



Evaluación participativa de cultivares de arroz en ferias de diversidad en Cuba

Participatory evaluation of rice cultivars during diversity fairs in Cuba

 Rogelio Morejón-Rivera*,  Sandra H. Díaz-Solís

Unidad Científico Tecnológica de Base “Los Palacios”. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), carretera San José-Tapaste, km 3½, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. CP 32 700.

RESUMEN: La Selección Varietal Participativa se ha consolidado como una herramienta eficaz para el mejoramiento genético de cultivos en contextos agroecológicos. Este estudio se desarrolló en dos ferias de diversidad realizadas en las Cooperativas de Crédito y Servicio Rafael Ferro Morales (Pinar del Río) y José Martí (Matanzas), donde se evaluaron 20 cultivares de arroz con el objetivo de identificar los de mayor aceptación y los criterios agronómicos de mayor consideración desde la perspectiva de los participantes, definidos por productores, técnicos y otros actores locales en la selección participativa. Se siguieron las recomendaciones del Instructivo Técnico del Cultivo del Arroz, adaptadas por los productores según sus prácticas agroecológicas. Los datos se procesaron con estadística descriptiva usando Microsoft Excel 2019 y se analizaron los criterios de selección más valorados por los participantes. Las líneas 8908, 8909 y 8910, junto a los cultivares Ginés LP-18, Isra LP-24, Alayn LP-27 y Roana LP-15, destacan por caracteres agronómicos como número de panículas, porte, resistencia a plagas y ciclo vegetativo. La participación activa de mujeres fortaleció el enfoque inclusivo del proceso. Los resultados evidencian que la Selección Varietal Participativa permite identificar cultivares adaptados a condiciones locales, promueve la resiliencia frente al cambio climático y contribuye a la seguridad alimentaria.

Palabras clave: mejoramiento genético, *Oryza sativa* L., selección participativa.

ABSTRACT: Participatory Variety Selection (PVS) has established itself as an effective tool for the plant breeding in agroecological contexts. This study was conducted at two diversity fairs held in the Rafael Ferro Morales Credit and Service Cooperative (Pinar del Río) and the CCS José Martí (Matanzas), where 20 rice cultivars were evaluated with the aim of identifying those with the greatest acceptance and the agronomic criteria of highest importance from the perspective of participants, defined by producers, technicians, and other local actors in the participatory selection process. The recommendations from the Technical Instruction for Rice Cultivation were followed, adapted by local producers according to their agroecological practices. The data were processed with descriptive statistics using Microsoft Excel 2019, and the most valued selection criteria by the participants were analyzed. Lines 8908, 8909, and 8910, along with the cultivars Ginés LP-18, Isra LP-24, Alayn LP-27, and Roana LP-15, stand out for agronomic traits such as number of panicles, plant architecture, pest resistance, and vegetative cycle. The active participation of women strengthened the inclusive approach of the process. The results show that Participatory Variety Selection allows for the identification of cultivars adapted to local conditions, promotes resilience to climate change, and contributes to food security.

Key words: *Oryza sativa* L., participatory selection, plant breeding.

*Autor para correspondencia: rogelio.morejon@gmail.com

Recibido: 04/11/2025

Aceptado: 18/02/2026

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores: **Conceptualización; Curación de datos; Redacción - borrador original:** Rogelio Morejón-Rivera. **Investigación; Metodología; Redacción - revisión y edición:** Rogelio Morejón-Rivera, Sandra Haideé Díaz-Solis. **Supervisión:** Sandra Haideé Díaz-Solis.

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/>



INTRODUCCIÓN

La Selección Varietal Participativa (SVP) se ha consolidado como una estrategia clave en el mejoramiento genético de cultivos, especialmente en contextos agrícolas donde la diversidad y la adaptación local son esenciales. A nivel mundial, este enfoque ha demostrado ser eficaz para incorporar las preferencias de los agricultores en la identificación de variedades más resilientes, productivas y culturalmente aceptadas, fortaleciendo así la soberanía alimentaria y la sostenibilidad agroecológica. En países como India, Filipinas y Nepal, la SVP ha sido utilizada para mejorar la adopción de cultivares de arroz adaptados a condiciones específicas de suelo, clima y prácticas culturales, con resultados positivos en rendimiento y aceptación comunitaria (1).

En América Latina, la Selección Varietal Participativa ha sido implementada exitosamente en países como Colombia, Ecuador, Panamá y Argentina, como parte de las estrategias del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR) y sus aliados regionales. Estas experiencias han demostrado que la SVP no solo acelera la adopción de variedades adaptadas a condiciones locales, sino que también fortalece el vínculo entre investigadores, productores y técnicos mediante procesos de coevaluación en campo. En Colombia, por ejemplo, se han desarrollado más de cien líneas élite de arroz mediante metodologías participativas y análisis genómicos, priorizando rasgos como resistencia a estrés abiótico, calidad molinera y rendimiento en ambientes contrastantes (2). La articulación entre instituciones públicas y privadas ha sido clave para ampliar la diversidad genética disponible y mejorar la sostenibilidad del cultivo en la región (3).

En África, países como Burkina Faso y Madagascar han utilizado ferias de diversidad como plataformas para validar cultivares locales y fomentar el intercambio de conocimientos entre agricultores e investigadores, fortaleciendo la resiliencia frente al cambio climático (4).

En Cuba, la SVP ha sido impulsada principalmente por el Programa de Innovación Agrícola Local (PIAL), que promueve la participación activa de productores en la evaluación y selección de cultivares. Las ferias de diversidad constituyen espacios dinámicos donde se intercambian conocimientos, se validan tecnologías y se seleccionan cultivares en función de criterios agronómicos y socioculturales (5).

En este contexto, se realizaron dos ferias de diversidad en la Cooperativa de Crédito y Servicio (CCS) Rafael Ferro Morales (Consolación del Sur, Pinar del Río) y la CCS José Martí (Amarillas, Calimete, Matanzas), donde se presentaron 20 cultivares de arroz con el objetivo de identificar los de mayor aceptación y los criterios agronómicos de mayor consideración desde la perspectiva de los participantes, definidos por productores, técnicos y otros actores locales en la selección participativa.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en dos unidades productivas del occidente cubano: la CCS Rafael Ferro Morales en Consolación del Sur (Pinar del Río), sobre un suelo Fluvisol (6) y la CCS José Martí en Amarillas, municipio Calimete (Matanzas), sobre un suelo Gleysol (6). En ambas sedes se establecieron jardines de cultivares de arroz con 20 genotipos previamente seleccionados en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (Tabla 1).

Las parcelas fueron acondicionadas para garantizar uniformidad en las condiciones edafoclimáticas, minimizando la influencia de factores externos sobre el comportamiento fenotípico de los cultivares. Se siguieron las recomendaciones del Instructivo Técnico del Cultivo del Arroz (7), adaptadas por los productores locales según sus prácticas agroecológicas. El trasplante se realizó con plántulas de 25 a 30 días, colocadas en suelo fangoso a una distancia de 15 cm, con dos plántulas por sitio.

Cada cultivar fue sembrado en parcelas de 1 m², separadas por 50 cm para evitar competencia entre cultivares. Durante las ferias de diversidad, los participantes (productores, técnicos y decisores) (Tabla 2) realizaron la selección participativa mediante observación directa de los cultivares y aplicación de encuestas estructuradas (Figura 1).

Los datos se procesaron con estadística descriptiva usando Microsoft Excel 2019 y se analizaron los criterios de selección más valorados por los participantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total participaron 87 personas en ambas ferias, con una representación femenina del 20 % entre los productores, lo cual evidencia avances en la inclusión de género en procesos de innovación agrícola.

Tabla 1. Cultivares de arroces expuestos en las Ferias de Diversidad para la selección participativa en las CCS Rafael Ferro Morales y José Martí.

No.	Cultivares	No.	Cultivares	No.	Cultivares
1	INCA LP-2	8	Nenita LP-25	15	Magda LP-27
2	INCA LP-4	9	Isra LP-24	16	Selección en Magda LP-27
3	INCA LP-5	10	8906	17	Eduard LP-21
4	INCA LP-7	11	8907	18	Selección en Eduard LP-21
5	Anays LP-14	12	8908	19	Sergimar
6	Roana LP-15	13	8909	20	Alayn LP-26
7	Ginés LP-18	14	8910		

Tabla 2. Cantidad de participantes por grupos en la selección participativa de cultivares de arroz en las CCSs Rafael Ferro y José Martí.

Grupos	CCS Rafael Ferro Morales			CCS José Martí		
	Cantidad	Hombres	Mujeres	Cantidad	Hombres	Mujeres
Productores	29	23	6	19	16	3
Técnicos	12	6	6	12	10	2
Decisores	7	4	3	8	7	1
Total	48	33	15	39	33	6

SELECCIÓN PARTICIPATIVA DE ARROZ

Nombre _____ Edad ____ Sexo ____
 Ocupación _____
 CPA _____
 CCS _____
 UBPC _____
 Otro _____

Criterios de selección	Var. #	Var. #	Var. #	Var. #	Var. #
Porte de la planta					
Altura					
Número de hijos					
Cantidad de panículas/m ²					
Cantidad de granos por panícula					
Resistencia a plagas					
Ciclo					
Otros (según su consideración)					

Figura 1. Encuesta aplicada durante la selección participativa de cultivares de arroz.

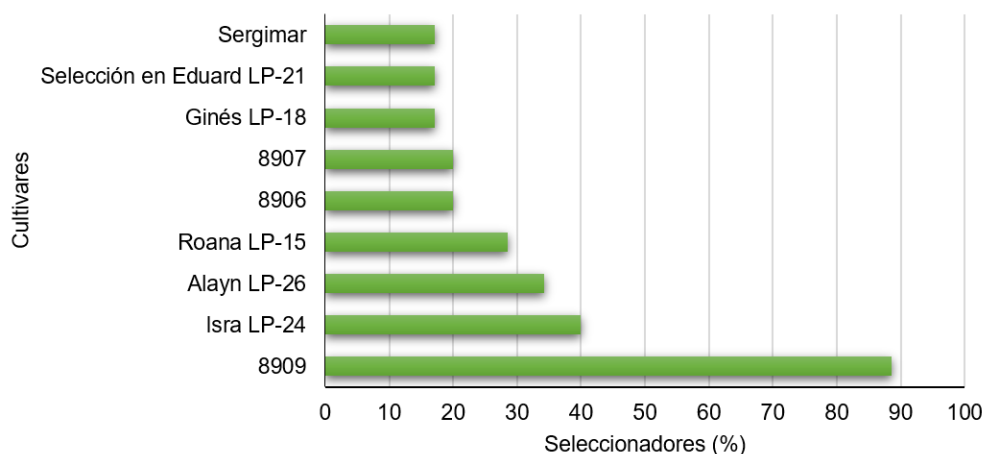
La implementación de metodologías participativas en el fitomejoramiento ha permitido visibilizar el rol de las mujeres como evaluadoras y seleccionadoras de cultivares, fortaleciendo su protagonismo en la innovación agrícola local. En estudios sobre ferias de diversidad en Cuba, se ha documentado una creciente participación femenina en la selección de cultivares, lo que refleja un cambio cultural hacia la equidad en la toma de decisiones agrícolas. Un ejemplo está en el Proyecto de Innovación Agropecuaria Local que ha promovido activamente la inclusión de género, logrando que el 30 % de las personas capacitadas en temas agrícolas fueran mujeres, y que el liderazgo femenino aumentara significativamente en comunidades rurales (8). Además, la Estrategia de Género del Sistema de la

Agricultura 2021-2025, en Cuba, establece como prioridad política el empoderamiento de las mujeres rurales, con líneas estratégicas enfocadas en liderazgo, innovación y participación activa en procesos productivos (9).

Por otra parte, en América Latina, se reconoce que las mujeres rurales enfrentan barreras estructurales, pero también se han registrado avances en su participación en cadenas agroalimentarias, especialmente en espacios de innovación y liderazgo comunitario (10).

Durante las ferias de diversidad se aplicó un ejercicio de selección participativa sobre 20 cultivares de arroz. Las figuras 2 y 3 muestran los cultivares preferidos por los participantes en cada unidad productiva, en la CCS Rafael Ferro Morales la línea 8909 (88,6 %), los cultivares Isra LP-24 (40 %), Alayn LP-27 (34,3 %) y Roana LP-15 (28,6 %), junto con la línea 8906 y en la CCS José Martí el cultivar comercial Ginés LP-18 (82,05 %), las líneas 8910 (76,9 %), 8909 (61,5 %), 8908 (41 %) e Isra LP-24 (40 %).

La línea 8909 destacó por su preferencia casi unánime en Pinar del Río, mientras que en Matanzas el cultivar comercial Ginés LP-18 resultó ser el más seleccionado. Sin embargo, es importante destacar que en ambos sitios en la preferencia de los seleccionadores se incluyen algunas líneas (8906, 8907, 8908, 8909, 8910), lo que evidencia un notable interés por parte de productores y demás actores involucrados en el ejercicio de selección hacia las nuevas líneas propuestas, las cuales han alcanzado porcentajes de preferencia similares e incluso superiores a los cultivares comerciales actualmente en producción. Este resultado constituye un indicador alentador del impacto del programa,

**Figura 2.** Cultivares de arroz, seleccionados en la CCS Rafael Ferro Morales por participantes durante el ejercicio participativo.

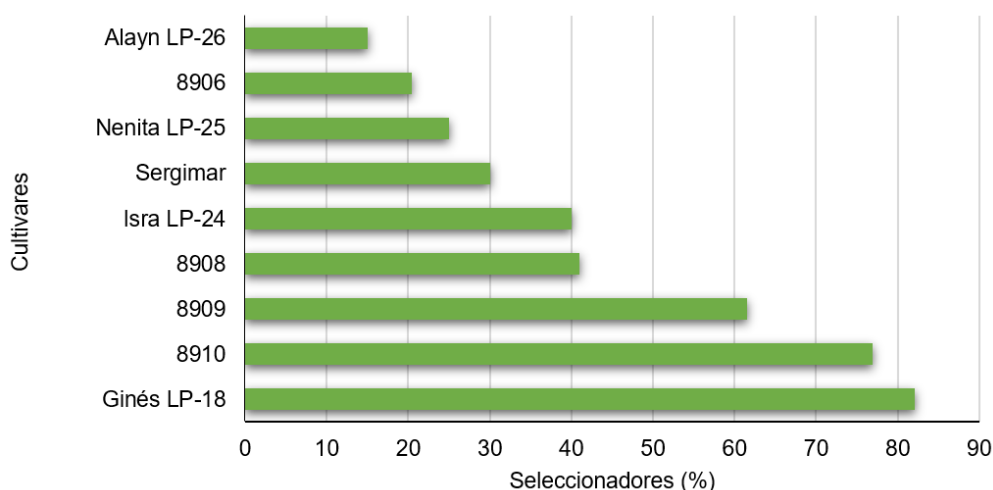


Figura 3. Cultivares de arroces seleccionados en la CCS José Martí por participantes durante el ejercicio participativo.

pues demuestra que los nuevos materiales propuestos generan aceptación porque son competitivos.

El cultivar comercial Ginés LP-18 es un mutante de J-104, obtenido a partir del cultivo *in vitro* de semillas irradiadas con protones, es de ciclo corto y se caracteriza por mostrar excelente rendimiento agrícola, tolerancia a salinidad y sequía. Resultados muy positivos con su introducción obtuvieron pequeños productores, así como productores de semilla y la siembra a gran escala en el Programa Conjunto Cuba-Vietnam, donde se han logrado rendimientos superiores a las siete toneladas por hectárea, similar a lo alcanzado con los cultivares híbridos vietnamitas, utilizados en el marco del mencionado programa (11).

Existe coincidencia en la selección del cultivar Isra LP-24 en ambas unidades productivas, con el 40 %, lo cual pudiera sugerir adaptabilidad y estabilidad multi-sitio. Este cultivar, fue obtenido por hibridación, se evaluó en ensayos superiores de rendimiento y posteriormente fue validado en áreas del sector cooperativo y campesino en los municipios de Los Palacios y La Palma, donde mostró buen comportamiento en cuanto a caracteres morfoagronómicos, rendimientos agrícola e industrial, así como tolerancia en campo a las principales plagas que afectan al cultivo (12), el que por su estabilidad en diferentes ambientes, se convierte en una excelente opción, con posibilidades de generalizar.

Alayn LP-26, derivado del cultivo *in vitro* de anteras y con adaptabilidad a bajos suministros de agua, se alinea con criterios de resiliencia climática, mientras que Roana LP-15, de ciclo medio, ha sido validada en sistemas campesinos con rendimientos superiores a 7,5 t.ha⁻¹ (13).

La selección diferenciada de cultivares en distintas localidades responde a una interacción compleja entre factores climáticos, edáficos, agroecológicos, culturales y de manejo. El clima influye directamente en el comportamiento fenológico y productivo de los cultivares, así como también las características edáficas condicionan la expresión de los genotipos. Por otra parte, las prácticas de cultivo varían entre sitios según el acceso a insumos, la mecanización y el conocimiento técnico, por lo que el manejo local influye en la percepción de los productores sobre la utilidad de ciertos

caracteres, lo cual modifica sus preferencias varietales. También, estas pueden estar influenciadas por el contexto socioeconómico, el género y el uso final del cultivo (14).

La selección participativa permitió identificar cultivares con alta aceptación social y agronómica, reforzando el valor de esta metodología como herramienta descentralizada de fitomejoramiento. Estudios en Nepal, Indonesia, Filipinas y Etiopía recogen experiencias similares y sugieren que esta metodología facilita la adopción de cultivares adaptados localmente (15-18). Estos hallazgos refuerzan el papel de la SVP como estrategia eficaz para vincular el conocimiento campesino con procesos de innovación tecnológica en diversos contextos.

Durante las ferias de diversidad, en las CCS Rafael Ferro Morales y José Martí, los participantes identificaron criterios agronómicos clave para la selección de cultivares de arroz, como se muestra en las Figuras 4 y 5.

Los caracteres más valorados fueron la cantidad de panículas por metro cuadrado (80-85 %), el porte de la planta (75-80 %), la resistencia a plagas (75 %), el ciclo del cultivo (70-75 %) y el número de hijos y la altura también fueron considerados relevantes (50-65 %).

El número de panículas por unidad de superficie es uno de los componentes más determinantes del rendimiento en arroz y está directamente influenciado por la densidad de siembra, el número de macollos fértiles y el manejo agronómico. Se conoce que la densidad de panículas es el factor más sensible al manejo y el más crítico para lograr altos rendimientos en el cultivo del arroz (19).

Estos resultados coinciden con estudios recientes que destacan la importancia de los componentes del rendimiento y la adaptabilidad como factores clave en la selección participativa. Por ejemplo, en Nepal e Indonesia se ha demostrado que los agricultores priorizan caracteres visibles y funcionales que inciden directamente en la productividad y manejo agronómico (15,16).

La alta valoración del porte, ciclo y la resistencia a plagas también refleja una preocupación por la manejabilidad del cultivo y la reducción de insumos externos, alineándose con principios agroecológicos y de sostenibilidad.

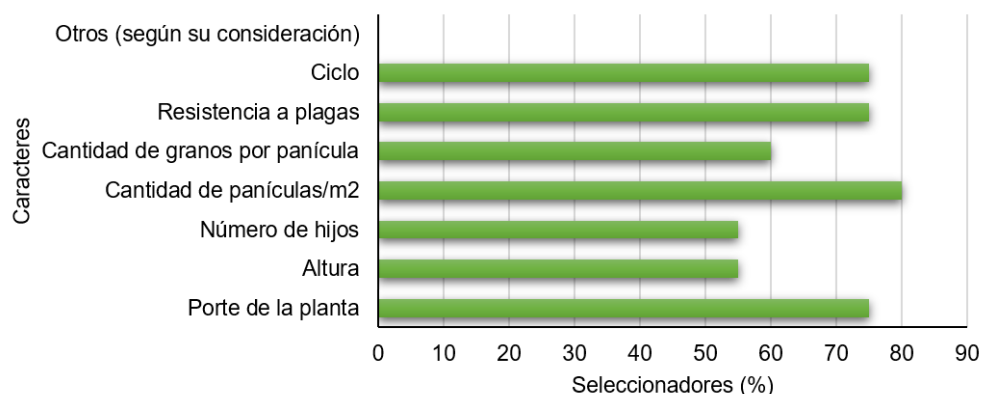


Figura 4. Criterios de selección de cultivares en la CCS Rafael Ferro Morales por participantes elegidos durante el ejercicio participativo.

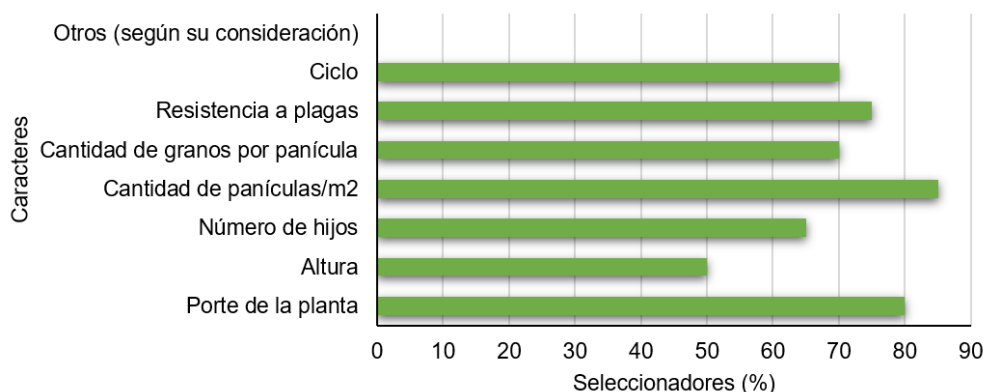


Figura 5. Criterios de selección de cultivares en la CCS José Martí por participantes elegidos durante el ejercicio participativo.

El porte se refiere a la arquitectura general de la planta, incluyendo altura, ángulo de las hojas y rigidez del tallo, es un carácter cualitativo que influye en la eficiencia fotosintética, resistencia al acame y en la facilidad de cosecha. Los mejoradores se enfocan en la selección de materiales de porte erecto por sus ventajas, lo cual se confirma en estudios de caracterización morfoagronómica de cultivares, donde el porte es uno de los caracteres más homogéneos y relevantes para la selección agronómica (20).

Las plagas del arroz causan enormes pérdidas en las cosechas y los estudios precisos y oportunos de estas son importantes para controlarlas y prevenir la reducción de la producción (21), por lo que resulta relevante que los productores tengan la resistencia a plagas entre sus prioridades en la elección.

El ciclo se refiere al tiempo que tarda la planta desde la germinación hasta la maduración fisiológica, si bien es cierto que de manera general, los cultivares de ciclo medio pueden lograr rendimientos más altos que los de ciclos cortos, estos últimos tienen ventajas que los convierten en ideales para ciertas condiciones. Por ejemplo, permiten reducir el consumo de agua y fertilizantes, lo que es esencial en contextos de escasez hídrica y presión ambiental; al acortar el tiempo de exposición a condiciones adversas, estos cultivares ofrecen mayor resiliencia frente a eventos climáticos extremos como sequías o inundaciones. Además, permiten realizar dos o más cosechas por año y son

especialmente útiles en sistemas de rotación de cultivos y en zonas con ventanas de siembra limitadas (22). Resultaría interesante en otros estudios similares analizar con mayor profundidad las preferencias (corto y medio) de los productores respecto a este carácter.

Además, otros autores subrayan que la interacción genotipo \times ambiente puede ser aprovechada para seleccionar variedades específicas para cada zona agroecológica, lo que refuerza el enfoque descentralizado del fitomejoramiento participativo (23). En este estudio, la coincidencia de criterios entre ambas unidades productivas sugiere una convergencia en las preferencias de los productores, lo cual puede facilitar la validación de cultivares en múltiples contextos.

CONCLUSIONES

- La SVP demostró ser una herramienta eficaz para identificar cultivares de arroz con alto potencial productivo y buena aceptación social en condiciones agroecológicas cubanas. Las ferias de diversidad facilitaron la interacción directa entre productores, investigadores y decisores, fortaleciendo el vínculo ciencia-campo.
- Las líneas 8908, 8909 y 8910, junto a los cultivares Ginés LP-18, Isra LP-24, Alayn LP-27 y Roana LP-15, destacan por caracteres agronómicos como número de panículas, porte, resistencia a plagas y ciclo vegetativo.

- La SVP permitió validar cultivares adaptados a condiciones locales, lo que contribuye a la diversificación genética del cultivo y a la resiliencia frente al cambio climático. Además, se reafirma su valor como estrategia para fortalecer la seguridad alimentaria y la soberanía tecnológica en el sector agrícola cubano.

BIBLIOGRAFÍA

1. Díaz SH, Morejón R, Pérez N, Castro R. Selección Varietal Participativa (PVS): un enfoque de mejoramiento en arroz dirigido a la población meta. *Cultivos Tropicales*. 2025;46(2). Available from: <https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1871>.
2. FLAR. Ciencia, alianzas y nuevas variedades de arroz para América Latina y el Caribe [Internet]. Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego. 2025. Available from: <https://flar.org/ciencia-alianzas-y-nuevas-variedades-de-arroz-para-america-latina-y-el-caribe/>.
3. Hoyos N, Andrade R. Más de cien líneas élite de arroz para América Latina y el Caribe serán adoptadas, procedentes de los programas de mejoramiento del arroz (Alianza-FLAR) [Internet]. Alianza Bioversity y CIAT. CGIAR. 2023. Available from: <https://alliancebioiversityciat.org/es/alianza-en-cgiar>.
4. Delgado H, Silva A, Guarín LA. Evaluación agronómica de líneas de arroz de sabana (*Oryza sativa* L.) obtenidas mediante mejoramiento poblacional por selección recurrente. *Revista U.D.C.A Actualización & Divulgación Científica*. 2021;24(2):e1707. DOI: <http://doi.org/10.31910/rudca.v24.n2.2021.1707>.
5. González D, Galbán M, Monteagudo JA, Sarduy D. Métodos participativos como vía para la difusión de tecnologías y cultivares de arroz. *Agrotecnia*. 2018;42(2):50-61. Available from: https://www.grupoagricoladecuba.gag.cu/media/Agrotecnia/pdf/42_2018_2/6.pdf.
6. Hernández A, Pérez J, Bosch D, Castro N. Clasificación de los suelos de Cuba 2015 [Internet]. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba: EDICIONES INCA. 2015. 93 p. Available from: <https://isbn.cloud/9789597023777/clasificacion-de-los-suelos-de-cuba-2015/>.
7. MINAG. Instructivo Técnico Cultivo de Arroz. Instituto de Investigaciones del Arroz [Internet]. MINAG. 2014. 73 p. Available from: <https://isbn.cloud/9789597210863/instructivo-tecnico-cultivo-de-arroz/>.
8. Benítez B, Crespo A, Casanova C, Méndez A, Hernández Y, Ortiz R, et al. Impactos de la estrategia de género en el sector agropecuario, a través del Proyecto de Innovación Agropecuaria Local (PIAL). *Cultivos Tropicales*. 2021;42(1). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362021000100004&lng=es&tlng=es.
9. MINAG. La Estrategia de Género del Sistema de la Agricultura 2021-2025 [Internet]. MINAG 2021. Available from: www.genero.onei.gob.cu/static/documents/informes/Estrategia%20de%20Genero%20de%20Sistema%20de%20la%20agricultura.pdf.
10. CEPAL. Participación de las mujeres en el sector agrícola y agroalimentario de América Latina y el Caribe [Internet]. CEPAL. 2021. Available from: www.cepal.org/sites/default/files/document/files/presentacion_agg_dag-cepal_cumbre_cafe_121121.pdf.
11. Suárez R. 2025. Variedad cubana de arroz confirma su alto potencial productivo. *Periódico Granma*. Available from: <https://www.granma.cu/>.
12. Díaz SH, Morejón R, Pérez, N. ISRA LP-24. Nuevo cultivar de arroz (*Oryza sativa* L.) de ciclo medio, obtenido por hibridaciones. *Cultivos Tropicales*. 2022;42(4 s1), e03. Available from: <https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1629>.
13. Morejón R, Díaz SH. Respuesta de líneas promisorias de arroz en finca del municipio Los Palacios, Cuba. *Cultivos Tropicales*. 2025;46(3). Available from: <https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1877>.
14. Weltzien E, Rattunde F, Sidibé M, Vom Brocke K, Diallo A, Haussmann B, et al. Long-term collaboration between farmers' organizations and plant breeding programmes: Sorghum and pearl millet in West Africa [Internet]. In *Farmers and plant breeding*. 2019. pp. 29-48. Available from: <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/7d03bb3e-c45c-4ebe-8e5e-db1586f61a69/content?page=52>.
15. Gauchan D, Joshi KD, Subedi A. Participatory crop improvement and formal release of Jethobudho rice landrace in Nepal [Internet]. LI-BIRD. 2022. Available from: https://libird.org/wp-content/uploads/2022/04/Participatory_crop_improvement_and_formal_release_of_Jethobudho_rice_landrace_in_Nepal_1396.pdf.
16. Sari N, Hidayat T, Prasetyo B. Participatory Rice breeding in rainfed land to sustainable agriculture. *Phyton*. 2025;94(7). Available from: <https://www.techscience.com/phyton/v94n7/63213>.
17. Reyes MA, Santos RJ, De Guzman C. Enhancing rainfed lowland rice production: Insights from PVS in Central Luzon. *Seybold Report*. 2023;19(6). Available from: https://admin369.seyboldreport.org/file/V19106A48_12607101-zE-vOp3kw9P0SVGu.pdf.
18. Teshome A, Mekonnen Y, Abebe T. Participatory rice breeding in rainfed land to sustainable agriculture. *Phyton*. 2025;94(7). Available from: <https://www.techscience.com/phyton/v94n7/63213>.
19. Calero A, Pérez Y, Quintero E, González Y. Densidades de plantas adecuadas para incrementar el rendimiento agrícola del arroz. *Centro Agrícola*. 2021;48(1):28-36.
20. Pérez NJ, Díaz G, Rodríguez LM, Hernández T. Evaluación de cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) de Vietnam, para su introducción en Cuba. *Revista Colombiana de Biotecnología*. 2023;25(1). DOI: <http://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v25n1.107284>.
21. Li S, Feng Z, Yang B, Li H, Liao F, Gao Y, et al. An intelligent monitoring system of diseases and pests on rice canopy. *Frontiers in Plant Science*. 2022 Aug 11;13:972286. DOI: <http://doi.org/10.3389/fpls.2022.972286>.
22. Diario del Agro. El Ciclo de Vida del Arroz: Un Viaje desde la Siembra hasta la Cosecha [Internet]. 2023.

Available from: <https://www.diariodelagro.cl/el-ciclo-de-vida-del-arroz-un-viaje-desde-la-siembra-hasta-la-cosecha/>.

23. Justo SB, Mkamilo HG, Danga NO, Huseni R, Ally FS, Mwakapala RA, *et al.* Genotype and genotype x

environment interaction effects on the rice grain yield performance in different agro-ecologies in Tanzania. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*. 2024;16(2):36-45. DOI: <http://doi.org/10.5897/JPBCS2024.1038>.