

Fecha de presentación: febrero, 2025

Fecha de aceptación: mayo, 2025

Fecha de publicación: julio, 2025

SISTEMA

DE INNOVACIÓN AGRARIA DE LA PROVINCIA MAYABEQUE

AGRARIAN INNOVATION SYSTEM OF THE MAYABEQUE PROVINCE

Dánel Cordovés Torres Gómez de Cádiz ^{1*}E-mail: dannelct4@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4136-1059>Mercedes L. Zenea Montejó ²E-mail: mercle@fec.uh.cuORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7667-3573>Arianna Camue Alvarez ³E-mail: ariannacamue@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8975-6300>Kisimira Díaz Machado ⁴E-mail: kisi8203@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5761-296X>Tatiana González Martínez ²E-mail: tatianagonzalezmartinez@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9756-144X>¹Universidad Internacional de Valencia (VIU). España.²Universidad de La Habana. Cuba.³Universidad de Artemisa. Cuba.⁴Universidad de Cienfuegos. Cuba.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Torres Gómez de Cádiz, D. C., Zenea Montejó, M. L., Camue Alvarez, A., Díaz Machado, K. & González Martínez, T. (2025). Sistema de Innovación Agraria de la provincia Mayabeque. *Universidad y Sociedad*, 17(4), e5003.

RESUMEN

Los Sistemas de Innovación han sido implementados como elementos dinamizadores de la sociedad. En el caso particular de la agricultura, estos permiten optimizar los recursos económicos con que disponen las entidades agrarias. El trabajo que se presenta tiene como objetivo, elaborar el Sistema de Innovación Agraria (SIA) de la provincia Mayabeque, que permita la articulación entre los actores que intervienen en el proceso. El SIA, contiene la base conceptual que lo rige, el contexto en que se inserta, los componentes, sus funciones y vínculos, los indicadores para la evaluación del sistema y los requisitos para su implementación. Con el SIA se logra una mayor articulación y coherencia entre sus elementos y un enfoque más amplio en la relación a los actores que participan en este, de manera tal que se logre la realización de la innovación agraria.

Palabras clave: Sistema de innovación, Innovación agraria, Articulación de actores

ABSTRACT

The Innovation Systems have been implemented as dynamic elements of society. In the particular case of agriculture, these allow to optimize the economic resources available to the agrarian entities. The objective of the present work is to elaborate the Agrarian Innovation System (SIA) of the Mayabeque province, which allows the articulation between the stakeholders involved in the process. The SIA contains the conceptual basis that governs it, the context in which it is inserted, the components, their functions and links, the indicators for the evaluation of the system and the requirements for its implementation. With the SIA a greater articulation and coherence between its elements is achieved and

a broader approach in the relation to the stakeholders that participate in it, in such a way that the accomplishment of the agrarian innovation is achieved.

Keywords: Innovation system, Agricultural innovation, Stakeholders.

INTRODUCCIÓN

Después de transcurrida la primera década del siglo XXI, la influencia de la ciencia y la tecnología sobre el desarrollo económico y social de las naciones es cada vez mayor. La comprensión de esta realidad conduce a gestionar la generación y asimilación de conocimientos y a promover la innovación como parte de las estrategias de desarrollo (UNESCO, 2021). En Cuba, tanto la estrategia de ciencia e innovación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), como la estrategia del Ministerio de la Agricultura (MINAG) para el periodo 2025- 20230, tienen entre sus prioridades el incremento de su aporte a la satisfacción de la seguridad alimentaria y a la sustitución de importaciones de alimentos (MINAG, 2023; Rodríguez, 2021).

Las proyecciones gubernamentales para reimpulsar la economía durante el año 2024, reconocen la necesidad de acelerar los procesos de cambio, a partir del aporte de la ciencia, mediante la generación de innovaciones capaces de responder a las necesidades del desarrollo de la economía y la sociedad; orientada a elevar la eficiencia económica, ampliar las exportaciones de alto valor agregado, sustituir importaciones y satisfacer las necesidades de la población. Esta necesidad toma mayor relevancia en la actividad agraria, pues constituye un sector económico estratégico, al poseer potencialidad para sustituir importaciones, generar encadenamientos productivos, generar empleo y satisfacer de demandas (MINAG, 2024)

Al analizar los resultados del diagnóstico realizado por el MINAG, para la determinación de las deficiencias, se puntualiza que el impacto de la aplicación de los resultados de la ciencia en el sistema productivo agrario cubano es insuficiente, fundamentalmente por: Falta de una política definida para la innovación; desarticulación de la estructura para la atención de esta actividad; inadecuado funcionamiento de los mecanismos de integración para la investigación “desarrollo e introducción y generalización de los resultados; falta de correspondencia entre las demandas de la base productiva y las ofertas de las entidades generadoras (MINAG, 2023).

Este comportamiento se aprecia específicamente en la provincia Mayabeque, donde a pesar de haberse desarrollado un grupo de acciones, aún se carece de integralidad y carácter sistémico al abordar la innovación agraria, lo cual se refleja en la limitada generalización de los resultados de las actividades de investigación y desarrollo (I + D). Teniendo en cuenta la situación antes

descrita, se define como objetivo del presente trabajo; elaborar el Sistema de Innovación Agraria de la provincia Mayabeque.

Materiales y métodos

Para la realización del diagnóstico, se identifican los actores que intervienen en el proceso de innovación agraria en la provincia Mayabeque. La academia reúne a las siguientes organizaciones radicadas en la provincia: la Universidad Agraria de La Habana (UNAH) y cuatro Entidades de Ciencia Técnica e Innovación (ECTI) localizadas en la región: el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), el Instituto de Ciencia Animal (ICA) y el Instituto de Investigaciones Hortícolas “Liliana Dimitrova”. En el sector productivo se aglutinan las organizaciones y productores independientes que participan en las actividades productivas del sector. Estas organizaciones están comprendidas por: empresas agropecuarias; en lo adelante Empresas; cooperativas agropecuarias: Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC), Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA) y Cooperativas de Crédito y Servicio (CCS) y productores independientes.

Se considera como gobierno al organismo de carácter público que tiene participación en el diseño, implementación y revisión de políticas regionales. Para la investigación, se tomó a la Administración Provincial de Mayabeque, específicamente la Dirección Provincial del CITMA, subordinada a esta estructura gubernamental y con funciones específicas en el desarrollo de la innovación. Las organizaciones de soporte a la innovación (OSI) constituyen organizaciones que satisfacen necesidades específicas del sistema de innovación, tal es el caso de las instituciones financieras y las organizaciones no gubernamentales (ONG). En el presente estudio se toman como unidades de análisis el Banco de Crédito y Comercio (BANDEC), la Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA), Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF) y la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), presentes en la región.

Del conjunto de actores identificados, se diagnostica el 100.0 por ciento de las entidades del grupo academia, basado en la accesibilidad, voluntad de sus directivos, reconocimiento por sus aportes al desarrollo agrario y que no constituye un grupo numeroso. Para el grupo del sector productivo, se realiza una selección de las organizaciones a partir de un muestreo no probabilístico (Ortega, 2024) o intencionado (Parra, 2024; Zenea et al., 2013), el cual consiste en la elección de una muestra, cuyas características sean similares a las de la población estudiada, donde la representatividad es determinada por el autor

de la investigación bajo diferentes criterios. En el caso del presente estudio, el criterio de selección empleado fue la representatividad de las organizaciones por ramas del sector y por formas de propiedad, disposición de los directivos a colaborar, acceso a la información y la estabilidad en el funcionamiento de estas.

Basado en los criterios anteriores, se determina que la cantidad de organizaciones a estudiar en este grupo son: cinco Empresas, 13 UBPC, siete CPA y 16 CCS. Se seleccionan además el 100.0 por ciento de las organizaciones de los grupos Gobierno y OSI, soportado por el criterio de selección del primer grupo. Posterior a la elección de las organizaciones a estudiar, se procede a la determinación de la población y selección de la muestra. En el caso de la academia, se considera como población a los gestores del proceso de innovación, a los doctores en ciencia vinculados a la investigación agraria en la UNAH y a los investigadores en el caso de las ECTI.

Para la selección de las muestras, se emplea la segunda etapa del “Procedimiento para el análisis de la innovación agraria en la academia” (Cordovés et al., 2015), donde se emplea el software Sampple Size Computation (SSC), con un nivel alpha de 0.05, un nivel de confianza 95.0 por ciento y un nivel de precisión del 5.0 por ciento. Se toma como población de la universidad a 45 doctores en ciencia (Dr.C), que se desempeñan como profesores en las facultades que tributan a la innovación agraria la provincia. Se obtuvo una muestra por área de análisis que en total suman 28 profesores.

Por su parte, se tuvo en cuenta a los gestores del proceso de innovación agraria en la UNAH tales como: Vicerrectora de Posgrado, Ciencia, Innovación Tecnológica; los tres Decanos de las facultades seleccionadas y los respectivos Vicedecanos de Investigación y Posgrado, cinco Jefes de Departamentos; los Directores de Posgrado; Ciencia e Innovación Tecnológica; Transferencia Tecnológica y Calidad, así como los cuatro investigadores del Centro de Mecanización Agropecuaria (CEMA), para un total de 19 gestores, que dada la importancia de la información a aportar y que no representan un grupo numeroso, se decide tomar como muestra al 100.0 por ciento de los mismos. En el caso de las ECTI, la población comprende a los investigadores y gestores del proceso de innovación agraria de las cuatro entidades (directores, jefes de departamentos, jefes de grupos de investigación y jefes de proyectos, especializados en la innovación agraria). El muestreo por categoría a investigar por ECTI se aprecia en la Tabla 1.

Tabla 1: Muestreo de investigadores y gestores por ECTI estudiada.

ECTIs	Investigadores		Gestores	
	Población	Muestra	Población	Muestra
ECTI 1	80	66	15	14
ECTI 2	70	59	15	14
ECTI 3	81	67	14	12
ECTI 4	25	16	6	4
Total	256	208	50	44

Fuente: Elaboración propia.

La selección de la muestra del grupo sector productivo, se basa en la segunda etapa del “Procedimiento para el análisis de la innovación agraria en organizaciones del sector productivo” (Cordovés et al., 2020), donde se realiza un muestreo por estrato de tipo no probabilístico o intencionado a las categorías ocupacionales dirigentes y técnicos, vinculados a la producción agraria y los obreros reconocidos por el desarrollo de acciones de innovación. En el caso particular de las CCS, al tener una estructura organizativa diferente al resto de las organizaciones de este grupo, se seleccionan a aquellos productores que se vinculan a la actividad innovativa, que en total suman 47 asociados.

Bajo el mismo criterio se selecciona la muestra de los productores independientes, que está comprendida por 39 miembros. En relación con el grupo Gobierno, se selecciona a la directora y subdirectora del CITMA en Mayabeque. Referente a las OSI, se seleccionan a los directores y subdirectores de las tres ONG especializadas en el sector agrario, así como la Gerente comercial del BANDEC de Mayabeque. El diagnóstico toma como base las fases del proceso de la innovación agraria definidas para la presente investigación. Los indicadores que permiten la operacionalización de cada una de las variables y sus respectivas conceptualizaciones se aprecian en la Tabla 2.

Tabla 2: Operacionalización de las variables de la innovación agraria.

Variables	Indicadores	Concepto
Determinación de la demanda	Frecuencia	Periodicidad de determinación de la demanda
	Identificación propia	Conocimiento de las necesidades de innovación
	Mecanismo	Vía para reconocer y comprobar las necesidades de innovación
Generación de invenciones	Reconocimiento de actores	Identificación de los participantes en la generación de invenciones
	Mecanismos	Dispositivos organizativos que conducen la generación de invenciones
	Procedimiento	Formas, métodos y modos que se utilizan para generar invenciones
	Disponibilidad de recursos	Capacidades tecnológicas, humanas, económicas y financieras
Innovación y generalización	Proceder	Vías y métodos empleados para introducir y divulgar las innovaciones
	Adopción de innovaciones	Innovaciones introducidas

Fuente: Elaboración propia.

La encuesta se utiliza con el objetivo de caracterizar el proceso de la innovación agraria, desde la perspectiva de diferentes estratos. La misma se aplica a doctores en ciencia seleccionados de la universidad e investigadores de las ECTI. Se aplica además a técnicos y obreros de las Empresas, UBPC y CPA. Para el diagnóstico de los productores asociados a las CCS y productores independientes, se aplicó la encuesta. La entrevista se emplea para conocer la visión de los gestores del proceso de innovación en las organizaciones de la academia y directivos del sector productivo. Se entrevista además a la directora y subdirectora provincial del CITMA en Mayabeque; así como a los directivos seleccionados de las ONG presentes en la provincia y a la Gerente comercial del BCC de Mayabeque.

RESULTADOS-DISCUSIÓN

El análisis que se presenta a continuación, muestra la caracterización del proceso de innovación agraria en la provincia Mayabeque, la cual se expone con la lógica de las fases de la innovación definidas en el acápite anterior.

Determinación de la demanda

Existe una desconexión entre la academia y el sector productivo, pues la demanda fundamental es definida por el MINAG, basado en las necesidades del país y no particularizadas en la provincia Mayabeque. Al mismo tiempo, se evidencia que el sector productivo no cuenta con mecanismos para la identificación de sus propias necesidades. De igual manera, el Gobierno provincial no cuenta con mecanismos para tal fin, lo que restringe el diseño de políticas de innovación y que los resultados obtenidos no tengan éxito en la práctica social. Se comprueba que a pesar de que el BCC no contenga en sus manuales el otorgamiento de crédito para esta fase, la política del banco se basa en la no limitación de solicitudes.

La concepción de las estructuras organizativas de las ONG, tienen entre sus funciones la determinación de la demanda, no obstante, las limitaciones económicas generan poca efectividad para desarrollar la misma. Los aspectos antes mencionados conforman los precedentes para el desarrollo de la etapa generación de invenciones, la cual se caracteriza seguidamente.

Generación de invenciones

En la generación de invenciones agrarias no participan todos los actores que deberían hacerlo, lo que conlleva a que se desarrollen procesos sin el aporte de estos actores, con un carácter asistémico. El reduccionismo de la generación de invenciones a la gestión de proyectos, hace que la satisfacción de la demanda del sector productivo sea parcial. La fuente de financiamiento para generar invenciones lo constituyen los proyectos en la academia y para el sector productivo el financiamiento propio, lo cual compromete su desempeño, teniendo en cuenta su limitada disponibilidad de recursos. La inexistencia de una política definida para la generación de invenciones agrarias por parte del CITMA, hace que su desarrollo no se base en la consecución de objetivos provinciales.

Innovación y generalización

El desarrollo de esta fase por la academia, se realiza sin un marco regulatorio referencial para tal fin, por lo que no existe un mecanismo que regule estas funciones, lo cual se comprueba mediante la revisión documental. El análisis de las encuestas y entrevistas en este grupo de actores, puso de manifiesto que el proceso de generalización de los

resultados de investigación se lleva a cabo con la aplicación de dos procedimientos, la extensión agraria y el mecanismo gubernamental.

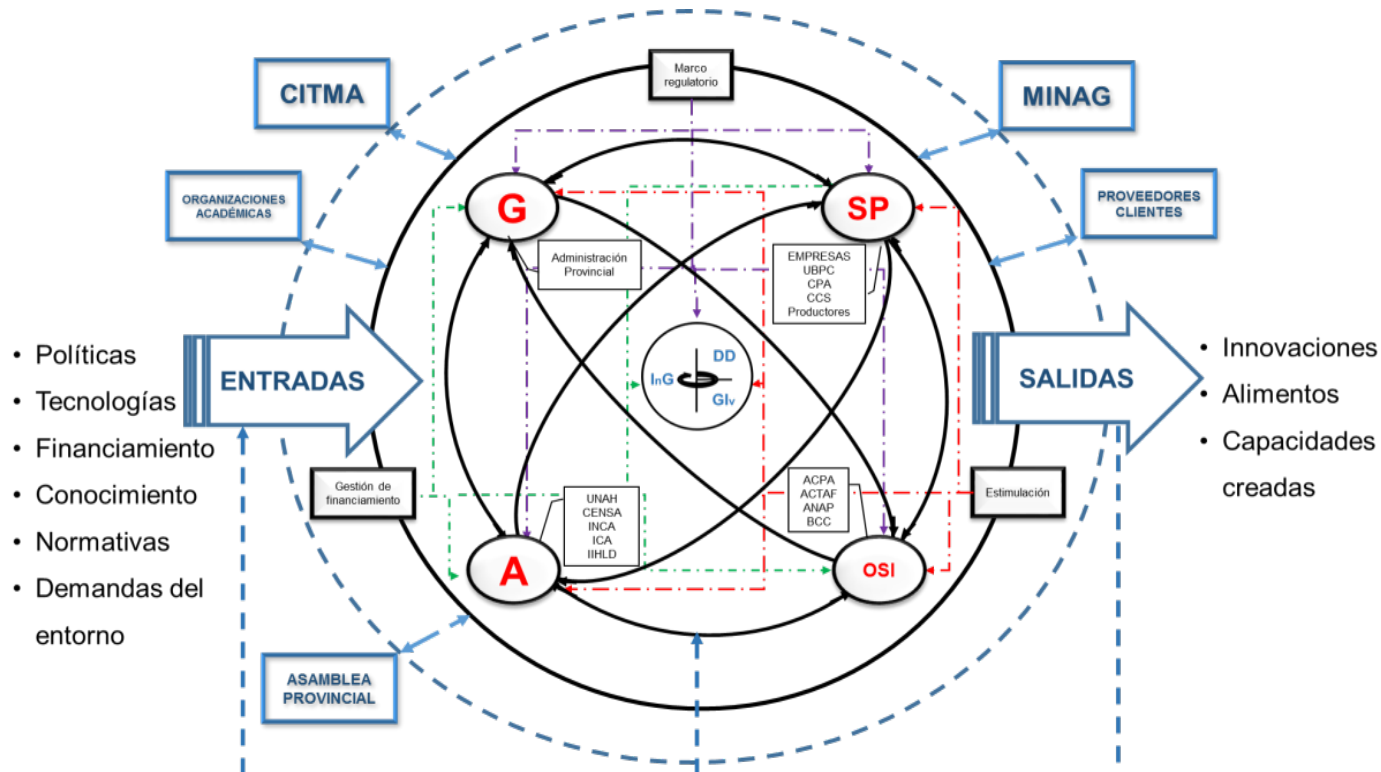
En cambio, en el sector productivo se aprecian dificultades para la generalización de invenciones puesto que no cuentan con vías propias para introducir las invenciones generadas en la academia. Relativo a la incidencia de la Dirección provincial del CITMA en esta fase, se comprueba que existen mecanismos establecidos para ello. A pesar de estar bien concebido estos mecanismos, la falta de sistematización de su ejecución, ha limitado la concreción de los resultados esperados y necesarios. Por ello, la contribución de la academia en la resolución de sus problemas productivos es considerada como insuficiente.

Sistema de innovación agraria de la provincia Mayabeque.

La definición de los elementos y las interrelaciones que permiten realizar la innovación agraria, constituye el objetivo de la presente propuesta, materializado en el Sistema de Innovación Agraria (SIA) de la provincia Mayabeque. El SIA es definido como la articulación del conjunto de los subsistemas funcionales: Academia, Sector productivo, Gobierno y OSI; los cuales se vinculan mediante interacciones sistémicas. Para su materialización, realización y operación, posee como soporte a los subsistemas de apoyo: Marco regulatorio, Gestión de financiamiento y Estimulación. La ejecución coordinada y sistémica de las funciones y vínculos entre estos subsistemas, condicionan el desarrollo del proceso de innovación agraria en la provincia Mayabeque.

El mismo tiene como **objetivo**: articular los actores que intervienen en el proceso de innovación agraria en la provincia Mayabeque, de forma tal que se desarrollen innovaciones que contribuyan a la elevación de la producción agraria. El proceso de innovación se localiza en el centro del SIA, pues las acciones que se realizan en el mismo influyen en su desarrollo. Este cuenta con tres fases contenidas en su concepción: determinación de la demanda (DD), generación de invenciones (Glv) e innovación y generalización (InG) (ver Figura. 1).

Fig. 1: Representación gráfica del SIA de la provincia Mayabeque.



Fuente: Elaboración propia.

Al mismo tiempo, el Gobierno constituye el subsistema rector; pues tiene la facultad de coordinar la articulación de los actores del proceso de la innovación; y el resto, los subsistemas dirigidos. Los subsistemas de apoyo, encargados de la materialización, realización y operación de los subsistemas funcionales, están constituidos por el Marco regulatorio, Gestión de financiamiento y Estimulación.

Funciones del subsistema rector Gobierno:

El gobierno constituye el organismo de carácter público que tiene participación en el diseño, implementación y revisión de políticas, estrategias y programas. En el subsistema Gobierno se considera a la Administración Provincial de Mayabeque, que toma como soportes a la Dirección Provincial del CITMA y la Dirección Provincial del MINAG, con funciones específicas en la innovación, tales como:

- Implementar políticas que incentiven y coadyuven a la generación, absorción y acumulación de innovaciones en el sector agrario de la provincia Mayabeque.
- Elaborar e implementar las estrategias, programas, planes y acciones del proceso de la de innovación agraria.
- Coordinar y controlar las acciones de articulación de los actores, vinculadas al proceso de la innovación agraria; orientar en la elaboración, ejecución y control de los proyectos de innovación agraria y evaluar el impacto de sus resultados.
- Implementar políticas diseñadas en niveles de gobierno superiores tales como: políticas económicas, tributarias, de asignación de recursos, de formación y de estimulación, que contribuyen al proceso de la innovación agraria.
- Elaborar, proponer y evaluar el sistema de estímulos al proceso de la innovación agraria.
- Dar seguimiento y evaluación a las políticas, estrategias, programas y acciones de innovación implementadas.

Funciones del subsistema Academia:

Se considera subsistema Academia al conjunto de organizaciones compuestas por la UNAH, CENSA, INCA, ICA e IIHLD. Este subsistema tiene las funciones específicas de:

- Formar, capacitar y superar a los técnicos, profesionales y científicos del sector agrario.
- Desarrollar investigaciones.
- Determinar las demandas del sector agrario.
- Gestionar financiamiento para el desarrollo de investigaciones.
- Generar proyectos multidisciplinarios e interinstitucionales, con un enfoque regional del sector agrario, sin dejar de tener en cuenta las investigaciones de alcance nacional, con aplicación internacional.
- Producir resultados que satisfagan las demandas.
- Generalizar innovaciones en el sector agrario.
- Generar mecanismos, herramientas y procesos que produzcan interacción entre los actores y las fases de la innovación agraria.

- Brindar servicios científicos técnicos.

Funciones del subsistema Sector productivo:

Se considera como tal, a todas las formas organizativas presentes en la producción agraria, pertenecientes o no al MINAG, tales como: empresas, UBPC, CPA, CCS y productores independientes. Este subsistema es generador de demandas de innovación por excelencia y tiene las funciones específicas siguientes:

- Establecer los mecanismos que le permita determinar las necesidades de innovación.
- Generar espacios para la adopción de innovaciones.
- Desarrollar innovaciones que den respuestas a sus propias necesidades.
- Generalizar innovaciones.
- Solicitar apoyo externo para solucionar problemas identificados.

Funciones del subsistema Organizaciones de soporte a la innovación:

Como se expresa anteriormente las OSI constituyen organizaciones que satisfacen necesidades específicas de los sistemas de innovación, tales como instituciones financieras y organizaciones no gubernamentales. Sus funciones específicas dentro del sistema son:

- Determinar las demandas del sector productivo.
- Coordinar las acciones entre el sector productivo y la academia, mediante acciones de capacitación, investigación, generación de invenciones y generalización de innovaciones, a partir de la demanda del sector.
- Capacitar a productores del sector agrario.
- Generalizar innovaciones obtenidas fuera del Sistema.
- Financiar las fases de la innovación agraria, a las organizaciones del sector productivo.

El SIA establece relaciones de coordinación y relaciones de cooperaciones, las cuales se describen a continuación.

Relaciones de cooperación

Las relaciones de cooperación se producen entre las organizaciones académicas, del sector productivo y las de soporte a la innovación. Dichas relaciones se manifiestan en la determinación de la demanda del sector productivo, la generación de invenciones y la generalización de las innovaciones.

Relaciones de coordinación

La Administración provincial de Mayabeque, apoyado por la Dirección provincial del CITMA y la Dirección provincial del MINAG, sostiene permanentemente relaciones de coordinación para articular las organizaciones académicas, productivas y de soporte a la innovación. Las mismas se llevan a vías de hecho en la solución de las

problemáticas del sector productivo, mediante el desarrollo de cada una de las fases de la innovación agraria.

La academia mantiene relaciones de coordinación con el sector productivo para el monitoreo constante de la demanda, el desarrollo de forma conjunta de invenciones y su generalización como innovaciones. Las OSI, coordinan las acciones necesarias con la academia para dar respuestas a las demandas del sector productivo, mediante acciones de capacitación, investigación, generación de invenciones y generalización de innovaciones.

Estas relaciones propician, además, vínculos que facilitan la articulación del sistema. A continuación, se explican cada uno de ellos.

Vínculos internos de los subsistemas

Los vínculos internos, son considerados como las relaciones que se establecen entre organizaciones de un mismo subsistema. Se declaran para aquellos que contienen un número considerable de organizaciones, cuyas interacciones generan procesos de innovación, tales como los subsistemas academia y sector productivo.

En la academia, los vínculos fundamentales son: colaboraciones en procesos de formación de especialistas y el desarrollo de investigaciones multidisciplinarias, interdisciplinarias e interinstitucionales, para obtener una complementariedad en los procesos de innovación. Todo ello permite el establecimiento de flujos de conocimiento e información, que como resultantes se obtienen innovaciones que den respuestas a las demandas del sector productivo.

En el subsistema sector productivo, se establecen vínculos interinstitucionales, que se manifiestan en las alianzas estratégicas entre las organizaciones productivas, con el propósito de conocer, intercambiar y generalizar experiencias innovativas. Además, se producen vínculos con los proveedores y clientes, los cuales influyen en los procesos de innovación.

Vínculos entre los subsistemas funcionales

El establecimiento de los vínculos entre los subsistemas funcionales constituye el factor clave para el desarrollo de una dinámica, que propicie la articulación entre los actores y como resultante el desarrollo de la innovación. Estas relaciones entre subsistemas, se establecen a través del cumplimiento de sus funciones y se manifiestan en:

- Formación y capacitación.
- Determinación de la demanda.
- Generación de invenciones.
- Generalización de conocimientos e innovaciones.
- Contratación de servicios científico técnicos.
- Diseño e implementación de políticas.

- Determinación de incentivos para fomentar los vínculos entre los actores del proceso de la innovación agraria.
- Regulación, seguimiento y control de los procesos innovativos de la región.
- Evaluación de efectos e impactos de la innovación.
- Financiamiento de las fases de los procesos de innovación.

Vínculos de los subsistemas de apoyo

Para la puesta en marcha de los subsistemas funcionales, se hace necesaria la existencia de los subsistemas de apoyo, los cuales son encargados de materializar las interacciones entre los actores, para el desarrollo del proceso de la innovación agraria, a partir de los vínculos que estos establecen con el resto de los elementos del SIA.

Vínculos del subsistema Marco regulatorio

Como marco regulatorio es considerado al conjunto de disposiciones jurídicas, directrices técnicas e indicaciones metodológicas, que norman el proceso de la innovación agraria, en general para el sistema y específico para cada uno de sus subsistemas. Al propio tiempo, refleja las políticas, estrategias y orientaciones metodológicas generadas por los diferentes niveles de gobierno, que tienen impacto en el sistema y las disposiciones jurídicas formuladas por los órganos, organismos, organizaciones y entidades que impacten en los subsistemas funcionales y de apoyo del SIA.

De particular importancia resulta el hecho de que este subsistema se encuentra en constante actualización, debido a la incorporación de nuevos mecanismos regulatorios, relacionales con modificaciones a las disposiciones existentes o derogaciones por caducidad definitiva.

Vínculos del subsistema Gestión de financiamiento

Este subsistema constituye uno de los pilares para el desarrollo de los procesos innovativos. Las fuentes de financiamiento son esencialmente las siguientes: el presupuesto del Estado, los recursos propios del sector empresarial, financiamiento internacional, créditos bancarios y Fondo Financiero de Ciencia e Innovación (FONCI).

- Empleo del presupuesto del Estado en el financiamiento del proceso de innovación en el subsistema funcional academia, a partir del proceso de planificación anual de las actividades científico - tecnológicas de las organizaciones pertenecientes a este subsistema y la gestión de proyectos nacionales.
- Creación de fondos en las organizaciones del subsistema funcional sector productivo, generado a partir de sus resultados productivos, para el autofinanciamiento de los procesos de innovación que se dan lugar en estas instituciones, los cuales incluyen la contratación de servicios científico técnicos.

- Financiamiento internacional; mediante las diferentes convocatorias libradas por diversos organismos, a organizaciones de los subsistemas: Academia, Sector productivo y OSI.
- Otorgamiento de créditos bancarios, a las organizaciones del subsistema funcional Sector productivo, tanto para financiar la adquisición de innovaciones generadas de forma exógena al sistema, como las fases del proceso de la innovación agraria.
- Gestión del FONCI para financiar actividades de ciencia e innovación en organizaciones de los subsistemas funcionales Academia y Sector productivo.
- Diseño e implementación de políticas e incentivos financieros por parte del subsistema funcional Gobierno.

Vínculos del subsistema Estimulación

Para que el SIA funcione, es necesario establecer aquellos determinantes motivacionales en pos de alcanzar su objetivo. Este subsistema de apoyo reconoce la estimulación material, el incentivo a la articulación de los actores, obtención de resultados, funcionamiento de los subsistemas y las fases del proceso de la innovación. Los mismos se manifiestan en:

- Aprobación de la asignación del presupuesto del Estado y el FONCI, a aquellos proyectos que, una vez reconocida su pertinencia, incorporen el desarrollo de las fases de la innovación agraria e integren la mayor cantidad de actores.
- Desarrollo de espacios de capacitación para todo el personal vinculado con el proceso de la innovación.
- Remuneración a trabajadores del sector productivo, investigadores y al resto de los trabajadores involucrados, por la generación de invenciones.
- Fortalecimiento del intercambio de experiencias con entidades académicas de reconocida experiencia en el desarrollo de la innovación agraria, tanto a nivel nacional como internacional.
- Pago al innovador por el número de organizaciones en que se generalice la innovación.
- Consignación de un por ciento de los ingresos obtenidos por el tributo "Contribución territorial para el desarrollo local", al financiamiento de proyectos de innovación agraria, aprobados a partir de: la pertinencia del proyecto, la declaración de las fases del proceso de la innovación agraria y la vinculación de la mayor cantidad de actores.

El SIA forma parte de un sistema de mayor magnitud y complejidad que lo condiciona y que forma su entorno. En dicho caso, el mismo pertenece del Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación (SCTI), sobre el cual recibe y ejerce influencia.

Vínculos con el entorno

El entorno en el que se inserta el SIA y de donde recibe influencia y a su vez la ejerce, está contemplado por:

- MINAG, del cual recibe orientaciones para la generación de invenciones y sobre el cual el sistema ejerce influencia al transferirle las invenciones generadas.
- CITMA, como ente orientador de las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Organizaciones académicas de otras provincias y extranjeras, con las cuales se establecen flujos de conocimientos.
- Organizaciones del sector productivo foráneas, las cuales constituyen proveedores de las innovaciones que se generan de forma exógena y clientes de las innovaciones objeto de generalización. Además, constituyen organizaciones con las cuales se pudieran desarrollar alianzas estratégicas para la generación de invenciones.
- Niveles de gobierno, superior al provincial, de los cuales se reciben las orientaciones para la implementación de políticas relacionadas con la innovación agraria.
- Los órganos, organismos, organizaciones y entidades del país, que al desarrollar su actividad, influyen en la innovación agraria de la provincia Mayabeque.

Entradas

- Políticas: normas establecidas de carácter social, vinculadas al proceso innovador.
- Tecnologías: resultados de procesos innovativos generadas de forma exógena al sistema, que son absorbidas por el mismo.
- Financiamiento: recursos monetarios, destinados para el desarrollo de la innovación.
- Conocimiento: incorporación del conocimiento foráneo, ya sea tácito o explícito.
- Normativas: Disposiciones legales que regulan el proceso de innovación.
- Demandas del entorno: necesidades de innovaciones generadas por actores externos a la provincia.

Salidas

- Innovaciones: insumos, variedades de plantas o animales, procesos, métodos de organización y comercialización de la producción agraria, que son adoptados en los escenarios productivos.
- Alimentos: incremento de los niveles de producción agraria, derivados de la innovación.
- Capacidades creadas: resultado de procesos de formación y capacitación.

Para la implementación del caso del Sistema de Innovación Agraria de la provincia Mayabeque se deben crear dos grupos: uno coordinador y otro ejecutor, de acuerdo con las funciones de cada uno de los actores, propuestas en el sistema.

El grupo coordinador se conforma por el subsistema Gobierno, donde tiene un papel protagónico la Dirección provincial del CITMA, como instancia gubernamental, con la colaboración de la Dirección provincial del MINAG. El segundo de los grupos, ejecutor, se compone por las organizaciones pertenecientes a la academia, sector productivo y OSI, responsabilizados por la realización de la innovación agraria.

Ambos grupos, considerados como parte del Sistema, deben seguir un conjunto de premisas indispensables para facilitar su puesta en práctica, tales como:

1. Apoyo institucional.
2. Garantía de la participación activa de los grupos de actores de la innovación agraria.
3. Estrecha colaboración entre la Dirección del CITMA provincial y la Dirección provincial del MINAG.

El grupo coordinador debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Sistematizar el inventario de las innovaciones generadas en la región.
- Crear un Consejo asesor de ciencia y técnica para el sector agrario, donde se establezcan las demandas del territorio y sus posibles soluciones.
- Implementar los mecanismos de estimulación que se proponen.
- Articular el SIA con los demás mecanismos de gestión de innovación agraria presentes en la provincia.

Al mismo tiempo, el grupo ejecutor fundamentalmente debe:

- Monitorear permanentemente las demandas actuales y futuras de la producción agraria.
- Ajustar la generación de invenciones a la satisfacción de las demandas determinadas.
- Aplicar la gestión de proyectos; con particular énfasis en las organizaciones del sector productivo; para facilitar la captación de recursos y la satisfacción de las demandas.
- Reconocer las fases de la innovación agraria y el establecimiento del carácter interdisciplinario e interinstitucional en los proyectos a ejecutar.
- Institucionalizar y fortalecer la extensión agraria, reconociéndola como actividad de interfase para generalizar las innovaciones en la práctica productiva.
- Realizar la sensibilización/capacitación de los actores que participan en SIA.

- Prestar servicios de consultoría a las organizaciones del Sector productivo, para el diseño e implementación del sistema de gestión de la innovación según el Decreto-Ley No. 252 y el Decreto No. 281 del CECM (2007).
- Consolidar la prestación de los servicios científico - técnicos.
- Actualizar periódicamente la carpeta de innovaciones agrarias generadas.

Para la evaluación del SIA, se consideran indicadores cuantitativos y cualitativos, agrupados en indicadores específicos, generales y de impacto. Los indicadores específicos se definen para cada grupo de actores en cada una de las fases del proceso de innovación agraria. Por su parte, los indicadores generales muestran el comportamiento global del SIA, mientras que los indicadores de impacto miden el efecto del sistema en la producción agraria, en función de la satisfacción de las demandas.

CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado al estado de la innovación agraria en la provincia Mayabeque, permite establecer las insuficiencias de dicho proceso, entre las que se destacan:

- Desconexión entre los actores del proceso de innovación agraria para la determinación de la demanda e inexistencia de un mecanismo para ello.
- En la generación de invenciones no participan todos los actores, el financiamiento es insuficiente y no existe una política definida para ello.
- La generalización en la provincia no se basa en un proceder definido que conduzca a la introducción y difusión de las innovaciones.

El sector productivo, la academia, el gobierno y las OSI, constituyen los actores que se integran para desarrollar el proceso de la innovación agraria, mediante el establecimiento de relaciones y vínculos que propician un funcionamiento armónico del sistema. El SIA propuesto, se sustenta a partir de su necesidad, importancia, fundamentación categorial, contexto en el que se inserta, la definición de subsistemas funcionales y de apoyo, vínculos, entorno, recomendaciones para su implementación y evaluación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cordovés, D., Cordovés, E., y Franch, K. (2015). Procedimiento para el análisis de la gestión de la innovación agraria, en Entidades de Ciencia e Innovación Tecnológica (ECIT). Cuarto Coloquio de Investigación en Ciencias Administrativas y Gestión del Desarrollo. Memorias del Cuarto Coloquio de Investigación en Ciencias Administrativas y Gestión para el Desarrollo. Xalapa, Veracruz, México: Universidad Veracruzana.

- Cordovés, D.; Zenea, M. y Camue, A. (2020). El proceso de innovación agraria en organizaciones cooperativas. Situación actual en Mayabeque. *Estudios Del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 8(2). <https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/5546>
- MINAG (2023). Diagnosticar de forma innovadora los sistemas alimentarios locales para el autoabastecimiento alimentario municipal. Contribución desde la experiencia del Proyecto ALASS para la implementación de la Ley de Soberanía alimentaria y seguridad alimentaria y nutricional. 2023. La Habana: MINAG. <https://www.minag.gob.cu/wp-content/uploads/2024/03/Diagnostico-ALASS-1.pdf>
- MINAG (2024). Plan estratégico del MINAG. 2024. La Habana: Dirección de Ciencia y Técnica. Área de Servicios Técnicos. MINAG.
- Ortega, C. (2024). Muestreo no probabilístico: definición, tipos y ejemplos. *QuestionPro*. <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-no-probabilistico/>
- Parra, A. (2024). Muestreo intencional. Características y ejemplos. *QuestionPro*. <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-intencional/>
- Rodríguez, A. (2021). La gestión de la innovación agraria en Cuba. Particularidades en la provincia Mayabeque. Comunicación personal Director de Ciencia, Tecnología e Innovación. CITMA. La Habana.
- UNESCO (2021). Informe de la UNESCO sobre la Ciencia: El estado actual de la ciencia en el mundo. Ediciones UNESCO. <https://bit.ly/4kSixvj>
- Zenea, M.; Cruz, T. y Arias, M. (2013). Metodología Alternativa para la eficacia del funcionamiento de los equipos directivos. *Revista Ciencia UNEMI*, 6(9), 52-61. <https://bit.ly/4leOIP2>