

RESPUESTA DE CULTIVARES DE ARROZ TIPO JAPÓNICA Y TONGIL A DOSIS CRECIENTES DE NITRÓGENO EN ESPERANZA, REPÚBLICA DOMINICANA

Response of Japonica and Tongil Type Rice Cultivars to Increasing Nitrogen Rates in Esperanza, Dominican Republic

Elpidio Avilés Quezada¹, Nelfrin Antonio Vásquez Rodríguez², Belkys Recio Recio³, Beato Nicolás Fernández Báez⁴,
Francisco Jiménez⁵

2026 | Vol. 13(2) | ISSN 2518 – 6868 | Recibido: [10/09/2026] · Aceptado: [24/09/2026] · Publicado: [28/09/2026]
<https://doi.org/10.53287/rriarn.4x820>

RESUMEN

El nitrógeno es esencial para la formación del rendimiento del arroz; sin embargo, la magnitud de la respuesta depende del genotipo y del ambiente. El objetivo fue evaluar el efecto de cuatro dosis de nitrógeno sobre el desarrollo, la productividad y los componentes del rendimiento de seis cultivares coreanos y de la variedad local Juma 66, en Esperanza, Valverde, República Dominicana. Se utilizó un diseño de parcelas divididas en bloques al azar, con tres repeticiones. Las dosis de 0, 50, 100 y 150 kg N ha⁻¹ se asignaron a las parcelas principales y los siete cultivares a las subparcelas. Se evaluaron el rendimiento de grano paddy, la altura de planta, el número de macollos por planta, la longitud de panícula, el número de granos llenos y vanos por panícula, la fertilidad de panícula, la masa de 1000 granos y la masa por panícula. Los datos se analizaron mediante análisis de varianza y la prueba de Duncan ($p \leq 0.05$). La interacción nitrógeno $\times$ cultivar fue significativa para todas las variables. El mayor rendimiento correspondió a Milyang 23 con 150 kg N ha⁻¹ (8300.27 kg ha⁻¹), seguido de Taebaeg (8047.97 kg ha⁻¹) y Cheongcheong (7606.67 kg ha⁻¹) con la misma dosis. Milyang 23 también presentó el mayor número de macollos por planta (23.7) y un alto número de granos llenos por panícula (186.63). Asemi 1 alcanzó la mayor fertilidad de panícula con 100 kg N ha⁻¹ (92.3 %), mientras que Cheongcheong registró la mayor masa de 1000 granos con 150 kg N ha⁻¹ (30.60 g). Los resultados evidencian respuestas diferenciales a la fertilización nitrogenada y aportan evidencia para formular recomendaciones específicas por genotipo. Debido a que el rendimiento máximo se obtuvo con la dosis más alta evaluada, se requieren estudios adicionales para determinar la dosis agronómica y económicamente óptima.

Palabras clave: rendimiento de cultivos; aplicación de abono; macollamiento; genotipo; nutrición de la planta.

ABSTRACT

Nitrogen is essential for rice yield formation; however, the magnitude of the response depends on the genotype and environmental conditions. The objective of this study was to evaluate the effect of four nitrogen rates on the growth, productivity, and yield components of six Korean rice cultivars and the local variety Juma 66 in Esperanza, Valverde, Dominican Republic. A split-plot design arranged in randomized complete blocks with three replications was used. Nitrogen rates of 0, 50, 100, and 150 kg N ha⁻¹ were assigned to the main plots, while the seven cultivars were allocated to the subplots. Paddy grain yield, plant height, tillers per plant, panicle length, filled and unfilled grains, panicle fertility, 1000-grain weight, and panicle weight were evaluated. Data were analyzed using analysis of variance and Duncan's multiple range test ($p \leq 0.05$). The nitrogen rate $\times$ cultivar interaction was significant for all evaluated variables. The highest grain yield was obtained by Milyang 23 at 150 kg N ha⁻¹ (8300.27 kg ha⁻¹), followed by Taebaeg (8047.97 kg ha⁻¹) and Cheongcheong (7606.67 kg ha⁻¹) at the same nitrogen rate. Milyang 23 also produced the highest number of tillers per plant (23.7) and a high number of filled grains per panicle (186.63). Asemi 1 achieved the highest panicle fertility at 100 kg N ha⁻¹ (92.3%), whereas Cheongcheong recorded the highest 1000-grain weight at 150 kg N ha⁻¹ (30.60 g). The results demonstrate differential cultivar responses to nitrogen fertilization and provide evidence for developing genotype-specific fertilization recommendations. Because the maximum grain yield was obtained at the highest nitrogen rate evaluated, further studies are required to determine the agronomically and economically optimum nitrogen rate.

Keywords: crop yield; fertilizer application; tillering; genotype; plant nutrition

¹ Investigador asociado, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF); docente e investigador, Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD); <https://orcid.org/0000-0002-3371-3256>
eaviles23@uasd.edu.do, eavilesq@idiaf.gov.do.

² Estudiante, Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), nelfrinvasquez971@gmail.com.

³ Estudiante, Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), recioreciobelkis@hotmail.com.

⁴ Estudiante, Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), beatofernandez@hotmail.com.

⁵ Investigador titular, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF); <https://orcid.org/0009-0001-7961-6611>.
fjimenez0207@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.) es un alimento básico para más de la mitad de la población mundial y ocupa una posición central en la seguridad alimentaria de Asia, América Latina y el Caribe. En la República Dominicana, el arroz se mantiene entre los rubros de mayor importancia productiva y social; durante 2020–2024 concentró la mayor parte de la producción nacional de cereales y recibió una proporción significativa del financiamiento agropecuario público (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2025; Ministerio de Agricultura de la República Dominicana, 2026; Zou et al., 2023).

El nitrógeno (N) participa en la síntesis de clorofila, proteínas y enzimas, por lo que influye directamente en el crecimiento vegetativo, el macollamiento, la formación de panículas y el llenado del grano. Sin embargo, su eficiencia agronómica suele disminuir cuando la dosis excede la capacidad de absorción del cultivo; además, el exceso de N puede favorecer el acame, la susceptibilidad a plagas y enfermedades y las pérdidas por volatilización, lixiviación, escorrentía y emisiones de óxido nítrico (International Rice Research Institute [IRRI], s. f.; Liu et al., 2025; Peng et al., 2006).

La magnitud de la respuesta al N no es uniforme entre cultivares. Diferencias en arquitectura de planta, capacidad de macollamiento, distribución de granos en la panícula, duración del ciclo y eficiencia de uso del N pueden modificar tanto el rendimiento máximo como la dosis necesaria para alcanzarlo. Estudios con arroz japónica han confirmado interacciones entre nivel de N, densidad de plantas y genotipo, mientras que investigaciones recientes muestran que las variedades modernas responden de forma distinta a los gradientes de fertilización (Gong et al., 2022; Wang et al., 2025).

En la República Dominicana existe evidencia limitada sobre el comportamiento de germoplasma de origen coreano bajo las condiciones edafoclimáticas del valle del Cibao. Una evaluación previa con cultivares índica en Nagua identificó respuestas significativas a dosis crecientes de N y

destacó la necesidad de ajustar la recomendación al material genético y al ambiente de producción (Sosa et al., 2020).

El aporte del estudio consiste en comparar, en una misma evaluación de campo, la respuesta de seis cultivares coreanos y un testigo local a cuatro dosis de N en Esperanza. Esta comparación aporta evidencia para seleccionar materiales promisorios y orientar nuevas evaluaciones de fertilización en la zona. El análisis conjunto de cultivar y dosis responde a la necesidad de ajustar el manejo del N a las características de cada material, documentada en estudios sobre estrategias de fertilización en arroz (Peng et al., 2006; Zou et al., 2023).

En este contexto, el objetivo de la investigación fue determinar el efecto de dosis crecientes de nitrógeno sobre el desarrollo de la planta, la productividad y los componentes del rendimiento de cultivares de arroz tipo japónica y Tongil introducidos desde Corea, en comparación con la variedad local Juma 66, en Esperanza, Valverde, República Dominicana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El experimento se realizó en una finca del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), situada en el cruce de Esperanza, municipio de Esperanza, provincia Valverde, República Dominicana (19°36'13.9536" N; 70°58'25.9284" O), a 60 m s. n. m. El área experimental ocupó 1241 m². La zona presenta una temperatura media anual de 26.9 °C y una precipitación media anual aproximada de 777 mm.

El suelo fue clasificado como Vertisol de textura franco arcillosa, con 45.8 % de arena, 18.7 % de limo y 35.5 % de arcilla. Antes del establecimiento presentó pH 6.9, 4.8 % de materia orgánica, 7.9 mg kg⁻¹ de P, 0.40 cmol(+) kg⁻¹ de K, 11.2 cmol(+) kg⁻¹ de Mg, 3.1 mg kg⁻¹ de Zn, 66.4 mg kg⁻¹ de Fe y capacidad de intercambio catiónico efectiva de 45.9 cmol(+) kg⁻¹.

Material genético y tratamientos

Se evaluaron seis cultivares introducidos por el programa de cooperación coreano KOPIA y la variedad dominicana Juma 66 como testigo local. Los materiales comprendieron dos cultivares clasificados como japónica, cuatro del grupo Tongil y el testigo local (Tabla 1).

Diseño experimental

Se utilizó un diseño de parcelas divididas en bloques completos al azar con tres repeticiones. El factor A, asignado a las parcelas principales, estuvo constituido por cuatro dosis de N: 0, 50, 100 y 150 kg N ha⁻¹. El factor B, dispuesto en las subparcelas, correspondió a los siete cultivares. La combinación factorial originó 28 tratamientos y 84 unidades experimentales. Cada subparcela tuvo 10 m² (5 m × 2 m), y cada parcela principal estuvo conformada por las siete subparcelas.

Tabla 1. Cultivares de arroz incluidos en el experimento y características declaradas en la documentación del germoplasma

Cultivar	Grupo	Característica principal
Asemi	Japónica	Adaptable a clima tropical
Asemi 1	Japónica	Adaptable a clima tropical
Milyang 23	Tongil	Alta productividad
Samgang	Tongil	Productividad estable y tolerancia a enfermedades
Taebaeg	Tongil	Tolerante a enfermedades
Cheongcheong	Tongil	Grano largo y resistencia al acame
Juma 66	Testigo local	Variedad comercial dominicana

Nota. Las características corresponden a la documentación del germoplasma suministrado por el programa KOPIA.

Manejo agronómico

La preparación del terreno incluyó tres pases cruzados de rastra, el uso de rotovator, la nivelación y la construcción de muros, canales de riego y drenajes. Las plántulas se produjeron en bandejas y se trasplantaron manualmente, una planta por postura, con un espaciamiento de 0.25 × 0.25 m, equivalente a 16 plantas m⁻². El riego se aplicó por gravedad según las necesidades del cultivo, y el manejo de malezas, plagas y enfermedades se efectuó mediante monitoreo y prácticas convencionales utilizadas en la zona.

El N se aplicó al voleo en tres fracciones: 40 % a los 9 días después del trasplante (DDT), 40 % a los 30 DDT y 20 % al inicio de la formación de la panícula. La fuente de N fue urea (46 % N). El fósforo se suministró como superfosfato triple (SFT; 46 % P₂O₅), a una dosis total de 183.2 kg P₂O₅ ha⁻¹, y

el potasio como muriato de potasio (KCl; 60 % K₂O), a una dosis total de 96 kg K₂O ha⁻¹. Ambos se distribuyeron en dos aplicaciones iguales, coincidentes con las dos primeras fertilizaciones nitrogenadas. La cosecha se realizó manualmente en un área útil de 5 m² por subparcela.

Variables evaluadas

El rendimiento de grano *paddy* se determinó mediante cosecha, trilla, venteo y pesaje del producto obtenido en 5 m², y se expresó en kg ha⁻¹. En diez plantas por unidad experimental se midieron la altura final de planta (cm), el número de macollos (macollos planta⁻¹) y la longitud de panícula (cm). En diez panículas se cuantificaron los granos llenos y vanos (granos panícula⁻¹), la fertilidad de panícula (%) y la masa por panícula (g); adicionalmente, se determinó la masa de 1000 granos llenos (g). Las evaluaciones se realizaron a los 115 días después de la siembra (DDS) para

altura y número de macollos, a los 116 DDS para longitud de panícula y a los 120 DDS para cosecha y evaluación de los componentes del rendimiento.

Análisis estadístico

Los datos se sometieron a análisis de varianza de acuerdo con la estructura de parcelas divididas. Cuando se detectaron diferencias significativas, las medias de las combinaciones de N y cultivar fueron comparadas mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan, con un nivel de significancia de 0.05. Los análisis se realizaron con InfoStat versión 2018 (Duncan, 1955; Montgomery, 2017).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento de grano

La dosis de N, el cultivar y la interacción N × cultivar afectaron significativamente el rendimiento de grano paddy ($p < 0.0001$, $p < 0.0001$ y $p = 0.0001$, respectivamente), con un coeficiente de variación de 6.83 %. La significancia de la interacción indica que la magnitud y la dirección de la respuesta al N dependieron del material genético.

Tabla 2. Rendimiento de grano paddy de siete cultivares de arroz sometidos a cuatro dosis de nitrógeno en Esperanza, Valverde

Cultivar	0	50	100	150
Asemi	3317.07 a	4491.67 cd	4247.77 c	5392.83 efg
Asemi 1	3523.43 ab	5864.97 gh	5444.63 efg	7351.67 i
Milyang 23	4064.67 bc	5959.20 gh	5325.77 efg	8300.27 k
Samgang	4017.10 bc	6384.87 h	5901.10 gh	7339.40 i
Taebaeg	4464.97 cd	5714.33 fgh	5979.10 gh	8047.97 j
Cheongcheong	3847.20 abc	4991.00 de	4462.93 cd	7606.67 ij
Juma 66	3285.33 a	5438.60 efg	5058.47 def	6325.13 h

Nota. Encabezados de columna: dosis de N (kg N ha^{-1}). Valores de rendimiento en kg ha^{-1} . Medias con una letra común no difieren significativamente según la prueba de Duncan ($p > 0.05$).

El mayor rendimiento correspondió a Milyang 23 con 150 kg N ha^{-1} ($8300.27 \text{ kg ha}^{-1}$), seguido por Taebaeg ($8047.97 \text{ kg ha}^{-1}$) y Cheongcheong ($7606.67 \text{ kg ha}^{-1}$) con la misma dosis. En Milyang 23, el incremento respecto al tratamiento sin N fue de 104.2 %. La media de los siete cultivares aumentó de $3788.54 \text{ kg ha}^{-1}$ sin N a $7194.85 \text{ kg ha}^{-1}$ con 150 kg N ha^{-1} . No obstante, la respuesta no fue creciente en todo el intervalo: salvo en Taebaeg, el rendimiento con 100 kg N ha^{-1} fue inferior al registrado con 50 kg N ha^{-1} , antes de aumentar con 150 kg N ha^{-1} .

Los mayores rendimientos de Milyang 23, Taebaeg y Cheongcheong con 150 kg N ha^{-1} muestran que la respuesta al N depende del genotipo. En arroz japónica, Gong et al. (2022) relacionaron el aumento del rendimiento con cambios en la fotosíntesis y en la distribución de granos dentro de la panícula.

Asimismo, Zou et al. (2023) encontraron respuestas distintas a las estrategias de fertilización en cultivares con distintos patrones de formación del rendimiento. Estos antecedentes ayudan a interpretar la interacción observada, aunque los mecanismos fotosintéticos y fisiológicos no se midieron en este experimento.

Los resultados difieren de la evaluación dominicana de cultivares índica realizada en El Pozo de Nagua, donde la dosis de 100 kg N ha^{-1} produjo los mejores rendimientos en los materiales más sobresalientes. Esta diferencia refuerza la necesidad de evitar recomendaciones uniformes y de validar cada cultivar bajo condiciones locales de suelo, clima y manejo (Sosa et al., 2020).

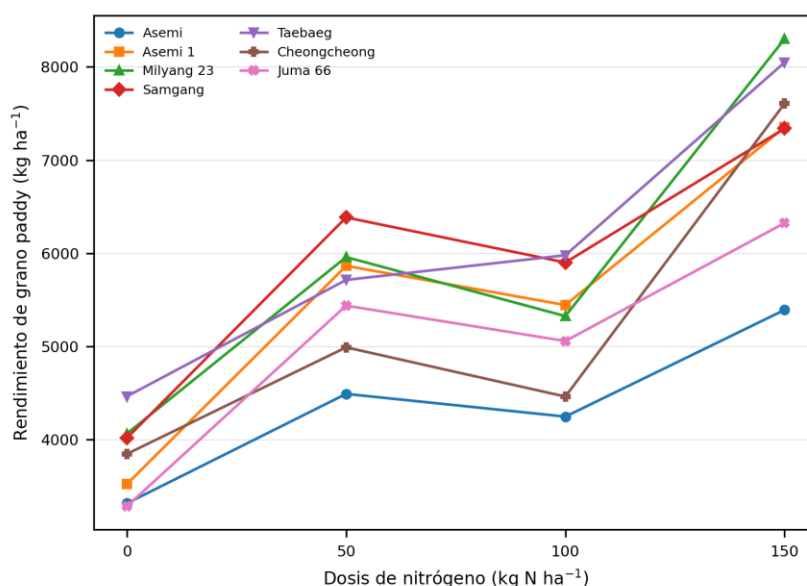


Figura 1. Respuesta del rendimiento de grano paddy de siete cultivares de arroz a cuatro dosis de nitrógeno en Esperanza, Valverde.

Desarrollo de la planta y componentes del rendimiento

La dosis de N, el cultivar y su interacción fueron significativos para las ocho variables de desarrollo y componentes del rendimiento. Los coeficientes de variación oscilaron entre 2.16 % para fertilidad de panícula y 13.41 % para granos vanos, con mayor variabilidad relativa en el vaneamiento (Tabla 3).

La mayor altura de planta se registró en Juma 66 con 150 kg N ha⁻¹ (98.0 cm), mientras que Milyang 23 alcanzó el mayor número de macollos por planta con la misma dosis (23.7). El N favorece el macollamiento, que contribuye al número potencial de panículas por unidad de superficie. Sin embargo, la respuesta productiva también depende de la formación de panículas y del llenado del grano, por lo que un mayor crecimiento vegetativo no garantiza un incremento proporcional del rendimiento (IRRI, s. f.; Peng et al., 2006; Zou et al., 2023).

Tabla 3. Significancia de los efectos de nitrógeno, cultivar e interacción sobre las variables evaluadas

Variable	N	Cultivar	N × C	CV (%)
Rendimiento de grano	<0.0001	<0.0001	0.0001	6.83
Altura de planta	0.0016	<0.0001	0.0001	2.42
Macollos/planta	0.0001	<0.0001	<0.0001	7.81
Longitud de panícula	0.0106	<0.0001	<0.0001	4.31
Granos llenos/panícula	0.0040	<0.0001	<0.0001	6.99
Granos vanos/panícula	0.0025	<0.0001	<0.0001	13.41
Fertilidad de panícula	0.0019	<0.0001	0.0015	2.16
Masa de 1000 granos	0.0159	<0.0001	0.0148	2.18
Masa de panícula	<0.0001	<0.0001	<0.0001	6.23

Nota. Valores de *p* del análisis de varianza. N × C = interacción nitrógeno × cultivar; CV = coeficiente de variación.

Juma 66 produjo la panícula más larga (26.93 cm) y la mayor masa por panícula (5.69 g) con 150 kg N ha⁻¹, pero su rendimiento fue inferior al de Milyang 23 y Taebaeg. Esto muestra que un componente individual no determina por sí solo el rendimiento final, que resulta de la integración entre número de panículas por unidad de superficie, número de granos, fertilidad y masa del grano (Gong et al., 2022). En otro ensayo con arroz, Chen et al. (2024) observaron que el manejo combinado de N y K modificó el rendimiento y sus componentes, lo que también destaca la importancia del balance nutricional.

El mayor número de granos llenos por panícula fue de 186.63 y se observó en Milyang 23 con 100 y 150 kg N ha⁻¹ y en Samgang con 100 kg N ha⁻¹. El menor número de granos vanos correspondió a Asemi 1 con 150 kg N ha⁻¹ (12.73); no obstante, la mayor fertilidad de panícula de este cultivar se obtuvo con 100 kg N ha⁻¹ (92.3 %).

Esta respuesta muestra que elevar la dosis no mejora de manera proporcional todos los componentes. El

Comportamiento depende del genotipo, como también observaron Zou et al. (2023) al evaluar el desarrollo de la panícula bajo diferentes estrategias de fertilización.

Cheongcheong presentó la mayor masa de 1000 granos con 150 kg N ha⁻¹ (30.60 g). La masa de 1000 granos mostró un efecto significativo del cultivar y de la interacción N × cultivar, lo que indica que su respuesta a la dosis de N varió entre materiales. Wang et al. (2025) documentaron respuestas varietales diferentes en rendimiento y calidad del arroz japónica; además, mostraron que aumentar el N puede elevar algunos indicadores de calidad industrial y reducir la calidad gustativa. Por ello, la mayor masa del grano observada en este ensayo no permite inferir una mejora de su calidad comercial o culinaria.

Tabla 4. Combinaciones de cultivar y dosis de nitrógeno con las respuestas extremas de las variables evaluadas

Variable	Combinación destacada	Valor
Rendimiento de grano	Milyang 23 × 150 kg N ha ⁻¹	8300.27 kg ha ⁻¹
Altura de planta	Juma 66 × 150 kg N ha ⁻¹	98.0 cm
Macollos/planta	Milyang 23 × 150 kg N ha ⁻¹	23.7
Longitud de panícula	Juma 66 × 150 kg N ha ⁻¹	26.93 cm
Granos llenos/panícula	Milyang 23 × 100 y 150 kg N ha ⁻¹ ; Samgang × 100 kg N ha ⁻¹	186.63
Menor número de granos vanos	Asemi 1 × 150 kg N ha ⁻¹	12.73
Fertilidad de panícula	Asemi 1 × 100 kg N ha ⁻¹	92.3 %
Masa de 1000 granos	Cheongcheong × 150 kg N ha ⁻¹	30.60 g
Masa de panícula	Juma 66 × 150 kg N ha ⁻¹	5.69 g

Implicaciones agronómicas

Aunque 150 kg N ha⁻¹ produjo el mayor rendimiento observado, esta dosis no debe interpretarse automáticamente como óptima. El experimento no incluyó niveles superiores que permitieran identificar una meseta o una reducción del rendimiento, ni evaluó costos de fertilización o pérdidas ambientales. Por tanto, el resultado establece la dosis con el mayor rendimiento dentro del intervalo estudiado, pero no el óptimo agronómico, económico o ambiental. La distinción entre rendimiento y eficiencia también fue documentada por Hong et al. (2025), cuyo metaanálisis encontró que los máximos de rendimiento y de eficiencia agronómica correspondieron a intervalos de dosis diferentes.

Lingquist et al. (2013) señalaron que la respuesta a los fertilizantes nitrogenados de mayor eficiencia depende del producto y del manejo del agua y del N. En un metaanálisis de estudios de arroz en el curso medio e inferior del río Yangtsé, Liu et al. (2025) registraron aumentos de 9 % en rendimiento y de 21 % en productividad parcial del N con la aplicación profunda, respecto al manejo convencional; también reportaron reducciones de pérdidas que variaron según la práctica. Estos resultados respaldan la evaluación de alternativas de manejo, pero no representan beneficios comprobados en Esperanza.

Para una recomendación operativa en Esperanza se requiere validar Milyang 23, Taebaeg y Cheongcheong en varios ciclos y localidades, incorporar dosis intermedias alrededor de 150 kg N ha⁻¹ y medir eficiencia agronómica, recuperación aparente de N, calidad del grano, acame, incidencia de enfermedades y rentabilidad. También conviene comparar la sincronización de las aplicaciones con la demanda del cultivo: Sun et al. (2023) encontraron mejoras de rendimiento y eficiencia al combinar N de liberación controlada con una aplicación de urea al inicio de la panícula en arroz híbrido índica. La evaluación local de estas alternativas debe considerar sus costos y las condiciones de manejo (Hong et al., 2025; Peng et al., 2006).

CONCLUSIONES

El rendimiento de grano, el desarrollo de la planta y los componentes del rendimiento estuvieron determinados por la interacción entre la dosis de nitrógeno y el cultivar. Esta respuesta diferencial respalda la evaluación de recomendaciones de N específicas por genotipo bajo las condiciones locales de Esperanza, Valverde.

Milyang 23 presentó el mayor rendimiento, con 8300.27 kg ha⁻¹ a 150 kg N ha⁻¹, seguido de Taebaeg y Cheongcheong. Con esa dosis también registró el mayor número de macollos por planta y un alto número de granos llenos por panícula, lo que lo identifica como un material promisorio para futuras evaluaciones en los sistemas arroceros de la región.

Dentro del intervalo estudiado, 150 kg N ha⁻¹ produjo los mayores rendimientos; sin embargo, esta dosis representa la mejor respuesta observada y no el óptimo agronómico, económico o ambiental. Para formular recomendaciones definitivas, se requiere validar estos cultivares en varios ciclos y localidades, incorporar dosis intermedias y superiores, y evaluar eficiencia de uso del N, acame, sanidad, calidad del grano, rentabilidad y posibles pérdidas ambientales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), al Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos INDRHI por facilitar

los terrenos donde se realizó la investigación y al programa KOPIA por el financiamiento y la entrega del germoplasma de arroz utilizado. También agradecen a los investigadores del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

E. Avilés Quezada realizó la conceptualización, el análisis e interpretación de los resultados y la preparación del manuscrito, y actúa como autor de correspondencia. F. Jiménez estuvo a cargo de la supervisión y la dirección del proyecto. N. A. Vásquez Rodríguez, B. Recio Recio y B. N. Fernández Báez realizaron la investigación de campo y la recopilación de datos. Todos los autores revisaron y aprobaron la versión final.

FINANCIAMIENTO

La investigación fue financiada por el programa KOPIA, en el marco del proyecto Mejoramiento de la productividad del cultivo de arroz mediante la introducción de tecnologías coreanas al país.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Se utilizaron herramientas de asistencia lingüística para apoyar la reorganización y corrección editorial del manuscrito derivado de la tesis. Los autores verificaron el contenido, los datos, las citas y las conclusiones, y asumen plena responsabilidad por la versión final.

DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos que sustentan los resultados se encuentran en los registros de la investigación y pueden solicitarse al autor de correspondencia, de acuerdo con las políticas institucionales aplicables.

BIBLIOGRAFÍA

- Chen, G., Duan, Q., Wu, C., He, X., Hu, M., Li, C., Ouyang, Y., Peng, L., Yang, H., Zhang, Q., Jiang, Q., Lan, Y., & Li, T. (2024). Optimizing rice yield, quality and nutrient use efficiency through combined application of nitrogen and potassium. *Frontiers in Plant Science*, 15, Artículo 1335744. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1335744>
- Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 11(1), 1–42. <https://doi.org/10.2307/3001478>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2025). *Food outlook: Biannual report on global food markets (June 2025)*. <https://www.fao.org/markets-and-trade/publications/food-outlook-archive/en>
- Gong, Y. L., Lei, Y., Zhang, X. P., Yan, B. C., Ju, X. T., Cheng, X. Y., Zhang, J. D., Sun, X. Y., Xu, H., & Chen, W. F. (2022). Nitrogen rate and plant density interaction enhances grain yield by regulating the grain distribution of secondary branches on the panicle axis and photosynthesis in japonica rice. *Photosynthetica*, 60(2), 179–189. <https://doi.org/10.32615/ps.2022.002>
- Hong, D., Lee, S., & Sung, J. (2025). Effect of nitrogen application to agronomic nitrogen efficiency and grain yield in rice: A meta-analysis. *The Korean Journal of Crop Science*, 70(4), 389–396. <https://doi.org/10.7740/kjcs.2025.70.4.389>
- International Rice Research Institute. (s. f.). *Nitrogen deficiency*. Rice Knowledge Bank. <https://www.knowledgebank.irri.org/training/fact-sheets/nutrient-management/deficiencies-and-toxicities-fact-sheet/item/nitrogen-deficiency>
- Linquist, B. A., Liu, L., van Kessel, C., & van Groenigen, K. J. (2013). Enhanced efficiency nitrogen fertilizers for rice systems: Meta-analysis of yield and nitrogen uptake. *Field Crops Research*, 154, 246–254. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2013.08.014>
- Liu, Y., Fu, Z., Wang, W., Zhang, J., Cao, Q., Tian, Y., Zhu, Y., Cao, W., & Liu, X. (2025). Effects of N management optimization practices on rice productivity and N loss: A meta-analysis. *Frontiers in Plant Science*, 16, Artículo 1485144. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1485144>
- Ministerio de Agricultura de la República Dominicana. (2026). *Desempeño del sector agropecuario 2020–2024*. <https://agricultura.gob.do/wp-content/uploads/2026/01/Desempeno-del-Sector-Agropecuario-2020-2024.pdf>
- Montgomery, D. C. (2017). *Design and analysis of experiments* (9th ed.). Wiley.
- Peng, S., Buresh, R. J., Huang, J., Yang, J., Zou, Y., Zhong, X., Wang, G., & Zhang, F. (2006). Strategies for overcoming low agronomic nitrogen use efficiency in irrigated rice systems in China. *Field Crops Research*, 96(1), 37–47. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2005.05.004>
- Sosa, L. E., Taveras, J. M., & Castellanos, J. M. (2020). *Efectos de las diferentes dosis nitrogenadas sobre variedades de arroz tipo indica (Oryza sativa L.) en la localidad de El Pozo de Nagua, provincia María Trinidad Sánchez, República Dominicana* [Tesis de grado, Universidad Autónoma de Santo Domingo].
- Sun, Y., Yuan, X., Chen, K., Wang, H., Luo, Y., Guo, C., Wang, Z., Shu, C., Yang, Y., Weng, Y., Zhou, X., Yang, Z., Chen, Z., Ma, J., & Sun, Y. (2023). Improving the yield and nitrogen use efficiency of hybrid rice through rational use of controlled-release nitrogen fertilizer and urea topdressing. *Frontiers in Plant Science*, 14, Artículo 1240238. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1240238>
- Wang, C., Jing, W., Fa, X., Gu, J., Wang, W., Zhu, K., Zhang, W., Gu, J., Liu, L., Wang, Z., Zhang, J., & Zhang, H. (2025). Effect of nitrogen levels on grain yield and quality in improving mid-season japonica rice varieties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 105(5), 3010–3023. <https://doi.org/10.1002/jsfa.14092>
- Zou, Y., Zhang, Y., Cui, J., Gao, J., Guo, L., & Zhang, Q. (2023). Nitrogen fertilization application strategies improve yield of the rice cultivars with different yield types by regulating phytohormones. *Scientific Reports*, 13, Artículo 21803. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-48491-w>