



EVALUACIÓN DE CULTIVARES COMERCIALES DE ARROZ (*ORYZA SATIVA* L.) DURANTE LA ÉPOCA DE FRÍO, EN LA PROVINCIA GRANMA

Evaluation of commercial rice cultivars (*Oryza sativa* L.)
during the cold season, in Granma province

Yariuska Caridad Maceo Ramos^{1*}, Reynier Reynaldo Cabrera López², Blas Cabrales Valdés³,
Pedro Pablo Barzaga Almira³, Adrián Tamayo Comas²

¹Dirección de Investigaciones Agropecuaria del Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov". Carretera Bayamo-Manzanillo km 16 ½, Granma, Cuba. E-mail: ymaceor@gmail.com

²Cooperativa de Créditos y Servicios "Fernando Echenique Urquiza". Empresa Agroindustrial de Granos" Capote Sosa "Carretera de Bayamo-Las Tunas, Río Cauto, Granma, Cuba. E-mail: reynierreynaldocabreralopez@gmail.com y adriantamayocoma@gmail.com

³Centro Universitario Municipal Río Cauto, Universidad de Granma, Granma, Cuba E-mail: bcabrales@udg.co.cu y pbarzagaa@udg.co.cu

RESUMEN: Se seleccionaron los cultivares de arroz de mejor respuesta agro-productiva, adaptación y rendimientos en la época de frío. La investigación se desarrolló en la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) "Fernando Echenique Urquiza" ubicada en el municipio Río Cauto, provincia Granma, Cuba. Inicialmente se realizó una prueba de la germinación de las semillas, para determinar su calidad y el procedimiento más adecuado para la siembra. Los cultivares evaluados fueron: Reforma, IA Cuba 41, 43 y 44 (testigo). La siembra se realizó durante la época de frío, en el mes enero, de forma manual. La semilla pregerminada se sembró a chorrillo, por brigadas especializadas en la siembra de arroz. Se evaluaron los indicadores: altura de las plantas (cm), masa de 1000 granos (g) y el rendimiento (t.ha⁻¹). El experimento se realizó según un diseño de bloques al azar con tres réplicas. Se midió la tolerancia a plagas y enfermedades de los cultivares según los sistemas de evaluación estándar para el cultivo del arroz empleando un testigo susceptible. Como resultado todos los cultivares tuvieron una buena respuesta, pero solo el cultivar Reforma destacó al lograr las mejores características de tolerancia y adaptabilidad a las condiciones de frío, con un valor del rendimiento superior a 7,0 t.ha⁻¹.

Palabras claves: cultivares comerciales, rendimientos.

ABSTRACT: Rice cultivars with the best agricultural productivity, adaptation, and yields during the cold season were selected. The research was carried out at the Fernando Echenique Urquiza Credit and Services Cooperative (CCS), located in the Río Cauto municipality, Granma province, Cuba. Initially, a seed germination test was conducted to determine seed quality and the most appropriate planting procedure. The cultivars evaluated were Reforma, IA Cuba 41, 43, and 44 (control). Sowing was carried out manually during the cold season, in January. Pre-germinated seeds were sowed by specialized rice-sowing teams. The following indicators were measured: plant height (cm), 1000-grain mass (g), and yield (t.ha⁻¹). The experiment was conducted according to a randomized block design with three replicates. Pest and disease tolerance of the cultivars was evaluated according to standard systems for rice cultivation using a susceptible control. As a result, all cultivars responded well, but only the Reforma cultivar stood out, achieving the best tolerance and adaptability to cold conditions, with a yield value exceeding 7,0 t.ha⁻¹.

Key words: commercial cultivars, yields.

*Autor para correspondencia: ymaceor@gmail.com

Recibido: 03/04/2025

Aceptado: 29/05/2025

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución de los autores: Yariuska Caridad Maceo Ramos: **Conceptualización. Metodología. Escritura-borrador inicial. Escritura-revisión y edición.** Reynier Reynaldo Cabrera López: **Investigación. Curación de datos. Visualización. Escritura-borrador original. Recursos.** Blas Cabrales Vázquez: **Supervisión. Visualización. Escritura-borrador original. Validación.** Pedro Barzaga Almira: **Análisis formal. Supervisión.** Adrián Tamayo Comas: **Curación de datos.**



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

El arroz (*Oryza sativa* L.) es el alimento básico de más de la mitad de la población mundial (Sánchez, 2019) e incluso es la fuente de calorías más consumida por la mayoría de los países asiáticos. Es una planta muy versátil, pues se adecua a muchos climas y suelos. Este grano supera en gran medida el consumo de otros cereales. Luego del trigo, el arroz se considera el de mayor producción (Vecilla, 2020) y es un componente clave en el desarrollo económico de países como Ecuador, donde garantiza la soberanía alimentaria.

En la actualidad se siembran más 165 millones de hectáreas de arroz, superficie en la cual se produce un promedio 756 millones de toneladas a nivel mundial (Ministerio de la Agricultura y Ganadería de Ecuador, 2023), con un rendimiento agrícola de 4,4 t.ha⁻¹, aproximadamente. Sin embargo, aunque la producción mantiene una tendencia estable, se tiende a una declinación de las reservas anuales del grano en cáscara, con un incremento notable en los precios de importación. En Cuba, se apostó por la reanimación de la producción de este cultivo mediante un programa de desarrollo que permita, de manera paulatina y sostenible, alcanzar el autoabastecimiento nacional. Este constituye uno de los principales alimentos para la población, debido al gran hábito de consumo existente, con un per cápita anual de 72 kg, muy por encima de los países del continente americano y cercano a los patrones alimenticios de los países asiáticos. Por ello, el estado cubano prioriza el desarrollo del programa nacional de mejoramiento vegetal, que impulsa las investigaciones, encaminadas a la conservación, el empleo y enriquecimiento de los programas de mejora, mediante el establecimiento e incremento de las colecciones de germoplasma de especies de importancia económica actual; y a su vez, potenciar el desarrollo de nuevos cultivares que contribuyan a la sostenibilidad agrícola en el país (Cristos et al., 2021).

Tradicionalmente, el mejoramiento genético del arroz se ha enfocado hacia las características agronómicas del cultivo, como incrementar las producciones por unidad de superficie, inducir su tolerancia a problemas fitosanitarios y a mejorar las características relacionadas con la industrialización, con el fin de aumentar el rendimiento del grano entero (Freitas et al., 2009, citado por Painii et al., 2025). Autores como Baëta et al.

(2017) plantean que para mejorar la productividad del arroz se debe enfatizar en la adopción de un paquete tecnológico generado por entes de la investigación, según zonas de producción ecológicas, ya que generalmente los productores, en su afán de incrementar los rendimientos, realizan modificaciones sin fundamento teórico.

Por ello, se desarrollan programas de mejoramiento genético dirigidos a la obtención de semillas de cultivares de arroz para condiciones de bajos suministros de agua con un mayor potencial productivo y tolerancia a las principales plagas.

En el país, el cultivo se ha extendido a casi todas las regiones y cobra cada día mayor importancia. Sin embargo, el rendimiento agrícola de este cultivo aún es bajo, al compararlo con el potencial productivo, pues puede llegar a 10 t.ha⁻¹ (Rivero y Suárez, 2001). Para lograr un rendimiento alto es necesario comprender mejor la productividad y tener una aproximación integral al funcionamiento de la planta y su población, por lo que resulta importante desarrollar los conocimientos sobre la fisiología de la planta entera y sus relaciones con otras en las condiciones de cultivo. Por todo lo expuesto, el objetivo de esta investigación fue seleccionar los cultivares de arroz de mejor respuesta agro-productiva, adaptación y rendimientos en la época de frío, en áreas arroceras del municipio Río Cauto, provincia Granma.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en las áreas de la Cooperativa de Créditos y Servicios "Fernando Echenique Urquiza", ubicada en la parte centro-sur y oeste del municipio Río Cauto, de la provincia Granma, sobre un suelo Vertisol, según la nueva clasificación genética de los suelos de Cuba (Hernández et al., 2019).

Las características químicas del suelo se determinaron a través de las técnicas descritas por el Ministerio de la Agricultura de Cuba (MINAG, 1985). Los resultados obtenidos se resumen en la Tabla 1.

El análisis agroquímico (Tabla 1) arrojó un pH (KCl), ligeramente ácido de 6,4, en el rango del pH ideal para el cultivo del arroz que se encuentra entre 5,5 y 6,5. Este nivel de acidez favorece la disponibilidad de nutrientes esenciales para el crecimiento saludable de la planta.

Tabla 1. Características químicas del suelo.

Profundidad (cm)	pH KCl	MO (%)	P ₂ O ₅ asimilable (mg/100g de suelo)	K ₂ O asimilable (mg/100g de suelo)	Ca ⁺⁺ Intercambiable (me/100g de suelo)	Mg ⁺⁺ Intercambiable (me/100g)
0 - 25	6,4	2,19	10,59	39	3,9	4,0

Sin embargo, la materia orgánica fue baja de 2,19 %, lo que refleja la necesidad de realizar aportes al suelo para mejorar su fertilidad. También se observa un contenido de P₂O₅ asimilable medio con 10,59 mg /100 g de suelo, y de K₂O asimilable alto con 39 mg/100 g de suelo, mientras el Ca⁺⁺ y el Mg⁺ intercambiables resultaron bajos con 3,9 y 4,0 me/100g, respectivamente.

Las variables climáticas se obtuvieron en el registro de la Estación Experimental Meteorológica de Jucarito durante dos años: del 2021 al 2022 y 2022 al 2023. En el primer año (campana 2021-2022), los valores de la temperatura media oscilaron en un rango de 17,54 °C a 33,37 °C, con un promedio mensual de 22,6 °C, las que están en los rangos permisibles para el buen desarrollo del cultivo. La humedad relativa promedio fue de 61,64 %. Las precipitaciones fueron muy discretas durante este periodo, con un promedio de 72,47 mm de lluvia, muy inferiores a las requeridas por el cultivo.

En el segundo año, en la campana 2022- 2023, los valores de la temperatura media oscilaron en un rango de 17,35 °C a 34,14 °C, con un promedio mensual de 20,91 °C, rangos permisibles para el buen desarrollo del arroz. La humedad relativa promedio fue de 73,42 %. Durante el año las precipitaciones alcanzaron un promedio de 105,8 mm de lluvia, aunque no llegaron a las requeridas por el cultivo.

El experimento se efectuó con semillas pre-germinadas, a través del método de inmersión en agua por siete días, procedimiento que utilizan los productores del grano para facilitar su desarrollo y garantizar un mayor porcentaje de germinación ante la escasez de insumos. Las semillas procedieron de la Planta de Puente Guillén y la Estación Experimental del Arroz de Jucarito.

La preparación del suelo se realizó de la forma tradicional, según las recomendaciones técnicas establecidas por el Instructivo Técnico para el Cultivo del Arroz (Suárez y Rivero, 2015). La siembra se llevó a cabo en el mes de enero de forma manual, a chorrillo, con brigadas especializadas en la siembra

del arroz. Los cultivares se estudiaron en conjunto y por separado, durante las campañas.

Los cultivares evaluados fueron: Reforma, IA Cuba-41, IA Cuba-43, IA Cuba-44, que ocuparon un área de 13,42 ha; distribuidos en un diseño en bloques al azar con tres réplicas. Las atenciones culturales y el control de malezas fueron antes de los 21 días de sembrarse el arroz. Se aplicaron 4 riegos a través de canales para llenar el agua por gravedad. Este comenzó en la siembra hasta que la planta saltó la lámina de agua. Se mantuvo el aniego hasta los 15-20 días antes de efectuar la cosecha. El manejo del agua, el control de plagas, de las enfermedades y la cosecha se efectuaron según las recomendaciones técnicas establecidas por el Instructivo Técnico para el Cultivo del Arroz (Suárez y Rivero, 2015).

Los cultivares se cosecharon cuando alcanzaron el 20 % de humedad del grano en función del ciclo, aplicándose el Método Gravimétrico y determinador de humedad en el grano Steinlite SB900, para peso de 15,9 kg neto.

Evaluaciones realizadas

- Altura de las plantas (cm) (10 plantas/réplica/cultivar)
- Tolerancia al insecto (*Tagosodes oryzae*), al virus de la Hoja Blanca y a la enfermedad fungosa (*Pyricularia grisea*).
- Componentes del rendimiento: Masa de 1000 granos, mediante el pesaje de 1000 semillas.
- Rendimiento agrícola se estimó para una hectárea, a partir de la toma de muestras de espigas maduras por m² al 20 % de humedad del grano por cada réplica, mediante la fórmula siguiente:

$$R.A = 10 M.M (100 - H.M) / 80 \times A.C = t.ha^{-1}$$

Dónde:

10 = factor de corrección de kg.m² a t.ha⁻¹
M.M = Masa de la muestra de arroz en kg.

100 = constante

H.M = humedad del grano en el momento del pesaje en porcentaje.

80 = factor de corrección de la humedad del grano al 20 %.

A.C= área de cálculo cosechada en m².

Tolerancia a plagas y enfermedades

Se realizó en condiciones de campo, los muestreos se efectuaron en las diferentes etapas del cultivo. Se tomaron al azar muestras de áreas de un metro en cinco puntos experimentales de cada cultivar, para detectar los síntomas y signos de las plagas y enfermedades, los que se compararon con una muestra (control) o testigo susceptible, el cultivar J-104 (Echevarría et al, 2010) sembrada como barrera entre cada cultivar y de este modo declarar según la afectación, los grados Susceptible (S), Intermedia (I), Tolerante (T) y Muy Tolerante (MT).

Para favorecer el desarrollo de la enfermedad se realizaron las siguientes labores: se aplicaron altas dosis de nitrógeno de 400 kg.ha⁻¹, divididas en cuatro aplicaciones. Se asperjó con agua de forma foliar a partir de la germinación para elevar la humedad relativa y dos riegos por inundación durante su crecimiento: uno cuando la planta alcanzó los 20 días después de sembrada y a los 40 días después en la fase de macollamiento (Sánchez, 2020). Se evaluó la tolerancia a plagas y enfermedades ante su aparición y los síntomas, en las primeras plantas, después de los 20 días. Estas fueron: la enfermedad fungosa *Pyricularia grisácea*, el Virus de la Hoja Blanca (VHB) y el daño causado por el insecto *Tagosodes orizicolus*, para lo que se siguieron los Sistemas de Evaluación Estándar del Centro Internacional de Agricultura Tropical para el Arroz (Rosero, 1983; IRRI, 2002). Esta metodología se basa en una escala que toma valores de cero a nueve, donde 0 es la ausencia de síntomas y 9 es la expresión máxima de severidad e incidencia. Según esta escala, los cultivares con valores ≥ 4 se consideran susceptibles y los cultivares que tienen valores ≤ 3 responden con mejores características y presentan tolerancia.

Se empleó el paquete estadístico SPSS 25,0 para Windows. Se realizó un análisis de varianza de clasificación simple. La comparación de medias se

realizó a través de la prueba de Rangos Múltiples de Duncan, para $p \leq 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Altura de la planta

El análisis de varianza mostró diferencias significativas en el cultivar IA Cuba-44 con respecto al IA Cuba -41 en el indicador altura de la planta (Figura 1), no obstante, no difirió del resto de los cultivares. La respuesta pudo deberse al buen manejo del cultivo en el periodo, a las atenciones culturales y la calidad de la semilla en las condiciones edafoclimáticas existentes.

Acosta (2020) también obtuvo el mayor promedio de la altura de planta de 103 cm y el menor promedio de 90 cm para el cultivar INIAP 11. En tal sentido, Chipana et al. (2022) dan a conocer que, en el Centro de Investigaciones Agrícolas Tropicales, en el año 2020, el cultivar MAC FL 18 pudo alcanzar alturas de más de 112 cm, valores que fueron favorecidos por las características del material genético y su facilidad de adaptación a la zona de estudio. Por otra parte, el INIA (2016) expresó que el cultivar de arroz SFL 11 tuvo el mejor resultado en este indicador, al lograr alturas de 124 a 126 cm, lo cual estuvo vinculado a las condiciones favorables de la zona para el desarrollo del cultivo y las características del cultivar.

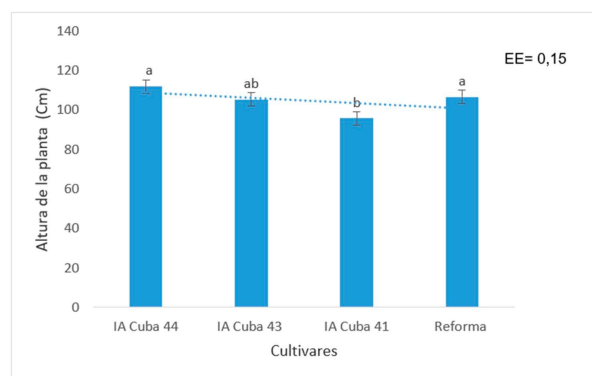


Figura 1. Altura de los cultivares de arroz en la campaña de frío, en el municipio Río Cauto, provincia Granma. Letras desiguales indican diferencias significativas según Duncan $p \leq 0.05$.

Masa de 1000 semillas

En la Figura 2, se muestra la mejor respuesta en el cultivar IA Cuba- 44, la que no tuvo diferencias significativas con el Reforma, pero sí con el resto de los cultivares en cuanto a la masa de 1000 semillas.

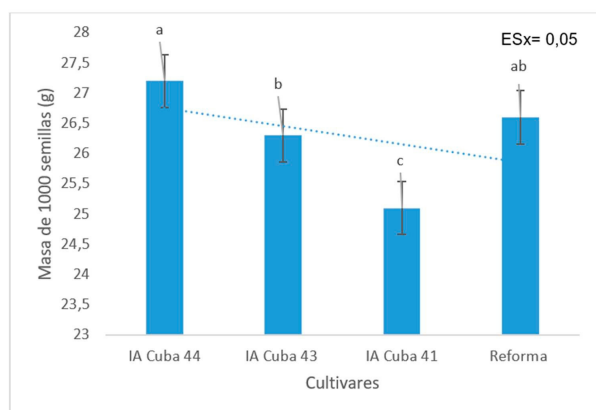


Figura 2. Masa de 1000 semillas de los cultivares de arroz en la campaña de frío, en el municipio Río Cauto, provincia Granma. Letras desiguales indican diferencias significativas según Duncan $p \leq 0.05$.

Resultados que no se corresponden con los obtenidos por Acosta (2020) mediante un análisis de varianza similar entre cultivares, ya que no obtuvo significaciones estadísticas, con un promedio de 27 g de la masa de 1000 semillas. Dicho autor, al evaluar los cultivares Arenillas, SFL 11 y Fedearroz 60, obtuvo la mayor masa de 1000 semillas con un promedio de 28 g, y los menores valores para los cultivares INIAP 14 e INIAP 11, con un promedio de 26 g.

Rendimiento agrícola de los cultivares

El análisis expresó que los tratamientos alcanzaron diferencias estadísticas respecto a los rendimientos, con promedios por encima de las $7,0 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (Figura 3), pues el cultivar Reforma demostró ser el mejor en este indicador con respecto al resto. Esta respuesta es congruente con las excelentes características inherentes al cultivar, las condiciones establecidas y de la zona, que lo favorecieron. Estos resultados no coincidieron con los referidos por Acosta (2020), que no arrojó diferencias en el rendimiento con valores muy similares a los de esta investigación ($7,4 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). No obstante, Cristos *et al.* (2021) obtuvieron resultados

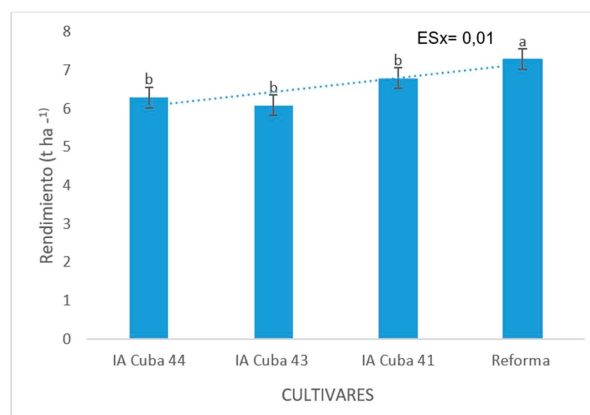


Figura 3. Rendimiento de los cultivares de arroz en la campaña de frío, en el municipio Río Cauto, provincia Granma. Letras desiguales indican diferencias significativas según Duncan $p \leq 0.05$.

muy semejantes con un buen comportamiento del cultivar ALAIN.-26 en época poco lluviosa, con bajos suministros de agua, en la provincia de Mayabeque.

Por otra parte, Chipana *et al.* (2022) estudiaron dos cultivares de arroz, MAC FL 18 y Esquila Blanca como material vegetal procedentes del Centro de Investigación Agrícola Tropical y obtuvieron rendimientos promedio de 5 a $6 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (en seco y bajo riego) valores inferiores a los obtenidos en esta investigación, lo que confirma los objetivos de este estudio, pues se empleó material genético que es más aceptado y adaptado a las condiciones experimentales de la zona.

Tolerancia y adaptación de los cultivares

Los cultivares mostraron una buena tolerancia al hongo (*Pyricularia grisea*), al insecto (*Tagosodes orizicolus*) y al virus de la Hoja Blanca, durante los 150 días de su ciclo en la zona de estudio. Se pudo apreciar que el cultivar Reforma logró las mejores características de tolerancia al acame, desgrane, plagas y enfermedades, además de su adaptabilidad en las condiciones de frío (Tabla 2), lo que se expresa en su productividad.

Tabla 2. Respuesta de los cultivares de arroz ante la incidencia de plagas, enfermedades, acame y desgrane.

Cultivares	Ciclo	Tolerancia				
		Acame	Desg.	P. g.	To	VHB
IA Cuba 44	150	MT	I	T	MT	T
IA Cuba 43	150	MT	I	T	MT	T
IA Cuba 41	118	MT	-	MT	T	T
Reforma	122	MT	MT	T	MT	T

Leyenda: Desg.: Desgrane; Pg.: enfermedad fungosa *Pyricularia grisea*; To.: insecto *Tagosodes orizicolus* y VHB: Virus de la Hoja Blanca

I: Intermedia; T: Tolerante; MT: Muy Tolerante



Cristos *et al.* (2021) reflejan la tolerancia a el *Tagosodes orizicolus* con la calidad del grano y características de molinería y refieren al cultivar ALAIN.-26 como muy tolerante ante bajos insumos de agua, condiciones con las que se espera favorecer a los productores.

CONCLUSIONES

En los indicadores evaluados, el cultivar IA Cuba 41 mostro la mejor respuesta respecto a la altura de la planta y los cultivares IA Cuba 44 y el Reforma en la masa de 1000 semillas.

Todos los cultivares comerciales tuvieron buenas respuestas productivas y de tolerancia, pero los mejores resultados los obtuvo el cultivar Reforma con un rendimiento de más de 7,0 t.ha⁻¹, destacándose por sus características, productividad, tolerancia y adaptabilidad en condiciones de frío, en la localidad de Río Cauto, provincia Granma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta LAV. (2020). Comportamiento de cinco variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en suelos salinos, en el cantón de San Jacinto de Yaguachi. Trabajo de Titulación. Ecuador”, Guayaquil. p.56. Disponible en: <https://repositorio.ug.edu.ec> y <https://oa.mg>
- Baêta dos Santos A, Stone LF, Heinemann AB, Baêta dos Santos TP. (2017). Indices fisiológicos do arroz irrigados afetados pela inundação e fertilização nitrogenada. Revista CERES, 64(2),122-131. <https://doi.org/10.1590/0034-737X20176420003>
- Chipana Valero C, Manzaneda Delgado F, Choque Tarqui C. (2022). Evaluación de dos variedades de arroz (*Oryza sativa* L) en dos sistemas de manejo de suelo en Sapecho Alto-Beni. *Revista de Investigaciones e Innovación Agropecuaria y Recursos Naturales*. Bolivia: 6(1): 7-8. ISSN:2518 -6868.
- Cristos Valdés E, González Cepero M, Pérez León N. (2021). ALAIN.-26 Nuevo cultivar de arroz (*Oryza sativa* L.) obtenida por cultivo *in vitro* de antera. Cultivos Tropicales, vol. 42, no.4, supl. 1, e10 ISSN digital: 1819-4087. <http://ediciones.inca.edu.cu>
- Echevarría A, Cruz A, Pérez N, Cárdenas RM, Rivero D, Fabre L. (2010). Respuesta de 18 líneas de arroz (*Oryza sativa* L.) ante la piriculariosis en la época poco lluviosa. Cultivos Tropicales, 2010, vol. 31, no. 2, p. 17-20 SciELO Cuba. Disponible en: <http://scielo.sld.cu> > pdf > ctr > ctr03210
- Hernández Jiménez A, Pérez Jiménez J, Bosch Infante D, Castro Speck N. (2019). La clasificación de suelos de Cuba: énfasis en la versión de 2015. Cultivos Tropicales, 40(1):1-31. ISBN: 1819-4087
- INIA (2016). *Oryza sativa*. Disponible en: <http://www.inia.uy/Paginas/asp?requestUrl> y <http://www.inia.uy/Documentos/P%C3%BAbllicos/INIA%20Tacuarem>.
- International Rice Research Institute (IRRI). (2002). Standard evaluation system for rice (SES) p. 60. Disponible en: www.knowledgebank.irri.org/ses/top/htm
- MINAG (1985). Manual de técnicas químicas de suelo, plantas y agua. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, Cuba.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador (2023). Boletín situacional del cultivo del arroz. Quito -Ecuador. Disponible en: <https://n9.cl/eo2ka>
- Painii Montero VF, Vivas Vivas ML, Duran Mera CA, Santillán Muñoz OB, Barcos Árias MS. (2025). Características morfológicas e industriales en cultivares de arroz “Vince UG-03” y “Vince UG-10” en la costa ecuatoriana. Revista Ciencia y Tecnología,18(21) 23-30. <https://doi.org/10.18779/cyt.v18i1.860>
- Rivero EL, Suárez CE. (2001) Instructivo Técnico. Cultivo del arroz. Editorial del Instituto de Investigaciones de Granos. Cuba, 43 p.
- Rosero M. (1983). Sistema de evaluación estándar de cultivo del arroz. Centro Internacional Agrícola Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 61p. Disponible en: <https://alliancebioiversityciat.org./publications-data/sistema-de-evaluation-estandar-para-arroz>
- Sánchez C. (2020). Norma de riego y frecuencia en cultivo de arroz. Editorial ABC. Disponible en: <https://tecnologia.iniap.gob.ec>
- Sánchez S. (2019). Evaluación agronómica de las variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) SFL - 011 e INIA 512 - Santa Clara en condiciones de riego. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Guayaquil - Ecuador. Disponible en: <https://repositorio.ucsg.edu.ec>
- Suárez Crestello E, Rivero Landeiro LE. (2015). Asociación de técnicos Agrícolas y Forestales. Habana. Cuba. ISBN: 978-959-7210-86-3
- Vecilla, J. (2020). Enmiendas orgánicas como alternativas de manejo en suelos afectados por salinidad en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.). (Tesis) [Universidad Técnica de Babahoyo Facultad]. Babahoyo, Ecuador. Disponible en: <https://dspace.utb.edu.ech>