OPEN ACCESS

ARTÍCULO ORIGINAL

Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola

Ingeniería Agrícola 16
enero-diciembre 2026
ISSN 2306-1545, eISSN 2227-8761
Cu-ID: https://cu-id.com/2284/v16e23

Sistema de extensionismo para introducción de resultados de ingeniería agrícola

System of extensionism for introduction of results of agricultural engineering

Luisa Villarino Fernández* y Arcadio Ríos Hernández

Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), Boyeros, La Habana, Cuba. E-mail: arcadiorh1938@gmail.com

*Autora para correspondencia: Luisa Villarino Fernández, e-mail: luisa.villarino@iagric.minag.gob.cu

RESUMEN: En correspondencia con los lineamientos de desarrollo agrícola sostenible y soberanía alimentaria se desarrolló una estrategia para contribuir a la capacitación de extensionistas y a la generalización de resultados científico-técnicos en ingeniería agrícola, mediante productores extensionistas, que son personas claves para fortalecer la producción agropecuaria nacional. La estrategia se estructura en dos pilares: el primero, la selección y formación de un extensionista municipal como enlace entre el Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric) y la base productiva, y el segundo, la capacitación de productores extensionistas para que repliquen las tecnologías en sus fincas y sirvan de multiplicadores. Como resultado del estudio se elaboró la metodología de capacitación siguiendo un ciclo de cuatro etapas: 1) Diagnóstico Participativo para identificar necesidades territoriales, mediante encuestas y análisis de brechas de conocimiento; 2) Diseño de un Programa por Competencias, capacitación práctica en tecnologías (mecanización, riego, cosecha, poscosecha, energía renovable), usando parcelas demostrativas, días de campo y metodología "campesino a campesino"; 3) Seguimiento y Aprendizaje Continuo mediante visitas de campo, creación de grupos de intercambio y provisión de repositorios digitales de información técnica; y 4) Evaluación de Impacto que mida la adopción real de las prácticas productiva y su mejoramiento.
Palabras clave: desarrollo agrícola sostenible, extensionismo, productores extensionistas.

ABSTRACT: In correspondence with the guidelines about the sustainable agricultural development and food sovereignty was developed a strategy to contribute to the training of extensionists and the generalization of scientific and technics results in agricultural engineering, using farmers extensionists, a key element to strengthen the agricultural production. The strategy is structured in two pillars: the first one, the selection and formation of a extensionist in each municipality in connection among the Agricultural Engineering Research Institute (IAgric) and the productive base, and the second, the training of farmers extensionists so that they can adopt the technologies in their farms and serve as multipliers of the technologies. As a result of the research was elaborated he methodology for training following a cycle of four stages: 1) Participative diagnostic to identify territorial needs, by means of surveys and analysis knowledge gaps; 2) Design of a Competency Based Program for practical training in technologies (mechanization, irrigation, harvest, postharvesting, renewable energy), using demonstration plots, field days and the methodology "farmer to farmer"; 3) Monitoring and Continuous Learning by means of field visits, creation of exchange groups and provision of digital repositories of technical information; and 4) Evaluation of the impact measuring the real adoption of the productive practices and its improvement.
Keywords: sustainable agricultural development, extensionism, farmers extensionists.

INTRODUCCIÓN

El extensionismo, o sea, la introducción en la práctica productiva de los nuevos adelantos técnicos y científicos, es una tarea de primer orden en todas las ramas de la economía. En la esfera de la ingeniería agrícola resulta de vital importancia superar las brechas de conocimiento. Por tanto, es necesario dar a conocer a los productores y al personal directivo encargado del uso de la maquinaria los múltiples resultados que se han obtenido y se obtienen en los siguientes aspectos: uso de tecnologías mecanizadas, reducción al mínimo de los daños que produce la mecanización sobre el suelo y sobre el medio ambiente en general, el uso racional y el ahorro en lo posible de recursos energéticos, de agua, de máquinas y de personal, etc. Todo ello implica trabajar dentro de un Sistema que vincule adecuadamente y con carácter permanente a los productores y personal de dirección con los investigadores y técnicos, estando todos debidamente capacitados y motivados para realizar eficientemente estas tareas.

Recibido: 09/01/2026
Aceptado: 18/06/2026
Conflicto de intereses: Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.
Contribución de los autores: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción - borrador original, Redacción - revisión y edición: Luisa Villarino Fernández. **Conceptualización, Curación de datos, Investigación, Metodología, Validación, Redacción - borrador original, Redacción - revisión y edición:** Arcadio Ríos Hernández.
La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a fines de identificación, no existe ningún compromiso promocional relacionado con los mismos, ni para los autores ni para el editor.

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Por tanto, los objetivos del presente trabajo son los de mostrar los avances logrados en el Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric) en la conformación de un Sistema de Extensionismo a nivel nacional en aras de contribuir, de manera eficiente, a la generalización de resultados científico-técnicos en el campo de la ingeniería agrícola, especialmente a través de los productores extensionistas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología empleada en el presente estudio comprendió la realización de los siguientes trabajos: 1. Se estudió las experiencias de otros países sobre el extensionismo, especialmente en aspectos de la ingeniería agrícola mediante una revisión bibliográfica sistemática de artículos científicos y reportes institucionales en los últimos cinco años sobre políticas y sistemas de extensionismo; 2) Se precisaron los lineamientos y políticas económicas e institucionales existentes en Cuba sobre este tema; 3) Se elaboró un Sistema de Extensionismo en ingeniería agrícola; 4) Se seleccionaron los productores extensionistas, con el criterio de al menos uno por municipio y con áreas agrícolas representativas; 5) Realización de un Diagnóstico Participativo de Necesidades de conocimientos sobre las actividades de ingeniería agrícola; 6) Se realizó el diseño de un Programa Integral y por Competencias; 7) Se procedió al seguimiento, evaluación y aprendizaje continuo por parte de los productores; 8) Se hizo la evaluación de impactos y acciones de retroalimentación.

En el presente trabajo se tienen en cuenta los siguientes conceptos:

Extensionismo: En la rama de la mecanización agrícola tiene como objetivo la transferencia a los productores de tecnologías, conocimientos y habilidades sobre el uso eficiente de la maquinaria.

Extensionista: Es la persona que representa el vínculo imprescindible entre la investigación y la práctica productiva y es el encargado de llevar a la base productiva los resultados de la ciencia.

Productor extensionista: Se consideran como tal a los productores de las diferentes formas productivas interesados, seleccionados, y capacitados debidamente para extender en sus fincas los resultados científicos y técnicos, contribuir a la realización de investigaciones en la rama de la ingeniería agrícola, así como acciones de capacitación, demostraciones, etc. y que se encontrarían preparados para trasmitir sus experiencias a otros productores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las acciones realizadas en el IAgric para la conformación de un sistema de extensión de los resultados de las investigaciones y la realización de servicios científico-técnicos a los productores agropecuarios, son las siguientes.

Estudio de las experiencias de otros países sobre el extensionismo

Los trabajos de extensionismo referentes a la introducción de resultados técnicos y científicos, así como nuevos medios y tecnologías se realizan de una forma o de otra en todos los países. El análisis bibliográfico sobre el tema del extensionismo en ingeniería agrícola en el ámbito internacional indica algunos problemas coincidentes con los existentes en Cuba. En primer lugar, se presentan barreras significativas como la falta de personal calificado en la base productiva y el desplazamiento hacia otras labores de los extensionistas formados (Tuliao, 2024). Otra barrera importante es la baja percepción de la importancia de las nuevas tecnologías por parte de muchos productores y personal directivo. En muchos casos los contactos de los extensionistas con los productores son solo esporádicos (Simeon et al., 2025). Las tecnologías mejoradas de preparación mecanizada de la tierra son por lo regular las más adoptadas en países como Vietnam, con un 55,4%, (Van Loon et al., 2020), mientras que en un estudio realizado en Zimbabue por Masere (2023), la tasa de adopción fue del 17%. Influye sensiblemente la falta de recursos de los productores y la poca financiación por parte de los gobiernos (Van Loon et al., 2020).

En Cuba son escasos los estudios sobre extensionismo, especialmente en los temas de ingeniería agrícola. Cid (2013) analizó la necesidad de disponer de un Sistema de Extensión Agraria que sirva de puente entre la investigación y la producción. Otro estudio Rosales (2014) reveló también la carencia de un modelo de extensión agraria adaptado a las necesidades de nuestro país. Rodríguez-González et al. (2022) señaló que, aunque los centros de investigación realizan acciones de extensión, la capacidad de respuesta no logra solucionar los problemas del sector productivo, lo cual es una barrera para la transferencia de tecnología Jica (2022) apoyó el desarrollo de un Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Extensionismo Agrario para la Producción de Granos Básicos en Cuba, y destacó la importancia de la colaboración internacional para fortalecer la transferencia de tecnologías.

Lineamientos y políticas económicas e institucionales sobre extensionismo en Cuba

En el estudio se identificaron las principales directivas gubernamentales y políticas relacionadas con el extensionismo en nuestro país. Lograr una mayor oferta de alimentos con destino al consumo local, la disminución de importaciones, el incremento de las exportaciones y la disminución de la alta dependencia de financiamiento para la producción de alimentos se corresponde con los Lineamientos de desarrollo económico y social de Cuba, especialmente el No. 163 que establece que se debe continuar priorizando la producción de alimentos que puedan ser obtenidos de forma eficiente en el país, mediante la optimización de las tecnologías existentes y la conservación del medio ambiente.

El Lineamiento 159 plantea desarrollar una agricultura sostenible, empleando una gestión integrada de ciencia, tecnología y medio ambiente, aprovechando y fortaleciendo las capacidades disponibles en el país, además que reconozca las diversas escalas productivas (PCC-Cuba, 2011; Polanco et al., 2020).

Se determinó que existen ejemplos de estructuración y desarrollo de un Sistema de Extensionismo para la introducción en la práctica productiva de los resultados en algunos de los institutos de investigación del sistema de la Agricultura, entre ellos IAgric, INIFAT, IS, etc., lo que se corresponde con el Lineamiento No. 99, que establece "Continuar … la introducción sistemática y acelerada de los resultados de la ciencia, la innovación y la tecnología en los procesos productivos y de servicios…" mientras que el 158 orienta "Diseñar y aplicar servicios de … capacitación y extensión agraria, para asimilar eficientemente las nuevas tecnologías que contribuyan a una mejor organización de la fuerza laboral, aseguren el aumento de la productividad y tengan en cuenta las transformaciones ocurridas y proyectadas en el sector". Lo referente a potenciar la actividad científica se resume en el Lineamiento No. 24: "Elevar el impacto de la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo económico y social…" (PCC-Cuba, 2011; Polanco et al., 2020).

El estudio tuvo también en cuenta la política ministerial del Sistema de la Agricultura, enunciada en el Plan Estratégico del Sector Agro-pecuario y Forestal de la República de Cuba hasta 2030 (Minag-Cuba, 2017b), que exige "Incrementar la introducción de medios y tecnologías… y la capacitación requerida que permita el incremento de la productividad y calidad en las labores manuales, mecanizadas y con tracción animal… de conformidad con el nuevo escenario económico", a fin de contribuir a satisfacer las necesidades y expectativas de los programas productivos principales. Esto está relacionado con la misión y funciones de nuestro Instituto en cuanto a "Propiciar el desarrollo científico tecnológico de sistemas integrales de Ingeniería Agrícola que viabilicen la implementación armónica de tecnologías de riego y drenaje, mecanización, energía, poscosecha y conservación ambiental, sobre la base del uso eficiente de los recursos naturales, para contribuir a la soberanía alimentaria del país". Además, requiere de la estrecha interrelación con otras instituciones que generan conocimientos y tecnologías.

Para ser consecuentes con la política ministerial (Minag-Cuba, 2010, 2017a), el proceso de desarrollo del Sistema de Extensionismo del IAgric se basó en la red nacional de unidades científicas territoriales creadas por nuestro Instituto, con presencia en la mayoría de las provincias del país para realizar investigaciones, introducir resultados y mantener los vínculos con las instituciones y entidades productivas agropecuarias en sus zonas de acción. De esa forma se garantiza incrementar el efecto de su trabajo de investigación, especialmente en lo que respecta a garantizar el máximo posible la introducción de los resultados y la capacitación en el campo de la ingeniería agrícola. Para ello se basó el Sistema de extensionismo en lograr la formación de investigadores y técnicos que sean capaces de capacitar a los productores extensionistas seleccionados (IAgric-Cuba, 2024).

Elaboración de un Sistema de Extensionismo en ingeniería agrícola

Como resultado de los trabajos realizados en 2024 fue elaborado el Sistema de Extensión Agrícola del IAgric. En el mismo se estableció un sistema coherente y uniforme de funcionamiento de los grupos de investigadores extensionistas del Instituto en las diferentes regiones del país, con un programa de acción que ha permitido incrementar los procesos de intercambio de información y conocimientos para el desarrollo de las capacidades de innovación a nivel local, especialmente en lo que respecta a garantizar al máximo posible la introducción de los resultados y la capacitación de los productores y personal de dirección en el campo de la ingeniería agrícola.Se definen los objetivos del Sistema de Extensionismo, la estructura y funcionamiento, las atribuciones y funciones de los grupos y sus integrantes, las relaciones con las instituciones, y los productores agropecuarios, etc. (IAgric-Cuba, 2024).

Selección de los extensionistas

Los resultados incluyeron el inicio de la selección de un extensionista en cada municipio, para proceder a su capacitación por los especialistas del grupo provincial de extensionismo del IAgric junto con las universidades y otros centros docentes e institutos, especialmente en el dominio de nuevos medios y tecnologías mecanizadas, aspectos medioambientales y conservacionistas, economía, informática, con acceso a maestrías, doctorados, etc. Se determinó la aplicación del concepto de que un extensionista bien formado no es solo un transmisor de conocimientos, es un facilitador y un aliado estratégico del productor para producir los cambios que se necesitan, y la eficacia de su labor depende directamente de la calidad y pertinencia de su capacitación. En la Figura 1 se muestran las provincias que atienden cada grupo de extensionismo. En la Tabla 1 se refleja el potencial científico con que cuenta el Instituto para preparar a los extensionistas y a los productores extensionistas, que son 31 especialistas distribuidos por categoría y regiones. En la Tabla 2 se muestra la distribución de los 306 productores extensionistas que actualmente son atendidos por estos grupos provinciales, cantidad que debe irse incrementando gradualmente en el proceso de aplicación del Sistema de Extensionismo.

Diagnóstico Participativo de Necesidades

El Sistema establece que los productores extensionistas, para responder a los desafíos específicos de su territorio, deben ser capaces de realizar encuestas y entrevistas con los propios extensionistas, productores líderes, cooperativas,

etc, para posteriormente hacer una linea base de la situación inicial. Para ello deben identificar las brechas, analizar las demandas del mercado, los desafíos climáticos, los problemas fitosanitarios recurrentes y las limitantes de suelo y agua de la región, el uso de la maquinaria, la energía renovable, etc.



Figura 1. Distribución de los grupos de extensión provinciales por regiones.

Tabla 1. Potencial científico-técnico en los grupos de extensión

Clasificación	Región Occidental	Región Central	Región Oriental	Total
Dr. C. Investigador Titular		1		1
Dr. C. Investigador Agregado		2		2
Investigador Aspirante	1		1	2
Master en Ciencia	3	1	5	9
Especialista		5	7	12
Técnico		1	3	4
Adiestrado	1			1
TOTAL	5	10	16	31

Tabla 2. Distribución de los productores extensionistas por provincias

Provincia	Productores extensionistas, 2025
Pinar del Río	65
Matanzas	50
Villa Clara	25
Camagüey	41
Las Tunas	16
Holguin	26
Granma	23
Santiago de Cuba	34
Guantánamo	26
TOTAL	306

Diseño de un Programa Integral y por Competencias

Los estudios permitieron determinar que el programa de extensionismo en cada municipio debe contemplar los siguientes aspectos: explotación de las tecnologías mecanizadas y de tracción animal, manejo agroecológico, riego eficiente, agricultura de precisión, buenas prácticas poscosecha y gestión integral de plagas. Se contempla el empleo de parcelas demostrativas que permitan el aprendizaje participativo. En ellas se realizarán los "días de campo", basado fundamentalmente en el empleo de la comunicación con el metodo "de campesino a campesino", siempre teniendo en cuenta el enfoque de género e inclusión, así como promover la motivación al cambio. Se debe hacer un uso eficiente de las redes sociales para la difusión de los conocimientos y los resultados.

Seguimiento, evaluación y aprendizaje continuo

Los extensionistas visitan a los productores extensionistas en sus áreas de trabajo para observar, corregir y reforzar lo aprendido. Es un objetivo prioritario crear grupos de discusión en los que los extensionistas compartan preguntas, soluciones innovadoras y recursos fomentando así el aprendizaje colectivo.

El proceso incluye proveer a los extensionistas de un repositorio accesible con manuales, protocolos, videos instructivos, presentaciones para usar en su aprendizaje continuo en el campo.

Los resultados del estudio indicaron también la necesidad de capacitar a los extensionistas mediante un programa bien estructurado, que combine solidez técnica con habilidades blandas, metodologías participativas y un fuerte componente práctico, potencia su capacidad para catalizar la innovación en el campo. Al fortalecer a estos agentes de cambio, no solo estamos transfiriendo tecnología; estamos construyendo redes de conocimiento, resiliencia y desarrollo desde la base, asegurando que la agricultura cumpla su papel fundamental en la seguridad alimentaria y la sostenibilidad. El extensionista debe ser, ante todo, un facilitador.

Evaluación de impactos y retroalimentación

El sistema desarrollado indica que no basta con evaluar la satisfacción con los cursos y otras acciones de capacitación. Se deben medir cambios en el desempeño: número y calidad de asesorías realizadas, adopción de prácticas recomendadas por los productores acompañados, incremento en productividad o sostenibilidad en las fincas demostrativas.

Se diseñó el sistema de retroalimentación, que consiste en implementar mecanismos sencillos para que los extensionistas evalúen la utilidad de lo aprendido y sugieran nuevos temas. Esto convierte el programa en un ciclo dinámico y de mejora continua.

CONCLUSIONES

La conformación en el IAgric de un Sistema de Extensionismo en temas de Ingeniería Agrícola ha establecido un marco operativo para la introducción de resultados de investigaciones y transferencia de tecnologías con potencial para mejorar la adopción de prácticas innovadoras en el sector.

Se ha logrado que ya se esté extendiendo a todo el país el Sistema de Extensionismo en Ingeniería Agrícola, basado en la selección de un extensionista en cada municipio y productores extensionistas, asesorados por personal de los grupos provinciales de extensionismo de nuestro Instituto.

El IAgric cuenta ya con un potencial científico de 32 investigadores y especialistas para preparar a los extensionistas municipales y a los productores extensionistas. Hasta el momento se cuenta con 306 productores extensionistas.

Se ha conformado el procedimiento metodológico para el logro de los objetivos del Sistema de Extensionismo.

Los trabajos realizados abren perspectivas para desarrollo de la producción agropecuaria en los municipios en los aspectos relacionados con nuevas tecnologías mecanizadas, la protección medioambiental y el ahorro de recursos energéticos, de personal y de maquinaria.

RECOMENDACIONES

Los conceptos aquí expresados deberan ser implementados en cursos de capacitación online o presencial para preparar a los miembros de los grupos de extensión para la futura multiplicación de los conocimientos y experiencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cid, G. (2013). Investigación agronómica y extensión agraria en Cuba: Unidad dialéctica imprescindible para lograr seguridad alimentaria. *Ingeniería Agrícola*, 3(2), 25-31, ISSN: 2306-1545, Publisher: Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola.

IAgric-Cuba. (2024). *Sistema de extensión Agraria del Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola* [Informe institucional]. Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola, La Habana, Cuba.

Jica. (2022). *Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Extensionismo Agrario para la Producción de Granos Básicos en Cuba por Jica* [Proyecto de innovación]. Jica.

Masere, T. P. (2023). A perception-based survey on innovation and technology adoption by small-scale farmers in semiarid Zimbabwe. *Int J Environ Agric Biotechnol*, 8(1), 82-90.

Minag-Cuba. (2010). *Reglamento Orgánico del Ministerio de la Agricultura. Resolución No. 6/2010 del Minag* (p. 103) [Informe institucional]. Ministerio de la Agricultura, Agrinfor, La Habana, Cuba.

Minag-Cuba. (2017a). *Lineamientos y Proyección de la Dirección de Ingeniería Agropecuaria del Minag* (p. 17) [Documento institucional]. Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba.

Minag-Cuba. (2017b). *Plan Estratégico del sector agropecuario y forestal de la República de Cuba hasta 2030* (p. 63). Ministerio de la Agricultura, Agrinfor, La Habana, Cuba.

PCC-Cuba. (2011). *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución*. Partido Comunista de Cuba.

Polanco, D. R., Beltrán, I. R., & Rojas, D. R. (2020). La conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano de Desarrollo Socialista en el sistema de conocimientos de la asignatura Teoría Sociopolítica. (Revisión). *Roca: Revista Científico-Educaciones de la provincia de Granma*, *16*(1), 185-197, ISSN: 2074-0735, Publisher: Universidad de Granma.

Rodríguez-González, N., Almaguer-Pérez, N., López-Betancourt, T., Rodríguez-Cedeño, E., & Serrano-Santiesteban, A. (2022). Evolución de la extensión agraria en Holguín, Cuba. Contribución al desarrollo territorial. *Cultivos Tropicales*, *43*(4), 1-7, ISSN: 1819-4087, Publisher: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.

Rosales, M. I. P. (2014). Extensionismo en Cuba: Estudios de caso. *Cultivos Tropicales*, *35*(1), 5-10, ISSN: 1819-4087, Publisher: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.

Simeon, D. S. D., Innocent, M. L. I. M. L., & Enam, J. W. E. J. W. (2025). Prevalence of Household Agricultural Extension Contact and Adoption Rates of Improved Practices in Chikun Local Government Area of Kaduna State, Nigeria. *FUDMA International Journal of Social Sciences*, 5(3), 110-120.

Tuliao, D. A. F. (2024). *PAMMAKAPYA antre PAMMADDARAL (For Better and For Worse): Analyzing the Factors Influencing Rice Farmers' Adoption and Utilization of PHilMech-Granted Farm Machinery in Barangay San Esteban, Iguig, Cagayan*.

Van Loon, J., Woltering, L., Krupnik, T. J., Baudron, F., Boa, M., & Govaerts, B. (2020). Scaling agricultural mechanization services in smallholder farming systems: Case studies from sub-Saharan Africa, South Asia, and Latin America. *Agricultural systems*, *180*, 102792, ISSN: 0308-521, Publisher: Elsevier.