



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA PESCA Y
VETERINARIA**

CARRERA DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Germinación de cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) sometidos a períodos largos de almacenamiento en cuarto frío y evaluación de los caracteres agronómicos en la epata de semillero.

AUTOR:

Luis Jasmany Alegria Rodriguez

TUTOR:

Walter Oswaldo Reyes Borja, PhD.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2024

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----|
| RESUMEN..... | VI |
| ABSTRACT..... | VII |
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1 Contextualización de la situación problemática | 1 |
| 1.1.1 Contexto Internacional | 1 |
| 1.1.2 Contexto Nacional | 1 |
| 1.1.3 Contexto Local | 1 |
| 1.2 Planteamiento del problema..... | 2 |
| 1.3 Justificación | 2 |
| 1.4 Objetivos de investigación | 3 |
| 1.4.1 Objetivo general..... | 3 |
| 1.4.2 Objetivos específicos | 3 |
| 1.5 HIPÓTESIS | 3 |
| 1.5.1. Hipótesis nula..... | 3 |
| 1.5.2. Hipótesis alterna | 3 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... | 4 |
| 2.1 Antecedentes..... | 4 |
| 2.2 Bases teóricas..... | 4 |
| 2.2.1 Origen y distribución del arroz..... | 4 |
| 2.2.3 Calidad, viabilidad y vigor de las semillas de arroz..... | 5 |
| 2.2.4. Almacenamiento de semillas de arroz. | 6 |
| CAPÍTULO III. METODOLOGÍA..... | 8 |
| 3.1. Localización del experimento..... | 8 |
| 3.2. Tipo y diseño de investigación | 8 |
| 3.3. Población y muestra..... | 9 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 3.3.1. | Población..... | 9 |
| 3.3.1. | Muestra..... | 15 |
| 3.4. | Técnicas e instrumento de medición..... | 15 |
| 3.4.1. | Técnicas..... | 15 |
| 3.4.2. | Instrumentos | 15 |
| 3.5. | Procesamiento de Datos | 15 |
| 3.6 | Porcentaje de germinación en bandeja germinadora..... | 16 |
| 3.7 | Porcentaje de sobrevivencia en bandeja germinadora | 16 |
| 3.8 | Altura de planta (cm) | 16 |
| 3.9 | Número de hojas por planta | 16 |
| 3.10 | Diámetro de tallo (mm)..... | 16 |
| 3.11 | Vigor | 16 |
| 3.12 | Número de plantas por parcela | 17 |
| 3.13 | Aspectos Éticos | 17 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | | 18 |
| 4. | Resultados..... | 18 |
| | Porcentaje de germinación en bandeja germinadora..... | 18 |
| 4.2. | Porcentaje de sobrevivencia de cultivares en bandeja germinadora. 23 | |
| 4.3. | Altura de planta..... | 24 |
| 4.4. | Diámetro del tallo..... | 27 |
| 4.5. | Vigor de planta | 31 |
| 4.6. | Número de hojas por planta..... | 35 |
| 4.7. | Análisis de Conglomerados Clúster (distancia Euclídea) de los Cultivares..... | 39 |

| | |
|---|-----------|
| 4.8. Discusión | 40 |
| CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 42 |
| 5.1. Conclusiones..... | 42 |
| 5.2. Recomendaciones. | 43 |
| REFERENCIAS..... | 44 |
| ANEXOS | 47 |

Índice de figuras.

| | |
|---|----|
| Figura 1. Distribución de los cultivares en las bandejas de germinación..... | 15 |
| Figura 2. Distribución de los porcentajes de germinación obtenidos en los 222 cultivares. | 23 |
| Figura 3. Análisis de conglomerado (distancia Euclídea), método Jaccard, para la agrupación de los cultivares estudiados. | 40 |

Índice de cuadros.

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Operacionalización de variables. | 8 |
| Cuadro 2. Número de semillas por cultivar tomadas para su germinación..... | 9 |
| Cuadro 3. Escala de valoración de vigor del Sistema de Evaluación Estándar de Arroz, CIAT 1983..... | 17 |
| Cuadro 4. Porcentaje de germinación de 222 cultivares de arroz a los 8 días después de la siembra en bandejas germinadoras. | 18 |

Índice de tablas.

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis ($p = <0,05$) de la variable altura de planta (cm). | 24 |
|---|----|

| | |
|--|----|
| Tabla 2. Análisis comparativo de las medias ($p = <0,05$) de la prueba de Kruskal Wallis para la variable altura de planta (cm)..... | 26 |
| Tabla 3. Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis ($p = <0,05$) de la variable diámetro de planta (mm)..... | 27 |
| Tabla 4. Análisis comparativo de las medias ($p = <0,05$) de la prueba de Kruskal Wallis para la variable Diámetro de planta (cm). | 29 |
| Tabla 5. Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis ($p = <0,05$) de la variable vigor de planta..... | 31 |
| Tabla 6. Análisis comparativo de las medias ($p = <0,05$) de la prueba de Kruskal Wallis para la variable vigor. | 33 |
| Tabla 7. Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis ($p = <0,05$) de la variable número de hojas por planta. | 35 |
| Tabla 8. Análisis comparativo de las medias ($p = <0,05$) de la prueba de Kruskal Wallis para la variable número de hojas. | 37 |

Indice de Anexos.

| | |
|---|----|
| Anexo 1. Elaboración de sustrato. | 47 |
| Anexo 2. Preparación de bandejas previo a sembrar los cultivares de arroz. . | 47 |
| Anexo 3. Posicionamiento de las bandejas germinadoras en campo y cuidados de los cultivares de arroz. | 48 |
| Anexo 4. Recubrimiento de los cultivares con cascarilla quemada de arroz. .. | 48 |
| Anexo 5. Codificación de los cultivares sembrados. | 49 |
| Anexo 6. Plántulas que fueron evaluadas. | 49 |

RESUMEN

En Ecuador, el arroz es crucial en la dieta costera, con un consumo per cápita de 53,20 kg, superior al de Colombia y Perú. Para evaluar cultivares de arroz almacenados en cuarto frío, se mide el porcentaje de germinación y se analizan caracteres agronómicos en semilleros. La investigación es de tipo experimental, de forma cuantitativa. Este tipo de investigación busca establecer patrones, comparar resultados y encontrar relaciones entre las variables. El estudio evaluó el efecto del almacenamiento prolongado en la germinación y características agronómicas de semillas de arroz (*Oryza sativa* L.). Se analizaron 222 cultivares almacenados durante tres años a 10-12°C en un cuarto frío. Tras sembrar las semillas en bandejas germinadoras y evaluar a los 20 días, se observó que solo 15 cultivares (6,8%) lograron más del 50% de germinación, mientras que muchas semillas F1, debido a su condición híbrida y falta de cáscara, mostraron baja o nula germinación. Se midieron variables agronómicas como altura de planta, calibre del tallo, número de hojas y vigor, todas con alta significancia estadística ($p < 0,0001$). Un análisis de conglomerado con distancia Euclídea y método Jaccard agrupó los cultivares en tres clases: Clase I (29 cultivares), Clase II (49 cultivares) y Clase III (16 cultivares). Aunque no todos los cultivares alcanzaron niveles óptimos de germinación, algunos mostraron un potencial significativo. Estos cultivares podrían adaptarse a distintas condiciones agronómicas y, tras la cosecha, renovar el material de siembra, constituyendo una base sólida para futuros programas de mejoramiento genético del arroz.

Palabras clave: Arroz, características agronómicas, germinación, prueba euclídea, temperatura

ABSTRACT

In Ecuador, rice is crucial in the coastal diet, with a per capita consumption of 53.20 kg, higher than in Colombia and Peru. To evaluate rice cultivars stored in cold rooms, the germination percentage is measured and agronomic traits are analyzed in seedbeds. The research is experimental and quantitative. This type of research seeks to establish patterns, compare results and find relationships between variables. The study evaluated the effect of prolonged storage on germination and agronomic characteristics of rice seeds (*Oryza sativa* L.). 222 cultivars stored for three years at 10-12°C in a cold room were analyzed. After sowing the seeds in germination trays and evaluating them after 20 days, it was observed that only 15 cultivars (6.8%) achieved more than 50% germination, while many F1 seeds, due to their hybrid condition and lack of shell, showed low or no germination. Agronomic variables such as plant height, stem size, number of leaves and vigor were measured, all with high statistical significance ($p < 0.0001$). A cluster analysis with Euclidean distance and Jaccard method grouped the cultivars into three classes: Class I (29 cultivars), Class II (49 cultivars) and Class III (16 cultivars). Although not all cultivars reached optimal germination levels, some showed significant potential. These cultivars could adapt to different agronomic conditions and, after harvest, renew the planting material, constituting a solid base for future genetic improvement programs of rice.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Contextualización de la situación problemática

1.1.1 Contexto Internacional

El arroz (*Oryza sativa* L.) es crucial para la seguridad alimentaria global, siendo una fuente clave de calorías. La creciente demanda de alimentos impulsa a agricultores y científicos a desarrollar variedades más resistentes y adaptables, destacando el uso de especies nativas como una estrategia innovadora en el mejoramiento genético (Chávez 2024).

1.1.2 Contexto Nacional

En Ecuador, el cultivo de arroz desempeña un papel fundamental como fuente alimenticia, siendo un componente esencial en la dieta básica de los habitantes de la costa ecuatoriana, la significativa cifra de 53,20 kilogramos por habitante de consumo anual resalta la relevancia de este cultivo en la alimentación de la población ecuatoriana, superando los niveles de consumo per cápita de países vecinos como Colombia y Perú, que registran 40,0 y 47,4 kg, evidenciando su relevancia como alimento básico en la región costera del país (Gavilánez 2016).

1.1.3 Contexto Local

Un destacado ejemplo del aprovechamiento de recursos genéticos silvestres de arroz es el programa de mejoramiento genético de la Universidad Técnica de Babahoyo. Este programa ha desarrollado cuatro nuevos cultivares al utilizar *Oryza rufipogon* G. como parental, combinándolo con *Oryza sativa* L. ssp. japonica, lo que ha permitido identificar descendencias de alta productividad (Chavez 2024).

El proceso de almacenamiento de semillas debe llevarse a cabo una vez que estas alcancen su punto de maduración fisiológica, momento en el cual comienzan a perder gradualmente su vitalidad. Es importante realizar este proceso en este momento, ya que el contenido de agua en las semillas es demasiado elevado para la cosecha y trilla si se espera más tiempo. Por tanto, es crucial que las semillas

permanezcan en el campo hasta que las condiciones internas y ambientales sean las adecuadas para su recolección (Gerfri 2019).

La germinación de las semillas se refiere al proceso en el cual el embrión comienza a crecer y la radícula emerge de las capas externas de la semilla, la germinación no se considera completa hasta que la plántula cumple con los criterios específicos de normalidad establecidos para cada especie, durante una prueba de germinación, las plántulas se clasifican como normales o anormales, las plántulas normales tienen raíces y brotes bien formados, necesarios para su desarrollo posterior; mientras que las plántulas anormales no tienen la capacidad de desarrollarse adecuadamente y presentan deficiencias, descomposición o debilidad en sus sistemas de raíces y brotes (Pérez *et al.* 2013).

1.2 Planteamiento del problema

El establecimiento y crecimiento de las plántulas de arroz, así como el rendimiento del cultivo, se ven afectados por la germinación de las semillas, la germinación es un factor crucial que influye en la calidad fisiológica de las mismas y, a su vez, en el proceso de producción del cultivo de arroz, es fundamental asegurar que las semillas mantengan una alta tasa de germinación para garantizar un buen desarrollo de las plántulas y obtener un rendimiento óptimo en la cosecha (Jayaro *et al.* 2020).

Un desafío crucial, es garantizar las condiciones y tiempo de almacenamiento adecuadas para las semillas, esto con el fin de asegurar su calidad y porcentaje de germinación para la próxima temporada en la que se pretenda cultivar, los productores realizan un mal almacenamiento de las semillas, la humedad, la madurez y el tiempo de almacenamiento, son factores clave que disminuyen la viabilidad de sus semillas.

1.3 Justificación

El tiempo de almacenamiento de la semilla debe ser debidamente controlado, la temperatura a la cual esta es sometida, debe ser la adecuada, con el fin de no perder las características agronómicas en el proceso de germinación, con este

trabajo se pretende determinar el tiempo que pueden ser almacenadas estas variedades.

El trabajo experimental se realizó con el fin de estudiar el porcentaje de germinación en distintos cultivares de arroz almacenados en cuarto frío en un periodo de tres años aproximadamente, por esta razón, es necesario identificar las características agronómicas que se presenten al iniciar el proceso de germinación y durante su periodo en el semillero, con el fin de identificar semillas viables con un buen desarrollo fenológico.

1.4 Objetivos de investigación

1.4.1 Objetivo general

Determinar la germinación de cultivares de arroz sometidos a períodos largos de almacenamiento en cuarto frío y evaluación de los caracteres agronómicos en la epata de semillero.

1.4.2 Objetivos específicos

- Establecer los porcentajes de germinación de materiales genéticos de arroz sometidos a un periodo largo de almacenamiento.
- Seleccionar los cultivares que presenten un mejor porcentaje de germinación.
- Determinar características agronómicas durante su desarrollo en el semillero.

1.5 Hipótesis

1.5.1. Hipótesis nula

H0: Los periodos largos de almacenamiento no influyen en la germinación de la semilla.

1.5.2. Hipótesis alterna

H1: Los periodos largos de almacenamiento influyen en la germinación de la semilla.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Según Maqueira *et al.* (2023), observaron diferencias significativas en la germinación de los cultivares establecidos para el estudio, estos fueron sometidos a un rango de temperaturas de 10 a 40°C, donde los valores con mayor porcentaje de germinación se registraron entre 20 y 30°C, mientras que los más bajos se vieron a 10°C. En particular, el cultivar INCA LP-2 demostró ser el más resistente a las variaciones de temperatura, con porcentajes de germinación que oscilaron entre el 53% y el 97%. Por otro lado, el cultivar INCA LP-5 fue el más afectado por las temperaturas de 10°C y 15°C, con tasas de germinación de solo el 13% y el 30%, respectivamente.

El efecto de la temperatura de almacenamiento en la dormancia de las semillas de los cultivares de arroz SD20A y MD248 fue notable en el trabajo experimental, se observaron diferencias significativas en la germinación de los dos cultivares, en la temperatura de almacenamiento de 30-35°C con respecto a TA1 se registró una germinación del 90 % para MD248 y sólo 64 % para SD20A en 15 días, En la TA2 el cultivar SD20A logró alcanzar una germinación media de 80 % a los 15 días, mientras que MD248 logró este valor aproximadamente a los 35 días (Jayaro y Avila 2020).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Origen y distribución del arroz.

El género *Oryza* es el más significativo de los 14 grupos derivados de la tribu de las *Oriceas*, con 21 especies identificadas hasta el momento, donde 19 son silvestres y solo dos son cultivadas: el arroz asiático (*Oryza sativa* L.) y el arroz africano (*Oryza glaberrima* Steud). El arroz asiático descende de las especies silvestres *O. rufipogon* Griff y *O. nivara* Sharma et Shastry, mientras que el arroz africano proviene indirectamente de *O. longistaminata* Chev. y Roer, y directamente de *O. barthii*. Ambas especies, antes de su domesticación, experimentaron hibridaciones con otras especies de zacate anual (Hernández *et al.* 2023).

2.2.2 Taxonomía del arroz.

Según Acevedo *et al.* (2006). El arroz pertenece a la División Angiospermae, Clase Monocotyledoneae, Orden Glumiflorae, Tribu Oryzeae, y Familia Poaceae (gramineae). Las especies cultivadas en la actualidad son *Oryza sativa* L. y *Oryza glaberrima* Steud, ambas son de reproducción autógama y son diploides, cuentan con $2n=24$ cromosomas. El género *Oryza* cuenta con más de 24 especies silvestres que crecen en regiones inundadas, semi-sombreadas y bosques en el sureste asiático, Australia, África, Sur y Centro América.

2.2.3 Calidad, viabilidad y vigor de las semillas de arroz.

La calidad fisiológica de las semillas desempeña un papel crucial en el desarrollo inicial de las plantas y tiene un impacto directo en la producción de los cultivos, la germinación es la capacidad de la semilla para brotar y desarrollar plántulas viables, la pureza se relaciona con la presencia de semillas genéticamente puras en un lote y la sanidad indica la ausencia de enfermedades o patógenos potenciales en las semillas, mediante estos criterios se pueden determinar la calidad de las semillas y su potencial para producir plantas saludables y vigorosas (Pereira *et al.* 2008).

El potencial de actividad y desarrollo de una semilla durante la germinación y emergencia de la plántula, contribuyen directamente al vigor de las semillas, donde pueden incluir la viabilidad, la germinación, la resistencia a condiciones adversas, la capacidad de emergencia y la capacidad de crecimiento de las plántulas, las semillas vigorosas suelen germinar más rápidamente, tener una tasa de germinación más alta y producir plántulas más robustas y saludables (Pereira *et al.* 2008).

La longevidad de las semillas durante el almacenamiento puede verse afectada por varios factores, incluyendo la especie, la variedad, la calidad inicial de la semilla, al analizar las causas del deterioro de las semillas, existen dos factores cruciales, el contenido de humedad y la temperatura de almacenamiento, las condiciones óptimas para preservar la calidad fisiológica de las semillas son temperaturas bajas y una humedad relativa del aire baja, ya que estas condiciones

mantienen al embrión en un estado de actividad metabólica reducida (Pereira *et al.* 2010).

Según Pereira *et al.* (2010), la disminución de la calidad fisiológica es una consecuencia del proceso de deterioro de la semilla, el cual es inevitable e irreversible, siendo mínimo al alcanzar la madurez fisiológica y variando entre semillas de la misma especie y de un mismo lote, la calidad fisiológica de las semillas afecta directamente en la etapa inicial de las plantas, el primer aspecto de calidad que evidencia signos de deterioro es el vigor de las semillas, seguido de la disminución en la germinación de semillas, en la producción de plántulas saludables y finalmente la muerte de las semillas.

El vigor de una semilla está ligado a su capacidad para realizar las funciones fisiológicas que le permiten completar su ciclo y dar origen a una nueva planta, la reducción de esta capacidad se denomina envejecimiento fisiológico o deterioro de longevidad, este proceso inicia una vez que la semilla alcanza su madurez, incluso antes de la cosecha. Este deterioro interno continúa incluso durante el procesamiento y almacenamiento, puede acelerarse si las condiciones de almacenamiento y el manejo agronómico no son las adecuadas (Quintana *et al.* 2024).

2.2.4. Almacenamiento de semillas de arroz.

Los bancos de semillas son instalaciones diseñadas específicamente para la conservación de semillas en condiciones controladas con temperatura y humedad relativa, el principal objetivo es preservar la viabilidad y pureza de las semillas, conservar especies de alto valor genético y prevenir la pérdida de diversidad genética, al almacenar las semillas en condiciones ambientales favorables se ralentiza su metabolismo y se reduce el riesgo de deterioro y pérdida de viabilidad (Pérez *et al.* 2013).

El uso de bajas temperaturas se presenta como una alternativa interesante para almacenar y esterilizar las semillas, aunque el almacenamiento a baja temperatura puede afectar la calidad fisiológica de las semillas de arroz, estudios previos han

comprobado que estas pueden conservar su calidad en estas condiciones, además, el uso de bajas temperaturas se ha mostrado eficaz para reducir la población microbiana en las semillas, evitando la proliferación de hongos almacenados y minimizando la pérdida de calidad debido a la acción de microorganismos patógenos (Raimundo *et al.* 2020).

Es fundamental garantizar condiciones óptimas de almacenamiento para las semillas envasadas, ya que de lo contrario todo el esfuerzo y recursos invertidos en su producción podrían ser en vano, es esencial que las semillas mantengan al menos un 80% de capacidad de germinación después de ser procesadas, manipuladas y almacenadas entre temporadas de producción, de esta manera, se asegura la viabilidad de las semillas y se maximiza su potencial de germinación (Gefri 2019).

La dormancia en los cultivares de arroz tiene un impacto significativo en la germinación de las semillas y, por ende, en el establecimiento del cultivo, Por tanto, es crucial contar con un conocimiento profundo y manejo adecuado de la dormancia para optimizar el manejo postcosecha de estas semillas, la consideración de la dormancia es esencial al tomar decisiones sobre el destino de las semillas de arroz, ya que influye directamente en la calidad de las mismas, Entender y gestionar la dormancia de forma efectiva ayuda a asegurar un buen rendimiento y desarrollo de las plantas de arroz (Jayaro *et al.* 2020).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Localización del experimento

El material genético de semillas, fue almacenado en el cuarto frío perteneciente a la Estación Experimental Litoral Sur del INIAP, localizada en el Km 26 vía Durán Tambo, del cantón Yaguachi, provincia del Guayas. Las semillas fueron almacenadas por un periodo de tres años, a una temperatura que oscilaba entre los 10-12°C, provista de un deshumidificador de operación constante.

Posteriormente, el experimento de germinación de los cultivares fue realizado en la Hacienda Valle Verde, propietario Ing. Agr. Wellington Rodríguez localizada en el sector CEDEGE del cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos, ubicada a 17 msnm en las coordenadas geográfica UTM: 9796094 de latitud sur y 668255 de longitud occidental. El promedio anual de precipitación es de 2329,8 mm; 82% de humedad relativa; 998,2 horas de heliofanía y la temperatura es de 25,6 °C.

3.2. Tipo y diseño de investigación

La investigación es de tipo experimental, de forma cuantitativa permite la medición precisa del porcentaje de germinación y la calidad en semillero a través de variables operacionales y análisis estadísticos. Este tipo de investigación busca establecer patrones, comparar resultados y encontrar relaciones entre las variables (Cuadro 1).

cuadro 1. Operacionalización de variables.

| Variable | Definición operacional | Indicador | Tipo de medición | Resultados esperados |
|----------------------|--|---|------------------|---|
| Independiente | Periodo de almacenamiento de semillas. | Tiempo de almacenamiento, temperatura, humedad. | Cualitativo. | Se determina el efecto de los periodos largos de almacenamientos de semillas de cultivares de arroz sobre el porcentaje de germinación y viabilidad como plántula en semillero. |

| | | | | | |
|--------------------|--|--|---|-------------------------------------|--|
| Dependiente | Variabilidad genética de los cultivares. | Proporción de las semillas germinadas expresadas en porcentaje, evaluación de la viabilidad y desarrollo de plántulas. | Vigor (escala CIAT). Número de hojas por plántula. Altura de planta (cm). Diámetro de tallos (mm). Número de hojas. | Inductivo, deductivo, cuantitativo. | Contar con la información de los caracteres agronómicos presentes en los cultivares durante su periodo de desarrollo en semillero. |
|--------------------|--|--|---|-------------------------------------|--|

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población.

La población total para este trabajo experimental fue de 222 cultivares, de los cuales el número tomado por cada cultivar fue de un máximo de 100 semillas. En los cultivares que no contaban con ese número, solo se consideró el número enlistado en el Cuadro 2.

cuadro 2. Número de semillas por cultivar tomadas para su germinación.

| NÚMERO | CULTIVARES | OBSERVACIÓN | NÚMERO DE SEMILLAS |
|--------|---------------|--------------------------|--------------------|
| 1 | BOJADU | SELECCIÓN TERRY/PERÚ | 100 |
| 2 | #14 | | 100 |
| 3 | IRSA 26 | COSECHA/PERÚ | 100 |
| 4 | #22 | | 100 |
| 5 | BR-CHUMBINO | | 100 |
| 6 | BRS- FIRMESA | | 100 |
| 7 | #22-2 | | 100 |
| 8 | #1-TERRY | | 100 |
| 9 | OQ | | 100 |
| 10 | VARIEDAD 0011 | SELECCIÓN CHAVO/PERÚ | 100 |
| 11 | #01 | TOLERANTE AL HIERRO/PERÚ | 100 |
| 12 | L-11 | Japonica-R1 | 100 |
| 13 | L-5 | Japonica-R1 | 100 |
| 14 | L-13 | Japonica-R1 | 100 |
| 15 | L-6 | Japonica-R1 | 100 |
| 16 | L-27 | Japonica-R1 | 100 |
| 17 | L-8 | Japonica-R1 | 100 |
| 18 | L-14 | Japonica-R1 | 100 |
| 19 | L-19 | Japonica-R1 | 100 |
| 20 | L-25 | Japonica-R1 | 100 |
| 21 | L-26 | Japonica-R1 | 100 |

| | | | |
|----|--------|-------------|-----|
| 22 | L-29 | Japonica-R1 | 100 |
| 23 | L-32 | Japonica-R1 | 100 |
| 24 | L-38 | Japonica-R1 | 100 |
| 25 | L-42 | Japonica-R1 | 100 |
| 26 | L-5 | Japonica-R1 | 100 |
| 27 | L-6 | Japonica-R1 | 100 |
| 28 | L-8 | Japonica-R1 | 100 |
| 29 | L-11 | Japonica-R2 | 100 |
| 30 | L-13 | Japonica-R2 | 100 |
| 31 | L-14 | Japonica-R2 | 100 |
| 32 | L-19 | Japonica-R2 | 100 |
| 33 | L-25 | Japonica-R2 | 100 |
| 34 | L-26 | Japonica-R2 | 100 |
| 35 | L-27 | Japonica-R2 | 100 |
| 36 | L-29 | Japonica-R2 | 100 |
| 37 | L-32 | Japonica-R2 | 100 |
| 38 | L-38 | Japonica-R2 | 100 |
| 39 | L-42 | Japonica-R2 | 100 |
| 40 | L-T3-2 | R1 | 100 |
| 41 | L-T3 | R1 | 100 |
| 42 | L-T4 | R1 | 100 |
| 43 | L-T7 | R1 | 100 |
| 44 | L-T9 | R1 | 100 |
| 45 | L-T10 | R1 | 100 |
| 46 | L-T12 | R1 | 100 |
| 47 | L-T17 | R1 | 100 |
| 48 | L-T18 | R1 | 100 |
| 49 | L-T19 | R1 | 100 |
| 50 | L-T27 | R1 | 100 |
| 51 | L-T33 | R1 | 100 |
| 52 | L-T37 | R1 | 100 |
| 53 | L-T38 | R1 | 100 |
| 54 | L-T3-2 | R2 | 100 |
| 55 | L-T3 | R2 | 100 |
| 56 | L-T4 | R2 | 100 |
| 57 | L-T7 | R2 | 100 |
| 58 | L-T9 | R2 | 100 |
| 59 | L-T10 | R2 | 100 |
| 60 | L-T12 | R2 | 100 |
| 61 | L-T17 | R2 | 100 |
| 62 | L-T18 | R2 | 100 |
| 63 | L-T19 | R2 | 100 |
| 64 | L-T27 | R2 | 100 |
| 65 | L-T33 | R2 | 100 |
| 66 | L-T37 | R2 | 100 |

| | | | |
|-----|----------------|----|-----|
| 67 | L-T38 | R2 | 100 |
| 68 | FL-110/BR-101 | F1 | 7 |
| 69 | FI-117/BR-101 | F1 | 5 |
| 70 | G-112/BR-101 | F1 | 15 |
| 71 | CA-102/BR-101 | F1 | 23 |
| 72 | FE-103/BR-101 | F1 | 83 |
| 73 | FL-109/BR-101 | F1 | 41 |
| 74 | BR-101/BA-100 | F1 | 11 |
| 75 | BR-101/FI-104 | F1 | 2 |
| 76 | BR-101/FI-106 | F1 | 21 |
| 77 | BR/101/G-111 | F1 | 44 |
| 78 | BR-101/G-112 | F1 | 34 |
| 79 | BR-101/FL-109 | F1 | 110 |
| 80 | BR-101/FL-110 | F1 | 14 |
| 81 | BR-101/FE-103 | F1 | 13 |
| 82 | BR-101/ICA-102 | F1 | 53 |
| 83 | FE-103/FL-103 | F1 | 31 |
| 84 | FE-103/FI-104 | F1 | 2 |
| 85 | FE-103/FI-105 | F1 | 42 |
| 86 | FE-103/FL-107 | F1 | 60 |
| 87 | FE-103/FL-109 | F1 | 47 |
| 88 | FE-103/G-111 | F1 | 21 |
| 89 | FE-103/G-112 | F1 | 72 |
| 90 | FE-103/G-113 | F1 | 33 |
| 91 | FE-103/BA-100 | F1 | 75 |
| 92 | FE-103/CA-102 | F1 | 102 |
| 93 | G-103/FL-109 | F1 | 17 |
| 94 | G-112/FL-109 | F1 | 45 |
| 95 | FI-106/FL-109 | F1 | 14 |
| 96 | CA-102/FL-109 | F1 | 53 |
| 97 | SH-108/FL-109 | F1 | 30 |
| 98 | FL-109/FE-103 | F1 | 50 |
| 99 | FL-110/FE-103 | F1 | 28 |
| 100 | G-111/FE-103 | F1 | 36 |
| 101 | G-112/FE-103 | F1 | 94 |
| 102 | G-113/FE-103 | F1 | 19 |
| 103 | SH-108/FE-103 | F1 | 87 |
| 104 | FI-109/G-113 | F1 | 56 |
| 105 | FL-109/G-111 | F1 | 15 |
| 106 | FL-109/G-111 | F1 | 60 |
| 107 | FL-109/FI-106 | F1 | 5 |
| 108 | FL-109/CA-102 | F1 | 56 |
| 109 | FL-109/SH-108 | F1 | 17 |
| 110 | G-112/BA-100 | F1 | 36 |
| 111 | G-112/CA-102 | F1 | 36 |

| | | | |
|-----|---------------|----|----|
| 112 | G-112/G-111 | F1 | 48 |
| 113 | G-112/FI-104 | F1 | 32 |
| 114 | G-112/FI-105 | F1 | 25 |
| 115 | G-112/FI-106 | F1 | 18 |
| 116 | G-112/FI-107 | F1 | 60 |
| 117 | G-112/SH-108 | F1 | 5 |
| 118 | G-112/FL-110 | F1 | 40 |
| 119 | FI-107/BA-100 | F1 | 18 |
| 120 | FI-107/CA-102 | F1 | 12 |
| 121 | FI-107/FI-106 | F1 | 12 |
| 122 | FI-107/G-111 | F1 | 55 |
| 123 | FI-107/G-112 | F1 | 17 |
| 124 | FI-107/G-113 | F1 | 14 |
| 125 | FI-104/CA-102 | F1 | 11 |
| 126 | FI-104/FL-110 | F1 | 9 |
| 127 | FI-104/G-112 | F1 | 13 |
| 128 | FI-104/G-113 | F1 | 7 |
| 129 | FI-104/FI-105 | F1 | 21 |
| 130 | FI-104/FI-106 | F1 | 12 |
| 131 | FI-104/SH-108 | F1 | 5 |
| 132 | BA-100/CA-102 | F1 | 22 |
| 133 | BA-100/FI-104 | F1 | 42 |
| 134 | BA-100/FI-105 | F1 | 35 |
| 135 | BA-100/FI-106 | F1 | 72 |
| 136 | BA-100/FI-107 | F1 | 35 |
| 137 | BA-100/FL-110 | F1 | 20 |
| 138 | BA-100/G-111 | F1 | 11 |
| 139 | BA-100/G-112 | F1 | 65 |
| 140 | BA-100/G-113 | F1 | 15 |
| 141 | CA-102/BA-100 | F1 | 10 |
| 142 | CA-102/FI-101 | F1 | 39 |
| 143 | CA-102/FI-105 | F1 | 36 |
| 144 | CA-102/FI-106 | F1 | 91 |
| 145 | CA-102/FI-107 | F1 | 55 |
| 146 | CA-102/FI-110 | F1 | 10 |
| 147 | CA-102/G111 | F1 | 42 |
| 148 | CA-102/G-112 | F1 | 8 |
| 149 | CA-102/G-113 | F1 | 39 |
| 150 | FI-105/BA-100 | F1 | 7 |
| 151 | FI-105/FI-104 | F1 | 12 |
| 152 | FI-105/FI-106 | F1 | 25 |
| 153 | FI-105/FI-107 | F1 | 6 |
| 154 | FI-105/G-111 | F1 | 42 |
| 155 | FI-105/G-112 | F1 | 38 |
| 156 | FI-105/SH-108 | F1 | 14 |

| | | | |
|-----|---------------|----|-----|
| 157 | SH-108/BA-100 | F1 | 15 |
| 158 | SH-108/CA-102 | F1 | 86 |
| 159 | SH-108/FI-104 | F1 | 108 |
| 160 | SH-108/FI-105 | F1 | 60 |
| 161 | SH-108/FE-106 | F1 | 14 |
| 162 | SH-108/FL-110 | F1 | 54 |
| 163 | SH-108/G-111 | F1 | 35 |
| 164 | SH-108/G-112 | F1 | 9 |
| 165 | SH-108/G-113 | F1 | 25 |
| 166 | G-111/CA-102 | F1 | 65 |
| 167 | G-111/FI-104 | F1 | 25 |
| 168 | G-111/FI-105 | F1 | 5 |
| 169 | G-111/FI-106 | F1 | 12 |
| 170 | G-111/FL-107 | F1 | 90 |
| 171 | G-111/FL-110 | F1 | 17 |
| 172 | G-111/G-112 | F1 | 42 |
| 173 | G-111/G-113 | F1 | 7 |
| 174 | G-111/SH-108 | F1 | 22 |
| 175 | FI-106/BA-100 | F1 | 18 |
| 176 | FI-106/CA-102 | F1 | 38 |
| 177 | FI-106/FI-104 | F1 | 16 |
| 178 | FI-106/FI-105 | F1 | 16 |
| 179 | FI-106/FL-110 | F1 | 2 |
| 180 | FI-106/G-111 | F1 | 42 |
| 181 | FI-106/G-112 | F1 | 48 |
| 182 | FL-110/BA-100 | F1 | 31 |
| 183 | FL-110/CA-102 | F1 | 41 |
| 184 | FL-110/FI-104 | F1 | 17 |
| 185 | FL-110/FI-105 | F1 | 118 |
| 186 | FL-110/FI-106 | F1 | 48 |
| 187 | FL-110/FI-107 | F1 | 42 |
| 188 | FL-110/G-111 | F1 | 13 |
| 189 | FL-110/G-112 | F1 | 51 |
| 190 | FL-110/G-113 | F1 | 49 |
| 191 | FL-110/SH-108 | F1 | 16 |
| 192 | G-113/BA-100 | F1 | 30 |
| 193 | G-113/CA-102 | F1 | 89 |
| 194 | G-113/FI-104 | F1 | 36 |
| 195 | G-113/FI-106 | F1 | 23 |
| 196 | G-113/FL-110 | F1 | 38 |
| 197 | G-113/G-111 | F1 | 12 |
| 198 | G-113/G-112 | F1 | 17 |
| 199 | G-113/SH-108 | F1 | 31 |
| 200 | JP-003 | F1 | 100 |
| 201 | JP-001 | F1 | 100 |

| | | | |
|-----|----------------------|----|-----|
| 202 | NSIC-PC-216 | F1 | 10 |
| 203 | NSIC-RC-160 | F1 | 12 |
| 204 | NSIC-RC-222 | F1 | 12 |
| 205 | NSIC-RC-500 | F1 | 12 |
| 206 | SL-18H | F1 | 15 |
| 207 | SL-20H | F1 | 16 |
| 208 | PHB-3 | F1 | 17 |
| 209 | PHB-77 | F1 | 15 |
| 210 | PHB-79 | F1 | 12 |
| 211 | PSR-RC10 | F1 | 11 |
| 212 | TAIWAN- JAPÓNICO1 | F1 | 10 |
| 213 | TAIWAN- JAPÓNICO2 | F1 | 100 |
| 214 | JxP-3 | F1 | 100 |
| 215 | JxP-7 | F1 | 100 |
| 216 | Jxp-9 | F1 | 100 |
| 217 | JxP-12 | F1 | 100 |
| 218 | JxP-17 | F1 | 100 |
| 219 | Jxp-18 | F1 | 100 |
| 220 | Jxp-19 | F1 | 100 |
| 221 | JxP-27 | F1 | 100 |
| 222 | JxP-33 | F1 | 100 |

Los cultivares fueron sembrados en bandejas germinadoras las que se llenaron con suelo no contaminado con semillas voluntarias y se mezcló con arena y ceniza en una proporción de 60:40. Las medidas de las bandejas germinadoras fueron de 59.5 cm de ancho por 29.5 cm de largo y una vez llenas, se subdividieron en 10 pequeñas áreas 11.9 cm de largo x 14.75 cm de ancho en donde fueron sembrados los cultivares de arroz pregerminados. El total de bandejas germinadoras sembradas fueron 23, en donde se distribuyeron los 222 cultivares planificados. En la Figura 1, se aprecia la gráfica de una bandeja, donde se sembraron 10 cultivares, uno por cada una de las cuadrículas que se observan.

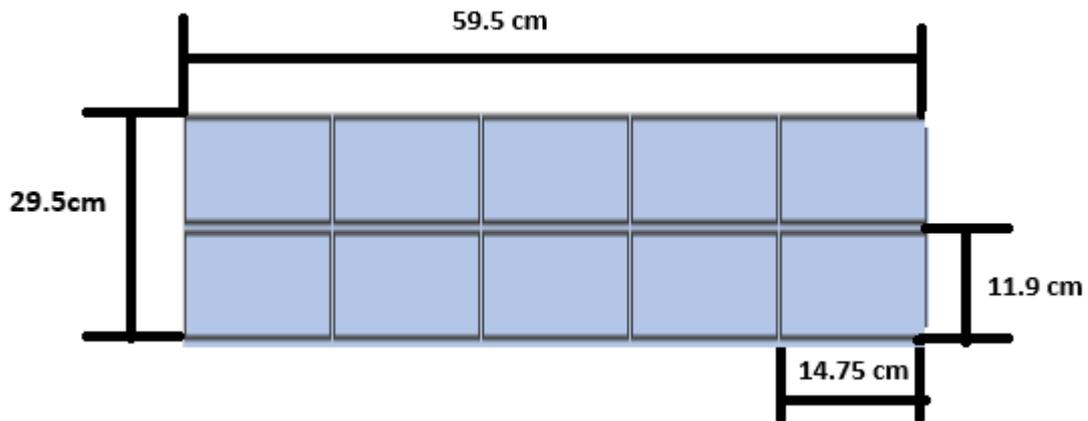


Figura 1. Distribución de los cultivares en las bandejas de germinación.

3.3.1. Muestra.

La muestra obtenida para la evaluación en campo, fue escogida de forma aleatoria, tomando como máximo 10 individuos por parcela.

3.4. Técnicas e instrumento de medición

3.4.1. Técnicas

Las técnicas aplicadas fueron, un método analítico cuantitativo y cualitativo, donde se evaluó y registro cada una de las variables.

3.4.2. Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron en esta investigación fueron: Una cinta métrica para delimitar el área de cada parcela con su respectivo tratamiento. Se usó también una regla graduada de 30 centímetros para medir la altura de las plantas en sus respectivas frecuencias. Se utilizó un pie de rey para medir el diámetro del tallo. El conteo de las plántulas en el área de 11.9 cm de largo x 14.75 cm fue de manera visual por conteo directo.

3.5. Procesamiento de Datos

Del área útil de cada parcela (11.9 cm de largo x 14.75 cm), se eligieron hasta 10 individuos al azar para evaluar las siguientes variables. Los cultivares que no presentaron 10 individuos solo se evaluaron los que se encontraron en la bandeja al momento de la evaluación. Para el análisis estadístico de las variables

evaluadas, se aplicó el análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis ($p = <0,05$), incluyendo el análisis comparativo de las medias ($p = <0,05$). A su vez, para clasificar las similitudes de los cultivares, se realizó la prueba Euclídea de Jaccard considerando las variables evaluadas en semillero.

3.6 Porcentaje de germinación en bandeja germinadora

Para el cálculo del porcentaje de germinación, se contabilizaron las plantas de cada uno de los cultivares presentes en las bandejas de manera directa a los 8 días después de la siembra en semillero. Se estimó considerando los datos del número total de semillas sembradas en las bandejas.

3.7 Porcentaje de sobrevivencia en bandeja germinadora

Se determinó el número de cultivares que fueron extraídos para la evaluación de los caracteres agronómicos del semillero, comparados con el número total de cultivares sembrados.

3.8 Altura de planta (cm)

Las plántulas elegidas al azar fueron evaluadas con una regla de 30 centímetros, desde donde inician las raíces (la corona) hasta el ápice de la última hoja formada.

3.9 Número de hojas por planta

Se contabilizaron las hojas de plántulas al azar presentes en el momento de la evaluación.

3.10 Diámetro de tallo (mm)

Se midió el diámetro del tallo con un pie de rey, arriba de la coronilla de la raíz.

3.11 Vigor

Se aplicó la escala de valoración de vigor del Sistema de Evaluación Estándar de Arroz. CIAT 1983, como se observa en la Cuadro 3.

Cuadro 3. Escala de valoración de vigor del Sistema de Evaluación Estándar de Arroz, CIAT 1983.

| CALIFICACIÓN | CATEGORÍA |
|--------------|---------------------------------------|
| 1 | Plantas muy vigorosas |
| 3 | Plantas vigorosas |
| 5 | Plantas intermedias a normales |
| 7 | Plantas menos vigorosas que lo normal |
| 9 | Plantas muy débiles y pequeñas |

Fuente: Rosero (1983)

3.12 Número de plantas por parcela

Se contabilizaron el número de plántulas que se desarrollaron en el área útil de la parcela muestreada.

3.13 Aspectos Éticos

Artículo 57.- Práctica de Principios Éticos en la UIC.

Los principios éticos se garantizan de conformidad en lo establecido en el Código de Ética de la UTB.

Artículo 58.- De los Estudiantes.

Para la aprobación de la UIC, se generó un reporte del software Anti - plagio que disponga la UTB, para garantizar la aplicación de aspectos éticos, con los que el estudiante demostró en todo momento honestidad académica, principalmente al momento de redactar sus trabajos.

Artículo 60.- Criterios de Similitud en la Unidad de Integración Curricular.

Los niveles de Similitud se evidenciarán en el reporte del sistema Anti-plagio en el cual se respetó los siguientes criterios.

Porcentaje del 1 al 20%: Muy baja similitud (TEXTO APROBADO)

Porcentaje del 21 al 25%: Baja similitud (Se comunica al autor para corrección)

Porcentaje del 26 al 40%: Alta similitud (Se comunica al autor para revisión y corrección)

Porcentaje mayor a 41%: Muy alta similitud (TEXTO REPROBADO)

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4. Resultados

Porcentaje de germinación en bandeja germinadora.

Con respecto a la variable de porcentaje de germinación, 15 cultivares presentaron germinaciones superiores que estuvieron en el rango de 50 a 86,7% como se mencionan a continuación: PHB-79, NSIC-RC-500, JxP-7, NSIC-PC-216, PHB-77, JxP-27, JxP-33, JxP-17, #14, PSR-RC10, SL-18H, JxP-3, Jxp-9, FI-106/BA-100 y NSIC-RC-222; los que se seleccionan como cultivares de mejor germinación; de lo restante, 106 cultivares estuvieron en el rango de 1 a 45% de germinación y 101 cultivares no germinaron (Cuadro 4).

Cuadro 4. Porcentaje de germinación de 222 cultivares de arroz a los 8 días después de la siembra en bandejas germinadoras.

| No. | CULTIVARES | NÚMERO DE SEMILLAS SEMBRADAS | No. SEMILLAS GERMINADAS | PORCENTAJE GERMINACIÓN |
|-----|---------------|------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | PHB-79 | 15 | 13 | 86,7 |
| 2 | NSIC-RC-500 | 12 | 9 | 75,0 |
| 3 | JxP-7 | 100 | 71 | 71,0 |
| 4 | NSIC-PC-216 | 10 | 7 | 70,0 |
| 5 | PHB-77 | 15 | 10 | 66,7 |
| 6 | JxP-27 | 100 | 64 | 64,0 |
| 7 | JxP-33 | 100 | 63 | 63,0 |
| 8 | JxP-17 | 100 | 62 | 62,0 |
| 9 | #14 | 100 | 61 | 61,0 |
| 10 | PSR-RC10 | 12 | 7 | 58,3 |
| 11 | SL-18H | 15 | 8 | 53,3 |
| 12 | JxP-3 | 100 | 53 | 53,0 |
| 13 | Jxp-9 | 100 | 51 | 51,0 |
| 14 | FI-106/BA-100 | 18 | 9 | 50,0 |
| 15 | NSIC-RC-222 | 12 | 6 | 50,0 |
| 16 | L-T3-2 | 100 | 45 | 45,0 |
| 17 | JxP-12 | 100 | 40 | 40,0 |
| 18 | Jxp-18 | 100 | 39 | 39,0 |
| 19 | SL-20H | 16 | 6 | 37,5 |
| 20 | #01 | 100 | 36 | 36,0 |
| 21 | G-111/FL-110 | 17 | 6 | 35,3 |
| 22 | #1-TERRY | 100 | 35 | 35,0 |
| 23 | Jxp-19 | 100 | 35 | 35,0 |

| | | | | |
|----|----------------------|-----|----|------|
| 24 | SH-108/BA-100 | 15 | 5 | 33,3 |
| 25 | G-113/G-111 | 12 | 4 | 33,3 |
| 26 | TAIWAN- JAPONICO2 | 10 | 3 | 30,0 |
| 27 | VARIEDAD 0011 | 100 | 26 | 26,0 |
| 28 | FI-106/FI-104 | 16 | 4 | 25,0 |
| 29 | NSIC-RC-160 | 12 | 3 | 25,0 |
| 30 | G-113/SH-108 | 31 | 7 | 22,6 |
| 31 | FI-107/G-113 | 14 | 3 | 21,4 |
| 32 | #22 | 100 | 18 | 18,0 |
| 33 | G-113/G-112 | 17 | 3 | 17,6 |
| 34 | PHB-3 | 17 | 3 | 17,6 |
| 35 | L-T10 | 100 | 16 | 16,0 |
| 36 | G-111/G-113 | 7 | 1 | 14,3 |
| 37 | FI-106/G-111 | 42 | 6 | 14,3 |
| 38 | FI-106/CA-102 | 38 | 5 | 13,2 |
| 39 | L-T18 | 100 | 13 | 13,0 |
| 40 | L-T27 | 100 | 13 | 13,0 |
| 41 | L-T38 | 100 | 13 | 13,0 |
| 42 | SH-108/FL-110 | 54 | 7 | 13,0 |
| 43 | G-111/CA-102 | 65 | 8 | 12,3 |
| 44 | L-T19 | 100 | 12 | 12,0 |
| 45 | SH-108/G-113 | 25 | 3 | 12,0 |
| 46 | G-111/G-112 | 42 | 5 | 11,9 |
| 47 | G-112/BA-100 | 36 | 4 | 11,1 |
| 48 | G-113/FE-103 | 19 | 2 | 10,5 |
| 49 | FL-110/CA-102 | 41 | 4 | 9,8 |
| 50 | BA-100/CA-102 | 22 | 2 | 9,1 |
| 51 | TAIWAN- JAPONICO1 | 11 | 1 | 9,1 |
| 52 | G-111/FL-107 | 90 | 8 | 8,9 |
| 53 | SH-108/G-111 | 35 | 3 | 8,6 |
| 54 | FI-107/FI-106 | 12 | 1 | 8,3 |
| 55 | FI-104/FI-106 | 12 | 1 | 8,3 |
| 56 | G-111/FI-106 | 12 | 1 | 8,3 |
| 57 | FI-106/G-112 | 48 | 4 | 8,3 |
| 58 | #22-2 | 100 | 8 | 8,0 |
| 59 | L-T17 | 100 | 8 | 8,0 |
| 60 | BR-101/FE-103 | 13 | 1 | 7,7 |
| 61 | FL-110/G-111 | 13 | 1 | 7,7 |
| 62 | L-T9 | 100 | 7 | 7,0 |
| 63 | L-T37 | 100 | 7 | 7,0 |
| 64 | SH-108/FE-103 | 87 | 6 | 6,9 |
| 65 | G-113/CA-102 | 89 | 6 | 6,7 |
| 66 | FE-103/FL-107 | 60 | 4 | 6,7 |

| | | | | |
|-----|----------------|-----|---|-----|
| 67 | SH-108/FL-109 | 30 | 2 | 6,7 |
| 68 | SH-108/FI-104 | 108 | 7 | 6,5 |
| 69 | FE-103/FL-103 | 31 | 2 | 6,5 |
| 70 | FI-106/FI-105 | 16 | 1 | 6,3 |
| 71 | L-T9 | 100 | 6 | 6,0 |
| 72 | L-T12 | 100 | 6 | 6,0 |
| 73 | FE-103/BA-100 | 75 | 4 | 5,3 |
| ### | CA-102/FI-101 | 39 | 2 | 5,1 |
| 75 | G-112/FL-110 | 40 | 2 | 5,0 |
| 76 | FL-109/BR-101 | 41 | 2 | 4,9 |
| 77 | BA-100/FI-104 | 42 | 2 | 4,8 |
| 78 | FI-105/G-111 | 42 | 2 | 4,8 |
| 79 | G-111/SH-108 | 22 | 1 | 4,5 |
| 80 | G-113/FI-106 | 23 | 1 | 4,3 |
| 81 | FE-103/FL-109 | 47 | 2 | 4,3 |
| 82 | FE-103/G-112 | 72 | 3 | 4,2 |
| 83 | IRSA 26 | 100 | 4 | 4,0 |
| 84 | L-T27 | 100 | 4 | 4,0 |
| 85 | L-T37 | 100 | 4 | 4,0 |
| 86 | FI-105/FI-106 | 25 | 1 | 4,0 |
| 87 | BR-101/ICA-102 | 53 | 2 | 3,8 |
| 88 | FE-103/BR-101 | 83 | 3 | 3,6 |
| 89 | FI-109/G-113 | 56 | 2 | 3,6 |
| 90 | FL-109/CA-102 | 56 | 2 | 3,6 |
| 91 | G-113/BA-100 | 30 | 1 | 3,3 |
| 92 | BA-100/G-112 | 65 | 2 | 3,1 |
| 93 | FE-103/G-113 | 33 | 1 | 3,0 |
| 94 | BOJADU | 100 | 3 | 3,0 |
| 95 | L-6 | 100 | 3 | 3,0 |
| 96 | L-T3-2 | 100 | 3 | 3,0 |
| 97 | L-T33 | 100 | 3 | 3,0 |
| 98 | L-T17 | 100 | 3 | 3,0 |
| 99 | L-T18 | 100 | 3 | 3,0 |
| 100 | BA-100/FI-106 | 72 | 2 | 2,8 |
| 101 | G-113/FI-104 | 36 | 1 | 2,8 |
| 102 | FL-110/FI-105 | 118 | 3 | 2,5 |
| 103 | FE-103/FI-105 | 42 | 1 | 2,4 |
| 104 | SH-108/CA-102 | 86 | 2 | 2,3 |
| 105 | G-112/FE-103 | 94 | 2 | 2,1 |
| 106 | L-T4 | 100 | 2 | 2,0 |
| 107 | L-T7 | 100 | 2 | 2,0 |
| 108 | L-T12 | 100 | 2 | 2,0 |
| 109 | L-T4 | 100 | 2 | 2,0 |
| 110 | L-T7 | 100 | 2 | 2,0 |
| 111 | L-T33 | 100 | 2 | 2,0 |

| | | | | |
|-----|---------------|-----|---|-----|
| 112 | L-T38 | 100 | 2 | 2,0 |
| 113 | FL-110/G-112 | 51 | 1 | 2,0 |
| 114 | FI-107/G-111 | 55 | 1 | 1,8 |
| 115 | SH-108/FI-105 | 60 | 1 | 1,7 |
| 116 | CA-102/FI-106 | 91 | 1 | 1,1 |
| 117 | BRS- FIRMESA | 100 | 1 | 1,0 |
| 118 | OQ | 100 | 1 | 1,0 |
| 119 | L-6 | 100 | 1 | 1,0 |
| 120 | L-T19 | 100 | 1 | 1,0 |
| 121 | JP-003 | 100 | 1 | 1,0 |
| 122 | BR-CHUMBINO | 100 | 0 | 0,0 |
| 123 | L-11 | 100 | 0 | 0,0 |
| 124 | L-5 | 100 | 0 | 0,0 |
| 125 | L-13 | 100 | 0 | 0,0 |
| 126 | L-27 | 100 | 0 | 0,0 |
| 127 | L-8 | 100 | 0 | 0,0 |
| 128 | L-14 | 100 | 0 | 0,0 |
| 129 | L-19 | 100 | 0 | 0,0 |
| 130 | L-25 | 100 | 0 | 0,0 |
| 131 | L-26 | 100 | 0 | 0,0 |
| 132 | L-29 | 100 | 0 | 0,0 |
| 133 | L-32 | 100 | 0 | 0,0 |
| 134 | L-38 | 100 | 0 | 0,0 |
| 135 | L-42 | 100 | 0 | 0,0 |
| 136 | L-5 | 100 | 0 | 0,0 |
| 137 | L-8 | 100 | 0 | 0,0 |
| 138 | L-11 | 100 | 0 | 0,0 |
| 139 | L-13 | 100 | 0 | 0,0 |
| 140 | L-14 | 100 | 0 | 0,0 |
| 141 | L-19 | 100 | 0 | 0,0 |
| 142 | L-25 | 100 | 0 | 0,0 |
| 143 | L-26 | 100 | 0 | 0,0 |
| 144 | L-27 | 100 | 0 | 0,0 |
| 145 | L-29 | 100 | 0 | 0,0 |
| 146 | L-32 | 100 | 0 | 0,0 |
| 147 | L-38 | 100 | 0 | 0,0 |
| 148 | L-42 | 100 | 0 | 0,0 |
| 149 | L-T3 | 100 | 0 | 0,0 |
| 150 | L-T3 | 100 | 0 | 0,0 |
| 151 | L-T10 | 100 | 0 | 0,0 |
| 152 | FL-110/BR-101 | 7 | 0 | 0,0 |
| 153 | FI-117/BR-101 | 5 | 0 | 0,0 |
| 154 | G-112/BR-101 | 15 | 0 | 0,0 |
| 155 | CA-102/BR-101 | 23 | 0 | 0,0 |
| 156 | BR-101/BA-100 | 11 | 0 | 0,0 |

| | | | | |
|-----|---------------|-----|---|-----|
| 157 | BR-101/FI-104 | 2 | 0 | 0,0 |
| 158 | BR-101/FI-106 | 21 | 0 | 0,0 |
| 159 | BR/101/G-111 | 44 | 0 | 0,0 |
| 160 | BR-101/G-112 | 34 | 0 | 0,0 |
| 161 | BR-101/FL-109 | 110 | 0 | 0,0 |
| 162 | BR-101/FL-110 | 14 | 0 | 0,0 |
| 163 | FE-103/FI-104 | 2 | 0 | 0,0 |
| 164 | FE-103/G-111 | 21 | 0 | 0,0 |
| 165 | FE-103/CA-102 | 102 | 0 | 0,0 |
| 166 | G-103/FL-109 | 17 | 0 | 0,0 |
| 167 | G-112/FL-109 | 45 | 0 | 0,0 |
| 168 | FI-106/FL-109 | 14 | 0 | 0,0 |
| 169 | CA-102/FL-109 | 53 | 0 | 0,0 |
| 170 | FL-109/FE-103 | 50 | 0 | 0,0 |
| 171 | FL-110/FE-103 | 28 | 0 | 0,0 |
| 172 | G-111/FE-103 | 36 | 0 | 0,0 |
| 173 | FL-109/G-111 | 15 | 0 | 0,0 |
| 174 | FL-109/G-111 | 60 | 0 | 0,0 |
| 175 | FL-109/FI-106 | 5 | 0 | 0,0 |
| 176 | FL-109/SH-108 | 17 | 0 | 0,0 |
| 177 | G-112/CA-102 | 36 | 0 | 0,0 |
| 178 | G-112/G-111 | 48 | 0 | 0,0 |
| 179 | G-112/FI-104 | 32 | 0 | 0,0 |
| 180 | G-112/FI-105 | 25 | 0 | 0,0 |
| 181 | G-112/FI-106 | 18 | 0 | 0,0 |
| 182 | G-112/FI-107 | 60 | 0 | 0,0 |
| 183 | G-112/SH-108 | 5 | 0 | 0,0 |
| 184 | FI-107/BA-100 | 18 | 0 | 0,0 |
| 185 | FI-107/CA-102 | 12 | 0 | 0,0 |
| 186 | FI-107/G-112 | 17 | 0 | 0,0 |
| 187 | FI-104/CA-102 | 11 | 0 | 0,0 |
| 188 | FI-104/FL-110 | 9 | 0 | 0,0 |
| 189 | FI-104/G-112 | 13 | 0 | 0,0 |
| 190 | FI-104/G-113 | 7 | 0 | 0,0 |
| 191 | FI-104/FI-105 | 21 | 0 | 0,0 |
| 192 | FI-104/SH-108 | 5 | 0 | 0,0 |
| 193 | BA-100/FI-105 | 35 | 0 | 0,0 |
| 194 | BA-100/FI-107 | 35 | 0 | 0,0 |
| 195 | BA-100/FL-110 | 20 | 0 | 0,0 |
| 196 | BA-100/G-111 | 11 | 0 | 0,0 |
| 197 | BA-100/G-113 | 15 | 0 | 0,0 |
| 198 | CA-102/BA-100 | 10 | 0 | 0,0 |
| 199 | CA-102/FI-105 | 36 | 0 | 0,0 |
| 200 | CA-102/FI-107 | 55 | 0 | 0,0 |
| 201 | CA-102/FI-110 | 10 | 0 | 0,0 |

| | | | | |
|-----|---------------|-----|---|-----|
| 202 | CA-102/G111 | 42 | 0 | 0,0 |
| 203 | CA-102/G-112 | 8 | 0 | 0,0 |
| 204 | CA-102/G-113 | 39 | 0 | 0,0 |
| 205 | FI-105/BA-100 | 7 | 0 | 0,0 |
| 206 | FI-105/FI-104 | 12 | 0 | 0,0 |
| 207 | FI-105/FI-107 | 6 | 0 | 0,0 |
| 208 | FI-105/G-112 | 38 | 0 | 0,0 |
| 209 | FI-105/SH-108 | 14 | 0 | 0,0 |
| 210 | SH-108/FE-106 | 14 | 0 | 0,0 |
| 211 | SH-108/G-112 | 9 | 0 | 0,0 |
| 212 | G-111/FI-104 | 25 | 0 | 0,0 |
| 213 | G-111/FI-105 | 5 | 0 | 0,0 |
| 214 | FI-106/FL-110 | 2 | 0 | 0,0 |
| 215 | FL-110/BA-100 | 31 | 0 | 0,0 |
| 216 | FL-110/FI-104 | 17 | 0 | 0,0 |
| 217 | FL-110/FI-106 | 48 | 0 | 0,0 |
| 218 | FL-110/FI-107 | 42 | 0 | 0,0 |
| 219 | FL-110/G-113 | 49 | 0 | 0,0 |
| 220 | FL-110/SH-108 | 16 | 0 | 0,0 |
| 221 | G-113/FL-110 | 38 | 0 | 0,0 |
| 222 | JP-001 | 100 | 0 | 0,0 |

En la Figura 2 se observa la distribución de los porcentajes de germinación distribuidos de mayor a menor obtenidos en los 222 cultivares.



Figura 2. Distribución de los porcentajes de germinación obtenidos en los 222 cultivares.

4.2. Porcentaje de sobrevivencia de cultivares en bandeja germinadora.

Se determinó el número de cultivares que fueron extraídos para la evaluación de los caracteres agronómicos del semillero que sobrevivieron en estas condiciones

fueron un total de 94 de un total de 222 cultivares, estimándose un porcentaje de 42,4% de cultivares que sobrevivieron.

4.3. Altura de planta

Con respecto a los resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis ($p = <0,05$), se observó que existe alta significancia estadística ($p = <0,0001$) en la variable altura de planta (cm) entre los cultivares evaluados, como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis ($p = <0,05$) de la variable altura de planta (cm).

| Variable | Cultivares | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|-------------|----------------|----|--------|-------|----------|--------|---------|
| Altura (cm) | #01 | 10 | 28,75 | 4,91 | 29,00 | 223,83 | <0,0001 |
| Altura (cm) | #14 | 10 | 32,31 | 3,98 | 32,50 | | |
| Altura (cm) | #1-TERRY | 10 | 21,65 | 5,70 | 21,75 | | |
| Altura (cm) | #22 | 10 | 20,38 | 6,00 | 19,45 | | |
| Altura (cm) | #22-2 | 8 | 14,23 | 8,88 | 13,25 | | |
| Altura (cm) | BA-100/CA-102 | 2 | 15,50 | 11,31 | 15,50 | | |
| Altura (cm) | BA-100/G-112 | 1 | 5,80 | 0,00 | 5,80 | | |
| Altura (cm) | BOJARU | 3 | 18,67 | 8,46 | 16,50 | | |
| Altura (cm) | BR-101/FE-103 | 1 | 10,00 | 0,00 | 10,00 | | |
| Altura (cm) | BR-101/ICA-102 | 1 | 11,40 | 0,00 | 11,40 | | |
| Altura (cm) | BRS- FIRMESA | 1 | 21,50 | 0,00 | 21,50 | | |
| Altura (cm) | CA-102/FI-101 | 2 | 25,15 | 1,20 | 25,15 | | |
| Altura (cm) | CA-102/FI-106 | 1 | 24,00 | 0,00 | 24,00 | | |
| Altura (cm) | FE-103/BA-100 | 4 | 11,13 | 3,01 | 11,75 | | |
| Altura (cm) | FE-103/BR-101 | 2 | 11,25 | 5,30 | 11,25 | | |
| Altura (cm) | FE-103/FI-105 | 1 | 29,00 | 0,00 | 29,00 | | |
| Altura (cm) | FE-103/FL-103 | 1 | 21,00 | 0,00 | 21,00 | | |
| Altura (cm) | FE-103/FL-107 | 3 | 28,33 | 2,02 | 28,00 | | |
| Altura (cm) | FE-103/FL-109 | 1 | 28,50 | 0,00 | 28,50 | | |
| Altura (cm) | FE-103/G-112 | 3 | 17,33 | 9,07 | 16,00 | | |
| Altura (cm) | FE-103/G-113 | 1 | 18,50 | 0,00 | 18,50 | | |
| Altura (cm) | FI-106/BA-100 | 7 | 19,54 | 8,26 | 16,50 | | |
| Altura (cm) | FI-106/CA-102 | 4 | 15,30 | 5,28 | 15,25 | | |
| Altura (cm) | FI-106/FI-104 | 4 | 19,13 | 2,39 | 18,50 | | |
| Altura (cm) | FI-106/G-111 | 3 | 8,17 | 0,76 | 8,00 | | |
| Altura (cm) | FI-106/G-112 | 4 | 27,43 | 4,11 | 26,80 | | |
| Altura (cm) | FI-107/FI-106 | 1 | 29,00 | 0,00 | 29,00 | | |
| Altura (cm) | FI-107/G-113 | 2 | 23,00 | 7,50 | 23,00 | | |
| Altura (cm) | FI-109/G-113 | 1 | 22,00 | 0,00 | 22,00 | | |
| Altura (cm) | FL-109/BR-101 | 2 | 18,25 | 11,67 | 18,25 | | |
| Altura (cm) | FL-109/CA-102 | 1 | 14,50 | 0,00 | 14,50 | | |
| Altura (cm) | FL-110/CA-102 | 3 | 13,43 | 8,74 | 9,00 | | |
| Altura (cm) | FL-110/FI-105 | 2 | 17,10 | 10,75 | 17,10 | | |
| Altura (cm) | FL-110/G-112 | 1 | 15,60 | 0,00 | 15,60 | | |
| Altura (cm) | G-111/CA-102 | 4 | 19,13 | 9,53 | 18,50 | | |
| Altura (cm) | G-111/FL-107 | 6 | 23,67 | 9,10 | 22,25 | | |
| Altura (cm) | G-111/FL-110 | 4 | 19,85 | 5,05 | 21,75 | | |
| Altura (cm) | G-111/G-112 | 3 | 22,70 | 2,34 | 23,90 | | |
| Altura (cm) | G-111/SH-108 | 1 | 12,00 | 0,00 | 12,00 | | |

| | | | | | |
|-------------|---------------|----|-------|-------|-------|
| Altura (cm) | G-112/BA-100 | 3 | 19,00 | 2,29 | 18,50 |
| Altura (cm) | G-112/FE-103 | 2 | 21,00 | 0,00 | 21,00 |
| Altura (cm) | G-112/FL-110 | 1 | 21,00 | 0,00 | 21,00 |
| Altura (cm) | G-113/CA-102 | 5 | 32,72 | 10,45 | 32,00 |
| Altura (cm) | G-113/FE-103 | 2 | 18,50 | 6,36 | 18,50 |
| Altura (cm) | G-113/G-111 | 4 | 22,80 | 9,96 | 20,10 |
| Altura (cm) | G-113/G-112 | 3 | 29,50 | 17,80 | 31,00 |
| Altura (cm) | G-113/SH-108 | 7 | 24,79 | 8,01 | 21,50 |
| Altura (cm) | IRSA 26 | 5 | 21,81 | 8,88 | 27,00 |
| Altura (cm) | JP-003 | 1 | 28,50 | 0,00 | 28,50 |
| Altura (cm) | JxP-12 | 10 | 27,15 | 5,40 | 25,50 |
| Altura (cm) | JxP-17 | 10 | 31,61 | 2,25 | 31,50 |
| Altura (cm) | Jxp-18 | 10 | 31,06 | 5,35 | 31,05 |
| Altura (cm) | Jxp-19 | 8 | 14,08 | 4,16 | 13,25 |
| Altura (cm) | JxP-27 | 9 | 17,79 | 5,47 | 21,00 |
| Altura (cm) | JxP-3 | 10 | 33,50 | 6,02 | 32,75 |
| Altura (cm) | JxP-33 | 10 | 21,80 | 6,17 | 23,95 |
| Altura (cm) | JxP-7 | 10 | 23,68 | 6,04 | 25,00 |
| Altura (cm) | Jxp-9 | 10 | 30,95 | 6,27 | 29,50 |
| Altura (cm) | L-6 | 8 | 19,71 | 6,22 | 18,75 |
| Altura (cm) | L-T10 | 10 | 18,65 | 2,29 | 19,30 |
| Altura (cm) | L-T12 | 7 | 24,29 | 4,91 | 23,50 |
| Altura (cm) | L-T17 | 9 | 21,59 | 5,48 | 20,00 |
| Altura (cm) | L-T18 | 13 | 20,00 | 4,14 | 21,00 |
| Altura (cm) | L-T19 | 10 | 23,56 | 5,18 | 23,95 |
| Altura (cm) | L-T27 | 15 | 19,05 | 6,71 | 18,30 |
| Altura (cm) | L-T3-2 | 18 | 23,45 | 5,86 | 23,05 |
| Altura (cm) | L-T33 | 6 | 20,13 | 3,32 | 20,50 |
| Altura (cm) | L-T37 | 12 | 18,81 | 4,07 | 17,15 |
| Altura (cm) | L-T38 | 15 | 20,45 | 6,99 | 22,00 |
| Altura (cm) | L-T4 | 4 | 22,93 | 12,05 | 20,60 |
| Altura (cm) | L-T7 | 5 | 20,96 | 4,00 | 19,40 |
| Altura (cm) | L-T9 | 13 | 18,59 | 5,47 | 18,80 |
| Altura (cm) | NSIC-PC-216 | 7 | 19,74 | 6,20 | 19,00 |
| Altura (cm) | NSIC-RC-160 | 3 | 18,07 | 7,43 | 22,00 |
| Altura (cm) | NSIC-RC-222 | 6 | 16,70 | 6,24 | 14,90 |
| Altura (cm) | NSIC-RC-500 | 8 | 18,93 | 6,88 | 20,40 |
| Altura (cm) | OQ | 1 | 8,30 | 0,00 | 8,30 |
| Altura (cm) | PHB-3 | 2 | 15,00 | 1,41 | 15,00 |
| Altura (cm) | PHB-77 | 10 | 23,99 | 7,18 | 22,70 |
| Altura (cm) | PHB-79 | 10 | 25,86 | 3,57 | 26,00 |
| Altura (cm) | PSR-RC10 | 5 | 20,32 | 8,50 | 21,50 |
| Altura (cm) | SH-108/BA-100 | 2 | 21,55 | 6,43 | 21,55 |
| Altura (cm) | SH-108/CA-102 | 1 | 11,40 | 0,00 | 11,40 |
| Altura (cm) | SH-108/FE-103 | 3 | 21,17 | 2,75 | 22,50 |
| Altura (cm) | SH-108/FI-105 | 1 | 9,00 | 0,00 | 9,00 |
| Altura (cm) | SH-108/FL-109 | 2 | 20,50 | 3,54 | 20,50 |
| Altura (cm) | SH-108/FL-110 | 5 | 17,20 | 4,24 | 15,50 |
| Altura (cm) | SH-108/G-111 | 4 | 21,63 | 10,25 | 21,80 |
| Altura (cm) | SH-108/G-113 | 2 | 9,50 | 2,83 | 9,50 |
| Altura (cm) | SL-18H | 8 | 19,23 | 5,05 | 20,40 |
| Altura (cm) | SL-20H | 6 | 18,48 | 7,80 | 16,95 |
| Altura (cm) | TAIWAN-J1 | 1 | 30,00 | 0,00 | 30,00 |
| Altura (cm) | TAIWAN-J2 | 3 | 17,70 | 5,19 | 16,10 |
| Altura (cm) | VARIEDAD 0011 | 10 | 20,24 | 6,76 | 20,75 |

Con relación al análisis comparativo de las medias ($p = <0,05$) (Tabla 2), se

observa que los cultivares JxP-3, JxP-17 y #14 obtuvieron los valores de 33,50; 31,61 y 32,31 cm de altura, contrastando con los valores de los cultivares BA-100/G-112 y FI-106/G-111 que presentaron valores de 5,80 y 8,17 cm, respectivamente.

Tabla 2. Análisis comparativo de las medias ($p = <0,05$) de la prueba de Kruskal Wallis para la variable altura de planta (cm).

| <u>Cultivares</u> | <u>Medias</u> | <u>Ranks</u> | <u>Comparaciones</u> |
|-------------------|---------------|--------------|----------------------|
| BA-100/G-112 | 5,80 | 2,00 | A |
| FI-106/G-111 | 8,17 | 14,67 | A |
| OQ | 8,30 | 16,00 | A B |
| SH-108/FI-105 | 9,00 | 19,00 | A B |
| SH-108/G-113 | 9,50 | 29,25 | A B |
| BR-101/FE-103 | 10,00 | 29,50 | A B C |
| SH-108/CA-102 | 11,40 | 45,00 | A B C |
| BR-101/ICA-102 | 11,40 | 45,00 | A B C |
| FE-103/BA-100 | 11,13 | 50,25 | A B C |
| G-111/SH-108 | 12,00 | 53,00 | A B C |
| FE-103/BR-101 | 11,25 | 56,50 | A B C |
| FL-109/CA-102 | 14,50 | 96,50 | A B C |
| Jxp-19 | 14,08 | 97,25 | A B C |
| PHB-3 | 15,00 | 104,50 | A B C |
| FL-110/CA-102 | 13,43 | 111,33 | A B C |
| FL-110/G-112 | 15,60 | 114,00 | A B C |
| FI-106/CA-102 | 15,30 | 120,75 | A B C |
| #22-2 | 14,23 | 125,13 | A B C |
| NSIC-RC-222 | 16,70 | 147,42 | A B C |
| SH-108/FL-110 | 17,20 | 153,00 | A B C |
| BA-100/CA-102 | 15,50 | 156,25 | A B C |
| FE-103/G-113 | 18,50 | 166,00 | A B C D |
| FE-103/G-112 | 17,33 | 168,33 | A B C D |
| TAIWAN-J2 | 17,70 | 168,67 | A B C D |
| JxP-27 | 17,79 | 169,83 | A B C D |
| FL-110/FI-105 | 17,10 | 173,25 | A B C D |
| L-T27 | 19,05 | 178,13 | A B C D |
| L-T10 | 18,65 | 178,25 | A B C D |
| L-T9 | 18,59 | 181,77 | A B C D |
| SL-20H | 18,48 | 185,08 | A B C D |
| L-T37 | 18,81 | 185,42 | A B C D |
| G-112/BA-100 | 19,00 | 185,83 | A B C D |
| FI-106/FI-104 | 19,13 | 188,50 | A B C D |
| BOJARU | 18,67 | 188,83 | A B C D |
| G-113/FE-103 | 18,50 | 190,75 | A B C D |
| FL-109/BR-101 | 18,25 | 192,00 | A B C D |
| NSIC-RC-160 | 18,07 | 192,83 | A B C D |
| SL-18H | 19,23 | 199,56 | A B C D |
| NSIC-RC-500 | 18,93 | 199,63 | A B C D |
| FI-106/BA-100 | 19,54 | 201,00 | A B C D |
| L-6 | 19,71 | 203,25 | A B C D |
| NSIC-PC-216 | 19,74 | 204,21 | A B C D |
| G-111/CA-102 | 19,13 | 207,38 | A B C D |
| L-T33 | 20,13 | 213,42 | A B C D |
| L-T18 | 20,00 | 214,42 | A B C D |
| #22 | 20,38 | 218,20 | A B C D |
| G-111/FL-110 | 19,85 | 220,63 | A B C D |
| SH-108/FL-109 | 20,50 | 222,75 | A B C D |

| | | | | | | |
|---------------|-------|--------|---|---|---|---|
| L-T7 | 20,96 | 223,10 | A | B | C | D |
| VARIEDAD 0011 | 20,24 | 226,70 | A | B | C | D |
| G-112/FL-110 | 21,00 | 228,50 | A | B | C | D |
| G-112/FE-103 | 21,00 | 228,50 | A | B | C | D |
| FE-103/FL-103 | 21,00 | 228,50 | A | B | C | D |
| L-T38 | 20,45 | 234,03 | A | B | C | D |
| PSR-RC10 | 20,32 | 234,90 | A | B | C | D |
| SH-108/BA-100 | 21,55 | 242,00 | A | B | C | D |
| SH-108/FE-103 | 21,17 | 243,00 | A | B | C | D |
| L-T17 | 21,59 | 245,11 | A | B | C | D |
| L-T4 | 22,93 | 246,25 | A | B | C | D |
| G-113/G-111 | 22,80 | 247,88 | A | B | C | D |
| SH-108/G-111 | 21,63 | 249,50 | A | B | C | D |
| BRS- FIRMESA | 21,50 | 251,50 | A | B | C | D |
| #1-TERRY | 21,65 | 253,10 | A | B | C | D |
| JxP-33 | 21,80 | 253,55 | A | B | C | D |
| G-111/FL-107 | 23,67 | 266,92 | A | B | C | D |
| FI-109/G-113 | 22,00 | 267,00 | A | B | C | D |
| IRSA 26 | 21,81 | 268,10 | A | B | C | D |
| FI-107/G-113 | 23,00 | 271,50 | A | B | C | D |
| G-111/G-112 | 22,70 | 276,33 | A | B | C | D |
| PHB-77 | 23,99 | 287,15 | A | B | C | D |
| L-T3-2 | 23,45 | 287,19 | A | B | C | D |
| JxP-7 | 23,68 | 287,35 | A | B | C | D |
| L-T19 | 23,56 | 293,35 | A | B | C | D |
| G-113/SH-108 | 24,79 | 295,07 | A | B | C | D |
| L-T12 | 24,29 | 302,29 | A | B | C | D |
| CA-102/FI-106 | 24,00 | 311,50 | A | B | C | D |
| G-113/G-112 | 29,50 | 324,17 | A | B | C | D |
| CA-102/FI-101 | 25,15 | 328,75 | A | B | C | D |
| PHB-79 | 25,86 | 339,75 | | B | C | D |
| JxP-12 | 27,15 | 353,90 | | B | C | D |
| FI-106/G-112 | 27,43 | 370,25 | | B | C | D |
| #01 | 28,75 | 386,65 | | B | C | D |
| FE-103/FL-107 | 28,33 | 390,83 | | B | C | D |
| G-113/CA-102 | 32,72 | 396,60 | | B | C | D |
| FE-103/FL-109 | 28,50 | 400,00 | | B | C | D |
| JP-003 | 28,50 | 400,00 | | B | C | D |
| Jxp-9 | 30,95 | 407,00 | | B | C | D |
| FE-103/FI-105 | 29,00 | 408,00 | | B | C | D |
| FI-107/FI-106 | 29,00 | 408,00 | | B | C | D |
| Jxp-18 | 31,06 | 417,10 | | | C | D |
| TAIWAN-J1 | 30,00 | 422,00 | | | C | D |
| JxP-3 | 33,50 | 439,95 | | | | D |
| JxP-17 | 31,61 | 440,25 | | | | D |
| #14 | 32,31 | 440,55 | | | | D |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.4. Diámetro del tallo.

El análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$), detectó una alta significancia estadística ($p < 0,0001$) en la variable del diámetro del tallo (mm) entre los cultivares evaluados, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis ($p = <0,05$) de la variable diámetro de planta (mm).

| Variable | Cultivares | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|-----------------|-------------------|----------|---------------|-------------|-----------------|----------|----------|
| Diámetro (mm) | #01 | 10 | 1,86 | 0,39 | 1,80 | 181,25 | <0,0001 |
| Diámetro (mm) | #14 | 10 | 2,22 | 0,51 | 2,15 | | |
| Diámetro (mm) | #1-TERRY | 10 | 1,99 | 0,54 | 2,05 | | |
| Diámetro (mm) | #22 | 10 | 1,62 | 0,43 | 1,70 | | |
| Diámetro (mm) | #22-2 | 8 | 1,48 | 0,62 | 1,35 | | |
| Diámetro (mm) | BA-100/CA-102 | 2 | 1,30 | 0,71 | 1,30 | | |
| Diámetro (mm) | BA-100/G-112 | 1 | 0,40 | 0,00 | 0,40 | | |
| Diámetro (mm) | BOJARU | 3 | 1,37 | 0,38 | 1,20 | | |
| Diámetro (mm) | BR-101/FE-103 | 1 | 0,70 | 0,00 | 0,70 | | |
| Diámetro (mm) | BR-101/ICA-102 | 1 | 1,10 | 0,00 | 1,10 | | |
| Diámetro (mm) | BRS- FIRMESA | 1 | 2,40 | 0,00 | 2,40 | | |
| Diámetro (mm) | CA-102/FI-101 | 2 | 1,35 | 0,07 | 1,35 | | |
| Diámetro (mm) | CA-102/FI-106 | 1 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| Diámetro (mm) | FE-103/BA-100 | 4 | 0,93 | 0,28 | 0,95 | | |
| Diámetro (mm) | FE-103/BR-101 | 2 | 0,75 | 0,07 | 0,75 | | |
| Diámetro (mm) | FE-103/FI-105 | 1 | 1,60 | 0,00 | 1,60 | | |
| Diámetro (mm) | FE-103/FL-103 | 1 | 1,70 | 0,00 | 1,70 | | |
| Diámetro (mm) | FE-103/FL-107 | 3 | 1,63 | 0,35 | 1,60 | | |
| Diámetro (mm) | FE-103/FL-109 | 1 | 1,70 | 0,00 | 1,70 | | |
| Diámetro (mm) | FE-103/G-112 | 3 | 1,07 | 0,47 | 0,90 | | |
| Diámetro (mm) | FE-103/G-113 | 1 | 0,70 | 0,00 | 0,70 | | |
| Diámetro (mm) | FI-106/BA-100 | 7 | 1,44 | 0,69 | 1,30 | | |
| Diámetro (mm) | FI-106/CA-102 | 4 | 1,03 | 0,33 | 1,00 | | |
| Diámetro (mm) | FI-106/FI-104 | 4 | 0,93 | 0,25 | 0,95 | | |
| Diámetro (mm) | FI-106/G-111 | 3 | 0,93 | 0,06 | 0,90 | | |
| Diámetro (mm) | FI-106/G-112 | 4 | 1,38 | 0,39 | 1,30 | | |
| Diámetro (mm) | FI-107/FI-106 | 1 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| Diámetro (mm) | FI-107/G-113 | 2 | 1,15 | 0,07 | 1,15 | | |
| Diámetro (mm) | FI-109/G-113 | 1 | 1,20 | 0,00 | 1,20 | | |
| Diámetro (mm) | FL-109/BR-101 | 2 | 1,20 | 0,85 | 1,20 | | |
| Diámetro (mm) | FL-109/CA-102 | 1 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| Diámetro (mm) | FL-110/CA-102 | 3 | 0,73 | 0,23 | 0,60 | | |
| Diámetro (mm) | FL-110/FI-105 | 2 | 0,90 | 0,42 | 0,90 | | |
| Diámetro (mm) | FL-110/G-112 | 1 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | | |
| Diámetro (mm) | G-111/CA-102 | 4 | 0,93 | 0,25 | 0,80 | | |
| Diámetro (mm) | G-111/FL-107 | 6 | 1,67 | 0,64 | 1,45 | | |
| Diámetro (mm) | G-111/FL-110 | 4 | 1,70 | 0,59 | 1,80 | | |
| Diámetro (mm) | G-111/G-112 | 3 | 1,67 | 0,58 | 2,00 | | |
| Diámetro (mm) | G-111/SH-108 | 1 | 0,90 | 0,00 | 0,90 | | |
| Diámetro (mm) | G-112/BA-100 | 3 | 1,17 | 0,51 | 1,30 | | |
| Diámetro (mm) | G-112/FE-103 | 2 | 1,20 | 0,14 | 1,20 | | |
| Diámetro (mm) | G-112/FL-110 | 1 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| Diámetro (mm) | G-113/CA-102 | 5 | 1,74 | 0,90 | 1,30 | | |
| Diámetro (mm) | G-113/FE-103 | 2 | 1,00 | 0,14 | 1,00 | | |
| Diámetro (mm) | G-113/G-111 | 4 | 1,30 | 0,89 | 1,00 | | |
| Diámetro (mm) | G-113/G-112 | 3 | 1,60 | 0,89 | 1,90 | | |
| Diámetro (mm) | G-113/SH-108 | 7 | 1,37 | 0,36 | 1,30 | | |
| Diámetro (mm) | IRSA 26 | 5 | 1,54 | 0,67 | 1,40 | | |
| Diámetro (mm) | JP-003 | 1 | 1,30 | 0,00 | 1,30 | | |
| Diámetro (mm) | JxP-12 | 10 | 1,61 | 0,63 | 1,45 | | |
| Diámetro (mm) | JxP-17 | 10 | 1,52 | 0,32 | 1,50 | | |
| Diámetro (mm) | Jxp-18 | 10 | 1,62 | 0,31 | 1,60 | | |
| Diámetro (mm) | Jxp-19 | 8 | 1,03 | 0,26 | 1,00 | | |
| Diámetro (mm) | JxP-27 | 9 | 1,03 | 0,27 | 0,90 | | |
| Diámetro (mm) | JxP-3 | 10 | 1,76 | 0,46 | 1,70 | | |
| Diámetro (mm) | JxP-33 | 10 | 1,35 | 0,27 | 1,35 | | |
| Diámetro (mm) | JxP-7 | 10 | 1,57 | 0,50 | 1,55 | | |
| Diámetro (mm) | Jxp-9 | 10 | 1,56 | 0,46 | 1,55 | | |
| Diámetro (mm) | L-6 | 8 | 1,01 | 0,54 | 0,95 | | |

| | | | | | |
|---------------|---------------|----|------|------|------|
| Diámetro (mm) | L-T10 | 10 | 1,47 | 0,26 | 1,50 |
| Diámetro (mm) | L-T12 | 7 | 1,66 | 0,70 | 1,40 |
| Diámetro (mm) | L-T17 | 9 | 1,46 | 0,27 | 1,40 |
| Diámetro (mm) | L-T18 | 13 | 1,35 | 0,34 | 1,30 |
| Diámetro (mm) | L-T19 | 10 | 1,32 | 0,49 | 1,25 |
| Diámetro (mm) | L-T27 | 15 | 1,32 | 0,52 | 1,10 |
| Diámetro (mm) | L-T3-2 | 18 | 1,53 | 0,29 | 1,60 |
| Diámetro (mm) | L-T33 | 6 | 1,52 | 0,40 | 1,45 |
| Diámetro (mm) | L-T37 | 12 | 1,23 | 0,41 | 1,25 |
| Diámetro (mm) | L-T38 | 15 | 1,27 | 0,39 | 1,40 |
| Diámetro (mm) | L-T4 | 4 | 1,78 | 0,67 | 1,80 |
| Diámetro (mm) | L-T7 | 5 | 1,30 | 0,42 | 1,10 |
| Diámetro (mm) | L-T9 | 13 | 1,19 | 0,15 | 1,20 |
| Diámetro (mm) | NSIC-PC-216 | 7 | 1,24 | 0,26 | 1,20 |
| Diámetro (mm) | NSIC-RC-160 | 3 | 1,07 | 0,23 | 1,20 |
| Diámetro (mm) | NSIC-RC-222 | 6 | 1,20 | 0,51 | 1,00 |
| Diámetro (mm) | NSIC-RC-500 | 8 | 1,43 | 0,58 | 1,40 |
| Diámetro (mm) | OQ | 1 | 1,90 | 0,00 | 1,90 |
| Diámetro (mm) | PHB-3 | 2 | 1,05 | 0,07 | 1,05 |
| Diámetro (mm) | PHB-77 | 10 | 1,59 | 0,63 | 1,45 |
| Diámetro (mm) | PHB-79 | 10 | 1,46 | 0,41 | 1,50 |
| Diámetro (mm) | PSR-RC10 | 5 | 1,22 | 0,28 | 1,20 |
| Diámetro (mm) | SH-108/BA-100 | 2 | 1,20 | 0,28 | 1,20 |
| Diámetro (mm) | SH-108/CA-102 | 1 | 0,50 | 0,00 | 0,50 |
| Diámetro (mm) | SH-108/FE-103 | 3 | 1,00 | 0,44 | 0,80 |
| Diámetro (mm) | SH-108/FI-105 | 1 | 0,40 | 0,00 | 0,40 |
| Diámetro (mm) | SH-108/FL-109 | 2 | 1,35 | 0,35 | 1,35 |
| Diámetro (mm) | SH-108/FL-110 | 5 | 0,88 | 0,16 | 1,00 |
| Diámetro (mm) | SH-108/G-111 | 4 | 1,28 | 0,54 | 1,35 |
| Diámetro (mm) | SH-108/G-113 | 2 | 0,45 | 0,07 | 0,45 |
| Diámetro (mm) | SL-18H | 8 | 1,21 | 0,39 | 1,30 |
| Diámetro (mm) | SL-20H | 6 | 1,27 | 0,51 | 1,40 |
| Diámetro (mm) | TAIWAN-J1 | 1 | 1,30 | 0,00 | 1,30 |
| Diámetro (mm) | TAIWAN-J2 | 3 | 1,03 | 0,35 | 1,00 |
| Diámetro (mm) | VARIEDAD 0011 | 10 | 1,66 | 0,40 | 1,65 |

En relación con el análisis comparativo de las medias ($p < 0,05$) (Tabla 4), se observa que los cultivares #14 y BRS-FIRMESA registraron diámetros 2,22 y 2,40 cm, respectivamente. En contraste, los cultivares SH-108/FI-105, BA-100/G-112, SH-108/G-113 y SH-108/CA-102 mostraron diámetros significativamente menores, con valores de 0,40;0,40; 0,45 y 0,50 cm, respectivamente.

Tabla 4. Análisis comparativo de las medias ($p = <0,05$) de la prueba de Kruskal Wallis para la variable Diámetro de planta (cm).

| Cultivares | Medias | Ranks | Comparaciones |
|-------------------|---------------|--------------|----------------------|
| SH-108/FI-105 | 0,40 | 3,00 | A |
| BA-100/G-112 | 0,40 | 3,00 | A |
| SH-108/G-113 | 0,45 | 4,75 | A |
| SH-108/CA-102 | 0,50 | 6,50 | A |
| BR-101/FE-103 | 0,70 | 30,50 | A B |
| FE-103/G-113 | 0,70 | 30,50 | A B |
| FE-103/BR-101 | 0,75 | 40,50 | A B |
| FL-110/CA-102 | 0,73 | 46,50 | A B |
| FL-110/G-112 | 0,90 | 75,50 | A B |

| | | | | | |
|----------------|------|--------|---|---|---|
| G-111/SH-108 | 0,90 | 75,50 | A | B | |
| SH-108/FL-110 | 0,88 | 78,50 | A | B | |
| FI-106/G-111 | 0,93 | 87,17 | A | B | |
| G-111/CA-102 | 0,93 | 98,13 | A | B | |
| FI-106/FI-104 | 0,93 | 98,75 | A | B | |
| FE-103/BA-100 | 0,93 | 102,75 | A | B | |
| FL-110/FI-105 | 0,90 | 104,50 | A | B | |
| G-112/FL-110 | 1,00 | 110,50 | A | B | C |
| CA-102/FI-106 | 1,00 | 110,50 | A | B | C |
| FI-107/FI-106 | 1,00 | 110,50 | A | B | C |
| FL-109/CA-102 | 1,00 | 110,50 | A | B | C |
| G-113/FE-103 | 1,00 | 113,50 | A | B | C |
| JxP-27 | 1,03 | 130,17 | A | B | C |
| PHB-3 | 1,05 | 131,00 | A | B | C |
| SH-108/FE-103 | 1,00 | 132,50 | A | B | C |
| Jxp-19 | 1,03 | 134,63 | A | B | C |
| L-6 | 1,01 | 137,94 | A | B | C |
| FI-106/CA-102 | 1,03 | 139,63 | A | B | C |
| TAIWAN-J2 | 1,03 | 141,33 | A | B | C |
| NSIC-RC-160 | 1,07 | 146,50 | A | B | C |
| FE-103/G-112 | 1,07 | 151,17 | A | B | C |
| BR-101/ICA-102 | 1,10 | 151,50 | A | B | C |
| NSIC-RC-222 | 1,20 | 172,08 | A | B | C |
| FI-107/G-113 | 1,15 | 173,00 | A | B | C |
| G-113/G-111 | 1,30 | 179,50 | A | B | C |
| L-T9 | 1,19 | 193,31 | A | B | C |
| FI-109/G-113 | 1,20 | 194,50 | A | B | C |
| G-112/FE-103 | 1,20 | 196,25 | A | B | C |
| SH-108/BA-100 | 1,20 | 196,75 | A | B | C |
| G-112/BA-100 | 1,17 | 201,00 | A | B | C |
| PSR-RC10 | 1,22 | 202,70 | A | B | C |
| FL-109/BR-101 | 1,20 | 204,50 | A | B | C |
| SL-18H | 1,21 | 205,88 | A | B | C |
| L-T37 | 1,23 | 207,04 | A | B | C |
| NSIC-PC-216 | 1,24 | 208,93 | A | B | C |
| L-T27 | 1,32 | 216,30 | A | B | C |
| L-T7 | 1,30 | 220,90 | A | B | C |
| BA-100/CA-102 | 1,30 | 222,50 | A | B | C |
| L-T19 | 1,32 | 225,45 | A | B | C |
| L-T38 | 1,27 | 226,37 | A | B | C |
| SH-108/G-111 | 1,28 | 227,00 | A | B | C |
| SL-20H | 1,27 | 229,33 | A | B | C |
| FI-106/BA-100 | 1,44 | 240,79 | A | B | C |
| JP-003 | 1,30 | 241,00 | A | B | C |
| TAIWAN-J1 | 1,30 | 241,00 | A | B | C |
| BOJARU | 1,37 | 246,83 | A | B | C |
| L-T18 | 1,35 | 246,92 | A | B | C |
| SH-108/FL-109 | 1,35 | 249,50 | A | B | C |
| G-113/SH-108 | 1,37 | 250,14 | A | B | C |
| FI-106/G-112 | 1,38 | 251,38 | A | B | C |
| JxP-33 | 1,35 | 252,05 | A | B | C |
| NSIC-RC-500 | 1,43 | 253,50 | A | B | C |
| CA-102/FI-101 | 1,35 | 262,00 | A | B | C |
| #22-2 | 1,48 | 264,69 | A | B | C |
| PHB-79 | 1,46 | 277,05 | A | B | C |
| IRSA 26 | 1,54 | 283,30 | A | B | C |
| PHB-77 | 1,59 | 286,30 | A | B | C |
| G-113/CA-102 | 1,74 | 287,20 | A | B | C |
| L-T17 | 1,46 | 288,00 | A | B | C |
| JxP-12 | 1,61 | 291,35 | A | B | C |
| L-T10 | 1,47 | 293,85 | A | B | C |

| | | | | | |
|---------------|------|--------|---|---|---|
| L-T33 | 1,52 | 294,25 | A | B | C |
| L-T12 | 1,66 | 295,71 | A | B | C |
| Jxp-9 | 1,56 | 298,75 | A | B | C |
| G-113/G-112 | 1,60 | 299,17 | A | B | C |
| JxP-7 | 1,57 | 299,70 | A | B | C |
| JxP-17 | 1,52 | 303,40 | A | B | C |
| L-T3-2 | 1,53 | 308,94 | A | B | C |
| G-111/FL-107 | 1,67 | 312,08 | A | B | C |
| #22 | 1,62 | 326,20 | A | B | C |
| G-111/G-112 | 1,67 | 326,83 | A | B | C |
| G-111/FL-110 | 1,70 | 332,75 | A | B | C |
| L-T4 | 1,78 | 332,88 | A | B | C |
| Jxp-18 | 1,62 | 336,00 | A | B | C |
| VARIEDAD 0011 | 1,66 | 340,00 | A | B | C |
| FE-103/FL-107 | 1,63 | 341,17 | A | B | C |
| FE-103/FI-105 | 1,60 | 347,50 | A | B | C |
| JxP-3 | 1,76 | 355,15 | A | B | C |
| FE-103/FL-109 | 1,70 | 372,50 | A | B | C |
| FE-103/FL-103 | 1,70 | 372,50 | A | B | C |
| #01 | 1,86 | 388,60 | | B | C |
| #1-TERRY | 1,99 | 394,25 | | B | C |
| OQ | 1,90 | 417,50 | | B | C |
| #14 | 2,22 | 437,35 | | | C |
| BRS- FIRMESA | 2,40 | 473,50 | | | C |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.5. Vigor de planta

En cuanto a los resultados del análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$), se identificó una alta significancia estadística ($p < 0,0001$) en la variable de vigor de planta, entre los cultivares analizados, tal como se ilustra en la Tabla 5.

Tabla 5. Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis ($p = <0,05$) de la variable vigor de planta.

| Variable | Cultivares | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|----------|----------------|----|--------|------|----------|--------|---------|
| Vigor | #01 | 10 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 185,85 | <0,0001 |
| Vigor | #14 | 10 | 1,60 | 1,35 | 1,00 | | |
| Vigor | #1-TERRY | 10 | 2,20 | 2,53 | 1,00 | | |
| Vigor | #22 | 10 | 4,60 | 2,80 | 5,00 | | |
| Vigor | #22-2 | 8 | 5,50 | 3,34 | 5,00 | | |
| Vigor | BA-100/CA-102 | 2 | 7,00 | 2,83 | 7,00 | | |
| Vigor | BA-100/G-112 | 1 | 9,00 | 0,00 | 9,00 | | |
| Vigor | BOJARU | 3 | 4,33 | 3,06 | 5,00 | | |
| Vigor | BR-101/FE-103 | 1 | 9,00 | 0,00 | 9,00 | | |
| Vigor | BR-101/ICA-102 | 1 | 7,00 | 0,00 | 7,00 | | |
| Vigor | BRS- FIRMESA | 1 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| Vigor | CA-102/FI-101 | 2 | 6,00 | 1,41 | 6,00 | | |
| Vigor | CA-102/FI-106 | 1 | 3,00 | 0,00 | 3,00 | | |
| Vigor | FE-103/BA-100 | 4 | 7,00 | 0,00 | 7,00 | | |
| Vigor | FE-103/BR-101 | 2 | 9,00 | 0,00 | 9,00 | | |
| Vigor | FE-103/FI-105 | 1 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | | |
| Vigor | FE-103/FL-103 | 1 | 3,00 | 0,00 | 3,00 | | |
| Vigor | FE-103/FL-107 | 3 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | | |

| | | | | | |
|-------|---------------|----|------|------|------|
| Vigor | FE-103/FL-109 | 1 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| Vigor | FE-103/G-112 | 3 | 5,67 | 2,31 | 7,00 |
| Vigor | FE-103/G-113 | 1 | 7,00 | 0,00 | 7,00 |
| Vigor | FI-106/BA-100 | 7 | 5,00 | 3,06 | 5,00 |
| Vigor | FI-106/CA-102 | 4 | 6,00 | 3,46 | 6,00 |
| Vigor | FI-106/FI-104 | 4 | 3,00 | 1,63 | 3,00 |
| Vigor | FI-106/G-111 | 3 | 8,33 | 1,15 | 9,00 |
| Vigor | FI-106/G-112 | 4 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| Vigor | FI-107/FI-106 | 1 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| Vigor | FI-107/G-113 | 2 | 5,00 | 0,00 | 5,00 |
| Vigor | FI-109/G-113 | 1 | 5,00 | 0,00 | 5,00 |
| Vigor | FL-109/BR-101 | 2 | 5,00 | 5,66 | 5,00 |
| Vigor | FL-109/CA-102 | 1 | 7,00 | 0,00 | 7,00 |
| Vigor | FL-110/CA-102 | 3 | 8,33 | 1,15 | 9,00 |
| Vigor | FL-110/FI-105 | 2 | 5,00 | 5,66 | 5,00 |
| Vigor | FL-110/G-112 | 1 | 5,00 | 0,00 | 5,00 |
| Vigor | G-111/CA-102 | 4 | 7,00 | 2,31 | 7,00 |
| Vigor | G-111/FL-107 | 6 | 3,67 | 3,27 | 3,00 |
| Vigor | G-111/FL-110 | 4 | 3,50 | 2,52 | 3,00 |
| Vigor | G-111/G-112 | 3 | 2,33 | 2,31 | 1,00 |
| Vigor | G-111/SH-108 | 1 | 7,00 | 0,00 | 7,00 |
| Vigor | G-112/BA-100 | 3 | 4,33 | 1,15 | 5,00 |
| Vigor | G-112/FE-103 | 2 | 3,00 | 0,00 | 3,00 |
| Vigor | G-112/FL-110 | 1 | 3,00 | 0,00 | 3,00 |
| Vigor | G-113/CA-102 | 5 | 3,00 | 1,41 | 3,00 |
| Vigor | G-113/FE-103 | 2 | 3,00 | 2,83 | 3,00 |
| Vigor | G-113/G-111 | 4 | 5,50 | 3,42 | 6,00 |
| Vigor | G-113/G-112 | 3 | 3,67 | 4,62 | 1,00 |
| Vigor | G-113/SH-108 | 7 | 1,86 | 1,07 | 1,00 |
| Vigor | IRSA 26 | 5 | 5,80 | 3,35 | 5,00 |
| Vigor | JP-003 | 1 | 3,00 | 0,00 | 3,00 |
| Vigor | JxP-12 | 10 | 3,20 | 1,75 | 3,00 |
| Vigor | JxP-17 | 10 | 2,60 | 2,07 | 1,00 |
| Vigor | Jxp-18 | 10 | 3,20 | 2,57 | 2,00 |
| Vigor | Jxp-19 | 8 | 7,50 | 2,07 | 9,00 |
| Vigor | JxP-27 | 9 | 4,33 | 2,24 | 3,00 |
| Vigor | JxP-3 | 10 | 3,20 | 2,90 | 1,00 |
| Vigor | JxP-33 | 10 | 4,60 | 1,84 | 4,00 |
| Vigor | JxP-7 | 10 | 4,40 | 2,84 | 4,00 |
| Vigor | Jxp-9 | 10 | 1,60 | 1,35 | 1,00 |
| Vigor | L-6 | 8 | 4,50 | 2,07 | 5,00 |
| Vigor | L-T10 | 10 | 5,40 | 0,84 | 5,00 |
| Vigor | L-T12 | 7 | 3,00 | 1,63 | 3,00 |
| Vigor | L-T17 | 9 | 3,89 | 2,03 | 5,00 |
| Vigor | L-T18 | 13 | 3,77 | 1,30 | 3,00 |
| Vigor | L-T19 | 10 | 2,60 | 1,58 | 3,00 |
| Vigor | L-T27 | 15 | 4,07 | 1,83 | 5,00 |
| Vigor | L-T3-2 | 18 | 2,67 | 1,41 | 3,00 |
| Vigor | L-T33 | 6 | 4,00 | 2,10 | 4,00 |
| Vigor | L-T37 | 12 | 4,33 | 1,78 | 5,00 |
| Vigor | L-T38 | 15 | 3,53 | 2,77 | 3,00 |
| Vigor | L-T4 | 4 | 3,50 | 3,00 | 3,00 |
| Vigor | L-T7 | 5 | 4,20 | 1,79 | 5,00 |
| Vigor | L-T9 | 13 | 5,00 | 1,83 | 5,00 |
| Vigor | NSIC-PC-216 | 7 | 3,00 | 1,63 | 3,00 |
| Vigor | NSIC-RC-160 | 3 | 4,33 | 4,16 | 3,00 |
| Vigor | NSIC-RC-222 | 6 | 4,33 | 2,07 | 5,00 |
| Vigor | NSIC-RC-500 | 8 | 5,25 | 3,28 | 6,00 |
| Vigor | OQ | 1 | 9,00 | 0,00 | 9,00 |
| Vigor | PHB-3 | 2 | 6,00 | 1,41 | 6,00 |
| Vigor | PHB-77 | 10 | 4,00 | 2,71 | 4,00 |

| | | | | | |
|-------|---------------|----|------|------|------|
| Vigor | PHB-79 | 10 | 4,20 | 2,15 | 3,00 |
| Vigor | PSR-RC10 | 5 | 5,00 | 3,74 | 7,00 |
| Vigor | SH-108/BA-100 | 2 | 4,00 | 4,24 | 4,00 |
| Vigor | SH-108/CA-102 | 1 | 9,00 | 0,00 | 9,00 |
| Vigor | SH-108/FE-103 | 3 | 5,00 | 0,00 | 5,00 |
| Vigor | SH-108/FI-105 | 1 | 9,00 | 0,00 | 9,00 |
| Vigor | SH-108/FL-109 | 2 | 7,00 | 0,00 | 7,00 |
| Vigor | SH-108/FL-110 | 5 | 7,80 | 1,79 | 9,00 |
| Vigor | SH-108/G-111 | 4 | 6,50 | 3,79 | 8,00 |
| Vigor | SH-108/G-113 | 2 | 9,00 | 0,00 | 9,00 |
| Vigor | SL-18H | 8 | 6,25 | 3,01 | 7,00 |
| Vigor | SL-20H | 6 | 6,00 | 3,95 | 8,00 |
| Vigor | TAIWAN-J1 | 1 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| Vigor | TAIWAN-J2 | 3 | 7,67 | 1,15 | 7,00 |
| Vigor | VARIEDAD 0011 | 10 | 2,60 | 2,63 | 1,00 |

En relación con el análisis comparativo de las medias ($p < 0,05$) (Tabla 6), se observa que el cultivar FI-106/G-112 registró un vigor de 1, lo que indica que es una planta muy vigorosa. En contraste, los cultivares BR-101/FE-103, SH-108/CA-102, FE-103/BR-101, OQ, SH-108/FI-105, SH-108/G-113 y BA-100/G-112 presentaron un vigor de 9,00, lo que en la escala de vigor sugiere que son plantas muy débiles y pequeñas. Con estos resultados, es importante mencionar que de los 94 cultivares que sobrevivieron, 28 cultivares estuvieron en las escalas de vigor de 1 a 3 siendo muy vigorosas; 34 cultivares en las escalas de 3 a 5 de un vigor intermedio; y los 25 restantes se ubicaron en las escalas de vigor de 5 a 9 representando a plantas débiles.

Tabla 6. Análisis comparativo de las medias ($p = <0,05$) de la prueba de Kruskal Wallis para la variable vigor.

| Cultivares | Medias | Ranks | Comparaciones |
|-------------------|---------------|--------------|----------------------|
| FI-106/G-112 | 1,00 | 74,00 | A |
| FE-103/FL-109 | 1,00 | 74,00 | A B |
| FE-103/FL-107 | 1,00 | 74,00 | A B |
| FE-103/FI-105 | 1,00 | 74,00 | A B |
| BRS- FIRMESA | 1,00 | 74,00 | A B |
| FI-107/FI-106 | 1,00 | 74,00 | A B |
| #01 | 1,00 | 74,00 | A B |
| TAIWAN-J1 | 1,00 | 74,00 | A B |
| #14 | 1,60 | 109,90 | A B |
| Jxp-9 | 1,60 | 109,90 | A B |
| G-113/SH-108 | 1,86 | 127,14 | A B |
| #1-TERRY | 2,20 | 137,95 | A B |
| G-111/G-112 | 2,33 | 152,33 | A B |
| VARIEDAD 0011 | 2,60 | 161,45 | A B |
| JxP-17 | 2,60 | 168,00 | A B |
| L-T19 | 2,60 | 170,60 | A B |
| L-T3-2 | 2,67 | 175,17 | A B |
| G-113/FE-103 | 3,00 | 191,50 | A B |
| NSIC-PC-216 | 3,00 | 194,29 | A B |

| | | | | |
|----------------|------|--------|---|---|
| L-T12 | 3,00 | 194,29 | A | B |
| FI-106/FI-104 | 3,00 | 194,75 | A | B |
| G-113/CA-102 | 3,00 | 195,40 | A | B |
| JxP-3 | 3,20 | 196,20 | A | B |
| FE-103/FL-103 | 3,00 | 198,00 | A | B |
| G-112/FE-103 | 3,00 | 198,00 | A | B |
| G-112/FL-110 | 3,00 | 198,00 | A | B |
| CA-102/FI-106 | 3,00 | 198,00 | A | B |
| JP-003 | 3,00 | 198,00 | A | B |
| Jxp-18 | 3,20 | 199,20 | A | B |
| G-113/G-112 | 3,67 | 204,50 | A | B |
| JxP-12 | 3,20 | 204,80 | A | B |
| L-T38 | 3,53 | 214,63 | A | B |
| L-T4 | 3,50 | 215,00 | A | B |
| G-111/FL-107 | 3,67 | 217,58 | A | B |
| G-111/FL-110 | 3,50 | 218,25 | A | B |
| SH-108/BA-100 | 4,00 | 238,50 | A | B |
| L-T18 | 3,77 | 239,69 | A | B |
| PHB-77 | 4,00 | 241,35 | A | B |
| L-T17 | 3,89 | 242,56 | A | B |
| NSIC-RC-160 | 4,33 | 245,83 | A | B |
| L-T33 | 4,00 | 248,50 | A | B |
| L-T27 | 4,07 | 253,20 | A | B |
| PHB-79 | 4,20 | 258,20 | A | B |
| JxP-7 | 4,40 | 260,00 | A | B |
| L-T7 | 4,20 | 262,00 | A | B |
| BOJARU | 4,33 | 262,00 | A | B |
| JxP-27 | 4,33 | 264,89 | A | B |
| NSIC-RC-222 | 4,33 | 267,00 | A | B |
| L-T37 | 4,33 | 268,42 | A | B |
| FL-110/FI-105 | 5,00 | 269,75 | A | B |
| FL-109/BR-101 | 5,00 | 269,75 | A | B |
| #22 | 4,60 | 271,10 | A | B |
| G-112/BA-100 | 4,33 | 272,00 | A | B |
| L-6 | 4,50 | 275,38 | A | B |
| JxP-33 | 4,60 | 281,70 | A | B |
| PSR-RC10 | 5,00 | 283,90 | A | B |
| FI-106/BA-100 | 5,00 | 291,07 | A | B |
| NSIC-RC-500 | 5,25 | 299,00 | A | B |
| L-T9 | 5,00 | 302,77 | A | B |
| #22-2 | 5,50 | 308,94 | A | B |
| FL-110/G-112 | 5,00 | 309,00 | A | B |
| FI-109/G-113 | 5,00 | 309,00 | A | B |
| FI-107/G-113 | 5,00 | 309,00 | A | B |
| SH-108/FE-103 | 5,00 | 309,00 | B | |
| G-113/G-111 | 5,50 | 312,88 | B | |
| SL-20H | 6,00 | 324,58 | B | |
| IRSA 26 | 5,80 | 324,60 | B | |
| L-T10 | 5,40 | 327,80 | B | |
| FI-106/CA-102 | 6,00 | 331,75 | B | |
| FE-103/G-112 | 5,67 | 334,67 | B | |
| SL-18H | 6,25 | 347,94 | B | |
| SH-108/G-111 | 6,50 | 352,00 | B | |
| PHB-3 | 6,00 | 356,00 | B | |
| CA-102/FI-101 | 6,00 | 356,00 | B | |
| G-111/CA-102 | 7,00 | 387,25 | B | |
| BA-100/CA-102 | 7,00 | 387,25 | B | |
| BR-101/ICA-102 | 7,00 | 403,00 | B | |
| FE-103/BA-100 | 7,00 | 403,00 | B | |
| G-111/SH-108 | 7,00 | 403,00 | B | |
| FE-103/G-113 | 7,00 | 403,00 | B | |

| | | | |
|---------------|------|--------|---|
| FL-109/CA-102 | 7,00 | 403,00 | B |
| SH-108/FL-109 | 7,00 | 403,00 | B |
| Jxp-19 | 7,50 | 406,81 | B |
| SH-108/FL-110 | 7,80 | 421,70 | B |
| TAIWAN-J2 | 7,67 | 423,83 | B |
| FL-110/CA-102 | 8,33 | 444,67 | B |
| FI-106/G-111 | 8,33 | 444,67 | B |
| BR-101/FE-103 | 9,00 | 465,50 | B |
| SH-108/CA-102 | 9,00 | 465,50 | B |
| FE-103/BR-101 | 9,00 | 465,50 | B |
| OQ | 9,00 | 465,50 | B |
| SH-108/FI-105 | 9,00 | 465,50 | B |
| SH-108/G-113 | 9,00 | 465,50 | B |
| BA-100/G-112 | 9,00 | 465,50 | B |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.6. Número de hojas por planta.

En relación con los resultados del análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$), se detectó una alta significancia estadística ($p < 0,0001$) en la variable de número de hojas por planta entre los cultivares evaluados, como se aprecia en la Tabla 7.

Tabla 7. Resultados del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis ($p = <0,05$) de la variable número de hojas por planta.

| Variable | Cultivares | N | Medias | D.E. | Medianas | H | p |
|----------|----------------|----|--------|------|----------|--------|---------|
| No.Hojas | #01 | 10 | 4,30 | 0,67 | 4,00 | 141,77 | <0,0001 |
| No.Hojas | #14 | 10 | 4,50 | 0,71 | 5,00 | | |
| No.Hojas | #1-TERRY | 10 | 4,10 | 0,74 | 4,00 | | |
| No.Hojas | #22 | 10 | 3,40 | 0,84 | 4,00 | | |
| No.Hojas | #22-2 | 8 | 3,00 | 1,20 | 2,50 | | |
| No.Hojas | BA-100/CA-102 | 2 | 4,00 | 0,00 | 4,00 | | |
| No.Hojas | BA-100/G-112 | 1 | 3,00 | 0,00 | 3,00 | | |
| No.Hojas | BOJARU | 3 | 3,67 | 1,53 | 4,00 | | |
| No.Hojas | BR-101/FE-103 | 1 | 3,00 | 0,00 | 3,00 | | |
| No.Hojas | BR-101/ICA-102 | 1 | 3,00 | 0,00 | 3,00 | | |
| No.Hojas | BRS- FIRMESA | 1 | 4,00 | 0,00 | 4,00 | | |
| No.Hojas | CA-102/FI-101 | 2 | 3,00 | 0,00 | 3,00 | | |
| No.Hojas | CA-102/FI-106 | 1 | 3,00 | 0,00 | 3,00 | | |
| No.Hojas | FE-103/BA-100 | 4 | 3,00 | 0,00 | 3,00 | | |
| No.Hojas | FE-103/BR-101 | 2 | 3,00 | 0,00 | 3,00 | | |
| No.Hojas | FE-103/FI-105 | 1 | 4,00 | 0,00 | 4,00 | | |
| No.Hojas | FE-103/FL-103 | 1 | 4,00 | 0,00 | 4,00 | | |
| No.Hojas | FE-103/FL-107 | 3 | 4,67 | 1,15 | 4,00 | | |
| No.Hojas | FE-103/FL-109 | 1 | 4,00 | 0,00 | 4,00 | | |
| No.Hojas | FE-103/G-112 | 3 | 3,67 | 0,58 | 4,00 | | |
| No.Hojas | FE-103/G-113 | 1 | 4,00 | 0,00 | 4,00 | | |
| No.Hojas | FI-106/BA-100 | 7 | 3,43 | 0,53 | 3,00 | | |
| No.Hojas | FI-106/CA-102 | 4 | 4,00 | 0,82 | 4,00 | | |
| No.Hojas | FI-106/FI-104 | 4 | 3,00 | 0,82 | 3,00 | | |
| No.Hojas | FI-106/G-111 | 3 | 3,00 | 0,00 | 3,00 | | |
| No.Hojas | FI-106/G-112 | 4 | 3,75 | 0,50 | 4,00 | | |
| No.Hojas | FI-107/G-111 | 1 | 4,00 | 0,00 | 4,00 | | |
| No.Hojas | FI-107/G-113 | 2 | 3,50 | 0,71 | 3,50 | | |
| No.Hojas | FI-109/G-113 | 1 | 3,00 | 0,00 | 3,00 | | |
| No.Hojas | FL-109/BR-101 | 2 | 3,50 | 0,71 | 3,50 | | |

| | | | | | |
|----------|---------------|----|------|------|------|
| No.Hojas | FL-109/CA-102 | 1 | 3,00 | 0,00 | 3,00 |
| No.Hojas | FL-110/CA-102 | 3 | 3,00 | 1,00 | 3,00 |
| No.Hojas | FL-110/FI-105 | 2 | 3,50 | 0,71 | 3,50 |
| No.Hojas | FL-110/G-112 | 1 | 3,00 | 0,00 | 3,00 |
| No.Hojas | G-111/CA-102 | 4 | 3,00 | 0,82 | 3,00 |
| No.Hojas | G-111/FL-107 | 6 | 3,00 | 0,63 | 3,00 |
| No.Hojas | G-111/FL-110 | 4 | 3,50 | 0,58 | 3,50 |
| No.Hojas | G-111/G-112 | 3 | 3,67 | 0,58 | 4,00 |
| No.Hojas | G-111/SH-108 | 1 | 2,00 | 0,00 | 2,00 |
| No.Hojas | G-112/BA-100 | 3 | 3,67 | 0,58 | 4,00 |
| No.Hojas | G-112/FE-103 | 2 | 4,50 | 0,71 | 4,50 |
| No.Hojas | G-112/FL-110 | 1 | 4,00 | 0,00 | 4,00 |
| No.Hojas | G-113/CA-102 | 5 | 3,60 | 0,55 | 4,00 |
| No.Hojas | G-113/FE-103 | 2 | 4,00 | 1,41 | 4,00 |
| No.Hojas | G-113/G-111 | 4 | 3,25 | 1,26 | 3,00 |
| No.Hojas | G-113/G-112 | 3 | 4,00 | 1,00 | 4,00 |
| No.Hojas | G-113/SH-108 | 7 | 3,00 | 0,82 | 3,00 |
| No.Hojas | IRSA 26 | 5 | 2,80 | 1,30 | 2,00 |
| No.Hojas | JP-003 | 1 | 4,00 | 0,00 | 4,00 |
| No.Hojas | JxP-12 | 10 | 3,40 | 0,70 | 3,00 |
| No.Hojas | JxP-17 | 10 | 3,70 | 0,82 | 3,50 |
| No.Hojas | Jxp-18 | 10 | 3,80 | 0,42 | 4,00 |
| No.Hojas | Jxp-19 | 7 | 2,57 | 0,53 | 3,00 |
| No.Hojas | JxP-27 | 9 | 2,22 | 0,44 | 2,00 |
| No.Hojas | JxP-3 | 10 | 3,90 | 0,32 | 4,00 |
| No.Hojas | JxP-33 | 10 | 2,90 | 0,88 | 3,00 |
| No.Hojas | JxP-7 | 10 | 3,90 | 0,99 | 4,00 |
| No.Hojas | Jxp-9 | 10 | 3,90 | 0,57 | 4,00 |
| No.Hojas | L-6 | 8 | 3,50 | 0,76 | 3,00 |
| No.Hojas | L-T10 | 10 | 3,80 | 0,42 | 4,00 |
| No.Hojas | L-T12 | 7 | 3,86 | 0,38 | 4,00 |
| No.Hojas | L-T17 | 9 | 3,67 | 0,50 | 4,00 |
| No.Hojas | L-T18 | 13 | 3,77 | 0,83 | 4,00 |
| No.Hojas | L-T19 | 10 | 3,50 | 0,85 | 3,50 |
| No.Hojas | L-T27 | 15 | 3,80 | 0,94 | 4,00 |
| No.Hojas | L-T3-2 | 18 | 3,83 | 0,62 | 4,00 |
| No.Hojas | L-T33 | 6 | 4,33 | 0,82 | 4,50 |
| No.Hojas | L-T37 | 12 | 3,58 | 0,79 | 4,00 |
| No.Hojas | L-T38 | 15 | 3,87 | 1,06 | 4,00 |
| No.Hojas | L-T4 | 4 | 4,50 | 0,58 | 4,50 |
| No.Hojas | L-T7 | 5 | 3,40 | 0,55 | 3,00 |
| No.Hojas | L-T9 | 13 | 3,62 | 0,65 | 4,00 |
| No.Hojas | NSIC-PC-216 | 7 | 3,29 | 0,95 | 3,00 |
| No.Hojas | NSIC-RC-160 | 3 | 3,00 | 1,00 | 3,00 |
| No.Hojas | NSIC-RC-222 | 6 | 3,50 | 0,84 | 3,00 |
| No.Hojas | NSIC-RC-500 | 8 | 3,50 | 0,93 | 3,50 |
| No.Hojas | OQ | 1 | 2,00 | 0,00 | 2,00 |
| No.Hojas | PHB-3 | 2 | 3,00 | 0,00 | 3,00 |
| No.Hojas | PHB-77 | 10 | 3,50 | 0,53 | 3,50 |
| No.Hojas | PHB-79 | 10 | 3,40 | 0,70 | 3,50 |
| No.Hojas | PSR-RC10 | 5 | 3,20 | 0,45 | 3,00 |
| No.Hojas | SH-108/BA-100 | 2 | 3,50 | 0,71 | 3,50 |
| No.Hojas | SH-108/CA-102 | 1 | 2,00 | 0,00 | 2,00 |
| No.Hojas | SH-108/FE-103 | 3 | 3,67 | 0,58 | 4,00 |
| No.Hojas | SH-108/FI-105 | 1 | 3,00 | 0,00 | 3,00 |
| No.Hojas | SH-108/FL-109 | 2 | 4,00 | 0,00 | 4,00 |
| No.Hojas | SH-108/FL-110 | 5 | 3,20 | 0,84 | 3,00 |
| No.Hojas | SH-108/G-111 | 4 | 3,00 | 0,82 | 3,00 |
| No.Hojas | SH-108/G-113 | 2 | 2,50 | 0,71 | 2,50 |
| No.Hojas | SL-18H | 8 | 2,75 | 0,71 | 3,00 |
| No.Hojas | SL-20H | 6 | 3,00 | 0,89 | 3,00 |

| | | | | |
|------------------------|----|------|------|------|
| No.Hojas TAIWAN-J1 | 1 | 4,00 | 0,00 | 4,00 |
| No.Hojas TAIWAN-J2 | 3 | 3,33 | 0,58 | 3,00 |
| No.Hojas VARIEDAD 0011 | 10 | 3,90 | 0,57 | 4,00 |

Los resultados del análisis comparativo de las medias ($p = <0,05$) (Tabla 8), presentaron que los cultivares #1-TERRY, #01, L-T33, FE-103/FL-107, #14, L-T4, y G-112/FE-103 obtuvieron los valores más altos de 4,10; 4,30; 4,33; 4,67; 4,50; 4,50 y 4,50 hojas, contrastando con los valores de los cultivares SH-108/CA-102, OQ, G-111/SH-108, JxP-27, SH-108/G-113, Jxp-19, SL-18H, IRSA 26 que presentaron valores de 2,00; 2,00; 2,00; 2,22; 2,50; 2,57; 2,75 y 2,80, respectivamente.

Tabla 8. Análisis comparativo de las medias ($p = <0,05$) de la prueba de Kruskal Wallis para la variable número de hojas.

| Cultivares | Medias | Ranks | Comparaciones |
|-------------------|---------------|--------------|----------------------|
| SH-108/CA-102 | 2,00 | 27,50 | A |
| OQ | 2,00 | 27,50 | A |
| G-111/SH-108 | 2,00 | 27,50 | A |
| JxP-27 | 2,22 | 52,61 | A |
| SH-108/G-113 | 2,50 | 84,00 | A |
| Jxp-19 | 2,57 | 92,07 | A |
| SL-18H | 2,75 | 122,31 | A |
| IRSA 26 | 2,80 | 137,90 | A |
| FE-103/BR-101 | 3,00 | 140,50 | A B |
| FI-109/G-113 | 3,00 | 140,50 | A B |
| FL-109/CA-102 | 3,00 | 140,50 | A B |
| FI-106/G-111 | 3,00 | 140,50 | A B |
| FL-110/G-112 | 3,00 | 140,50 | A B |
| FE-103/BA-100 | 3,00 | 140,50 | A B |
| SH-108/FI-105 | 3,00 | 140,50 | A B |
| BR-101/FE-103 | 3,00 | 140,50 | A B |
| PHB-3 | 3,00 | 140,50 | A B |
| BA-100/G-112 | 3,00 | 140,50 | A B |
| CA-102/FI-101 | 3,00 | 140,50 | A B |
| CA-102/FI-106 | 3,00 | 140,50 | A B |
| BR-101/ICA-102 | 3,00 | 140,50 | A B |
| JxP-33 | 2,90 | 153,35 | A B |
| G-111/FL-107 | 3,00 | 153,92 | A B |
| SH-108/G-111 | 3,00 | 160,63 | A B |
| G-111/CA-102 | 3,00 | 160,63 | A B |
| FI-106/FI-104 | 3,00 | 160,63 | A B |
| G-113/SH-108 | 3,00 | 163,50 | A B |
| SL-20H | 3,00 | 167,33 | A B |
| FL-110/CA-102 | 3,00 | 167,33 | A B |
| NSIC-RC-160 | 3,00 | 167,33 | A B |
| #22-2 | 3,00 | 173,13 | A B |
| PSR-RC10 | 3,20 | 179,20 | A B |
| G-113/G-111 | 3,25 | 193,75 | A B |
| SH-108/FL-110 | 3,20 | 195,30 | A B |
| NSIC-PC-216 | 3,29 | 198,57 | A B |
| TAIWAN-J2 | 3,33 | 205,00 | A B |

| | | | | |
|---------------|------|--------|---|---|
| JxP-12 | 3,40 | 211,80 | A | B |
| L-T7 | 3,40 | 217,90 | A | B |
| FI-106/BA-100 | 3,43 | 223,43 | A | B |
| PHB-79 | 3,40 | 225,95 | A | B |
| NSIC-RC-222 | 3,50 | 227,08 | A | B |
| L-6 | 3,50 | 229,63 | A | B |
| #22 | 3,40 | 234,00 | A | B |
| PHB-77 | 3,50 | 237,25 | A | B |
| G-111/FL-110 | 3,50 | 237,25 | A | B |
| FL-110/FI-105 | 3,50 | 237,25 | A | B |
| SH-108/BA-100 | 3,50 | 237,25 | A | B |
| FL-109/BR-101 | 3,50 | 237,25 | A | B |
| FI-107/G-113 | 3,50 | 237,25 | A | B |
| L-T19 | 3,50 | 239,20 | A | B |
| NSIC-RC-500 | 3,50 | 239,69 | A | B |
| L-T9 | 3,62 | 254,88 | A | B |
| L-T37 | 3,58 | 255,00 | A | B |
| G-113/CA-102 | 3,60 | 256,60 | A | B |
| JxP-17 | 3,70 | 263,75 | A | B |
| L-T17 | 3,67 | 269,50 | A | B |
| SH-108/FE-103 | 3,67 | 269,50 | A | B |
| G-111/G-112 | 3,67 | 269,50 | A | B |
| FE-103/G-112 | 3,67 | 269,50 | A | B |
| G-112/BA-100 | 3,67 | 269,50 | A | B |
| BOJARU | 3,67 | 276,00 | A | B |
| FI-106/G-112 | 3,75 | 285,63 | A | B |
| JxP-7 | 3,90 | 285,70 | A | B |
| L-T18 | 3,77 | 286,15 | A | B |
| L-T27 | 3,80 | 293,83 | A | B |
| L-T3-2 | 3,83 | 294,97 | A | B |
| L-T10 | 3,80 | 295,30 | A | B |
| Jxp-18 | 3,80 | 295,30 | A | B |
| G-113/FE-103 | 4,00 | 303,50 | A | B |
| L-T12 | 3,86 | 306,36 | A | B |
| L-T38 | 3,87 | 308,03 | A | B |
| Jxp-9 | 3,90 | 308,55 | A | B |
| VARIEDAD 0011 | 3,90 | 308,55 | A | B |
| G-113/G-112 | 4,00 | 313,67 | A | B |
| JxP-3 | 3,90 | 314,65 | A | B |
| FI-106/CA-102 | 4,00 | 318,75 | A | B |
| SH-108/FL-109 | 4,00 | 334,00 | A | B |
| G-112/FL-110 | 4,00 | 334,00 | A | B |
| FI-107/G-111 | 4,00 | 334,00 | A | B |
| TAIWAN-J1 | 4,00 | 334,00 | A | B |
| FE-103/G-113 | 4,00 | 334,00 | A | B |
| FE-103/FL-109 | 4,00 | 334,00 | A | B |
| BA-100/CA-102 | 4,00 | 334,00 | A | B |
| FE-103/FL-103 | 4,00 | 334,00 | A | B |
| FE-103/FI-105 | 4,00 | 334,00 | A | B |
| JP-003 | 4,00 | 334,00 | A | B |
| BRS- FIRMESA | 4,00 | 334,00 | A | B |
| #1-TERRY | 4,10 | 335,05 | | B |
| #01 | 4,30 | 367,65 | | B |
| L-T33 | 4,33 | 368,00 | | B |
| FE-103/FL-107 | 4,67 | 386,83 | | B |
| #14 | 4,50 | 394,15 | | B |
| L-T4 | 4,50 | 400,25 | | B |
| G-112/FE-103 | 4,50 | 400,25 | | B |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

4.7. Análisis de Conglomerados Clúster (distancia Euclídea) de los Cultivares.

En relación a los resultados en este análisis de conglomerado clúster (distancia Euclídea), método Jaccard, permitió la agrupación de los cultivares por sus semejanzas en las variables evaluadas; estas presentaron similitud en las características morfoagronómicas en estado de plántula, como se describe a continuación: En la Clase I el análisis agrupó por su similitud a 29 cultivares, como son: SH-108/G-113, SH-108/CA-102, FI-106/G-111, FL-110/CA-102, FE-103/BR-101, BR-101/FE-103, SH-108/FI-105, BA-100/G-112, OQ, JxP-27, G-111/SH-108, TAIWAN-J2, SH-108/FL-110, G-111/CA-102, JxP-19, PHB-3, FL-109/CA-102, FE-103/BA-100, BR-101/1CA-102, SL-20, SL-18H, SH-108/G-111, JxP-33, G-113/G-111, PSR-RC10, F1-109/G-113, IRSA 26, CA-102/FI-101, #22-2. En la clase II agrupó 49 cultivares: NSIC-RC-222, L-T37, G-112/BA-100, L-T9, FL-109/BR-101, SH-108/BA-100, L-T7, F1-107/G-113, SH-108/FE-103, L-6, FL-110/FI-105, FE-103/G-112, NSIC-RC-160, FL-110/G-112, FI-106/F1-104, CA-102/F1-106, G-113/FE-103, G-112/FL-110, G-112/FE-103, FI-106/CA-102, FE-103/G-113, SH-108/FL-109, BA-100/CA-102, L-T4, L-T33, JxP-7, L-T3-2, L-T12, G-111/G-112, VARIEDAD 0011, FE-103/FL-103, PHB-79, NSIC-PC-216, L-T19, G-113/SH-108, PHB-79, PHB-77, JxP-12, G-111/FL-107, L-T17, L-T38, L-T27, L-T18, BOJARU, L-T10, NSIC-RC-500, F1-106/BA-100, G-111/FL-110 y #22. La clase III la conformaron 16 cultivares: Jxp-18, JxP-17, G-113/G-112, JxP-3, G-113/CA-102, JxP-3, TAIWAN-J1, FI-106/G-112, JxP-9, FE-103/FL-109, FE-103/F1-105, BRS-FIRMESA, #1-TERRY, #14, FE-103/FL-107 y #01 (Figura 3).

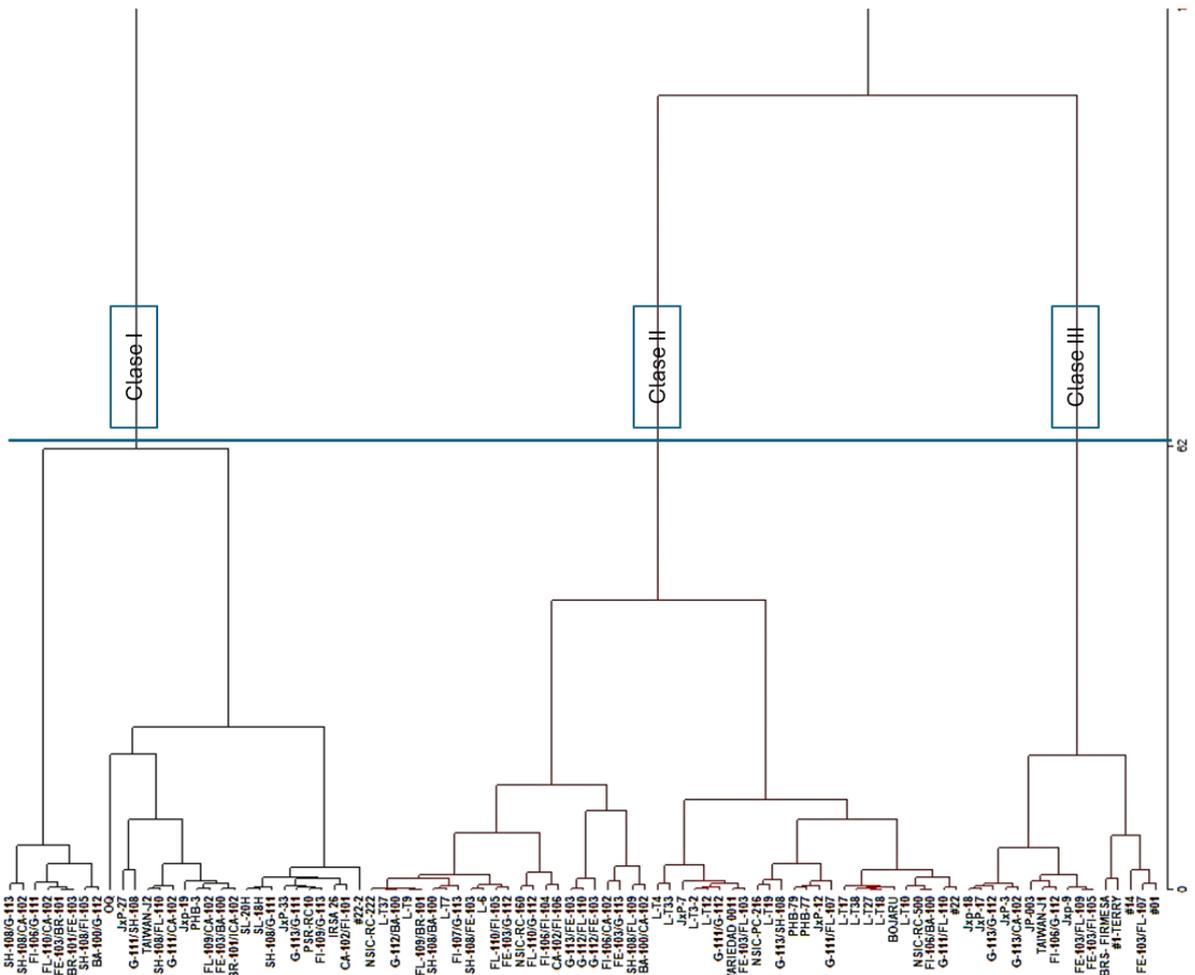


Figura 3. Análisis de conglomerado (distancia Euclídea), método Jaccard, para la agrupación de los cultivares estudiados.

4.8. Discusión

Los prolongados períodos de almacenamiento afectaron la germinación de las semillas que fueron guardadas durante un mínimo de 3 años en cuarto frío, observándose diferentes porcentajes de germinación, aunque algunas estuvieron en el rango de 50 a 86,7%, éstos fueron solo 15 cultivares. Otro grupo de 106 cultivares estuvieron en el rango de 1 a 45% de germinación y 101 cultivares no germinaron, y a la vez el porcentaje de sobrevivencia de cultivares que lograron subsistir hasta el momento del trasplante fueron menores a los germinados, lográndose un porcentaje de 42,4% de sobrevivencia de los cultivares a partir de los 222 evaluados. Estos resultados son diferentes con los obtenidos por Pereira *et al.* (2010), quienes realizaron un estudio almacenando semillas por un periodo de 6 meses compradas con el almacenamiento de otro grupo de semillas que se almacenaron por 18 meses. En su estudio no se hallaron diferencias significativas

en ninguna de las variedades en los dos periodos evaluado. En este estudio, el resultado da lugar a deducir que la temperatura de 10 – 12°C constante del cuarto frio, donde se mantuvieron las semillas por tres años, surge efecto en ciertos cultivares, especialmente aquellos en donde se obtuvieron más del 50% de germinación; sin embargo, éstos, solo representan un 6,8% del total de los cultivares. La mayoría de los cultivares que presentaron un bajo o cero por ciento de germinación fueron semillas F1, que probablemente por estar desprovistas de su cáscara por su condición híbrida, no pudieron permanecer viables por el lapso prolongado de tiempo almacenado.

En el presente estudio el vigor evaluado en todos los cultivares mostró diferencias significativas en el rango de 1 a 9 según la Escala de Valoración de Vigor del Sistema de Evaluación Estándar de Arroz. Con los resultados de este estudio, es importante mencionar que de los 94 cultivares que sobrevivieron, 28 cultivares presentaron un vigor de 1 a 3 de acuerdo a la escala, siendo materiales muy vigorosos; 34 cultivares presentaron un vigor intermedio de 3 a 5; y los 25 restantes se ubicaron en un vigor de 5 a 9, representando a plantas débiles. En relación a presente estudio de Quintana *et al.* (2024) al realizar investigación sobre prueba de germinación en laboratorio y prueba de emergencia en campo con semillas variedades de arroz aplicando métodos de evaluación de vigor utilizados en el estudio, se observaron diferencias significativas entre los lotes de semillas, sugiriendo la existencia de distintos niveles de calidad fisiológica entre los lotes evaluados. Esto concuerda con el presente estudio, al observar los distintos niveles de vigor que fueron encontrados, aunque en el presente estudio provinieron de germoplasma almacenado por alrededor de tres años.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se seleccionaron 15 cultivares de mejor germinación que presentaron germinaciones superiores de entre 50 a 86,7%, los que se mencionan a continuación: PHB-79, NSIC-RC-500, JxP-7, NSIC-PC-216, PHB-77, JxP-27, JxP-33, JxP-17, #14, PSR-RC10, SL-18H, JxP-3, Jxp-9, FI-106/BA-100 y NSIC-RC-222.

Las variables altura de planta (cm), calibre del tallo (mm), número de hojas y vigor, presentaron una alta significancia estadística ($p < 0,0001$) y el análisis de conglomerado (distancia Euclídea), método Jaccard, distinguió por su similitud tres clases o grupos. La clase I agrupó a 29 cultivares, la clase II agrupó 49 cultivares y la clase III la conformaron 16 cultivares.

Los cultivares de arroz que fueron almacenados durante períodos prolongados en cuarto frío mostraron un porcentaje de germinación considerablemente bajo. A pesar de las condiciones controladas en su almacenamiento, puede impactar directa y negativamente en la longevidad y capacidad de germinación. Los factores como la pérdida de calidad y el envejecimiento fisiológico de la semilla están asociadas al tiempo de almacenamiento los cuales cumplen un papel crucial en este proceso.

El análisis de las características agronómicas durante el desarrollo de los cultivares de arroz en el semillero como diámetro de tallo, altura de planta, número de hojas y vigor, aun cuando los resultados obtenidos fueron medianamente favorables, proporciona una valiosa perspectiva sobre el comportamiento de las variedades evaluadas. Estos resultados sugieren que, aunque no todos los materiales genéticos alcanzaron estándares óptimos, existen cultivares con potencial significativo que podrían adaptarse a diferentes condiciones agronómicas y una vez que se realice la cosecha de estos individuos, se habrá refrescado el material de siembra de estos importantísimos cultivares, que establecerán una

base sólida para futuras investigaciones que servirán para fortalecer los programas mejoramiento genético del arroz.

5.2. Recomendaciones.

Se recomienda seguir investigando y realizando selecciones precisas sobre el material genético que estén en un almacenamiento adecuado y un mejor manejo técnico.

Ante los efectos del almacenamiento prolongado en la germinación de semillas de arroz y las características agronómicas obtenidas, es crucial que se adopten estrategias de manejo más eficientes. En primer lugar, monitorear la calidad fisiológica de las semillas almacenadas, esto incluye pruebas de germinación y de vigor en condiciones controladas y de campo.

Además, realizar un almacenamiento óptimo al mantener condiciones de temperatura y humedad adecuadas, ayudará a preservar la calidad de las semillas por más tiempo. También se sugiere no prolongar el almacenamiento de estas con el fin de minimizar así el riesgo de pérdida de viabilidad.

No es recomendable mantener semillas de arroz especialmente las poblaciones F1 de gran importancia genética, por largos periodos de tiempo en las condiciones brindadas en este estudio. Buscar una manera de mayor protección a la germinación y viabilidad de las semillas.

REFERENCIAS

- Acevedo, MA; Castrillo, WA; Belmonte, UC. 2006. Origen, evolución y diversidad del arroz (en línea). *Agronomía tropical* 56(2):151–170. Consultado 20 may 2024. Disponible en https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2006000200001.
- Bry-Air. 2024. Estudio de caso y resultados efectivos del almacenamiento de semillas y granos (en línea, sitio web). Consultado 22 may 2024. Disponible en <https://www.bryair.com.br/es/noticias/estudio-de-caso-y-resultados-efectivos-del-almacenamiento-de-semillas-y-granos/>.
- Caceres, PJ. 2015. Optimización de la germinación de variedades ecuatorianas de arroz integral para la obtención de alimentos con alto valor nutritivo y funcional (en línea). Tesis. Madrid, Universidad Autónoma De Madrid. 153 p. Disponible en [file:///C:/Users/HP/Downloads/caceres_costales_patricio_javier%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/caceres_costales_patricio_javier%20(1).pdf).
- chavez. 2024. Mejoramiento genético de cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) utilizando especies nativas o silvestres (en línea, sitio web). Consultado 4 sep. 2024. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/15918/E-UTB-FACIAG-AGRON-000100.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Chilian, J; Lisboa, K. 2015. Arroz rojo, un peligro latente para el cultivo de arroz. (en línea, sitio web). Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. no. 306. Consultado 20 may 2024. Disponible en <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7815/NR40128.pdf?sequence=20&isAllowed=y>.
- Gaviláñez, F. 2016. Influencia del zinc sobre el estrés generado por la aplicación de una mezcla herbicida en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.). Obtenido de http://www.uagraria.edu.ec/publicaciones/revistas_cientificas/REVISTA10/files/basic-html/page2.html.

- Gerfri. 2019. Aire acondicionado en el almacenamiento de semillas (en línea, sitio web). Consultado 22 may 2024. Disponible en https://tuaireacondicionado.net/aire-acondicionado-en-el-almacenamiento-de-semillas/?expand_article=1.
- Jayaro, Y.; Ávila, M.; Hernández, F.; Romero, M. 2020. Efecto de diferentes condiciones de almacenamiento sobre la dormancia de la semilla de los cultivares de arroz SD20A Y MD248 (en línea). s.l., bioagro. Consultado 22 may 2024. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/341257284>.
- Hernández, L; Tavitas, L; Alvarez, C; de la O-olan, M. 2023. Origen y características de la diversidad genética del arroz en México. (en línea). Revista fitotecnia mexicana 46(4):461. Disponible en <https://revistafitotecniamexicana.org/documentos/46-4/14a.pdf>
- López, M; Escobar, M; Chávez C., CC; Saucedo G., SG; Mertens, C. 2016. Control de arroz rojo para producir semilla. PlantwisePlus Knowledge Bank. s.l., CABI Publishing. Consultado 19 mayo. 2024. Disponible en <https://plantwiseplusknowledgebank.org/doi/full/10.1079/pwkb.20127801134>.
- Maqueira, L; Morejón, R; Roján, O; Blanco, Y; Izquierdo, A. 2023. Germinación de semillas de arroz (*Oryza sativa* L.) a diferentes temperaturas (en línea, sitio web). Consultado 18 jun. 2024. Disponible en <https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1744>.
- Ortiz, A., Pérez, P., Anzalone, Á., Zambrano, C., Torres, S., Quintana, Y., Fischer, A. 2017. Resistencia de *Fimbristylis littoralis* Gaudich a imazapir + imazetapir y su control con otros herbicidas en el cultivo de arroz. Rev. Bioagro, 29(1), 15-22. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612017000100002
- Pereira, A; Oxley, M; Betemps, M; Obes, B. 2008. II. CALIDAD EN SEMILLAS DE ARROZ (en línea, sitio web). Consultado 18 jun. 2024. Disponible en <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/9614/1/Cap.9.p.3-6.pdf>.
- Pérez, M; Lorenzo, D; Delgado, M. 2013. Viabilidad de semillas de arroz provenientes de plantas obtenidas *in vitro* (en línea, sitio web). Consultado

18 jun. 2024. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v62n2/v62n2a04.pdf>.

Quintana, N; Jayaro, Y; Avila, M; Romero, M; Clisanchez, N; Alejos, Y. 2024. Evaluación del vigor en semillas de ocho cultivares de arroz mediante pruebas de primer conteo de germinación y envejecimiento acelerado (en línea). *Bioagro-* 36(1):121–126. DOI: <https://doi.org/10.51372/bioagro361.12>.

Raimundo, A; Deyvid, B; Vitor, LN; Rodrigo, F; Talita, F; Gil, S. 2020. Low-temperature applied to rice seed storage: an efficient protection method against fungal contamination (en línea, sitio web). Consultado 15 jun. 2024. Disponible en <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rfacia/article/view/4991/7209>.

Rivera, R; Solís, S. 2018. Relación del rendimiento con otros caracteres en cultivares tradicionales de arroz colectados en Pinar del Río (en línea). *Cultivos Tropicales* 39(1):81-86. Consultado 12 mayo. 2024. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/1932/193260614010/html/>.

ANEXOS



Anexo 1. Elaboración de sustrato.



Anexo 2. Preparación de bandejas previo a sembrar los cultivares de arroz.



Anexo 3. Posicionamiento de las bandejas germinadoras en campo y cuidados de los cultivares de arroz.



Anexo 4. Recubrimiento de los cultivares con cascarilla quemada de arroz.



Anexo 5. Codificación de los cultivares sembrados.



Anexo 6. Plántulas que fueron evaluadas.