

Características morfológicas e industriales en cultivares de arroz “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10” en la costa ecuatoriana

Morphological and industrial characteristics in rice cultivars “Vinces UG-03” and “Vinces UG-10” on the Ecuadorian coast

Vicente Frijoth Painii Montero¹, María Leticia Vivas Vivas¹, Christian Alejandro Durán Mera¹,
Olimpa Betzabeth Santillán Muñoz², Milton Senen Barcos Arias¹

¹Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias, Guayaquil, Ecuador.

²Unidad Educativa Lautaro Aspiazú Sedeño, Palenque, Ecuador

Autor de correspondencia: vicente.painiim@ug.edu.ec

Recibido: 27/03/2024. Aceptado: 19/09/2024

Publicado el 15 de enero de 2025

Resumen

La Universidad de Guayaquil, siguiendo los delineamientos de la política agropecuaria del país, por intermedio del centro de apoyo Vincas de la Universidad de Guayaquil, ejecutó dos proyectos de investigación para el desarrollo de nuevas variedades de arroz; de ello se obtuvieron dos variedades denominadas “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10”. El objetivo de esta investigación fue evaluar la morfología y características industriales de dos variedades de arroz. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, se realizó un análisis de varianza para la comparación de medias mediante la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$). Se evaluaron parámetros agronómicos e industrial de acuerdo con el protocolo de la “UPOV” Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales. De acuerdo con los resultados se determinó que la variedad “Vinces UG-03” en las variables: panícula: longitud (cm), cariósida a la madurez: largo con cáscara (mm), cariósida a la madurez: ancho con cáscara (mm), cariósida a la madurez: peso de mil granos con cáscara (gramos), calidad: calidad industrial: proteínas (%) y calidad industrial: rendimiento (%) presentaron los mayores promedios, lo que conlleva a que esta variedad tiene caracteres distintivos que aportarían al desarrollo agro productivo e industrial arrocerero.

Palabras clave: variedades de arroz, fenología, cariósida, rendimiento industrial.

Abstract

The University of Guayaquil, following the outlines of the country's agricultural policy, through the Vincas support center of the University of Guayaquil, carried out two research projects for the development of new varieties of rice; From this, two varieties called “Vinces UG-03” and “Vinces UG-10” were obtained. The objective of this research was to evaluate the morphology and industrial characteristics of two varieties of rice. A completely randomized block design was used with five treatments and four repetitions; an analysis of variance was performed to compare means using the Duncan test ($p \leq 0,05$). Agronomic and industrial parameters were evaluated in accordance with the “UPOV” International Union for the Protection of New Varieties of Plants protocol. According to the results, it was determined that the variety “Vinces UG-03” in the variables: panicle: length (cm), caryopsis at maturity: length with shell (mm), caryopsis at maturity: width with shell (mm), caryopsis at maturity: weight of a thousand grains with shell (grams), quality: industrial quality: proteins (%) and industrial quality: yield (%) presented the highest averages, which means that this variety has distinctive characters that would provide to agro-productive and industrial rice development.

Keywords: rice varieties, phenology, caryopsis, industrial performance.

Introducción

El arroz (*Oryza sativa* L.), es uno de los cereales más importantes en la alimentación mundial, siendo el más consumido en la mayoría de los países asiáticos y el resto del mundo superando muy por arriba al consumo de otros cereales. La razón principal para que el arroz sea el sustento de la mayoría de la población mundial es su facilidad de cultivo. Es una planta muy versátil, que se adecúa a muchos tipos de suelos y climas (Ruilova *et al.*, 2022).

El arroz se ha constituido en un componente clave en el desarrollo económico del Ecuador y garantizar la soberanía alimentaria del país. A nivel mundial se cultivan más de 164 millones de hectáreas, superficie en la cual se produce, en promedio, 756 millones de toneladas de este cultivo, teniendo como principales países exportadores a la India (22%), Tailandia (21%), Vietnam (13%), Estados Unidos (7%) y, en el ámbito regional se ubican Uruguay (2%) y Brasil (1%). En Ecuador el arroz se produce en tres épocas durante el año, dos en invierno y una en verano (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2023).

Alrededor del 95% de la producción nacional proviene de las provincias de Guayas y Los Ríos. El sector arrocerero genera una importante fuente de empleo; donde, solo en la producción primaria, laboran cerca de 71 mil personas, de quienes, el 68% corresponde a mano de obra familiar (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2023).

Zambrano (2019) menciona que las principales variedades de arroz que se siembran en Ecuador son “INIAP-14”, “INIAP-11” e “INIAP-15”, liberadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) así como las variedades “SFL-09” y “SFL-011” distribuidas por la empresa Procesadora Nacional de Alimentos (PRONACA), así como también se encuentran en el mercado las variedades Yuma, Conquistador y San Juan de la empresa INTEROC S.A, proveniente de Colombia.

En Ecuador existen variedades de arroz como “INIAP-17”, cuyo rendimiento puede superar los 4 000 kg ha⁻¹ en condiciones experimentales óptimas de manejo. Sin embargo, este rendimiento aún es bajo si se le compara con el obtenido en países como Brasil bajo condiciones experimentales similares, donde se obtienen 7 000 kg ha⁻¹ (Baêta *et al.*, 2017).

Los principales problemas del sector agrícola y arrocerero del Ecuador radican en los problemas generales (carencia de un correcto ordenamiento agropecuario), problemas del medio físico (mayor vulnerabilidad ante los fenómenos naturales), problemas del medio socio – económico (baja sustentabilidad de la producción agrícola), y problemas generados por la reducción de la participación del Estado en el agro (poca inversión, falta de investigación) (Poveda, 2018).

Tradicionalmente, el mejoramiento genético del arroz se ha enfocado hacia las características agronómicas del cultivo, incrementar la producción por unidad de superficie, inducir su resistencia a problemas fitosanitarios y a mejorar las

características de industrialización, con el fin de aumentar el rendimiento del grano entero. En la actualidad existen nuevos retos; la demanda de productos nutracéuticos es cada vez mayor, lo que conduce a la necesidad de investigar aún más, con el propósito de que las propiedades nutricionales sean superiores y de reducir los problemas alergénicos específicos de los cereales (Freitas *et al.*, 2009).

Las variedades “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10” se seleccionaron con base en su aspecto de planta, potencial productivo y resistencia a enfermedades. La superioridad de estos genotipos fue confirmándose en evaluaciones agronómicas, de rendimiento y de calidad culinaria (cocción utilizando un proceso convencional), durante el período 2011 a 2013, en doce ambientes de la cuenca del Río Guayas. El rendimiento promedio general de las variedades “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10” (6 388 kg ha⁻¹) fue 15% mayor que el de las variedades testigo (5 413 kg ha⁻¹); además, se puede mencionar que en la localidad de Vincés bajo las condiciones de riego por inundación se alcanzaron los más altos promedios de 8 575 y 8 108 kg ha⁻¹ para las variedades antes mencionadas (Painii *et al.*, 2018).

Con relación con la calidad de grano, las variedades “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10” presentan buen tamaño de grano (entre grano largo y extralargo) y un índice promedio de pilado de 62,2%. Las pruebas de cocción mostraron que el grano está entre moderadamente pegajoso a moderadamente separado. Estas características son ideales para el consumo del mercado local y su entorno (Painii *et al.*, 2018).

Para mejorar la competitividad del arroz se debe enfatizar en la adopción de paquetes tecnológicos generados por entes de investigación, según la zona de producción ecológica, normalmente los productores en su afán de incrementar rendimientos realizan modificaciones sin fundamento técnico (Baêta, 2017).

Debido a la importancia agronómica e industrial del cultivo de arroz, el objetivo de la investigación fue evaluar la morfología y características industriales de las variedades de arroz “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10”.

Materiales y métodos

Localización del experimento

La presente investigación se realizó en el campo experimental Centro de Apoyo Vincés de la Universidad de Guayaquil durante los años 2017-2018 y se encuentra localizado en Vincés (10 32'57''S y 79 45'0'' W y 41 msnm), ubicado a 1 ½ km de la vía Vincés-Palestina, su característica edáfica es francos-limoso y posee topografía plana.

Diseño experimental y análisis estadístico

Se empleó un diseño de bloques completamente al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. El tamaño de la unidad experimental fue de 10 hileras de 5 m de longitud, separados a 0,25 m entre hileras. Al momento de la cosecha,

por efectos de borde, se eliminarán los dos surcos laterales, quedando la unidad experimental con una superficie de 7,20 m².

La data de campo fue analizada mediante la prueba de varianza y para comparar las medias de los tratamientos se aplicó la prueba de Duncan al 5% de probabilidad estadística, se hizo uso del programa estadístico InfoStat en su versión 2020 (InfoStat, 2020).

Material genético

Se utilizaron dos variedades desarrolladas por la Universidad de Guayaquil, codificadas como: “Vinces UG-03”, “Vinces UG-10” (Tabla 1), y tres variedades comerciales como testigo “INIAP-14”, “INIAP-15”, “SFL-09”.

Manejo del experimento

Se elaboró un semillero, con camas de 0,50 m x 0,50 m para cada material en estudio, en él se distribuyeron 250 gramos

de semilla. La preparación de suelo para la siembra en el sitio definitivo se realizó mediante un pase de rastra pesada, luego se realizó el proceso de fangueo.

Para el manejo de malezas se realizó la aplicación del herbicida Pendimetalin en pre-emergencia, posteriormente se realizó dos controles manuales a los 50 días después del trasplante del cultivo. La fertilización se realizó en función del análisis de suelo y el requerimiento del cultivo en la siguiente dosis por hectárea: 120 kg ha⁻¹ de N - 50 kg ha⁻¹ de K₂O y 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, el nitrógeno fue dividido en dos fracciones, la primera (50 kg ha⁻¹) fue aplicada a los diez días después del trasplante y la fracción restante 20 días después de la primera aplicación, para el caso de potasio y fósforo todo fue incorporado al momento del último fangueo.

Tabla 1. Principales características de las variedades de arroz “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10”

Variables	Valores y/o calificación	
	Vinces UG-03	Vinces UG-10
Ciclo vegetativo (días)	133 a 141	133 a 141
Altura de planta (cm)	99 a 117	95 a 118
Acame de las plantas	Resistente	Resistente
Senescencia	Intermedia	Intermedia
Número de panículas por planta†	13 a 21	13 a 21
Longitud de panícula (cm)	25 a 27	25 a 27
Fertilidad espiguilla (%)	83	82
Granos por panícula	155 a 175	160 a 179
Longitud de grano (mm)††	7,6	7,4
Forma del grano	Alargado	Alargado
Peso de 1000 granos (g)	27 a 30	27 a 30
Desgrane	Resistente	Resistente
Índice de pilada (%)	61	63
Separación de granos después de cocción	Moderadamente pegajoso	Moderadamente pegajoso
Centro blanco	Pequeño	Pequeño
Virus de la hoja blanca	Resistente	Resistente
<i>Pyricularia grisea</i>	Tolerante	Tolerante
<i>Rhizoctonia</i> spp.	Resistente	Resistente
<i>Ustilaginoidea virens</i>	Resistente	Resistente
<i>Bipolaris</i> ssp.	Tolerante	Tolerante
<i>Sarocladium orizae</i>	Tolerante	Tolerante
<i>Gaeumannomyces graminis</i>	Tolerante	Tolerante
Manchado del grano	Tolerante	Tolerante
<i>Diatraea saccharalis</i>	Resistente	Resistente

†16 plantas por m². ††Grano extra largo (EL) más de 7.5 mm. (Painii, 2018).

Variables evaluadas

Las variables estudiadas, se evaluaron según el protocolo de

la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV, 2004) las cuales se describen en la Tabla 2.

Tabla 2. Caracteres y niveles de expresión en las variables tomada en la investigación dada por la guía de la “UPOV”

Carácter	Nivel de expresión	Nota	Observación
Planta: altura a la madurez	(cm) más baja que el cultivar		Desde el nivel del suelo hasta el extremo superior de la panoja del tallo principal
	 (cm) similar que el cultivar		
	 (cm) más alta que el cultivar		
Hoja: largo (lámina de la hoja inmediatamente inferior a la hoja bandera)	cm		Durante la floración, más del 50% de panículas emergidas, medido en cinco hojas
Hoja: ancho (lámina de la hoja inmediatamente inferior a la hoja bandera)	cm		Durante la floración, más del 50% de panículas emergidas, medido en cinco hojas
Hoja: superficie (lámina de la hoja inmediatamente inferior a la hoja bandera)	cm ²		Durante la floración, más del 50% de panículas emergidas, registrado en cinco hojas, para lo cual se midió el largo y ancho de la hoja y estos valores fueron multiplicados entre si
Panícula: longitud	cm		Desde la base del ápice, medida en diez panojas
Cariópside a la madurez: largo	Con cáscara	mm	Tiempo de pulido: treinta segundos
	Sin cáscara	mm	
	Pulido	mm	
Cariópside a la madurez: ancho	Con cáscara	mm	Tiempo de pulido: treinta segundos
	Sin cáscara	mm	
	Pulido	mm	
Cariópside a la madurez: relación largo/ancho	Con cáscara	mm	Tiempo de pulido: treinta segundos
	Sin cáscara	mm	
	Pulido	mm	
Cariópside a la madurez: peso de 1000 granos	Con cáscara	g	Tiempo de molinado: treinta segundos
	Sin cáscara	g	
	Pulido	g	
Cariópside a la madurez: porcentaje de cáscara	 %		
Calidad industrial: proteínas (%)	Descascarado	 %	Suma de entero y quebrado
	Pulido	 %	
Calidad industrial: rendimiento (%)	Porcentaje entero Porcentaje de quebrado Total	 % % %	

Resultados

Los resultados del análisis de la varianza para las variables: planta: altura a la madurez (cm) ($<0,0001^{**}$); hoja: largo lamina de la hoja (cm) ($<0,0001^{**}$); hoja: ancho lamina de la hoja (cm) ($0,0038^{*}$), indican que hubo significancia estadística entre los tratamientos como se refleja en la Tabla 3.

En cuanto a los resultados de la prueba de Duncan, para la planta: altura a la madurez (cm) se puede observar que la variedad “Vinces UG-03” obtuvo el promedio superior con un valor de 115,00 (cm) en cuanto a los testigos, mientras que para las variables hoja: largo lamina de la hoja (cm) y hoja: ancho lamina de la hoja (cm), las variedades “INIAP-15 y SFL-09” obtuvieron los valores más superiores a diferencia de las variedades “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10”.

Los resultados del análisis de la varianza para las variables: hoja: superficie de lámina de la hoja (cm²) ($<0,0001^{**}$), panícula: longitud (cm) ($<0,0001^{**}$), indican que hubo significancia estadística entre los tratamientos mientras que para la variable cariósipide a la madurez: largo con cáscara (mm) (0,0558 ns), no presentó significancia estadística como se muestra en la Tabla 4.

La prueba de Duncan detectó en la variable hoja: superficie de lámina de la hoja (cm²) que las variedades “INIAP-15” y “SFL-09” obtuvieron los valores más altos con un promedio de 64,80 cm² siendo superior a las otras variedades; mientras que para la variable panícula: longitud (cm) las variedades “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10” obtuvieron los promedios más altos con un valor de 27,00 (cm).

Tabla 3. Variables evaluadas: planta: altura a la madurez (cm); hoja: largo lamina de la hoja (cm) y hoja: ancho lamina de la hoja (cm), en las variedades de arroz “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10” y tres testigos comerciales. Vincés-Ecuador, época 2017-2018

Variedades	Variables cuantitativas		
	Planta: altura a la madurez (cm)	Hoja: largo lámina de la hoja (cm)	Hoja: ancho lámina de la hoja (cm)
T1. Vincés UG-03	115,00 c	50,50 b	11,00 a
T2. Vincés UG-10	106,00 b	50,00 b	11,00 ab
T3. INIAP-14 (Testigo 1)	99,00 a	40,75 a	10,00 a
T4. INIAP-15 (Testigo 2)	98,00 a	54,00 c	12,00 b
T5. SFL-09 (Testigo 3)	108,00 b	54,00 c	12,00 b
CV %	2,22	3,59	5,65
P-valor	$<0,0001^{**}$	$<0,0001^{**}$	0,0038*

Según la prueba de Duncan al 5%.

Tabla 4. Variables evaluadas: hoja: superficie de lámina de la hoja (cm²); panoja: longitud (cm) y cariósipide a la madurez: largo con cáscara (mm), en las variedades de arroz “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10” y tres testigos comerciales. Vincés-Ecuador, época 2017-2018

Variedades	Variables cuantitativas		
	Hoja: superficie de lámina de la hoja (cm ²)	Panícula: longitud (cm)	Cariósipide a la madurez: largo con cáscara (mm)
T1. Vincés UG-03	55,55 b	27,00 c	9,00
T2. Vincés UG-10	55,00 b	27,00 c	8,80
T3. INIAP-14 (Testigo 1)	40,75 a	23,00 a	7,50
T4. INIAP-15 (Testigo 2)	64,80 c	26,00 b	8,00
T5. SFL-09 (Testigo 3)	64,80 c	26,50 bc	9,00
CV %	0,69	1,99	9,04
P-valor	$<0,0001^{**}$	$<0,0001^{**}$	0,0558 ^{ns}

Según la prueba de Duncan al 5%.

Los resultados del análisis de la varianza para las variables: cariósido a la madurez: ancho con cáscara (mm) ($<0,0001^{**}$); cariósido a la madurez: peso de mil granos con cáscara (gramos) ($<0,0001^{**}$), presentaron diferencia estadística nivel de 0,01, mientras que la variable cariósido a la madurez: relación largo/ancho con cáscara (mm) (0,6576 ns) no presentó diferencia estadística como se observa en la Tabla 5.

La prueba de Duncan reportó en la variable cariósido a la madurez: ancho con cáscara (mm) la variedad “Vinces UG-03” obtuvo el promedio más alto con un valor de 3,00 (mm) al igual con las variedades testigo 2 y 3, para la variable cariósido a la madurez: peso de mil granos con cáscara (gramos) la variedad “Vinces UG-03” fue superior al resto de variedades la cual obtuvo un valor de 30,00 gramos.

De acuerdo con los resultados del análisis de la varianza

para las variables cariósido a la madurez: cáscara (%) ($0,0006^{**}$); calidad industrial: proteínas (%) ($<0,0001^{**}$) y calidad industrial: rendimiento (%) ($<0,0001^{**}$), se puede observar que hubo significancia estadística alta entre los tratamientos como se muestra en la Tabla 6.

Los resultados de la prueba de Duncan, con respecto a la variable cariósido a la madurez: cáscara (%) la variedad “Vinces UG-10” obtuvo el valor más alto con un promedio de 34% siendo superior al resto de variedades, para la variable de calidad industrial: proteínas (%) la variedad “Vinces UG-03” obtuvo un promedio de 9,85% del cual fue superior al resto de variedades y con la variable calidad industrial: rendimiento (%) la variedad “SFL-09” (testigo 3) obtuvo un promedio de 78% superando al resto de variedades mientras que la variedad Vinces UG-03 se aproximó al promedio antes mencionado con un valor de 77,13% (Tabla 6).

Tabla 5. Variables evaluadas: cariósido a la madurez: ancho con cáscara (mm); cariósido a la madurez: relación largo/ancho con cáscara (mm) y cariósido a la madurez: peso de mil granos con cáscara (gramos), en las variedades de arroz “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10” y tres testigos comerciales. Vinces-Ecuador, época 2017-2018

Variedades	Variables cuantitativas		
	Cariósido a la madurez: ancho con cáscara (mm)	Cariósido a la madurez: relación largo/ancho con cáscara (mm)	Cariósido a la madurez: peso de mil granos con cáscara (gramos)
T1. Vinces UG-03	3,00 c	3,00	30,00 d
T2. Vinces UG-10	2,80 b	3,14	28,00 b
T3. INIAP-14 (Testigo 1)	2,60 a	2,88	26,00 a
T4. INIAP-15 (Testigo 2)	3,00 c	2,67	28,00 b
T5. SFL-09 (Testigo 3)	3,00 c	3,00	29,00 c
CV %	2,91	15,26	1,59
P-valor	$<0,0001^{**}$	0,6576 ^{ns}	$<0,0001^{**}$

Según la prueba de Duncan al 5%.

Tabla 6. Variables evaluadas: cariósido a la madurez: cáscara (%); calidad industrial: proteínas (%) y calidad industrial: rendimiento (%), en las variedades de arroz “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10” y tres testigos comerciales. Vinces-Ecuador, época 2017-2018

Variedades	Variables cuantitativas		
	Cariósido a la madurez: cáscara (%)	Calidad industrial: proteínas (%)	Calidad industrial: rendimiento (%)
T1. Vinces UG-03	32,50 ab	9,85 e	77,13 d
T2. Vinces UG-10	34,00 c	9,14 c	74,00 c
T3. INIAP-14 (Testigo 1)	33,00 b	7,97 a	62,00 a
T4. INIAP-15 (Testigo 2)	32,00 a	8,44 b	67,00 b
T5. SFL-09 (Testigo 3)	32,00 a	9,37 d	78,00 d
CV %	1,55	0,09	1,02
P-valor	0,0006 ^{**}	$<0,0001^{**}$	$<0,0001^{**}$

Según la prueba de Duncan al 5%.

Discusión

Para la planta: altura a la madurez (cm) la variedad “Vinces UG-03” obtuvo un promedio de 115,00 (cm) siendo superior a lo reportado por Arzube *et al.* (2022), quienes realizaron una investigación sobre evaluación de cultivares de arroz a la calidad de agua de riego en Manglaralto y obtuvieron un promedio de 85,20 cm en altura de planta con el cultivar PUYON/JP002 P8-32 P109 I:18; con las variedades “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10” se obtuvieron promedios en la variable de hoja: largo lamina de la hoja (cm) (50,50 cm) y (50,00 cm) respectivamente; siendo superior al (testigo 1) que obtuvo 40,75 y a lo reportado por Álvarez *et al.* (2022) quienes realizaron la descripción de un nuevo cultivar de arroz para Venezuela y obtuvieron un valor de 30,80; con la variable hoja: ancho lamina de la hoja (cm) las variedades “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10” obtuvieron un promedio de 11,00 (cm) y fueron superiores al (testigo 1) que obtuvo 10,00 cm y a lo reportado por Álvarez *et al.* (2021) quienes obtuvieron un cultivar de arroz denominado “GUARIQUEÑA-FL” y obtuvieron un valor de 1,04 (cm), de la misma manera las variedades “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10” obtuvieron los promedios más altos para la variable panoja: longitud (cm) con un valor de 27 cm siendo este valor superior a lo reportado por Pérez *et al.* (2023) quienes evaluaron cultivares de arroz (GL301, LCG3-4 y DS1) de Vietnam para la introducción en Cuba.

Para la variable cariósida a la madurez: largo con cáscara (mm) la variedad “Vinces UG-03” obtuvo un valor de 9 (mm) siendo superior a las variedades del (testigo 1 y 2) al igual con lo reportado por Montoya *et al.* (2007) quienes evaluaron una caracterización morfológica de 13 variedades de arroz venezolanas y con la variedad “PALMAR” obtuvieron 8,07 (mm), además la variedad “Vinces UG-03” con la variable cariósida a la madurez: ancho con cáscara (mm) fue superior al (testigo 1) y obtuvo un promedio de 3,00 (mm) al igual con lo reportado por Pozo (2023) quién realizó una investigación sobre el endimiento de cuatro líneas promisorias de arroz bajo sistema de siembra por trasplante y con el material “SFL-11” obtuvo un promedio de 1,8 (mm), en cuanto a la variable cariósida a la madurez: relación largo/ancho con cáscara (mm) la variedad “Vinces UG-03” obtuvo un valor de 3,00 (mm) siendo superior a las variedades del (testigo 1 y 2) pero una investigación realizada por Del Carpio (2022) donde comparó diez variedades de arroz bajo las condiciones edafoclimáticas del valle de Camaná y obtiene 4,14 (mm) con la variedad “INIA 508-Tinajones” promedio superior a lo reportado en esta investigación. Por otro lado la misma variedad con la cariósida a la madurez: peso de mil granos con cáscara (gramos) obtuvo un promedio de 30,00 gramos siendo superior al resto de variedades, y a la investigación realizada por Díaz *et al.* (2021) quienes evaluaron un nuevo cultivar de arroz “ISRA LP-24” de ciclo medio, obtenido por hibridaciones y obtuvieron 29,80 gramos en cuanto a la

calidad industrial: proteínas (%) esta variedad “Vinces UG-03” fue superior al resto de variedades con un valor de 9,85% y a una investigación realizada por Martínez *et al.* (2005) quienes caracterizaron de las proteínas de reserva y cultivo de anteras para el desarrollo de genotipos de arroz de alta calidad nutricional y con el genotipo “MA92” obtuvieron un promedio de 7,59%, y para la variable calidad industrial: rendimiento (%) con las variedades “Vinces UG-03” y “Vinces UG-10” se obtuvieron promedios de (77,13) y (74,00%) respectivamente siendo superiores a las variedades del (testigo 1 y 2) y los trabajos realizados por García *et al.* (2014) quienes medieron parámetros de producción de semillas de arroz con alta calidad, obtenidas en Pinar del Río y obtuvieron un promedio de 57,20 % con la variedad “INCA LP-5” y por el trabajo realizado por Cristo *et al.* (2016) quienes evaluaron nuevos cultivares de arroz en condiciones de bajos suministros de agua y fertilizante en la provincia Pinar del Río y obtuvieron un promedio de 58,00% de rendimiento industrial durante el periodo 2012.

Conclusiones

Las variedades “Vinces UG-03 y Vinces UG-10” mostraron un buen comportamiento morfológico sobresaliendo más la variedad “Vinces UG-03”, se presentó un nivel de distinción y homogeneidad en cuanto a los testigos evaluados, por lo tanto, se determina que estas variedades presentan buenas respuestas agronómicas de la cual podrían aportar en el desarrollo agrícola e industrial, cumpliendo con lo requerido en la evaluación de distinción, homogeneidad y estabilidad según la “UPOV”.

Referencias bibliográficas

- Álvarez Parra, R., Reyes Ramones, E., Ramos Pérez, N., Valera Chirinos, E., Hernandez Ribas, E., Linarez Cariel, Y., Acevedo Barano, M., Torres Angarita, O., Salazar Estada, M. y Navas Rodríguez, M. (2022). Descripción de la variedad “ARAUREÑA FL” nuevo cultivar de arroz de riego para Venezuela. *Revista de investigación Hatun Yachay Wasi*, 1(1), 128-144. <https://doi.org/10.57107/hyw.v1i1.16>
- Álvarez, R., Reyes, E., Ramos, N., Valera, E., Hernandez, E., Linarez, Y., Acevedo, M., Torres, O., Salazar, M. y Navas, M. (2021). ‘GUARIQUEÑA F’: nuevo cultivar de arroz de riego para venezuela. *Revista Punkuri*, 1(2), 81-93. <https://n9.cl/g5m3x>
- Arzube Mayorga, M., León Mejía, Á., Ramírez Flores, L. y Sánchez Saavedra, R. (2022). Evaluación de cultivares de (*Oryza sativa* L.) a la calidad de agua de riego en Manglaralto, Santa Elena. *Revista de Investigación Talentos*, 9(2), 136-145. <https://doi.org/10.33789/talentos.9.2.176>

- Baêta dos Santos, A., Stone, L. F., Heinemann, A. B. y Baêta Santos, T. P. (2017). Índices fisiológicos do arroz irrigado afetados pela inundação e fertilização nitrogenada. *Revista CERES*, 64(2), 122-131. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201764020003>
- Del Carpio Chambi, P. A. (2022). *Comparativo de diez variedades de arroz (Oryza sativa L.) bajo las condiciones edafoclimáticas del valle de Camaná*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María]. https://n9.cl/https__repositorio_ucsm_edu_p
- Díaz Solis, S., Morejón Rivera, R. y Pérez León, N. (2021). ISRA LP-24. Nuevo cultivar de arroz (*Oryza sativa* L.) de ciclo medio, obtenido por hibridaciones. *Cultivos Tropicales*, 42(4), <https://www.redalyc.org/journal/1932/193270036003/193270036003.pdf>
- Cristo Valdés, E. C., González Cepero, M. y Pérez León, N. (2016). Evaluación de nuevos cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) en condiciones de bajos suministros de agua y fertilizante en la provincia Pinar del Río. *Revista Cultivos Tropicales*, 37(2), 127-133. http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v37n2/en_ctr15216.pdf
- Freitas, R., Ferreira, R. y Teixeira, A. (2009). Use of a single method in the extraction of the seed storage globulins from several legume species. Application to analyse structural comparisons within the major classes of globulins. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 51(5), 341-352. <https://doi.org/10.1080/096374800426939>
- García Roque, O., Pérez León, N. y González Cepero, M. C. (2014). Producción de semillas de arroz con alta calidad, obtenidas en Pinar del Río. *Revista Científica Avances*, 16(4), 329-340. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5350838>
- InfoStat (2020). Software estadístico. Recuperado de: <https://www.infostat.com.ar/>
- Martínez, A., Ventura, E., Maldonado, U., Sánchez, M., Bazaldúa, C. y del Villar, A. (2005). Caracterización de las proteínas de reserva y cultivo de anteras para el desarrollo de genotipos de arroz de alta calidad nutricional. *Bioteología Aplicada*, 22(1), 37-40. <https://n9.cl/mfh0k>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2023). Boletín situacional del cultivo de arroz. Quito-Ecuador. Obtenido de <https://n9.cl/eo2ka>
- Montoya, M., Rodríguez, N., Pérez Almeida, I., Cova, J. y Alemán, L. (2007). Caracterización morfológica de 13 variedades de arroz venezolanas. *Agronomía Tropical*, 57(4). <https://n9.cl/yc2z9>
- Painii-Montero, V., Gonzáles-Manjarrez, G., Santillán-Muñoz, O. y Garcés-Fiallos, F. F. (2018). Vines ug-03 y Vines ug-10, nuevas variedades de arroz para la costa ecuatoriana. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 41(1), 93-95. <https://n9.cl/83lwt>
- Pérez León, N., Díaz López, G., Rodríguez Díaz, L. y Hernández Pérez, T. (2023). Evaluación de cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) de Vietnam, para su introducción en Cuba. *Revista Colombiana Biotecnológica*, 25(1), 15-25. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v25n1.107284>
- Poveda Burgos, G. y Andrade Garófalo, C. (2018). Producción sostenible de arroz en la provincia del Guayas. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*. <https://n9.cl/b3m29>
- Pozo Almea, D. M. (2023). *Rendimiento de cuatro líneas promisorias de arroz (Oryza sp.) bajo sistema de siembra por trasplante (tres-cuatro plantas por sitio), cantón Daule - provincia del Guayas*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. <https://n9.cl/rírea>
- Ruilova Cueva, M., Cobos Mora, F. y Gómez Villalva, J. (2022). *Manejo del cultivo de arroz*. Universidad Técnica de Babahoyo. <https://n9.cl/0se8n>
- Unión Internacional para la protección de las obtenciones vegetales [UPOV]. (2004). Unión Internacional para la protección de las obtenciones vegetales para el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.). Ginebra. <https://www.upov.int/edocs/tgdocs/es/tg016.pdf>
- Zambrano, C. E., Andrade Arias, M. S. y Carreño Rodríguez, W. V. (2019). Factores que inciden en la productividad del cultivo de arroz en la provincia Los Ríos. *Universidad y Sociedad*, 11(5), 270-277. <https://n9.cl/po1jh8>

