

Innovación abierta en Cuba: Experiencia del Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL)

María Luisa Zamora Rodríguez

marialuisazr860813@gmail.com

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

Nathalie Daniela Ávila Hierrezuelo

nathalieavila93@gmail.com

Mipyme Countigo S.R.L

Rosa Acosta Roca

rosaar_cu@yahoo.es

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

Ministerio de Educación Superior

RESUMEN

Con el objetivo de contribuir al fortalecimiento del sistema de innovación local (SIL), en municipios cubanos, se realiza un análisis de las potencialidades del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) cubano y los resultados del Programa de Innovación Agrícola Local (PIAL), como experiencia exitosa de innovación abierta, a partir de la Gestión del Conocimiento y la Innovación. Métodos: Investigación-acción, revisión documental, y opinión de expertos. Resultados: El contexto cubano actual con las nuevas políticas fortalece el Sistema de CTI. El espacio por excelencia para fomentar un SIL fuerte es el municipio, como punto de partida para buscar soluciones a problemas locales específicos. Los gobiernos y administraciones locales deben lograr la conectividad entre generadores de conocimientos, resultados y tecnologías y sus apropiadores, e implementar el marco regulatorio y financiero que favorezca el desarrollo científico, tecnológico y la innovación. PIAL ha demostrado ser una herramienta efectiva para promover innovación abierta, con alcance en más de 753 550 personas (35% mujeres) de 75 municipios de 12 provincias del país. El Sistema de Gestión de Gobierno basado en ciencia e innovación (SGGCI), es un instrumento que fortalece y consolida experiencias de innovación abierta en la producción de alimentos y los sistemas de innovación a todos los niveles, conectando ciencia con economía, en pos del desarrollo económico social del país.

Palabras clave: innovación abierta, sistema de innovación, política de innovación, innovación agropecuaria local

Open innovation in Cuba: Experience of the Local Agricultural Innovation Program (PIAL)

María Luisa Zamora Rodríguez

marialuisazr860813@gmail.com

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

Nathalie Daniela Ávila Hierrezuelo

nathalieavila93@gmail.com

Mipyme Countigo S.R.L

Rosa Acosta Roca

rosaar_cu@yahoo.es

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

Ministerio de Educación Superior

ABSTRACT

With the objective of contributing to the strengthening of the local innovation system (LIS), in Cuban municipalities, an analysis of the potential of the Cuban System of Science, Technology and Innovation (STI) and the results of the Local Agricultural Innovation Program (LAIP) is carried out, as a successful experience of open innovation, based on Knowledge Management and Innovation. Methods: Action research, documentary review, and expert opinion. Results: The current Cuban context with the new policies strengthens the STI System. The quintessential space for promoting a strong LIS is the municipality, as a starting point for seeking solutions to specific local problems. Local governments and administrations must achieve connectivity between generators of knowledge, results and technologies and their appropriators, and implement the regulatory and financial framework that favors scientific and technological development and innovation. PIAL has proven to be an effective tool to promote open innovation, reaching more than 753,550 people (35% women) from 75 municipalities in 12 provinces of the country. The Government Management System based on science and innovation (SGGCI), is an instrument that strengthens and consolidates open innovation experiences in food production and innovation systems at all levels connecting science with economy, in pursuit of the social economic development of the country.

Keywords: Open innovation, innovation system, innovation policy, local innovation system, local agricultural innovation.

INTRODUCCIÓN

Los temas de innovación en las últimas décadas se han vuelto determinantes para la competitividad y el desarrollo económico de las naciones (Schumpeter, 1911; Romer, 1986, 1990; Solow, 1956; A. Sharma et al 2022). Se han propuesto instrumentos sistémicos con alcance internacional para complementar las políticas de innovación más tradicionales (Borrás y Edquist, 2013; Smits y Kuhlmann, 2005; Wieczorek y Hekkert, 2012). Constituyéndose así, la investigación y la innovación como fuentes de generación de empleos, prosperidad y a mejorar la calidad de vida de la población. El desarrollo de estas variables son claves para hacer frente a los crecientes retos sociales, higiénico-sanitarios y a las economías emergentes.

La adaptación al cambio y nivel de vida de las naciones, dependerá de la creatividad y la capacidad para potenciar la innovación a todos los niveles, en productos, procesos y servicios, conectando a todos sus actores en aras de promover el crecimiento económico y la sostenibilidad. De ahí que la innovación ocupe un lugar destacado en las agendas de varios países. Se evalúan alternativas para estimular la innovación abierta, favorecer la colaboración en investigación-desarrollo, eliminar obstáculos como la falta de financiación, vista esta como una inversión al futuro y no como un gasto.

La innovación abierta¹, (Chesbrough, 2006) es un nuevo método que le permite a las instituciones encontrar respuestas a las demandas del mercado y mejorar la calidad de vida de la población, compartiendo a través de la colaboración, el proceso de innovación y sus resultados con agentes externos como centros de investigación, universidades, gobiernos y otros. (Mignon, S., Ayerbe, C., Dubouloz, S., Robert, M. & West, J.; 2020)

Propicia a su vez, la reducción del costo de la investigación y desarrollo, optimiza los recursos humanos, tecnológicos y materiales, para mejorar sus productos, servicios, lanzar otros nuevos, mejorar sus procesos productivos y conseguir procedimientos más eficientes para optimizar su organización. (Bageac, D., Reynaud, E., Fortun-Auad, S. & Vo Thi, N.; 2020). Examinar la innovación abierta desde la perspectiva de un ecosistema de innovación o sistemas de innovación nacional o social, sería lo más apropiado, especialmente en un contexto internacional, en una economía mundial que se está contrayendo, y está en crisis. (Remon, D.; 2012)

Teniendo en cuenta el enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) (Edquist C. (2019), numerosos investigadores han demostrado que el funcionamiento de un sistema de innovación depende de la calidad de sus instituciones de apoyo (Edquist, 1997), centrándose en las entidades vinculadas con la calidad y gobernanza de la actividad de CTI. Las políticas públicas, la propiedad industrial y la formación educativa, son indicadores claves para explicar las diferencias en los resultados de la innovación entre países (Sharma et al 2022). A estos habría que sumar otros como la inversión en I+D y el financiamiento a la innovación.

En este sentido, el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) cubano se encuentra en pleno proceso de transformación, a tono con el contexto económico social y las tendencias internacionales. Se reconoce que el Sistema de CTI, comprende a toda la sociedad, entendido como el conjunto de actores sociales que interactúan con el conocimiento, ya sean como

¹ A 21st century paradigm, the ideas of open innovation have evolved in the nearly two decades since the concept was first developed by Henry Chesbrough. An early definition was:

“Open innovation is the use of purposive inflows and outflows of knowledge to accelerate internal innovation, and expand the markets for external use of innovation, respectively. Open innovation is a paradigm that assumes that firms can and should use external ideas as well as internal ideas, and internal and external paths to market, as they look to advance their technology”. (Chesbrough, 2006, p. 1)

generadores o usuarios de éste, y el complejo entramado de interrelaciones que se producen entre sus actores. (Decreto Ley 7, 2020)

Cuba con una población de 11.18 millones de habitantes (2021), cuenta con un gran sistema nacional de innovación, conformado por las políticas públicas y su marco regulatorio, el Consejo Nacional de Innovación, 50 universidades, 124 centros universitarios municipales, 239 Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación, 93 309 trabajadores en el sector de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI), 15 136 investigadores equivalencia a jornada completa, más de 1800 entidades de producción y servicios, y 108 proyectos de CTI distribuidos a nivel nacional, sectorial y territorial, actores que en su conjunto dinamizan la innovación abierta, como parte de las prioridades mandatadas por el país.

Hasta el 2020 fueron aprobadas al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), 10 Políticas que involucran la actividad de CTI en su conjunto y fomentan la innovación (ANEXO 1). Entre ellas están la de Parques Científicos y Tecnológicos y las Empresas de Interfaces universidad-empresa y de Programas y proyectos de CTI. Estas políticas y sus disposiciones jurídicas, buscan fortalecer y dinamizar la innovación a todos los niveles conectando ciencia con economía., incentivando a todos los participantes, en función de sus capacidades y competencias profesionales.

Se destaca la existencia de un potencial científico sólido, que puede aportar de manera más relevante y significativa al desarrollo del país. Algunos números permiten respaldar este análisis. Al cierre del año 2021 se registraron 93 309 trabajadores en la actividad de CTI. De ellos, 15 136 son Investigadores Equivalencia a Jornada Completa. Se dispone de una infraestructura con 239 Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación y 50 Universidades. Se ha perfeccionado el sistema de Programas y Proyectos de CTI y funcionan actualmente 14 Programas Nacionales, 52 Programas Sectoriales y 42 Programas Territoriales. (ONEI, 2021)

Como bien explica nuestro Presidente Miguel Díaz-Canel (2022) y cito “el asunto no consiste en tener más ciencia y más científicos, con más publicaciones y patentes. Se trata de que esas capacidades permitan impulsar un desarrollo próspero, sostenible, justo, y aseguren la independencia y la soberanía por la cual los cubanos hemos luchado durante dos siglos. Y todo eso demanda mucho conocimiento; muchas capacidades humanas, científicas y tecnológicas; muy sólidas articulaciones entre el sector del conocimiento y el sector de la producción de bienes y servicios; buenas políticas, públicas que respalden las capacidades con que se cuenta y se deben construir”.

En aras de contribuir al fortalecimiento del Sistema de Innovación Local (SIL), en municipios cubanos, se realiza un análisis de las potencialidades del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) cubano y los resultados del Programa de Innovación Agrícola Local (PIAL), como experiencia exitosa de innovación abierta, a partir de la Gestión del Conocimiento y la Innovación. La transferencia de conocimientos para la gestión de la innovación a través del saber científico y la práctica productiva, promueve un entorno de colaboración y de aprendizaje, aportando a la autonomía en los municipios involucrados con impactos socioeconómicos y productivos significativos.

El PIAL tiene como objetivo general, mejorar la calidad de vida de los habitantes de los municipios involucrados en el proyecto, a partir de la consolidación y ampliación de experiencias de gestión local de la innovación agropecuaria. Partiendo de que, los Gobiernos municipales, otros actores locales, agricultores e innovadores accedan, reconozcan y utilicen plataformas de sistemas

locales de innovación agropecuaria para solucionar problemas productivos agroalimentarios en su territorio. Y que las instituciones vinculadas a los procesos de innovación agropecuaria se apropien e institucionalicen el enfoque de innovación abierta y participativa.

El Sistema de Gestión de Gobierno Basado en Ciencia e Innovación (SGGCI) diseñado por el Presidente, favorece el diálogo sistemático entre los científicos y el Gobierno, a través de un sistema de trabajo gubernamental que tiene como objetivo fortalecer el papel de la ciencia y la innovación en la búsqueda de soluciones creativas a problemas que surgen en el proceso de desarrollo económico y social del país, tanto en la producción de bienes y servicios, como en los ámbitos de la administración pública, las actividades de CTI, la educación, la cultura, u otros. Este requiere a su vez, de una conducción desde los niveles más altos de Gobierno, desde la nación hasta las localidades. (Díaz-Canel, 2021)

2. MÉTODOS

Investigación-acción, revisión documental, y opinión de expertos

3. POTENCIALIDADES DE SISTEMA DE CTI PARA FORTALECER AL SISTEMA DE INNOVACIÓN LOCAL

Las nuevas políticas de CTI con sus disposiciones jurídicas están orientadas a incrementar su aporte al desarrollo económico y social mediante la integración del gobierno, sus actores y los requerimientos de la sociedad, con la conformación y aprobación de los Programas Nacionales, Sectoriales y Territoriales de CTI.(Decreto Ley 7, 2020)

La creación de estructuras dinamizadoras de la innovación y de actividades de interface como los Parques Científicos y Tecnológicos (PCT) y las Empresas de Alta Tecnología (EAT) y las empresas de interface entre las universidades y Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI). Promueven el fortalecimiento de las cadenas productivas y de valor entre los diferentes actores sociales y actividades económicas vinculadas a los sectores estratégicos del país con mayor contenido tecnológico para la conformación del PIB y el logro del equilibrio financiero interno y externo.

En el caso de los PCT como incubadoras de nuevas pequeñas empresas y procesos innovadores, desempeñan la función de aceleradores del desarrollo local, ofrecen espacios e infraestructuras a entidades productivas y científicas en formación; y aceleran la transferencia tecnológica hacia el contexto local. La dificultad de acceder a la financiación externa junto con la obsolescencia de algunas de las instalaciones de la industria cubana, nos conlleva a aplicar más CTI en todos los sectores, fortaleciendo el sistema de innovación local, atraer inversión extranjera de calidad para aumentar el capital, la tecnología y generar nuevos empleos.

Los Programas Nacionales, Sectoriales y Territoriales de CTI que se establecen en la Resolución 287/2019 del CITMA, exigen el cumplimiento de principios básicos que garantizarán la vinculación de las prioridades nacionales, sectoriales y territoriales, y por tanto, que solucionen problemáticas complejas, reales y objetivas, cuyos resultados tengan un impacto económico, tecnológico, científico, social y medioambiental significativo para el país.

Esta Resolución establece, cuatro (4) requisitos de entrada para la presentación y aprobación final de los proyectos que se presenten:

- Financiamiento mixto (presupuesto del Estado, empresarial, créditos, fondos, contribución especial territorial, proyectos internacionales, otros).
- Integración de varias entidades en la obtención del resultado
- Participación de empresas, que generen encadenamientos productivos.
- Dimensión social

En el caso de los Programas Territoriales, responden a prioridades de la administración local en correspondencia con las prioridades establecidas por la Asamblea Nacional para todo el país. En ese sentido la producción de alimentos es fundamental y de ella se deriva la sustitución de las onerosas importaciones de alimentos que el país hace, tal como se ha demostrado con la situación epidemiológica ocasionada por la pandemia de la Covid-19.

Sin embargo, a pesar de todos los instrumentos y herramientas existentes, aún resulta insuficiente la introducción de los resultados de CTI en el territorio, la generalización de las experiencias exitosas, la relación de las empresas con las universidades, ECTI y el resto de los actores para obtener resultados innovadores con impactos significativos en el desarrollo local. Situación que quedó reflejada en los resultados de la III Encuesta Nacional de Innovación, 2018.

Aún así, es evidente la voluntad país de continuar impulsando la CTI en función de promover el desarrollo socioeconómico sostenible vinculado a la valorización de los recursos territoriales y la responsabilidad de los actores locales. Garantizar la formación del potencial humano, la creación de las condiciones necesarias para asimilar nuevas tecnologías, el fomento de la integración adecuada entre todos los actores, con el fin de lograr un sistema de innovación local fuerte que genere un alto impacto en las producciones científicas y tecnológicas.

La nueva forma de gestión del Gobierno basada en ciencia e innovación y la transformación del Sistema de CTI han requerido de espacios de intercambio para la toma de decisiones a todos los niveles, incluido el máximo nivel de dirección del país, como es el recién creado Consejo Nacional de Innovación, que conduce el Presidente de la República y el Consejo Interinstitucional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que dirige un Vice Primer Ministro. Estas figuras buscan lograr la articulación efectiva entre todos los actores del Sistema de CTI, en aras de buscar soluciones a los problemas emergentes de la nación con un respaldo científico y la participación transversal de expertos, favoreciendo la conexión ciencia con economía, en función de la calidad de vida y el bienestar social de nuestra población.

4. EXPERIENCIA DEL PROGRAMA DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA LOCAL (PIAL)

El Programa de Innovación Agrícola Local (PIAL), es una experiencia exitosa de innovación abierta, a partir de la Gestión del Conocimiento y la Innovación. En este sentido, la transferencia de conocimientos para la gestión de la innovación a través del saber científico y la práctica productiva, promueve un entorno de colaboración y de aprendizaje, aportando a la autonomía en los municipios involucrados con impactos socioeconómicos y productivos significativos.

El PIAL tiene como objetivo general, mejorar la calidad de vida de los habitantes de los municipios involucrados en el proyecto, a partir de la consolidación y ampliación de experiencias de gestión local de la innovación agropecuaria. Partiendo de que, los Gobiernos municipales, otros actores locales, agricultores e innovadores accedan, reconozcan y utilicen plataformas de sistemas locales de innovación agropecuaria para solucionar problemas productivos agroalimentarios en su territorio.

4.1 El Programa identifica cuatro principios clave para mejorar la calidad de los procesos de innovación abierta:

1. Integrar las perspectivas, conocimientos y acciones de diferentes actores en torno a un tema común.
2. Integrar el aprendizaje de las partes interesadas trabajando juntas.
3. Integrar el análisis, la acción y el cambio en las diferentes “dimensiones” del desarrollo (ecológico, social, económico)
4. Integrar el análisis, la acción y el cambio en los diferentes niveles de organización económica, social y espacial. (Gráfico 1)

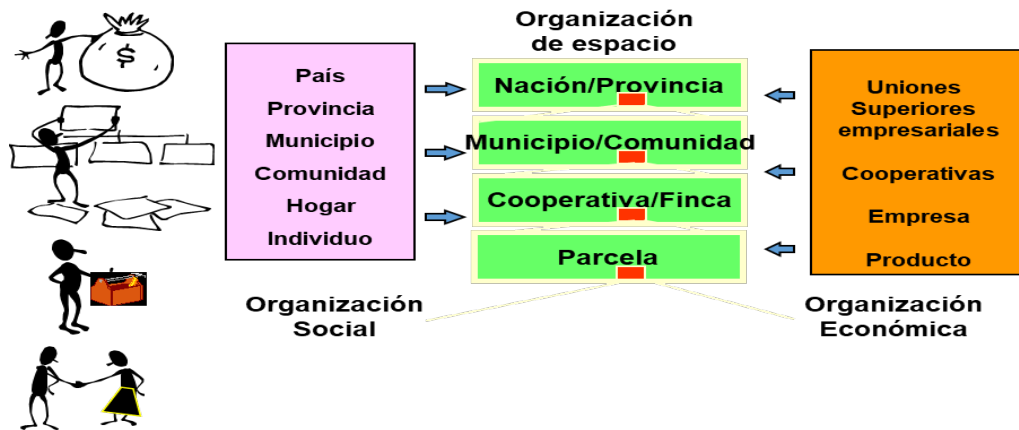


Gráfico 1: Conexión entre actores del Sistema de Innovación Local en sus diferentes niveles de actuación.

La internacionalización de la innovación abierta requiere que las empresas cuenten con capacidades dinámicas y operativas para llevar a cabo sus proyectos de desarrollo y reducir el riesgo asociado, abordando los problemas de forma diferente. Según Chesbrough, (2006), “la ventaja competitiva a menudo proviene de la innovación abierta entrante, que es la práctica de aprovechar los descubrimientos de otros: las empresas no necesitan y, de hecho, no deben confiar exclusivamente en su propia I+D”.

Este autor explica además, que la innovación abierta saliente sugiere que, en lugar de depender por completo de las rutas internas al mercado, las empresas pueden buscar organizaciones externas con modelos comerciales que se adapten mejor para comercializar una tecnología determinada. La innovación abierta sigue una larga tradición de estudiar los procesos de innovación. En este sentido refiere que Schumpeter (1934) dio un poderoso ímpetu al estudio de la innovación con su comparación del empresario y la empresa titular arraigada. (Chesbrough, 2006)

El conocimiento se convierte en innovación y se generan sinergias entre las distintas líneas de sectores y territorios, negocios, promoviendo un entorno de colaboración y de aprendizaje conjunto, en el que las personas que forman parte se sienten motivadas a compartir su información y sus experiencias. La gestión del conocimiento, la innovación y la articulación de actores, favorece la construcción de conocimientos e innovaciones relevantes. Se favorece la “Experimentación” y socialización del conocimiento y las innovaciones generadas. Se crean

condiciones para la aplicación del conocimiento y las innovaciones de manera participativa y en función del contexto. Permite a su vez, descubrir necesidades y oportunidades de “nuevo conocimiento y nuevas innovaciones” y resolverlas participativamente.

Por otra parte, el sistema de CTI se fortalece a través de la transferencia de conocimientos entre el saber científico y la práctica productiva, unido a las capacidades locales para gestionar su aplicación práctica mediante la acción colectiva; rescatar los saberes locales, asimilarlos y contextualizarlos creativamente y con efectividad; construir nuevas propuestas mediante el diálogo con las percepciones y saberes de agricultores y agricultoras; multiplicarlos y diseminarlos en una masa significativa de innovadores e innovadoras.

4.2 ¿CÓMO ADQUIRIR ESTAS HABILIDADES?

PIAL ha contribuido a la mejora de la seguridad y soberanía alimentaria de los implicados en el proyecto y sus familias, por un aumento de la eficiencia de los sistemas productivos integrados, una mejorada calidad de vida con equidad y liderazgo del campesino(a) y más equidad entre mujeres y hombres, creando nuevos espacios de interacción entre diferentes actores. (Santana Gues, I., et. al.; 2015).

PIAL a partir de la capacitación y aprendizaje, contribuye a que las buenas prácticas aportadas por el sistema de innovación local sean implementadas por las estrategias municipales y los grupos de innovación agropecuaria local. Y a través del acompañamiento de expertos, favorecen que los participantes adquieran las habilidades para planificar, ejecutar, reflexionar y lograr el aprendizaje colectivo, ofreciéndoles herramientas para desarrollar la capacidad para navegar en la complejidad, colaborar en función de una demanda, reflexionar y aprender, catalizar/facilitar “campeones” para liderar iniciativas, integrar procesos estratégicos y políticos, adaptarse y responder con nuevas soluciones a las demandas.

4.3 El Programa en su estructura local se denomina Sistema de Innovación Agropecuaria Local (SIAL) y está integrado por tres componentes:

- a) Equipo auxiliar de facilitación: personas que facilitan o dinamizan el funcionamiento de las estructuras del sistema y procesos concretos de innovación (de diferentes instituciones).
- b) Grupo de Desarrollo Local con un enfoque multiactoral (Plataforma Multiactoral de gestión): concertación y articulación de actores, se diseñan acciones concretas que responden y enriquecen las estrategias municipales de desarrollo [GIAL+ instituciones + organizaciones + Gobierno municipal/Intendente... gestión coordinada de los desafíos de desarrollo]
- c) Grupo de Innovación Agropecuaria Local (GIAL): articula a actores aliados ante demandas de desarrollo. Beneficiarios directos de la innovación, son el nivel básico de la organización social de la innovación que propone el SIAL.

4.4 Participantes del Programa de Innovación Agropecuaria Local

El PIAL como experiencia exitosa de innovación abierta cuenta con una amplia participación de actores. Destacar que la Entidad ejecutora principal de este valioso Programa es el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), del Ministerio de Educación Superior (MES). Entre las entidades participantes se encuentran 10 Universidades, 68 Centros Universitarios Municipales; 5 Centros de investigaciones participan en el liderazgo de procesos a favor de la gestión del conocimiento e innovación agraria local. Los Ministerios de la Agricultura, la Educación Superior y

de Ciencia, Tecnología e Innovación y de Educación (MINAG, MES, CITMA, MINED) y organizaciones como la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), la Federación de Mujeres Cubanas (FMC) y el Centro "Oscar Arnulfo Romero también acompañan sus acciones. Entre los colaboradores internacionales está COSUDE a través del Proyecto PRODEL de desarrollo local; el International Center for Development-Oriented Research in Agriculture, ICRA, de Holanda; la Universidad Autónoma de Chiapas, UNACH, México; el Seed Change de Canadá y la Fundación Tierra Integral de España, por solo citar algunos. Las redes de trabajo y colaboración se continúan fortaleciendo y extendiendo a otros territorios del país y del contexto internacional.

4.5 ¿EL CÓMO? IMPLEMENTACIÓN Y ARTICULACIÓN

Con el objetivo de entender la innovación abierta como un proceso de cambio teniendo en cuenta el contexto y a través del análisis de los retos existentes desde diferentes ángulos, se promueve la identificación de desafíos; el trabajo en equipo; la identificación de alternativas de solución; desarrollo de la estrategia; identificación de alternativas de solución; evaluación del cambio y el nuevo proceso de cambio. Disponen de un procedimiento que cierra ciclo para la implementación y articulación de actores, a través del establecimiento del Marco normativo, el proceso de solicitud, definición de las cadenas de valor alimentarias locales, el Consejo Asesor Técnico (CTA) y la Plataforma horizontal de consulta y articulación de actores. Esta Plataforma facilita a través de acciones concretas:

- ✓ Servicios de apoyo: investigación, educación, consultoría, otros.
- ✓ Bancos u otras fuentes de financiamiento.
- ✓ Productores y otros actores de la cadena de suministro.
- ✓ Productores y otros actores de la cadena alimentaria.
- ✓ Administración local y consejos populares.

Entre los espacios para debatir e implementar nuevos proyectos y responder a nuevas demandas a escala territorial, se encuentran los Consejos Técnicos Asesores y el Polo Territorial, en los que directivos y gobernadores deben garantizar la presentación y debate de temas que son estratégicos para el territorio vinculados a las prioridades nacionales con participación de todos los actores del sistema de CTI vinculados con la temática a debatir, para garantizar las interacciones, el cierre de ciclo y los encadenamientos productivos locales y nacionales, haciendo uso de sus potencialidades endógenas y de sus recursos humanos, en función de elevar la calidad de vida y el bienestar de la población.

Resulta estratégico el apoyo a iniciativas locales sostenibles, la creación pequeñas y medianas empresas, de espacios e infraestructuras dedicadas a la innovación que contribuyan al desarrollo económico-social, la asimilación de nuevas tecnologías, así como promover la participación en programas y proyectos de CTI incluidos los de colaboración internacional, la capacitación y fortalecimiento de capacidades de todos los actores del sistema de CTI del territorio.

4.6 EXPERIENCIAS DE LA INNOVACIÓN EN EL SUBPROCESO DE PRODUCCIÓN LOCAL DE SEMILLAS, HACIENDO USO DEL PROCESO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA LOCAL Y SUS CICLOS/COMPONENTES

a) Innovación Organizacional

Nueva estrategia organizacional para la certificación local de semillas:

- Conformación de Comité de Certificación Local de semillas (CCLS).
- Aprobación del CCLS por Plataforma Multiactoral de Gestión (PMG, representación de Gobierno/Grupo de Desarrollo Local).
- Conformación y reconocimiento de GIAL semillas por la Plataforma Multiactoral de gestión.

b) Innovación social

Innovación educacional:

- A partir de la experimentación campesina se fomenta un aprendizaje experimental que contribuye a la adopción de nuevas prácticas por parte de campesinos, científicos y otros actores involucrados respecto a la producción local de semillas.
- Articulación del conocimiento local-convencional en la producción de semillas.
- Incorporación de cambios curriculares en la formación de especialistas, con la inclusión de Escuelas de campo, Fitomejoramiento participativo, Investigación-Acción Participativa, entre otros.

Beneficios sociales:

- Nuevos empleos generados a mujeres en la selección, beneficio y conservación de semillas.
- Ingresos

c) Innovación de producto

Servicio nuevo:

- Nuevos cultivares adaptados a condiciones locales o ambientes meta, con altos valores productivos.
- Fichas técnicas/paquetes tecnológicos y/o metodologías que incorporan prácticas para la producción eficiente de semillas y en armonía con el medio ambiente.
- Nuevos espacios generados (Ferias de Biodiversidad, Festivales de Innovación, Pruebas degustativas, otros) para la selección de cultivares por productores, especialistas y/o consumidores locales.

d) Innovación de mercado

Finalidades deseadas:

- Cultivares que Incorporan criterios participativos de mayor preferencia por hombres y mujeres de la localidad (forma, sabor, cualidades de cocción y otros).
- Creados mecanismos para la comercialización local de semillas, con precios establecidos desde las PMG.

Prestaciones:

- Semillas de calidad de nuevos cultivares, validadas por Comité de Certificación Local, disponibles a nivel local para la siembra en tiempo óptimo.
- Rescate de la biodiversidad y/o patrimonio agrícola a nivel local.
- Aportes a la gobernanza municipal y a la sustitución de importaciones de semillas.

Durante todo el proceso de implementación y articulación del Programa, se tiene en cuenta el enfoque Investigación-Acción-Participación, la aplicación de tecnologías productivas, el uso de prácticas medioambientales, la dimensión social, el enfoque de género y el uso de herramientas de

las ciencias sociales. Todo lo referido anteriormente, son elementos esenciales que transversalizan las actividades realizadas, sumando nuevos participantes, beneficiados del Programa y obteniendo valiosos resultados a todos los niveles, desde su creación.

4.7 RESULTADOS OBTENIDOS CON EL PIAL

Desde 1999 hasta la actualidad, se han beneficiado de manera directa alrededor de 75, 355 personas (35% mujeres) e indirectamente 678,195 han estado vinculadas a acciones ejecutadas interactivamente en actividades participativas. Se encuentra diseñada y en plena ejecución, la Red Sociotécnica SIAL con miles de afiliados entre productores, especialistas y estudiantes. Distribuidos en 75 municipios de 12 provincias como se muestra en la figura 1.

En la actualidad, existen Plataformas Multiactorales de Gestión conformadas en 52 municipios de 12 provincias del país, 42 de ellas aprobadas por acuerdos de los Consejos de Administración Municipales (CAM) y se han creado y funcionan más de 400 GIAL. Las evidencias de estos resultados se reflejan desde la integración de múltiples documentos escritos, plegables, metodologías, conferencias, documentales, tutoriales, cursos SIAL; hasta la edición de dos diplomados nacionales SIAL con 10 módulos y 12 diplomados a nivel provincial, zonas o municipios; lo que ha resultado en la formación de aproximadamente. Se han formado 360 diplomantes gestores de la innovación, basado en los principios y buenas prácticas para su implementación. (Ortiz Pérez et al. 2021)



Figura 1 Zonas de mise en œuvre de projets PIAL et SIAL : 12 provinces et 75 municipalités du pays

Se han publicado más de 150 resultados entre artículos, tesis y libros. Adicionalmente, fue diseñada e implementada una especialidad SIAL por solicitud expresa del Ministerio de la Agricultura (MINAGRI) para la formación de sus profesionales a nivel provincial y municipal. Por otro lado, se logró institucionalizar en 2018, una línea de investigación sobre innovación agropecuaria local en el programa de excelencia de doctorado en Producción Agrícola Sostenible coordinado por el INCA. Han graduado maestrantes y doctorantes en aspectos de innovación participativa y se han

realizado cambios curriculares en diversas carreras agropecuarias. Se asumió la innovación como proceso social, interactivo y preferentemente sistémico, que demanda procesos de aprendizaje en la acción que se nutren en parte de la investigación científica y tecnológica, pero también de los conocimientos de los actores locales. (Ortiz Pérez et al. 2021)

Con respecto a la gestión de conocimientos y la conexión con el sistema empresarial, forman parte de la Empresa de Interfase “Complejo Mayabeque”. Han contribuido con la creación de 5 Mipymes vinculadas a los temas de producción de alimentos. Hasta la fecha existen 52 emprendimientos dirigidos por mujeres (enfoque de género y de cadenas de valor). Han recibido más de 30 premios y reconocimientos, que transitan desde el nivel municipal, provincial, Merito científico del Ministro de Educación Superior y en los últimos años, han sido merecedores del Premio Nacional de la Academia de Ciencias de Cuba (2020), el Premio Nacional de Innovación que otorga el CITMA (2021). Seis de sus participantes han sido condecorados con la Orden Carlos J. Finlay, máxima distinción que otorga el gobierno cubano a investigadores y personalidades por sus aportes trascendentales a la actividad científica.

4.8 ESTRATEGIAS “CLAVES” PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PIAL

Para la implementación efectiva de PIAL se requieren de un conjunto de estrategias “claves” que tienen como objetivo, facilitar el acceso libre y sistemático de la mayor diversidad posible de variedades y cultivos, tecnologías, información y conocimiento, a agricultores en sus comunidades. Promover la experimentación continua por los productores en sus fincas, para la identificación de las alternativas que se adaptan a sus necesidades, condiciones y gustos específicos bajo una agricultura ecológica. Facilitar espacios de intercambio y articulación entre actores locales. Implementar estrategias de capacitación en la acción para productores, investigadores, políticos y estudiantes. Trabajar no solo con el agricultor, también con su familia. Descentralizar la toma de decisiones financieras, en planificación, implementación y sistematización de actividades. Para ello se ha requerido de la incorporación de varios enfoques como la Investigación-Acción-Participación, la aplicación de tecnologías productivas, el uso de prácticas medioambientales, miradas sociales y el uso de herramientas de esta disciplina.

CONCLUSIONES

1. Las nuevas disposiciones jurídicas del Sistema de CTI, específicamente los Programas y proyectos territoriales, permitirán aprovechar mejor las capacidades y potencialidades del municipio para fortalecer el sistema de innovación local y consolidar la innovación abierta.
3. El PIAL como experiencia de innovación abierta exitosa, ha contribuido a resolver problemas específicos de la localidad con sus propios recursos, a partir de la efectiva interacción entre todos los actores del sistema de innovación agropecuaria local
4. El Programa marca la diferencia por la estrategia que emplea y el nivel de participación que ha ido ganando a lo largo de los años, articulando actores de diferentes sectores y niveles del país.
5. Logra una combinación perfecta entre los saberes científicos más actualizados y los conocimientos tradicionales, socializándolos en los más diversos espacios del territorio, empleando las más disímiles herramientas para dotar a los productores, familias y actores locales con las capacidades, buenas prácticas y las habilidades necesarias para incrementar sus producciones.

6. Es una alternativa que tributa a la producción de alimentos como prioridad del país, promoviendo el bienestar social y la calidad de vida de toda la población participante.

BIBLIOGRAFIA

- Bageac, D., Reynaud, E., Fortun-Auad, S. & Vo Thi, N. (2020). Organizational aspects of open innovation. *Recherches en Sciences de Gestion*, 138, 39-68. <https://doi-org.ezproxy.universite-paris-saclay.fr/10.3917/resg.138.0039>
- Borrás, S., Edquist, C., 2013. The choice of innovation policy instruments. *Technol. Forecast. Soc. Change* 80, 1513–1522. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.03.002>
- Chesbrough, H. (2006), Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation, in Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., West, J. (eds), *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, Oxford, Oxford University Press, 1-12.
- Colectivo de autores. (2018) Buenas prácticas para la innovación agropecuaria local. Un enfoque participativo en la gestión del desarrollo. Ediciones INCA, ISBN: 978-959-7023-90-6.
- Cuba, Oficina Nacional de Estadísticas e Información. (2019). Anuario Estadístico de Cuba. ONEI. Disponible en <http://www.onei.gob.cu/node/15008>
- Decreto-Ley No. 7 (2020) Del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Díaz-Canel Bermúdez, M. (2022). Gestión de Gobierno basada en ciencia e innovación: avances y desafíos. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 12(2), e1235. Recuperado de <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/e1235/1359>
- Díaz-Canel Bermúdez, Miguel. (2021) ¿Por qué necesitamos un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación?. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 11(1), e1000. Epub 31 de agosto de 2021. Recuperado en 12 de noviembre de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-01062021000100005&lng=es&tlng=es.
- Edquist C. (2019) Towards a holistic innovation policy: Can the Swedish National Innovation Council (NIC) be a role model? *Research Policy*; 48(4). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.008>
- González y Álvarez (2019). Gestión de Conocimiento e Innovación Abierta: hacia la conformación de un modelo teórico relacional. *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 24, núm. 88, pp. 1199-1222.
- Lundvall, B. A. (2015). From innovation as an interactive process to the national system of innovation in an era of globalization - lessons for enterprises, universities and public policy. Opening remarks. *Globelics Annual Conference*. Havana, Cuba.
- Mignon, S., Ayerbe, C., Dubouloz, S., Robert, M. & West, J. (2020). Managerial Innovation and Management of Open Innovation. *Journal of Innovation Economics & Management*, 32, 3-12. <https://doi-org.ezproxy.universite-paris-saclay.fr/10.3917/jie.032.0003>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (2019). Informe de los resultados de la Tercera Encuesta Nacional de Innovación 2015-2017. La Habana, Cuba. ISBN: 978-959-234-141-8
- Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (2019) Decreto No. 363/2019 (GOC-2019-998-O86) de los Parques Científicos y Tecnológicos y de las Empresas de Ciencia y

Tecnología que funcionan como interface entre las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación con las entidades productivas y de servicios.

- Ortiz Pérez, H., Acosta Roca, R., Ruz Reyes, R., Arias, M., Rivas Diéguez, A., & Núñez Jover, J. (2021). Sistema de innovación con un enfoque participativo en la gestión del desarrollo local. Vía sostenible para aumentar la producción de alimentos, semillas y el bienestar local. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 11(3), e1095. Recuperado de <http://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/1095>
- Ortiz R. y col. (2017) Construir una cultura de la participación. Sistema de Innovación Agropecuaria local”, Ediciones INCA, ISBN: 978-959-7023-92-0
- Remon, D. (2012). Innovation ouverte et capacités dynamiques : préparation à la collaboration internationale des PME. *Innovations*, 39, 71-98. <https://doi-org.ezproxy.universite-paris-saclay.fr/10.3917/inno.039.0071>
- Romero, M.; R. Ortiz et. al. (2017) “Hacia una gestión participativa del DESARROLLO LOCAL”. Textos de apoyo al diplomado para la implementación del Sistema de Innovación Agropecuaria Local. Ediciones INCA, ISBN: 978-959-7023-90-6.
- Santana Gues, I., Hernández Martín, J., Pelegrín González, B., & León Sánchez, L. (2015). Sistema de acciones para la capacitación a productoras (res) en la finca “La María” en el municipio Consolación del Sur. *Cooperativismo y Desarrollo*, 3(2), 216-224. Recuperado de <https://coodes.upr.edu.cu/index.php/coodes/article/view/95>
- Sharma A., et al. (2022) Determinants of innovation outcomes: The role of institutional quality, *Technovation*, Volume 118, 102562, ISSN 0166-4972, <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102562>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497222001092>)
- Schumpeter, J., & Backhaus, U. (2003). The theory of economic development. In Joseph Alois Schumpeter (pp. 61-116). Springer, Boston, MA.
- Smits, R., Kuhlmann, S., 2005. The rise of systemic instruments in innovation policy. *Int. J. Foresight Innov. Policy* 1, 4. <https://doi.org/10.1504/ijfip.2004.004621>.
- Solow, Robert M. (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth, *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 70, Issue 1, February, Pages 65–94, <https://doi.org/10.2307/1884513>
- West, J. (2020). Localized Knowledge Flows and Asymmetric Motivations in Open Innovation. *Journal of Innovation Economics & Management*, 32, 181-196. <https://doi-org.ezproxy.universite-paris-saclay.fr/10.3917/jie.032.0181>
- Wieczorek, A.J., Hekkert, M.P., 2012. Systemic instruments for systemic innovation problems: a framework for policy makers and innovation scholars. *Sci. Public Policy* 39, 74–87. <https://doi.org/10.1093/scipol/scr008>

Anexo 1: Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación y disposiciones complementarias.

Política CTI	Norma Jurídica de mayor jerarquía	Disposiciones complementarias
Reorganización de las Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI)	Decreto Ley 323 del 31 de julio de 2014. “De las Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación”. Gaceta Oficial No. 37 Extraordinaria de 29 de agosto de 2014. En vigor desde su publicación.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución 164 de 13 de agosto de 2014 “Reglamento para la organización y funcionamiento del registro nacional de ECTP”, del CITMA. • Resolución 165 de 13 de agosto de 2014 “Reglamento para el Consejo Científico de las ECTP”, del CITMA. • Resolución 166 de 13 de agosto de 2014 “Aprueba la norma para el funcionamiento del Fondo Financiero de Ciencia e Innovación, FONCI”, del CITMA.
Reorganización del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación	Decreto-Ley “Del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación”. Aprobado por el Consejo de Estado el 16 de abril de 2020. Pendiente de su publicación en Gaceta.	<ul style="list-style-type: none"> • Decreto que constituye el Reglamento del Decreto-Ley. • Resolución “Establece el procedimiento para el otorgamiento de los premios de la Academia de Ciencias de Cuba, a la Innovación y Especial del Ministerio”. • Resolución “Establece el Reconocimiento a la Innovación para el Desarrollo Local y el procedimiento para su otorgamiento”. • Resolución “Aprobar la condición de Empresa Innovadora de la República de Cuba”
Definición y creación de Empresas de Alta Tecnología	Decreto 2 del 10 de enero de 2020, “De las Empresas de Alta Tecnología”. Gaceta Oficial No. 16 Ordinaria de 26 de febrero de 2020. En vigor desde el 26 de abril de 2020.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución 50 de 29 de enero de 2020, “Reglamento para el Otorgamiento de la Categoría de Empresa de Alta Tecnología”, de la Ministra de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. • Resolución 49 de 4 de febrero de 2020, “Establece un tratamiento tributario diferenciado a las empresas de Alta Tecnología”, de la Ministra de Finanzas y Precios. • Resolución 4 de 28 de enero de 2020, “Establece las escalas salariales para las EAT”, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
Creación de los Parques Científicos y Tecnológicos y de las Empresas de Ciencia y Tecnología que funcionan como interface entre las Universidades y ECTI con las entidades productivas y de servicios	Decreto 363 de 6 de septiembre de 2019 “De los Parques Científicos y Tecnológicos y de las Empresas de Ciencia y Tecnología que funcionan como interface entre las Universidades y ECTI con las entidades productivas y de servicios”. Gaceta Oficial No. 86 Ordinaria de 8 de noviembre de 2019. En vigor desde su publicación.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución 286 de 31 de octubre de 2019, “Reglamento para la organización y funcionamiento del Registro Nacional de ECTP”, del CITMA. • Resolución 287 de 31 de octubre de 2019, “Reglamento para el Sistema de Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación, del CITMA. • Resolución 434 de 4 de noviembre de 2019, que exime del pago de impuestos y aranceles, del Ministerio de Finanzas y Precios.

