



Selección Varietal Participativa (PVS): un enfoque de mejoramiento en arroz dirigido a la población meta

Participatory Varietal Selection (PVS): a rice breeding approach aimed at the target population

 Sandra H. Díaz Solís*,  Rogelio Morejón Rivera,  Noraida Pérez León,  Rodolfo Castro Álvarez

Unidad Científico Tecnológica de Base, Los Palacios, Pinar del Río, Cuba. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, carretera San José-Tapaste, km 3½, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. CP 32700

RESUMEN: La Selección Varietal Participativa combina los intereses de productores y mejoradores para la obtención y adopción de genotipos de arroz prometedores que respondan mejor a las diferentes condiciones edafoclimáticas. El trabajo se llevó a cabo en el municipio Los Palacios, provincia Pinar del Río, Cuba, con el objetivo de identificar los cultivares con mayor aceptación y los criterios agronómicos de mayor consideración desde la perspectiva de los participantes. La selección participativa se realizó en la Feria de Agrodiversidad donde fueron expuestos 18 cultivares y en la cual participaron investigadores de Paraguay y Panamá, así como actores cubanos de ambos sexos vinculados a la cadena productiva de arroz. Se identificaron los cultivares con mayor aceptación y los criterios agronómicos de mayor relevancia. Los cultivares más seleccionados resultaron ser Anays LP-14, Nenita LP-25 e Isra LP-24 y los caracteres que más se tuvieron en cuenta en el momento de la selección participativa fueron: porte, cantidad de panículas/m², cantidad de granos/panícula, resistencia a plagas y ciclo. Estas actividades constituyen un excelente espacio para la capacitación y la retroalimentación en función de dinamizar y fortalecer el proceso de aprendizaje e interacción de diversos actores claves, así como para acelerar la adopción de cultivares, enriquecer y mantener la diversidad genética de este cultivo y al mismo tiempo aumentar los rendimientos.

Palabras claves: criterios de selección, granos, producción, feria, *Oryza sativa* L.

ABSTRACT: Participatory Varietal Selection combines the interests of producers and breeders to obtain and adopt promising rice genotypes that respond better to different soil and climatic conditions. The work was carried out in Los Palacios municipality, Pinar del Río Province, Cuba, with the objective to identify the cultivars with greater acceptance and the agronomic criteria of greater consideration from the perspective of the participants. The participatory selection was carried out at the Agrodiversity Fair where 18 cultivars were exposed and researchers from Paraguay and Panama participated, as well as Cuban actors from both sexes linked to the rice productive chain. The cultivars with the greatest acceptance and the most relevant agronomic criteria were identified. The most selected cultivars were Anays LP-14, Nenita LP-25 and Isra LP-24 and the characters most taken into account at the time of the participatory selection were: plant erection, number of panicles/m², number of grains/panicle, pest resistance and cycle. These activities constitute an excellent space for training and feedback in order to stimulate and strengthen the learning and interaction process of various stakeholders, as well as to accelerate the adoption of cultivars, enrich and maintain the genetic diversity of this crop and at the same time to increase yields.

Key words: selection criteria, grain, production, fair, *Oryza sativa* L.

*Autor para correspondencia: shdiaz@inca.edu.cu

Recibido: 09/01/2023

Aceptado: 16/12/2024

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

Contribución de los autores: **Conceptualización:** Sandra H. Díaz-Solis y Noraida de Jesús Pérez-Leon. **Investigación:** Sandra H. Díaz-Solis. **Metodología:** Sandra H. Díaz-Solis y Rodolfo Castro Álvarez. **Procesamiento de los datos y Escritura del borrador inicial:** Sandra H. Díaz Solís y Rogelio Morejón-Rivera. **Escritura y edición final:** Sandra H. 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

En los programas de mejoramiento de cultivos de interés agrícola es necesario contar con una amplia base genética que garantice suficiente variabilidad para tener probabilidades de seleccionar los genotipos deseados. El fitomejoramiento de cultivos basado en una selección descentralizada puede seguir errando sus objetivos si no considera las preferencias y el conocimiento que tienen los agricultores, así como la influencia del medio ambiente. Las dos últimas décadas se han caracterizado por una mayor integración de los métodos de evaluación participativa, estos se desarrollaron como una alternativa a los métodos de fitomejoramiento controlados centralmente para incorporar mejor las perspectivas de los usuarios finales en el proceso de desarrollo varietal y abordar de manera más eficaz los deseos de los agricultores de aumentar la seguridad alimentaria y mejorar los sustentos de los agricultores (1).

La investigación sobre mejoramiento genético de cultivos ha creado un flujo continuo de germoplasma nuevo y mejorado en beneficio de los agricultores y consumidores durante y después de la Revolución Verde. Se espera que comprender las preferencias heterogéneas de los agricultores por los rasgos varietales en diferentes segmentos del mercado e incorporar los más destacados en los programas de mejoramiento de cultivos facilite una difusión más rápida de estos nuevos cultivares (2).

Los cultivares con nuevos rasgos o combinaciones de rasgos brindan a los agricultores opciones para tener éxito y adaptarse a las cambiantes condiciones agroecológicas y socioeconómicas en todo el mundo. Sin embargo, las metas de producción, el acceso a los recursos, así como los rasgos varietales correspondientes varían para los diferentes grupos de agricultores, siendo a menudo críticas las diferencias de género (3). En este sentido, se han propuesto enfoques de investigación participativa en el mejoramiento como una forma de aumentar la adopción de nuevos cultivares por parte de los agricultores. La idea es generar información sobre el conocimiento y las opiniones de la población meta sobre su sistema de producción y utilizar la información para diseñar y gestionar futuros proyectos de mejoramiento (4).

La Selección Varietal Participativa (PVS del inglés) combina las perspectivas de los hogares agrícolas y los intereses de los mejoradores para la obtención de líneas de arroz prometedoras. El enfoque participativo destaca las preferencias de los agricultores como retroalimentación para fortalecer el mejoramiento del cultivo (5). Estos métodos abren oportunidades para crear las líneas preferidas por el agricultor, ayudar en la liberación rápida y facilitar su adopción. Este enfoque ha sido eficaz, ya que tiene en cuenta el contexto sociotecnológico de los usuarios finales durante la evaluación, confirmación y promoción de nuevas líneas de arroz (6). Es capaz de exponer el material de mejoramiento a una variedad de entornos objetivo, incluyendo ubicaciones, años, manejos agronómicos y contextos sociales, y cambiar

rápidamente a otros nuevos cuando sea necesario (7), demostrado el potencial para aumentar la diversidad varietal y las tasas de adopción en las fincas (1).

En Cuba la selección participativa de cultivares que se realiza generalmente en las "Ferias de Diversidad" ha resultado muy exitosa, esta metodología ha contribuido a la introducción de nuevas tecnologías y diversidad de diferentes cultivos a las fincas de los agricultores (8-11).

Teniendo en cuenta estos antecedentes, el objetivo de este trabajo es identificar los cultivares con mayor aceptación y los criterios agronómicos de mayor consideración desde la perspectiva de los/as participantes en la selección participativa de cultivares de arroz en las condiciones del municipio Los Palacios, provincia de Pinar del Río, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El trabajo se llevó a cabo en el municipio Los Palacios, Provincia Pinar del Río, Cuba. El jardín de cultivares de arroz para el desarrollo de la Feria de Diversidad se ubicó en áreas de la Unidad Científico Tecnológica de Base Los Palacios, perteneciente Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), donde posteriormente se realizó la Selección Participativa de Cultivares.

Aspectos generales para el montaje del Jardín de Cultivares

Se seleccionó una superficie que permitiera un acondicionamiento a fin de lograr el adecuado establecimiento del cultivo. Para el montaje de las parcelas se procuró la uniformidad del suelo para evitar diferencias entre los cultivares como consecuencia de factores ajenos a las características propias de cada uno de ellos. Las labores culturales durante el ciclo del cultivo (preparación del suelo, siembra, fertilización, riego y tratamientos fitosanitarios) se realizaron según las indicaciones establecidas en el Instructivo Técnico del Cultivo del Arroz (12).

Se sembraron en total 18 genotipos, 16 cultivares comerciales procedentes del banco de germoplasma de la propia institución y fueron incluidos dos materiales nuevos obtenidos dentro del marco de este proyecto (Isra LP-24 y Nenita LP-25). Los cuales se identificaron con un número consecutivo (1 al 18) y no con su nombre, pues este y la procedencia son informados después que se realiza la selección para que no influya sobre los participantes durante este proceso, pues pudiera sesgar los resultados de la misma.

Los cultivares fueron sembrados en parcelas de 1 m² y entre estas se dejó un espacio de 50 cm para evitar el posible efecto de competencia entre ellos, facilitar las atenciones al cultivo, la selección y evaluaciones previstas. Estos se muestran en la [tabla 1](#) y los criterios de selección que integraron la encuesta en la [Tabla 2](#).

Tabla 1. Cultivares de arroz expuesto en la Feria de Diversidad para la selección participativa.

No.	Cultivar	No.	Cultivar
1	INCA LP-1	11	Eduar LP-21
2	INCA LP-4	12	IACuba -29
3	INCA LP-5	13	IACuba -30
4	INCA LP-6	14	IACuba -35
5	INCA LP-7	15	IACuba -41
6	Anays LP-14	16	IACuba -42
7	Roana LP-15	17	Isra LP-24
8	Ginés LP-18	18	Nenita LP-25
9	Guillemar LP-19		
10	José LP-20		

Tabla 2. Criterios de selección que integraron la encuesta de campo aplicada.

No.	Caracteres
1	Porte de la planta
2	Altura
3	Número de hijos
4	Cantidad de panículas/m ²
5	Cantidad de granos por panícula
6	Resistencia a plagas
7	Ciclo

Encuestas para la PVS

Se explicó la metodología, fueron entregadas las encuestas (Figura 1) y se les dio la oportunidad de seleccionar hasta cinco cultivares de los 18 expuestos.

Participantes

Participaron productores del municipio Los Palacios, tanto del Sector Estatal como del Sector Cooperativo y Campesino, pertenecientes a diversas formas productivas, así como cuatro investigadores extranjeros, dos del Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT-

UNA) perteneciente a la Universidad Nacional de Asunción en Paraguay y dos del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), a los cuales se sumaron especialistas, técnicos, investigadores y decisores del territorio.

Intercambio de Experiencias

En el marco de la Feria de Diversidad se impartió una charla sobre “El Fitomejoramiento Participativo y la importancia de la selección Participativa de Cultivares” como vía eficaz, de fácil implementación, bajo costo, que permite valorizar el germoplasma disponible y generar resultados a corto plazo. Además, se abordaron las características de los cultivares expuestos en el jardín y se discutieron resultados de ensayos similares realizados en Cuba y en otros países. Los participantes tuvieron la oportunidad de intercambiar experiencias y debatir criterios entre productores y entre estos y los investigadores, decisores y otros actores de la cadena productiva presentes en la actividad.

Análisis de la información

La recopilación de información se realizó a partir del listado de participantes en el cual se registró: nombre, sexo, ocupación, lugar de procedencia, centro de trabajo o unidad productiva, dirección y teléfono, así como las encuestas confeccionadas al efecto, donde aparecían tanto los cultivares seleccionados como los criterios de selección, con base a la observación visual del comportamiento integral de los cultivares. La estadística descriptiva se utilizó para analizar los indicadores evaluados, mediante el conteo y la suma del número de votos emitidos por cada uno, para conocer los cultivares de mayor interés para los participantes y de igual manera para los criterios de selección de mayor importancia.

La tabulación de toda la información se realizó mediante Microsoft Excel 2019 y se dibujaron gráficos para ilustrar los resultados. En el momento de analizar la información se incluyeron en la categoría de “técnicos” a especialistas, técnicos, investigadores, así como extensionistas.

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 de campo aplicada durante la selección participativa de cultivares de arroz

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la selección de cultivares de arroz en la Feria de Diversidad participaron 32 personas y el 87.5 % correspondió a las categorías de productores y técnicos, mientras que el 25 % del total resultaron ser mujeres (Tabla 3). La participación femenina, en este proceso, se considera de suma importancia pues la inclusión de preferencias de rasgos complementarios de mujeres y hombres en un cultivar dado facilitará la respuesta a la gama completa de necesidades del hogar (3).

La participación femenina fue mayor en el grupo de técnicos, pero resultó nula en el de productores, lo que demuestra que aún falta explotar un gran potencial para incrementar la presencia femenina en el sector, a partir de la aplicación del enfoque de género en el desarrollo local. Lo planteado cobra importancia si se tiene en cuenta que estudios del mismo tipo realizados en otros países informan que las agricultoras están abiertas a la experimentación con nuevos cultivares y están dispuestas a pagar por rasgos varietales mejorados, por esta razón se investiga y analiza la diferenciación de género para las preferencias de rasgos varietales, los patrones y las causas subyacentes de estas diferencias, además cómo se puede usar este conocimiento para la mejora sensible al género (2,3).

Las mujeres son un sector clave para el desarrollo rural y la erradicación del hambre, por lo que es urgente alcanzar la equidad e impulsar su participación plena y efectiva en los procesos productivos. Los programas de desarrollo agrícola apuntan cada vez más a impulsar la participación de las mujeres en la extensión agrícola en países y regiones donde las mujeres están marginadas y su acceso a la extensión está limitado por barreras socioculturales e institucionales. Algunos resultados revelan que el acceso de las mujeres a la extensión cambia las prácticas de cultivo de los hogares al aumentar el número de cultivos principales y secundarios, así como el número de parcelas. Además, encontraron una correlación negativa significativa entre el acceso de las mujeres a la extensión y la adopción de un cultivar mejorado (13).

La selección participativa de cultivares de arroz reveló que los más seleccionados resultaron ser Anays LP-14, Nenita LP-25 e Isra LP-24, con porcentaje superiores a 68 (Figura 2).

Anays LP-14 es el primer cultivar obtenido en Cuba mediante el cultivo de anteras de arroz con resistencia a *Pyricularia grisea* Sacc. y excelente comportamiento de los caracteres agronómicos, este ya está inscrito en el Registro Comercial de Cultivares cubanos para mejora de

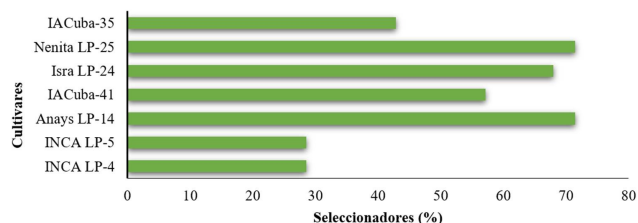


Figura 2. Cultivares seleccionados por participantes en la Feria de Diversidad de arroz.

cultivos y aunque no ha sido muy extendido en empresas estatales es bien aceptado en el sector cooperativo campesino (14), mientras que Isra LP-24 es un cultivar de ciclo medio, el cual ha mostrado excelentes rendimientos agrícola e industrial. Asimismo, Nenita LP-25 destaca por su precocidad, panículas compactas y alto número de granos por panículas (9). Ambos fueron obtenidos mediante el empleo de hibridaciones y presentan tolerancia en campo a las principales plagas que afectan al cultivo, su comportamiento ha sido validado en áreas de pequeños productores del Sector Cooperativo y en Jardines de Cultivares para selección participativa. Se trabaja en la obtención de semilla básica y en el proceso para realizar su inscripción.

La producción y la productividad del arroz no se han adaptado tanto como se requiere con el sistema tradicional de cultivo a pesar de los muchos esfuerzos que se están realizando. Al invitar a los agricultores a tomar decisiones en el proceso de investigación, se supone que no solo adoptarán, sino que también lo que es más importante, adaptarán la tecnología disponible a sus propias necesidades y entorno (15).

También entre los materiales por los cuales los seleccionadores mostraron interés estuvieron los cultivares IACuba-41 e IACuba-35 con más de 45 % de preferencia. Asimismo, se destacaron INCA LP-4 e INCA LP-5, todos ellos con porcentajes superiores al 28 %. La falta de información sobre la preferencia de cultivares puede conducir a una baja adopción de estos por parte de los agricultores (5).

Las encuestas sobre los criterios de selección indicaron que los caracteres que más se tuvieron en cuenta en el momento de realizar la selección de cultivares resultaron ser: porte, cantidad de panículas m², cantidad de granos/panícula, la resistencia a plagas y el ciclo, todos con porcentajes mayores al 70 %, mientras que la altura y el número de hijos fueron menos tenidos en cuenta (57.15 %) (Figura 3).

Tabla 3. Cantidad de participantes por grupos en la selección participativa de cultivares de arroz

Grupos	Cantidad	Porcentaje (%)	Hombres	Mujeres
Productores	10	31.25	10	-
Técnicos	18	56.25	11	7
Decisores	2	6.25	2	-
Prensa	2	6.25	1	1
Total	32	100	24	8

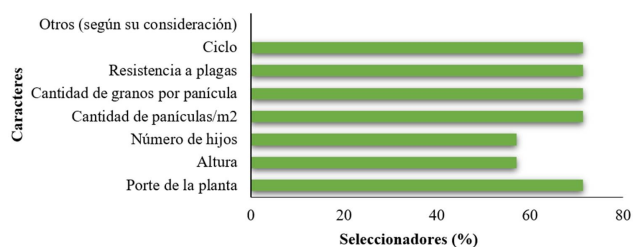


Figura 3. Criterios de selección de cultivares de arroz por participantes en la Feria de Diversidad del arroz en el municipio Los Palacios.

En este sentido se ha informado que el rendimiento, en casi todos los cultivos, es un carácter complejo que se manifiesta a partir de interacciones multiplicativas de varios otros caracteres que se denominan componentes del rendimiento. Se conoce que este se basa en el equilibrio o el efecto neto general producido, directa o indirectamente, por varios de sus componentes al interactuar entre sí. Lo que sugiere que, la selección del rendimiento por sí sola no sería tan importante a menos que esté acompañada por la selección de otros caracteres que influyen en el mismo. Consiguientemente, la identificación de caracteres importantes y su asociación con el rendimiento y entre sí son muy útiles para desarrollar una estrategia de mejoramiento eficiente para la obtención de cultivares de alto rendimiento (16), sin embargo, es oportuno recordar que se considera el fenotipo como resultado del genotipo, del ambiente y de la interacción del genotipo por ambiente. Esta interacción es uno de los temas más investigados en el campo del fitomejoramiento, por su gran efecto en las ganancias genéticas y complica considerablemente el trabajo del fitomejorador, en particular cuando es de tipo cualitativo (7). En consecuencia, esta última interfiere en la recomendación del cultivar por la inconsistencia de su desempeño en los ambientes (localidades y años) y en la estimación de parámetros genéticos. La presencia de esta interacción usualmente es considerada un inconveniente para el fitomejorador, sin embargo, puede ser aprovechada al identificar cultivares específicos para cada ambiente, al seleccionar cultivares con mayor estabilidad fenotípica y al realizar una estratificación ambiental o zonificación agroecológica (17).

Como pudo apreciarse, los seleccionadores mostraron interés por criterios relacionados con la productividad como cantidad de panículas/m² y de granos por panículas y en este sentido se afirma que los granos por panícula tienen una correlación altamente significativa y positiva con el rendimiento y también se identifica el número de panículas como otro carácter importante con efecto directo sobre el rendimiento de grano en arroz (18,19). En consecuencia, a estos caracteres se les debe prestar atención en los programas de mejoramiento del arroz debido a su gran influencia en el rendimiento del cultivo.

Las preferencias pueden variar de acuerdo a las condiciones donde se realice la selección, por ejemplo, en Nepal los agricultores se interesaron principalmente en características como la altura de la planta, los días hasta la

madurez (ciclo), la resistencia a plagas y enfermedades junto con los componentes del rendimiento (20), mientras que en Indonesia los resultados de las entrevistas a los agricultores, realizadas en tres lugares, indicaron que la productividad del arroz y la resistencia a enfermedades y plagas fueron los caracteres de mayor preferencia (21). Investigaciones del mismo tipo en Cuba revelan que la mayoría de los agricultores identificaron como caracteres de relevancia la cantidad de panículas por metro cuadrado, cantidad de granos por panícula, el rendimiento, la tolerancia a plagas y la resistencia al acame y desgrane (22).

El ciclo y el porte de la planta también fueron considerados caracteres de importancia durante la selección, siendo variables a las cuales los mejoradores atribuyen un gran valor, teniendo en cuenta que los cultivares de ciclo corto aprovechan mejor el calendario de siembra, demandan menos fertilizantes y consumen menos agua por lo que diversas son las investigaciones dirigidas al desarrollo de cultivares precoces (23,24). En lo referente al porte de la planta se ha encontrado que los cultivares de panículas erectas con hojas bandera cortas podrían mostrar una tasa fotosintética más alta en la etapa de maduración y, por ende, este rasgo podría ser un marcador fenotípico potencial para lograr alto rendimiento de arroz con panículas erectas (25).

Varios factores pueden explicar la adopción limitada de nuevos cultivares. En primer lugar, los criterios de selección de los obtentores o mejoradores a veces no coinciden con las necesidades y preferencias de los productores (26). A diferencia de los mejoradores, los agricultores a menudo prefieren cultivares con múltiples características. Incluso cuando el enfoque de un agricultor es un solo rasgo, la evaluación del agricultor puede diferir de la de un mejorador. Por ejemplo, mientras que la evaluación de un mejorador del rendimiento puede ser el resultado obtenido por unidad de área, la evaluación de un agricultor también puede incluir el rendimiento de harina (27). Los criterios de selección de los agricultores a menudo se basan en una serie de características como la participación activa en el desarrollo de tecnología, el sistema de cultivo y los usos familiares del cultivo y el mercado; sin embargo, pueden diferir dependiendo del género y la edad de los agricultores, así como de las situaciones socioeconómicas (1).

En general, los agricultores han mostrado su propia forma de seleccionar un cultivar para sus localidades, por lo que, tener en cuenta las preferencias de estos en un proceso de selección de cultivares es de suma importancia (28), ya que los efectos de interacción del genotipo y el medio ambiente muestran que los genotipos responden de manera diferente a las variaciones en la ubicación, lo que indica que es necesaria la verificación de estos en múltiples ubicaciones (21).

En Cuba las ferias de diversidad, donde generalmente se realiza selección participativa de cultivares y los días de campo, se consideran una buena herramienta para obtener retroalimentación inmediata de los agricultores, el enfoque participativo tiene un papel importante en la adaptación y difusión de las tecnologías en menor tiempo que el modo convencional.

Los resultados de la PVS resultan útiles para obtener retroalimentación sistemática en el programa de mejoramiento basándose en rasgos, características y preferencias claves requeridos por los usuarios finales; para mejorar la distribución del material genético basándose en la apreciación de este; para obtener eficiencia en el proceso de mejoramiento aumentando la probabilidad de adopción y difusión por parte del usuario final y para reducir el tiempo requerido para la liberación de un cultivar (29).

En el intercambio se abordaron las características de los cultivares expuestos en el jardín y se discutieron resultados de ensayos similares realizados en Cuba y en otros países. Los participantes tuvieron la oportunidad de intercambiar experiencias con los especialistas extranjeros presentes en la actividad, sobre las ventajas de estos métodos que permiten una rápida adopción de los cultivares por parte de los productores. La capacitación de estos actores claves es una herramienta que muchas veces se obvia, debido a que muchos productores se apegan a las formas más tradicionales, valorándose más por su fuerza de trabajo y actividad práctica que por la capacidad que pueden desarrollar para emprender y especializarse en nuevas tareas.

El taller de intercambio que involucró a diversos actores claves resultó de gran utilidad, y a su vez permitió ampliar los conocimientos de los participantes sobre el fitomejoramiento y la PVS, también constituyó un espacio para aclarar dudas, identificar nuevas necesidades de capacitación, establecer otras metas y además utilizar la información que se genera para obtener retroalimentación hacia investigaciones futuras y principalmente para el mejoramiento del arroz.

CONCLUSIONES

- Los cultivares de arroz más seleccionados en la Feria de Diversidad resultaron ser Anays LP-14, Nenita LP-25 e Isra LP-24 con porcentajes superiores a 68 %.
- Los caracteres más tenidos en cuenta en el momento de realizar la selección de cultivares son: porte, cantidad de panículas/m², cantidad de granos/panícula, la resistencia a plagas y el ciclo, todos con porcentajes mayores a 70.
- La Feria de Diversidad constituye un excelente espacio para la capacitación en función de dinamizar y fortalecer el proceso de aprendizaje e interacción de diversos actores claves, así como para acelerar la adopción de cultivares, enriquecer y mantener la diversidad genética de este cultivo, promover la equidad de género y al mismo tiempo aumentar los rendimientos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Begna T. Importance of Participatory Variety Selection and Participatory Plant Breeding in Variety Development and Adoption. *Advances in Crop Science and Technology*. 2022;10: 497. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Temesgen-Begna/publication/359203518_importance-of-participatory-variety-selection-and-participatory-plant-breeding-in-variety-development-and-adoption/links/622e1c5b97401151d2172115/importance-of-participatory-variety-selection-and-participatory-plant-breeding-in-variety-development-and-adoption.pdf
2. Krishna VV, Veettil PC. Gender, caste, and heterogeneous farmer preferences for wheat varietal traits in rural India. *PLoS ONE*. 2022;17(8): e0272126. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272126>
3. Weltzien E, Rattunde F, Christinck A, Isaacs K, Ashby J. Gender and Farmer Preferences for Varietal Traits. In *Plant Breeding Reviews*, I. Goldman (Ed.). 2019. <https://doi.org/10.1002/9781119616801.ch7>
4. Fatondji Y, Adoukonou H, Sognigbe N, Gandonou C, Vodouhè RS. Farmers' preferences for varietal traits, their knowledge and perceptions in traditional management of drought constraints in rice cropping in Benin: Implications for Rice Breeding. *Journal of Agricultural Science*. 2020;12(11). doi:10.5539/jas.v12n11p56.
5. Aristya VE, Taryono, Trisyono YA, Mulyo JH. Stakeholder preferences on major characteristics of promising rice lines. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 2021; (686), 012056. doi:10.1088/1755-1315/686/1/012056.
6. Burman D, Maji B, Singh S, Mandal S, Sarangi SK, Bandyopadhyay BK, Bal A.R, Sharma DK, Krishnamurthy SL, Singh HN, *et al*. Participatory evaluation guides the development and selection of farmers' preferred rice varieties for salt- and flood-affected coastal deltas of South and Southeast Asia. *Field Crops Res*. 2018, 220, 67-77. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2017.03.009>
7. Ceccarelli S, Grando S. Return to Agrobiodiversity: Participatory Plant Breeding. *Diversity* 2022;14: 126. <https://doi.org/10.3390/d14020126>
8. Díaz S, Morejón R, Maqueira L, Echevarría A, Cruz A, Roján O. Selección participativa de cultivares de soya (*Glycine max*, L.) en Los Palacios, Pinar del Río, Cuba, *Cultivos Tropicales*. 2019; 40(4):1-13. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/1932/193263189002/193263189002.pdf>
9. Díaz S, Morejón R, Maqueira L, Echevarría A, Cruz A. Selección participativa de cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Los Palacios, Pinar del Río. *Cultivos Tropicales*. 2021; 42(4). Available from: https://www.redalyc.org/journal/1932/193270002008/193270002008_2.pdf.
10. Viera FJ, Hernández L, Viera D. Fitomejoramiento participativo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en el municipio Manatí, Cuba. *Agronomía y Ambiente*. Argentina. 2022; 22(1). Available from: <http://agronomiayambiente.agro.uba.ar/index.php/AyA/article/view/200>
11. Escalona L, Estrada A, Álvarez A. Selección participativa de cultivares de *Phaseolus vulgaris* L. en la Finca "La Victoria", municipio Guisa, Granma. *Avances*. 2023; 25(1): 80-95. Available from: <http://avances.pinar.cu/index.php/publicaciones/article/view/738/2065>
12. MINAG. Instructivo Técnico Cultivo de Arroz. Instituto de Investigaciones del Arroz, MINAG. 2014. 73 p. Available from: <https://isbn.cloud/9789597210863/instructivo-tecnico-cultivo-de-arroz/>

13. Akter S, Erskine W, Spyckerelle L, *et al.* The impact of women's access to agricultural extension on cropping practices in Timor-Leste. *Food Security* 2020; 12, p. 449-463. <https://doi.org/10.1007/s12571-020-01007-0>
14. Pérez NJ, González MC, Cristo E. Diversidad fenotípica de cultivares cubanos de arroz obtenidos por el INCA en el período 1984-2020. *Cultivos Tropicales*. 2022; 43(4). Available from: <https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1717>
15. Rice KG, Ashby JS. An efficient method for classifying perfectionists. *Journal of Counseling Psychology*, 2007; 54(1):72-85. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.54.1.72>
16. Katiyar D, Srivastava KK, Prakash S, Kumar M, Gupta M. Study correlation coefficients and Path Analysis for Yield and its Component characters in Rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2019; 8(1):1783-1787. Available from: <https://www.phytojournal.com/archives/2019/vol8issue1/PartAD/8-1-424-708.pdf>.
17. Acevedo MA, Silva R, Álvarez R, Torres O, Reyes E. Environmental stratification of rice by genotype x environment interaction analysis using five methods. *Agronomía Mesoamericana*. 2019; 31(1): 43-57. <https://doi.org/10.15517/am.v31i1.35187>
18. Jeevula BN, Eswara NPR, Ramesh PB, Srividhya A. Correlation and path coefficient analysis of rice genotypes for their yield components under drought condition. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 2019; 8(4): 784-787. Available from: <https://www.phytojournal.com/archives/2019/vol8issue4/PartN/8-4-76-967.pdf>
19. Mervat MA, Osman A, Zidan A, Nada AM. Path coefficient analysis and correlation for some yield and its attributes in rice (*Oryza sativa* L.). *Journal Plant Production, Mansoura University*. 2019; 10(7): 539- 542. Available from: https://jpp.journals.ekb.eg/article_53550_0bd7d3a1cf3ff808ffd7d87d678e75e4.pdf
20. Dhungana B, Gautam J, Adhikari A, Ale P, Adhikari A, Subedi S, Adhikari BB, Dhakal KH. Varietal evaluation and preference analysis of sixteen released rice varieties in Bhojad, Chitwan, Nepal. *International Journal of Environmental & Agriculture Research*. 2022; 8(3): 73-78. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6402287>
21. Aristya VE, Trisyono YA, Mulyo JH. Participatory varietal selection for promising rice lines. *Sustainability* 2021 ;13, 6856. <https://doi.org/10.3390/su13126856>
22. Morejón R, Díaz S, Díaz GS, Pérez N, Ipsán D. Algunos aspectos del manejo de la semilla de arroz por productores del sector cooperativo campesino en dos localidades de Pinar del Río. *Cultivos Tropicales* 2014; 35(2):80-5. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193230070010.pdf>
23. Ramchander S, Andrew MT, Souframanien J, Arumugam M. Genetic diversity, allelic variation and marker trait associations in gamma irradiated mutants of rice (*Oryza sativa* L.), *International Journal of Radiation Biology*. 2022; 98(1), 90-99, <https://doi.org/10.1080/09553002.2021.1987568>.
24. Bissah MN, Kotey DA, Tongoon P, Egbadzor KF, Gracen V, Danquah EY. Factors influencing rice production in the south-eastern belt of Ghana. *Heliyon*. 2022; 8 e12404. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12404>.
25. Makino Y, Hirooka Y, Homma K, Kondo R, Liu TS, Tang L. Effect of flag leaf length of erect panicle rice on the canopy structure and biomass production after heading. *Agronomy & Crop Ecology*. 2022; 25(1). <https://doi.org/10.1080/1343943X.2021.1908152>
26. Tesfaye D. Participatory variety selection of field pea (*Pisum sativum* L.) and tools to understand farmer's selection criteria in major field pea producing areas of south Eastern Arsi Zone of Ethiopia. *Research International Journal of Plant Science and Ecology*. 2021: 001-006. <https://doi.org/10.37179/rijpse.000002>
27. Martey E, Etwire PM, Adogoba DS, Tenengey TK. Farmers' preferences for climate-smart cowpea varieties: implications for crop breeding programs. *Climate and Development*, 2021;14(2), 105-120. <https://doi.org/10.1080/17565529.2021.1889949>
28. Goa Y, Bassa D, Gezahagn G, Chichaybelew M. Farmers Participatory Evaluation of Chickpea Varieties in Mirab Badwacho and Damot Fullasa districts of southern Ethiopia. *Hydro Current Res* 2017;8: 264. <https://doi.org/10.4172/2157-7587.1000264>
29. De Haan S, Salas E, Fonseca C, Gastelo M, Amaya N, Bastos C, Hualla V, Bonierbale M. Selección participativa de variedades de papa (SPV) usando el diseño mama y bebe: una guía para capacitadores con perspectiva de género. *Centro Internacional de la Papa, Lima (Perú)*, 2017, p. 82. <https://doi.org/10.4160/9789290604754>