ejes temáticos de vigilancia del OCTI-SAF. Fuente: Elaboración propia

Los factores críticos de vigilancia y sus variables lo proveerán la Dirección de Ciencia, Técnica, Innovación y Medio Ambiente del Minag, las Direcciones Estatales del Minag, las OSDE, las Delegaciones Provinciales y Municipales del Minag, la Escuela Ramal del Ministerio de la Agricultura y otras entidades que requieran los servicios y productos. La Figura 7 muestra a través de estructura de navegación, los diferentes servicios y productos del OCTI-SAF, la cual constituye la Plataforma 2 del ECOSISTAGRI. Las estructuras marcadas en color amarillo en la Figura 7, refieren las variables de observancia que se articularán con el Observatorio SAEN+C a través de la red de observatorios territoriales encargados de monitorear los datos e informaciones pertinentes a la SSAN.

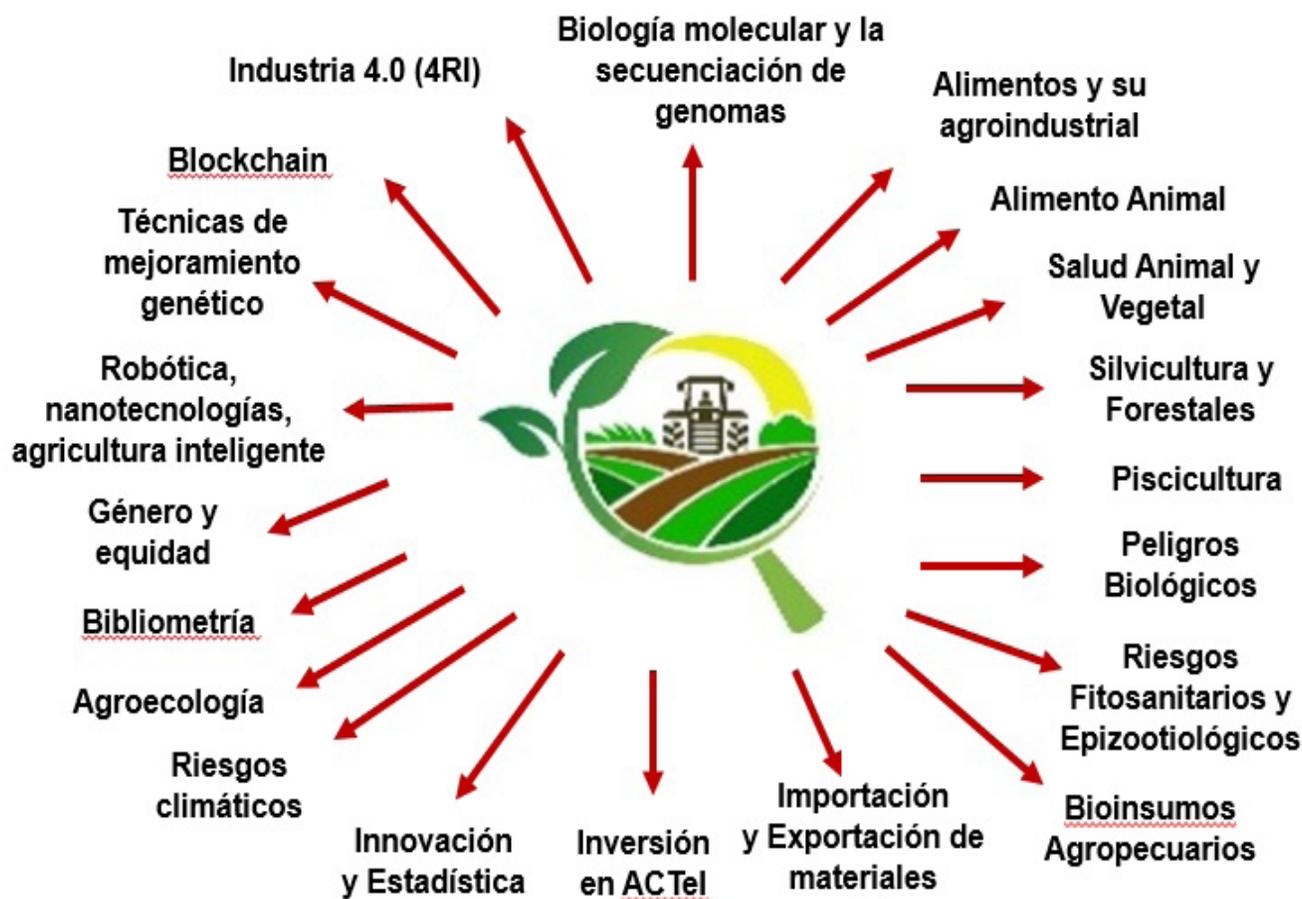


Figura 7: Estructura, contenido (productos-servicios) y esquema de navegación. Plataforma 2: Observatorio Científico, Tecnológico y de Innovación del sector agropecuario y forestal cubano. Fuente: Elaboración propia

En noviembre de 2021 se creó la página en Facebook del OCT-SAF con la finalidad de extender sus resultados y servicios dentro y fuera del sector agro-forestal. En esta primera etapa se han emitido 8 boletines informativos, 20 alertas, 28 cortesías del Observatorio con información diversa sobre tendencias novedosas de tecnologías y temas económicos según la demanda solicitada por diferentes Direcciones Estatales del Minag y 19 Estudios de CTi. En una segunda fase se ampliarán hacia servicios más especializados con un mayor nivel de análisis como son los compendios temáticos, estudios de tendencias y estados del arte (Figuras 8 y 9).

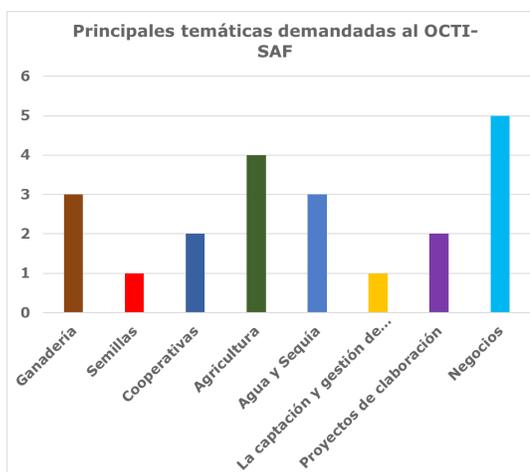
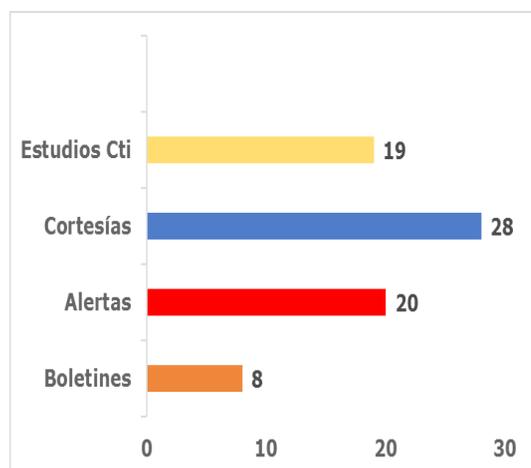


Figura 8: Productos y Servicios del OCTI-SAF

Figura 9: Temáticas demandadas

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

A nivel provincial cada territorio se adhiere al ECOSISTAGRI mediante la implementación de la red de observatorios territoriales del SINCITA en los Sistemas de Innovación Agraria Locales (SIAL), que nutren la Plataforma 3, cuya primera fase se implementa en las provincias de Villa Clara y Sancti Spiritus bajo el proyecto “Fortalecimiento al Sistema Integrado de Gestión del Conocimiento para la Seguridad Alimentaria Sostenible en Cuba” (CONSAS). Las estructuras señaladas en color amarillo se sustentan de la gestión de otros sistemas del Minag, de las ECTI-Minag y de otros OACE participantes en los SAL (más de 22). Ver Figura 10.

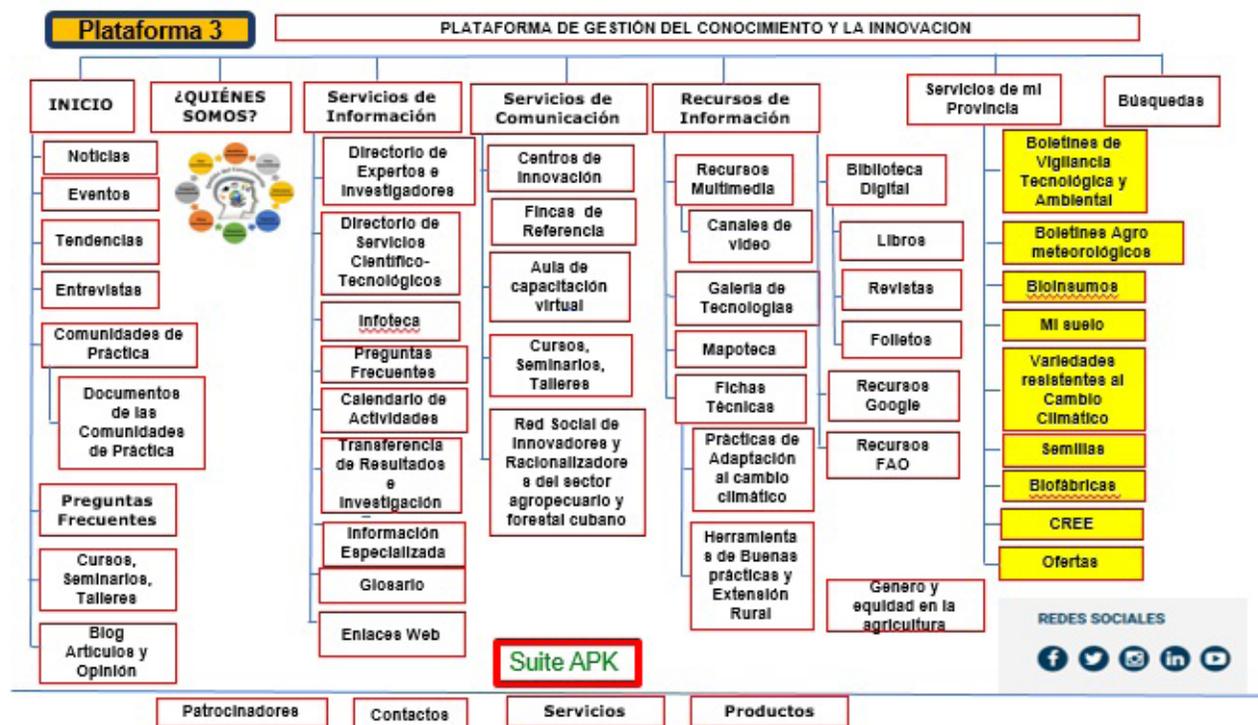


Figura 10: Estructura, contenido y esquema de navegación de la Plataforma de Gestión Integrada del Conocimiento y la Innovación.

Fuente: Elaboración propia

La gestión integral de datos e información las interrelaciones de la cooperación, coordinación interinstitucional entre actores, su gestión participativa en los diferentes entornos de gobierno, institucional y universo productivo son parte de la propuesta.

En la tabla 2 que se muestra a continuación, se reflejan los actores del sistema de vigilancia estratégica y los roles que asumirán en la plataforma.

Tabla 2: Actores del sistema y Roles en la Plataforma

		Roles de Plataforma				
		Administra-dor	Editor	Autor	Colaborador	Suscrip-tor
Capacidades	Leer/Comentar Publicaciones	X	X	X	X	X
	Publicar/Editar/ Eliminar Borrador	X	X	X	X	
	Publicar/Editar/ Eliminar Publicaciones	X	X	X		
	Publicar/ Eliminar Multimedia	X	X	X		
	Crear/Editar/ Eliminar Categorías	X	X			
	Crear/Editar/ Eliminar Etiquetas	X	X			
	Editar/Moderar Comentarios	X	X			
	Importar/ Exportar Contenido	X				
	Crear/Editar/ Eliminar Usuarios	X				
	Crear/Editar/ Eliminar Temas	X				
	Crear/Editar/ Eliminar Complementos	X				
		Webmasters	Especialis-tas Direcciones Generales Nacionales	Jefes Departa-mento Delegacio-nes Provinciales	Especialistas Departamen-tos Delegacio-nes	Usuarios finales
		Actores del Sistema				

Fuente Elaboración propia

CONCLUSIONES

El ECOSISTAGRI cubano constituye una innovación en los elementos de gestión del SINCITA y es el macro-espacio de articulación del Sistema de Gestión de Gobierno basado en Ciencia e Innovación del Ministerio de la Agricultura para incrementar la co-innovación, la producción científica agraria cubana y el acceso ágil, rápido, seguro y confiable al conocimiento especializado y a los textos completos en tiempo real. Herramienta de consulta e instrumento de monitoreo, vigilancia y de apoyo a decisiones estratégicas, siendo la expresión visual del Rediseño del SINCITA, donde su Plataforma de Gestión del Conocimiento y la Innovación establece un ecosistema de transferencia de conocimientos entre los actores, mayor difusión de proyectos de I+D+i, acompañamiento a los servicios de

asistencia técnica y extensión agraria ofrecidos por las ECTI y Universidades, tecnologías, productos, soluciones informáticas e innovaciones para el cierre de ciclo desde la Investigación-Producción-Comercialización.

Su contribución a la Ley SSAN es pertinente dada las comunidades de práctica, fincas demostrativas y de referencias, escenarios vivos, dinámicos y activos de formación de recursos humanos y procesos de investigación, diálogo de saberes multinivel, adopción de los procedimientos en espacios de participación interactiva para la creación y generalización de las innovaciones así como nuevas capacidades de aprendizaje en línea y colaboración participativa en busca de la calidad e innovación permanente de la gestión.

La definición de las premisas de actuación, áreas y ejes estratégicos de acción y vigilancia inciden en la gestión integral de datos e información, en las interrelaciones de la cooperación y en la coordinación interinstitucional entre los actores del SAL y del universo productivo nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Española de Normalización. (2018). Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia e inteligencia. (UNE 166006). <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0059973>
- Castellanos Orta, Y. (2021). Estado de la aplicación de la vigilancia y la inteligencia en la industria agroalimentaria. Consultoría BioMundi/IDICT. Documento de trabajo del proyecto de Red de Vigilancia e Inteligencia Colaborativa. 35 pág.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura. a. (2021). *Análisis Integral del desarrollo de la agricultura en el último decenio. Medidas para dinamizar el sector*. Documento de trabajo. 95 pág.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura. b. (2021). *Información del Ministerio de la Agricultura de Cuba a los diputados a la Asamblea Nacional del Poder Popular*. Documento de trabajo. 38 pág.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura. (2012). Informe diagnóstico al grupo de trabajo temporal sobre la situación de los centros adscritos, de estudio o de capacitación ramal, de investigación e institutos del organismo. Documento de trabajo. 12 pág.
- De la Cruz Santos, I. D., & Del Pozo Rodríguez, P. P. (2022). Análisis de tendencias de I+D a través de indicadores informétricos en los sistemas de gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación, aplicados a la agricultura. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(1), 165-178. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2546>
- De la Cruz Santos, I.D., Díaz Rodríguez, M., Infante Abreu, M. B. & Acosta Roca, R. (2021). Problemas sistémicos que afectan la co-innovación en el sistema de ciencia, tecnología e innovación del sector agrario cubano. Documento de trabajo. 40 pág.
- De la Cruz Santos, I. D. & Infante Abreu, M. B. (2022). Estrategia para perfeccionar la gestión de ciencia, tecnología e innovación en el sector agrario cubano: principales resultados. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(3), 696-713.
- Díaz Pérez, M., Triana Velázquez, Y., Brizuela Chirino, P., Rodríguez Font, R. J., Giráldez Reyes, R., & Blanco Borrego, J. (2021). Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional desde la ciencia de la sostenibilidad: Observatorio SAEN+C Pinar. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 9-19.
- Fukuda, K. (2020). Science, technology and innovation ecosystem transformation toward society 5.0. *International Journal of Production Economics*, 220. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527319302701?via%3Dihub#>
- Goig Fernández de Mendiola, Mikel (2017). Diseño de un observatorio tecnológico basado en tecnologías de la web. Proyecto Fin de Carrera. Trabajo Fin de Grado, E.T.S.I. Telecomunicación (UPM), Madrid. <https://oa.upm.es/45176/>
- Infante Abreu, M. B., Delgado Fernández, M., Ortega González, Y. C., Pérez Armayor, D., Blanco González, J., Pavón González, Y. & Díaz Batista, J. A. (2022). *Modelo de vigilancia tecnológica basado en patrones asociados a factores críticos y sus aplicaciones*. *Anales de la Academia de Ciencias*, 12(1), e1068. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-01062022000100015&lng=es&nrm=iso
- Infante Abreu, M.B., Delgado Fernández, M., Ortega González, Y. C., Pérez Armayor, D., Blanco González, J., Pavón González, Y., et. al. (2020). Monograph Catalogue of Good Practices of Technological Surveillance. Versión 2. Report number: 978-959-261-604-2. Affiliation: Universidad Tecnológica de la Habana, José Antonio Echeverría.

Laurens. (2020). Advisory services and transformation, plurality and disruption of agriculture and food systems: towards a new research agenda for agricultural education and extension studies, *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 26(2), 131-140, DOI: 10.1080/1389224X.2020.1738046. <https://www.tandfonline.com/doi/b/10.1080/1389224X.2020.1738046?needAccess=true>

Medina-Nogueira, D. Nogueira-Rivera, D., Medina-León, A., Medina-Nogueira, Y. E., El Assafiri-Ojeda, Y. (2018). Modelo conceptual para la gestión del conocimiento mediante el observatorio. *Ingeniería Industrial*, XXXIX (3), 283-290.

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi6yvWAsfH4AhUOfTABHfpEDRYQFnoECAQQAQ&url=http%3A%2F%2Fscielo.sld.cu%2Fpdf%2Fpii%2Fv39n3%2F1815-5936-rii-39-03-283.pdf&usq=AOvVaw1XJSrK78qqwz21XsWx0xU9>

Nagy, K., Hajrizi, E. (2019). Building Pillars for Adapting Society 5.0 in Post-Conflict Countries *IFAC PapersOnLine* 52-25. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896319323511>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). Innovación, agregación de valor y diferenciación: estrategias para el sector agroalimentario de América Latina y el Caribe en un mundo complejo. <http://www.fao.org/3/ca5127es/ca5127es.pdf>

Ramos Sandoval, R. (2017). Investigación sobre los factores determinantes de la innovación y el uso de servicios intensivos en conocimiento en la producción agraria. Tesis Doctoral del Programa en Economía Agroalimentaria, Valencia, España. 183 p. <http://hdl.handle.net/10251/94623>

SarmientoReyes, Y.R., DelgadoFernández, M., InfanteAbreu, M.B. (2019). Observatorios: clasificación y concepción en el contexto iberoamericano. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (ACIMED)*, 30 (2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132019000200007

Stable Rodríguez, Y; Ortiz Núñez, R; Novo Castro, S; Bernal Pérez, L; Albor Reyes, L. (2021). Observatorio Científico, Tecnológico y de Innovación de Cuba para la sostenibilidad de las ciencias. *Bibliotecas. Anales de Investigación*; 17(3), 1-14. <http://revistas.bnjm.cu/index.php/BAI/article/view/438>