

UNIVERSIDAD DE SANCTI SPIRITUS

“JOSÉ MARTÍ PÉREZ”

DEPARTAMENTO AGROPECUARIO

TRABAJO DE DIPLOMA

**Comportamiento de las variedades de arroz
(*Oriza sativa* Lin.) IACuba-31 y IACuba-32,
en condiciones de producción.**

AUTOR: Guillermo Aguilar Torres

ORIENTADOR CIENTÍFICO:

**Investigador auxiliar, MSc. René Pérez
Polanco.**

Especialidad: Agronomía.

Curso: 2009-2010



PENSAMIENTO

“El camino es largo y desconocido en parte, conocemos nuestras limitaciones. Y hacemos el hombre de siglo XXI, Nosotros mismo. Nos forjaremos en la acción cotidiana, creando un hombre nuevo con una nueva técnica “

Ernesto Che Guevara

DEDICATORIA

Alcanzar nuestras mas ansiadas metas, convierte los sueños en realidad, las utopías en hechos palpables.

Llegar a este nivel de desarrollo exige de fuentes inspiradoras que impulsen nuestros pasos

A ustedes, Alberto y Alejandro, mis eternas fuentes inspiradoras por permitir que este trabajo les robe el tiempo que les pertenece

A mis padres Primo Feliciano y Carmen, las personas que más quiero en el mundo

A Yoelis, mi esposa, por que lo merece todo y sin ti nada hubiera sido posible

AGRADECIMIENTOS

El sacrificio y la presencia de manos amigas, que no les falta una sonrisa, un consejo, son los que pueden compensar las largas horas que exigen las grandes obras que llevamos adelante.

Agradezco de manera especial:

A la revolución cubana que me dio la posibilidad de formarme como profesional con la genial idea de la universalización

Al orientador científico René Pérez Polanco

A todos los profesores que con tanta paciencia y dedicación contribuyen a la superación y mejoramiento humano.

A quienes colaboraron e hicieron posible la revisión, organización y edición de esta investigación

¡A TODOS GRACIAS!

ÍNDICE

	Página
Introducción.....	1
Revisión bibliográfica.....	10
Materiales y Métodos.....	22
Resultados y Discusión.....	27
Valoración económica.....	40
Conclusiones.....	41
Recomendaciones.....	42
Bibliografía.....	43

Resumen

Las siembras se realizaron en el lote siete perteneciente a la UBPC Las Nuevas del CAI Arroceros "Sur del Jíbaro", Sancti-Spíritus, en los campos uno y dos, la experiencia se realizó con las variedades IA Cuba- 31 y IA Cuba-32 y se emplearon como testigos las variedades INCA-LP-5 y Reforma. El rendimiento agrícola promedio de las muestras tomadas fue mayor para las variedades IA Cuba-31 (5.4 t/ha) y Reforma (5.4 t/ha), superando significativamente a las variedades IA Cuba-32 (4.6 t/ha) y LP5 (4.5 t/ha) las cuales no presentaron diferencia significativa. En el área total sembrada y cosechada (una ha), el mayor rendimiento agrícola lo produjo la variedad IA Cuba-31 con 3,8 t/ha seguida por la IA Cuba-32 (3 t/ha), LP 5 con (2,8 t/ha) y la Reforma 2,3 t/ha. Todas las variedades poseen excelente calidad industrial y la relación de enteros y partidos es muy buena, aún en la IACuba-31 que produce el 57.04 % de granos enteros, superior a la variedad J-104 en un 7 %, variedad que ha ocupado un lugar destacado en la producción arroceros de Cuba. Con el objetivo de evaluar el comportamiento de las variedades IA Cuba-31 y la IA Cuba-32 y definir si reúnen las condiciones para introducirlas a la producción arroceros.

Abstract:

The rice broadcasting were carried out at lot number: seven belonging to UBPC las nuevas, from Sur Del Jibaro rice company on the field number one and two, the samples were carried out with the following rice varieties: IACUBA-31 and IACUBA-32 and were as witnesses the INCA- LP5 and Reforma varieties. The agricultural yield average from the taken samples were superior for the varieties IACUBA-31(5.4 t/ ha) and reforma (5.4 t/ 4.4ha) excelling greatly the IACUBA-32(4.6t/ha) and lp5 (4.5t/ha) varieties, which presented unknown differences, on the total broadcasted and harvested area, the superior agricultural yield was produced by IACUBA-31 with (2,8t/ha) and Reforma 2, 3 t/ ha. So, we can say that all varieties have an excellent industrial quality and the relation from whole and divided rice grains are very good; even, as yet in the IACUBA-31, it produces the 57. 04 % on whole grains, superior to the J-104 variety at 7%, this variety has achieved an outstanding place on the rice production of Cuba. In order to, evaluate the behavior of the IACUBA-32 and determine if they have the requirement for introducing into the rice production.

INTRODUCCIÓN

En Cuba se obtiene un rendimiento promedio de alrededor de 3 t/ha y para incrementarlo es necesario obtener variedades que se adapten mejor a cada región, época y método de siembra, pues para cada una de estas características existe una respuesta varietal la cual está dada por sus características genéticas. Además, se siembran muy pocas variedades fundamentalmente en el arroz especializado, aspecto que puede provocar grandes afectaciones a la producción arrocería de nuestro País. Para fortalecer el Complejo Agroindustrial arrocería "Sur del Jíbaro" con otras variedades, las que en otras condiciones han demostrado poseer alto rendimiento agrícola, resistencia a enfermedades como la Piricularia, a insectos como la Sogata y buen comportamiento ante los ataques del ácaro blanco. Se estudiarán en condiciones de producción en la UBPC "Las Nuevas" La variedad de ciclo corto IACuba-31 y la de ciclo medio IACuba-32, en ambos casos se compararán con una variedad testigo y se le realizarán las evaluaciones que a continuación se relacionan: Siembra, crecimiento inicial, incidencia de plagas, enfermedades o ambas, rendimiento agrícola e industrial.

El arroz es un cultivo que se siembra en muchos lugares, por lo que, muchas veces encontramos variedades con diferentes características e igual nombre y en otras ocasiones la misma variedad cultivada en diferentes ecosistemas tiene diferentes nombres. Por lo tanto es muy importante conocer la mayor cantidad de características morfológicas que puedan distinguir una variedad.

La política en cuanto a la composición varietal, es disponer de genotipos resistentes a las principales plagas y enfermedades que inciden en el país, seleccionadas por su adaptabilidad a las condiciones de las diferentes empresas y con distintos ciclos evolutivos, fundamentalmente ciclos más cortos que las variedades actuales. Actualmente cuando se siembran áreas extensas de un cultivo determinado, se hace imprescindible disponer de no menos de tres variedades, pues esto es otra forma de enfrentar el ataque de plagas y/o enfermedades.

Los principales problemas de la agricultura en Sancti-Spíritus son numerosos y dentro de ellos en el cultivo del arroz, se encuentran:

Mala nivelación de los suelos; Bajo nivel nutricional de los suelos; Alto nivel de salinización de los suelos; Alto índice de compactación del suelo; Alto índice de mezclas varietales en áreas de producción especializada; Mal estado técnico de drenajes costeras; Deterioro de sistemas de riego y obras de fábrica; Tecnología de secado obsoleta; Falta de equipos e implementos para la producción familiar de arroz; Insuficiente producción de semilla para la producción familiar de arroz; La no existencia de tecnología y equipamiento de secado y molinado para producción de arroz familiar.

La política en cuanto a la composición varietal, es disponer de genotipos resistentes a las principales plagas y enfermedades que inciden en el país, seleccionadas por su adaptabilidad a las condiciones de las diferentes empresas y con distintos ciclos evolutivos, fundamentalmente ciclos más cortos que las variedades actuales.

Problema científico.

El Complejo Agroindustrial Arrocerero “Sur del Jíbaro” sólo siembra en la producción dos variedades de arroz, por lo que se hace imprescindible introducir otras variedades que amplíen la composición genética y mejore la estructura varietal.

Hipótesis.

La introducción de las variedades de arroz, IACuba-31 y IACuba-32, al CAI Arrocerero “Sur del Jíbaro” nos permite mejorar la estructura varietal y lograr estabilidad del rendimiento agrícola.

Objetivo general.

- Conocer el comportamiento de las variedades IA Cuba-31 y IA Cuba-32 en las condiciones de producción del CAI Arrocerero “Sur del Jíbaro”.

Objetivo específicos.

- Evaluar el comportamiento de la variedad IACuba-31 en el CAI Arrocerero “Sur del Jíbaro”.
- Evaluar el comportamiento de la variedad IACuba-32 en el CAI Arrocerero “Sur del Jíbaro”.
- Introducir a la producción arrocerera del CAI arrocerero “Sur del Jíbaro” las variedades IACuba-31 y IACuba-32.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

El cultivo del arroz comenzó hace casi 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Posiblemente sea la India el país donde se cultivó por primera vez el arroz, debido a que en ella abundaban los arroces silvestres. Pero el desarrollo del cultivo tuvo lugar en China, desde sus tierras bajas a sus tierras altas. Probablemente hubo varias rutas por las cuales se introdujeron los arroces de Asia a otras partes del mundo (FAO, 2004)

El arroz, una planta anual, perteneciente a la familia *Poacea*, género *Oryza*, el cual incluye veinte especies silvestres y dos especies cultivadas, *O. sativa* (arroz de Asia) y

O. glaberrima (arroz africano) La primera especie, es la de mayor área sembrada en el mundo. En Asia *O. sativa* está diferenciada dentro de tres subespecies basadas sobre sus condiciones geográficas; índica, javánica, y japónica. La índica se refiere a las variedades tropicales y subtropicales cultivadas en el Sur y Sureste de Asia y Sur de China; Javánica designa a los arroces bulu (aristado) y gundil (sin aristas) con panículas largas y granos bien delineados que crecen a lo largo de las regiones índicas en Indonesia; la japónica se refiere a las variedades de granos pequeños y redondeados de las zonas templadas de Japón, China y Corea. Las variedades del tipo japónica son cultivadas en el Norte de California, EE.UU. debido a la tolerancia a las bajas temperaturas nocturnas. Las variedades del tipo índica son cultivadas en el Sur de los EE.UU. (Molina – Ochoa, 2001)

La producción mundial de arroz en la década 1990 – 1999 ha superado los 500 millones de toneladas de arroz, siendo récord el año 1997 con 580.2 millones. El promedio anual de los últimos años (1996 – 2000) fue de 150.8 millones cosechadas, con 570.9 millones de toneladas de arroz Paddy y un rendimiento de 3.79 ton por hectáreas (1106 qq por caballería) Por continente, el 91 % de

arroz Paddy se produce en Asia, el 5% en América, el 3% en África y el 1 % entre Europa y Oceanía (Martínez, 2000)

En cuanto al arroz, es un cereal que se produce en terrenos húmedos. La composición aproximada del grano es: 7.8% de proteína, 0.4% de grasa, 78.8% de carbohidratos y 0.3% de fibra, para el arroz blanco; 7.5% de proteína, 1.9% de grasa, 76.5% de carbohidratos y 0.9% de fibra, para el arroz moreno; y 7.4% de proteína, 0.3% de grasa, 81.1% de carbohidratos y 0.2% de fibra, para el arroz parbolizado. (INDUARROZ, 2005)

El deseo de seguridad alimentaria ha afectado negativamente al ambiente. De interés adicional es la evidencia de un estancamiento en la tasa de crecimiento del rendimiento en países donde la "Revolución Verde" ha tenido su impacto más grande. Si las tasas de crecimiento reciente de demanda de cereales continúa para 2025, la necesidad de alimentos en la región del Sub-Sahara de África será dos veces más grande que la producción. Entre los cereales principales, el arroz es la materia prima principal de más de dos billones de personas en Asia y cientos de millones de personas en África y Latinoamérica. El consumo per cápita varía grandemente desde 186 kg/año en Mymar hasta 4 kg/año en los Estados Unidos de Norteamérica. (Molina – Ochoa, 2001)

El rendimiento agrícola es una característica genética heredable que se expresa en mayor o menor grado en dependencia de la influencia de factores ecológicos que afectan la total expresión genética de este carácter (Pérez et al. 2003).

Los objetivos del programa de mejoramiento genético del arroz en Cuba han estado encaminados a la obtención de un tipo de planta índica semi-enana con alto potencial de rendimiento agrícola y resistencia a *Tagosodes orizicolus* Muir, que ha sido el objetivo principal durante muchos años. (Suárez et al., 2000)

En la agricultura se denomina variedad comercial a un conjunto de individuos dotados de caracteres comunes de importancia industrial o agronómica y capaz de transmitirle de una manera más o menos constante a sus descendientes (De la Loma, 1973).

El cultivo del arroz comenzó hace casi 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Posiblemente sea la India el país donde se cultivó por primera vez el arroz, debido a que en ella abundaban los arroces silvestres. Pero el desarrollo del cultivo tuvo lugar en China, desde sus tierras bajas a sus tierras altas. Probablemente hubo varias rutas por las cuales se introdujeron los arroces de Asia a otras partes del mundo (FAO, 2004)

El arroz, una planta anual, perteneciente a la familia *Poaceae*, género *Oryza*, el cual incluye veinte especies silvestres y dos especies cultivadas, *O. sativa* (arroz de Asia) y *O. glaberrima* (arroz africano) La primera especie, es la de mayor área sembrada en el mundo. En Asia *O. sativa* está diferenciada dentro de tres subespecies basadas sobre sus condiciones geográficas; índica, javánica, y japónica. La índica se refiere a las variedades tropicales y subtropicales cultivadas en el Sur y Sureste de Asia y Sur de China; Javánica designa a los arroces bulu (aristado) y gundil (sin aristas) con panículas largas y granos bien delineados que crecen a lo largo de las regiones índicas en Indonesia; la japónica se refiere a las variedades de granos pequeños y redondeados de las zonas templadas de Japón, China y Corea. Las variedades del tipo japónica son cultivadas en el Norte de California, EE.UU. debido a la tolerancia a las bajas temperaturas nocturnas. Las variedades del tipo índica son cultivadas en el Sur de los EE.UU. (Molina – Ochoa, 2001).

Guimarães y Correa (1997) señalaron que en las últimas dos décadas se ha incrementado sustancialmente la producción de arroz en América Latina, la causa, en gran parte, ha sido el arroz de riego genéticamente mejorado, cuyo rendimiento, en promedio paso de 3.5 t/ha en 1970 hasta 5 t/ha en 1995. es el efecto de la denominada “Revolución Verde” que implicó la introducción de

variedades masivas cuyo tipo de planta, que era nuevo, se caracterizaba por tener un tallo más corto y responder mejor a los insumos como fertilizantes.

De la Loma (1973) expresó que para iniciar cualquier programa de mejora de plantas, con el fin de obtener variedades o tipos de mayor valor, es necesario partir de un material ya existente para someterlo a los trabajos que cada método implique; este material puede existir en variedades comerciales, sean locales o de otro origen, en variedades mejoradas, obtenidas en la región a que se destine el tipo que se pretende formar o en otros países y por último en formas vegetales espontáneas de la misma especie o del mismo género.

Los trabajos de mejoramiento genético del arroz en Cuba comenzaron en 1968; con la introducción de variedades semienanas (tipo IR) y el programa toma fuerza mayor a partir de la década de los 70, cuando, además de introducir germoplasma del Instituto Internacional de Investigaciones del Arroz (IRRI) de Filipinas y del Centro Internacional de Agricultura Tropical de Colombia (CIAT), estableció su propio Programa de Mejoramiento (Pérez et al. , 2000)

En Cuba la base del programa de mejoramiento genético del arroz, se lleva a cabo fundamentalmente mediante un programa de cruzamientos el cual, según Pérez et al., (2000) tiene como objetivo obtener variedades con las siguientes características: altos rendimientos, resistencia a plagas y enfermedades, resistencia al acamado, al desgrane, ciclo más corto, porte semienano y mejor calidad del grano. Para la obtención de una variedad que reúna las características antes mencionadas, debemos poseer los recursos genéticos necesarios y lograr conjugarlos en un solo genotipo, cuestión ésta que requiere de un arduo trabajo por parte de los mejoradores.

Los objetivos del programa de mejoramiento genético del arroz en Cuba han estado encaminados a la obtención de un tipo de planta índica semienana con alto potencial de rendimiento agrícola y resistencia a *Tagosodes orizicolus* Muir, que ha sido el objetivo principal durante muchos años. (Suárez et al., 2000)

Hernández et al. , (1991) expresaron que el objetivo de los arroceros cubanos es el autoabastecimiento de este cereal, por tanto se trabaja en la introducción de tecnologías avanzadas para la explotación de más de 150 000 hectáreas. Liberar variedades que reúnan las características idóneas para esas condiciones, constituye el reto del Programa Nacional de Mejoramiento de Arroz.

Khush (1994), expresó que el nuevo tipo de plantas la cual con relación a la que actualmente se siembran posean entre sus características; menor número de tallos, panículas más densas, mayor número de granos y mayor porcentaje de granos llenos / panículas.

Siendo el rendimiento de granos un carácter cuantitativo gobernado por un número de genes menores, la probabilidad de encontrar en individuos en cualquier generación semejante que tenga todos los alelos favorables, es muy remota y disminuye en la medida que se aumente la generación en consideración. (Rangel et al. ,1991)

El desgrane o caída del grano, el cual depende del grado de adherencia de la espiguilla a su pedicelo es de gran importancia económica y uno de los principales objetivos del mejoramiento genético. (Jennings et al. , 1981)

Según Gómez y Leyva (1978) la producción necesita de variedades de fácil trilla y que no se desgranen en el campo para contribuir al aumento del rendimiento en la combinada e impedir la trituración del grano.

Las futuras investigaciones sobre arroz deberán considerar la generación de tecnologías que aseguren la producción sostenida de arroz, sin olvidar el impacto de esa tecnología moderna sobre la ecología y la producción humana a medida que el cultivo se intensifique y se extienda a otras áreas. Habrá que fortalecer los trabajos de mejoramiento genético para desarrollar variedades mejoradas, con destino a regiones tropicales en que se cultiva el arroz. El objetivo final será aumentar el rendimiento del cultivo. (Samayoa, 1991)

De la Loma (1973) manifestó que en la agricultura se denomina variedad comercial a un conjunto de individuos dotados de caracteres comunes de importancia industrial o agronómica y capaz de transmitirles de una manera más o menos constante a sus descendientes.

Hernández et al. , (1991) Expresaron que el objetivo de los arroceros cubanos es el autoabastecimiento de este cereal, por tanto se trabaja en la introducción de tecnologías avanzadas para la explotación de más de 150 000 hectáreas. Liberar variedades que reúnan las características idóneas para esas condiciones, constituye el reto del Programa Nacional de Mejoramiento de Arroz.

El arroz es un cultivo de una alta diversidad. Muchas veces encontramos variedades con diferentes características e igual nombre y en otras ocasiones la misma variedad cultivada en diferentes ecosistemas tiene diferentes nombres. Por lo tanto es muy importante conocer la mayor cantidad de características morfológicas que puedan distinguir una variedad. Existen caracteres que distinguen una variedad como la pigmentación de diferentes partes de la planta, pubescencia de las glumas y hoja. (IRRI, 1995).

La estructura varietal de la producción de arroz en el sector especializado no ha rebasado las cinco variedades en los últimos 30 años, siendo lo más común el empleo de tres variedades por año. Se proponen variedades tradicionales teniendo en cuenta que actualmente se trabaja en la caracterización y purificación de la semilla de las más empleadas, así como en las evaluaciones de su resistencia a *T. orizicolus* (Sogata) para distribuir semillas de aquellas que son resistentes como está orientado en la política varietal para el cultivo. (García et al., 2002)

La política en cuanto a la composición varietal, es disponer de genotipos resistentes a las principales plagas y enfermedades que inciden en el país, seleccionadas por su adaptabilidad a las condiciones de las diferentes empresas y con distintos ciclos evolutivos, fundamentalmente ciclos más cortos que las variedades actuales. (Canet et al., 1982)

Rangel et al. , (1991) Señalaron que el programa convencional de mejoramiento apunta principalmente a la obtención de progenies que tengan el mismo potencial de rendimiento de los cultivares comerciales, mayor resistencia al Añublo y mejor calidad del grano. Dentro de esta estrategia, los genotipos introducidos a través del (INGER) desempeñan un papel importante, ya sea como fuente de progenitores o como progenies escogidas que se evalúan directamente en los ensayos de rendimiento.

Allard (1967) señaló que el fin que persigue la mayoría de los mejoradores de plantas, es un aumento de rendimiento, algunas veces esto se ha podido llevar a cabo no con mejoras específicas tales como la resistencia a enfermedades, sino mediante la obtención de variedades básicamente más productivas, como resultado de una eficiencia fisiológica generalmente mejor.

El rendimiento agrícola es una característica genética heredable que se expresa en mayor o menor grado en dependencia de la influencia de factores ecológicos que afectan la total expresión genética de este carácter. (Pérez et al., 2000)

Soto (1999) señaló que la expresión del potencial de rendimiento de una variedad depende en gran medida del manejo agronómico que se le dé, si este es adecuado y las condiciones ambientales son favorables, esa expresión será máxima.

El promedio nacional de rendimiento agrícola no ha sobrepasado las 3.6 t/ha a pesar de contar con buenas variedades y tecnologías. El rendimiento agrícola es la relación del peso de la cosecha de arroz cáscara húmedo y el área cosechada (Instructivo técnico, 2009).

La agricultura moderna demanda más de un cultivar con un rendimiento promedio satisfactorio sobre un alto rango de condiciones ambientales, por lo que la habilidad de algunos cultivares de presentar buen comportamiento ante

estos rangos de ambiente es altamente apreciada por los agrónomos y mejoradores. (Deus et al., 1985)

Se conoce que la mejor explotación de alto potencial de rendimiento de las variedades mejoradas, se logra solamente cuando estos se cultivan bajo condiciones favorables que permitan la expresión de sus caracteres. (Díaz y Morejón, 2003)

Los fitomejoradores pueden calcular la habilidad del rendimiento de una variedad con base en su potencial genético, sin embargo el comportamiento real de dicho material bajo condiciones específicas al nivel de fincas agricultoras, puede tener otras manifestaciones. (Vargas, 1989)

Jennings et al. , (2002) Expresaron que la nueva estrategia de mejoramiento propone la extensión del período de fotosíntesis activa a través de la permanencia verde (stay green) del follaje como medio para incrementar el potencial del rendimiento.

Algunos autores refieren que el rendimiento se establece en función de sus componentes: número de panículas, número de espiguillas por panículas, porcentaje de espiguillas llenas y peso de los 1000 granos (López, 1991) Investigaciones más recientes muestran un efecto positivo directo de las panículas y granos llenos de éstas sobre el rendimiento. (Padmavathi et al. , 1998)

Siendo el rendimiento de granos un carácter cuantitativo gobernado por un número de genes menores, la probabilidad de encontrar en individuos en cualquier generación semejante que tenga todos los alelos favorables, es muy remota y disminuye en la medida que se aumente la generación en consideración. (Rangel et al., 2003).

La longitud del grano en el arroz es la medida en milímetro y su tamaño es altamente heredable de manera cuantitativa en la mayoría de los ambientes. (Martínez et al., 2003)

Las características del grano en cuanto a su longitud deben satisfacer las exigencias locales para el autoconsumo y para la venta de excedentes de cosecha. (Trouche, 2003)

Ospina et al. , (2003) Expresaron que la altura de las plantas es una de las características más fáciles para la selección visual, y es muy importante para la realización de las prácticas de cosechas y el rendimiento del grano pues está directamente relacionada con el acame de las plantas.

Torres et al. , (2002) Expresaron que diferencias entre localidades y entre épocas dentro de las localidades en cuanto a condiciones climáticas causan estrés durante el llenado del grano en el cultivo del arroz.

Algunos autores coinciden en señalar que el número de granos llenos por panículas es el componente que más influencia tiene sobre el rendimiento. (MINAGRI, 1998)

El peso de 1000 granos es uno de los componentes del rendimiento, tanto agrícola como industrial, un alto peso de 1000 granos en una variedad contribuye a producir más del 70% de producción de arroz blanco. (García et al., 2002)

Se considera que el vaneo tiene un comportamiento normal cuando es inferior al 10% y con las variedades índicas semienanas se acepta hasta el 15%. (MINAGRI, 1999)

El número de hijos que una planta puede producir, a pesar de estar genéticamente determinado, puede variar en dependencia de prácticas culturales como altura de la lámina de agua, densidad de siembra y la nutrición mineral, entre otros. El vigor de los hijos producidos por la planta, el tamaño y peso de los granos, así como el número de granos totales y llenos que se forman en cada panícula varía de acuerdo con su orden de aparición independientemente de que las condiciones de desarrollo de la planta hayan

sido adecuadas. Si las plantas se han desarrollado en condiciones adversas los hijos menos vigorosos serán los que experimentarán las mayores variaciones, mientras que los hijos más vigorosos producirán panículas más densas, con más granos llenos y de mayor densidad. (Vergara et al, 1990, Kim 1992)

Un bajo número de hijos pueden asegurar también un número alto de haces vasculares, alto número de granos de alta densidad, caracteres que se requieren para alcanzar altos rendimientos en condiciones de siembra directa, regulando la densidad hasta niveles óptimos. (Choi y Kwon, 1985; Kim (1990)

La duración del ciclo puede constituir un factor importante para la obtención de altos rendimientos, lo cual ha sido objeto de estudio de diversos autores, quienes han encontrado una correlación alta y positiva entre ellos. (Rajeswari y Nadarajan, 1998)

Una de las características que al final del proceso reflejará el buen rendimiento lo constituye el buen vigor vegetativo mostrado desde su inicio por las plantas cultivadas. (Pulver, 2002)

Jennings et al., (1981) expresaron que las plantas con vigor vegetativo inicial son deseables sí tal vigor no conduce a un crecimiento excesivo y al sombreado mutuo después de que comienzan a formarse las panículas.

La resistencia al acamado facilita la cosecha, tanto manual como mecanizada y además evita que las panículas entren en contacto con el suelo deteriorándose y disminuyendo la calidad del arroz aunque la resistencia al acamado es una característica varietal está muy influenciada por el manejo de agua, las altas dosis de fertilización nitrogenada, las altas densidades de siembra, etc. (IIArroz, 2009).

Para las evaluaciones como el acamado de las plantas y otras evaluaciones se emplea el Sistema de evaluación Estándar para el arroz. (IRRI, 1996).

El cultivo del arroz es afectado por numerosos y diferentes enemigos naturales, encontrándose entre éstos un extenso grupo de agentes infecciosos que causan distintas enfermedades, las cuales en determinadas condiciones ambientales constituyen uno de los factores limitantes de mayor importancia en la explotación de este cereal. La actividad desarrollada por estos entes (hongos, bacterias, virus, etc.) en los órganos invadidos (hojas, tallos, inflorescencias, semillas) origina disminuciones, tanto en la calidad como en la cantidad de la cosecha. La magnitud de las pérdidas económicas se encuentra determinada por los niveles de susceptibilidad de las variedades sembradas y por el tipo de manejo agronómico que ellas reciben. (Rodríguez y Nass, 1991)

Según Vales (1994), para que la resistencia a *Pyricularia* sea estable y duradera debe ser: general, en lo que se refiere al espectro de las razas fisiológicas del hongo; controlada por varios genes; parcial (toda resistencia completa es específica para una o algunas razas del patógeno); y estable, en relación con las diferentes condiciones ambientales de Costa de Marfil (localidades y manejo agronómico)

Pyricularia (*P. oryzae*) constituye el principal problema fitopatológico del arroz, debido a que el hongo manifiesta gran capacidad destructiva y desarrolla rápida adaptabilidad en las nuevas variedades y a los fungicidas específicos. Los ataques críticos ocurren en plántulas y floración; las lesiones foliares típicas son alargadas con extremos puntiagudos, de bordes marrón-rojizo y centros grisáceos. La extensión y confluencia de varias manchas producen secamiento parcial o total de la lámina foliar. Las lesiones paniculares se localizan en el pedúnculo, ramificaciones y estructuras florales. Comúnmente la infección ocurre en la base de la panícula (cuello o nudo ciliar) provocando el necrosamiento y estrangulamiento del área afectada. Los ataques tempranos, antes de emerger la panícula, originan granos vanos; mientras que los tardíos, los producen livianos y yesosos. (Rodríguez Y Nass, 1991)

Correa y Zeigler (1991) plantearon que el Añublo del arroz causado por *P. grisea* es una de las principales enfermedades que limitan la producción de

arroz influenciado por las condiciones ambientales que favorecen un ataque severo de la enfermedad. La resistencia que se ha desarrollado para controlar la enfermedad en las regiones productoras no ha sido estable, en gran parte por la gran variabilidad patogénica del hombre.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en condiciones de producción en el lote siete perteneciente a la UBPC Las Nuevas del Complejo Agroindustrial Arrocerero (CAI Arrocerero) “Sur del Jíbaro” en los campos uno y dos, en un suelo Gley Vértico típico; el trabajo se realizó con las variedades IA Cuba- 31 y la IACuba-32, se emplearon como testigos las variedades INCA-LP-5 y Reforma, por ser las principales que siembra este CAI.

Las siembras se efectuaron el 25 de mayo del 2009, en un área de una hectáreas, para cada una de las variedades, con una densidad de siembra empleada de 100 kg/ha de forma manual y a voleo, en todas las áreas el suelo fue preparado mediante el fanguero la fertilización y demás labores agrotécnicas fueron realizadas según el Instructivo Técnico para el Cultivo del Arroz (MINAGRI, 2004).

En cada variedad fue identificada un áreas de 4m², repetido cuatro veces donde, con el objetivo de evaluar el rendimiento agrícola.

La germinación, desarrollo y crecimiento se comportaron de forma normal en todas las variedades, las evaluaciones realizadas fueron los siguientes: (según instructivo técnico del cultivo primera edición 2000)

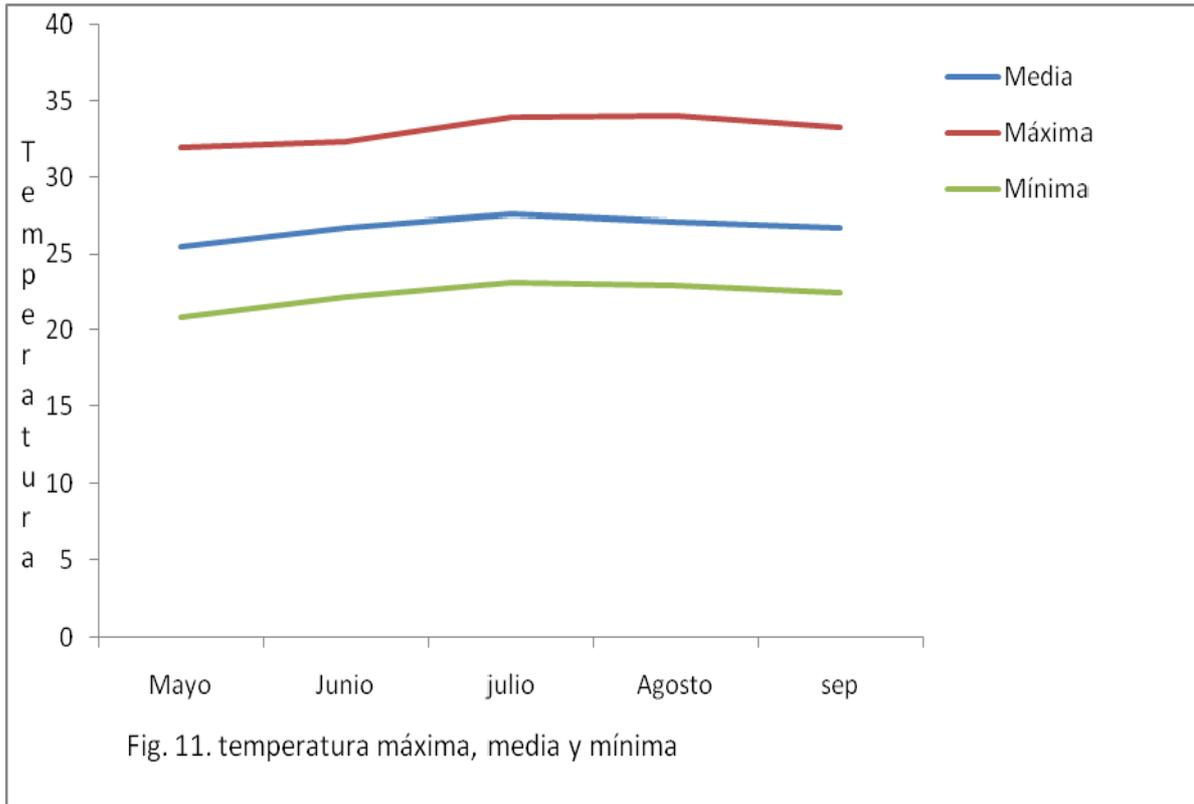
- 1- Plantas por metros cuadrados antes de iniciar el ahijamiento, para ello se identifico un m² , con cuatro repeticiones, el que se dejó señalado para realizar los conteos de los componentes del rendimiento
- 2- Cantidad de hijos por plantas; fueron contados los tallos fértiles que tenía cada uno de los m² identificados y se le descontó el tallo principal.
- 3- Altura de las plantas a la punta de la panícula, se tomaron 10 panículas por replica al momento de la cosecha.

- 4- Panículas por metros cuadrados, resultaron contadas las panículas fértiles que poseía cada uno de los m².
- 5- Granos llenos por panículas, se tomaron 10 panículas por replica y se le contó el total de granos llenos y vanos y posteriormente se sacó el promedio de las 10 panículas por réplica.
- 6- Peso de mil granos llenos; por cada replica se contaron 100 granos y posteriormente fueron pesados.
- 7- Rendimiento agrícola en 4m²; se evaluó el rendimiento agrícola del arroz cosechado en cuatro repeticiones, el que se llevó al 14% de humedad; además fue cosechada el área el área total sembrada, la que se evaluó como arroz cáscara húmedo.
- 8- Rendimiento industrial de arroz. Para ello se tomó un Kg. de arroz cáscara seco y se llevó al laboratorio industrial de CAI arrocero para efectuarle la evaluación.
- 9- Ciclo de germinación a maduración del grano.
- 10- Se tomaron los datos climatológicos durante el desarrollo del cultivo.
- 11-Evaluación de resistencia al acame mediante el Sistema de Evaluación Estándar para el Arroz (IRRI, 1996).
- 12- Se realizó el análisis estadístico y para la comparación de las se empleó la prueba de rango múltiple de Duncan.

Condiciones climáticas.

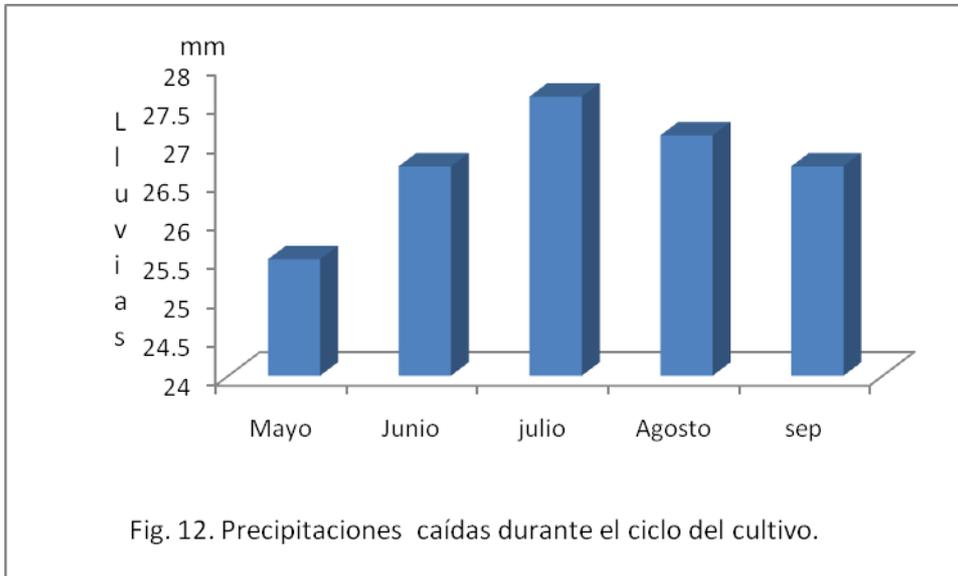
Durante el desarrollo del trabajo existieron condiciones climáticas aceptables para esa época

Presentando temperaturas medias entre 25.5 °C y 27.1 °C (Fig.11).



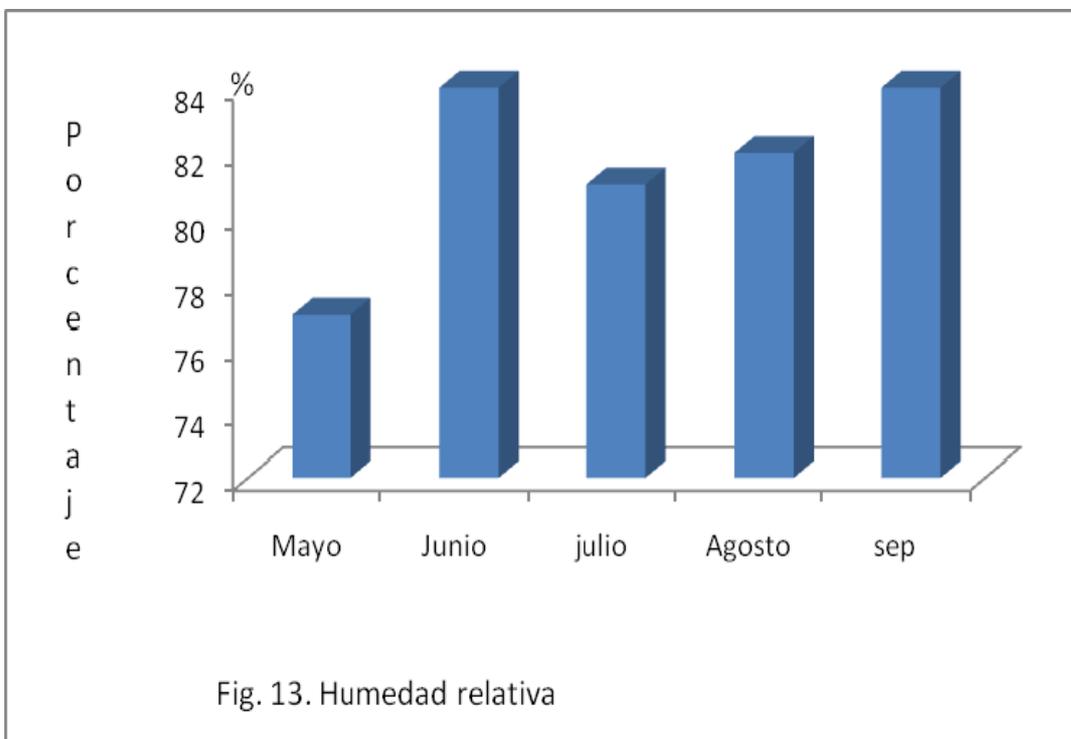
Precipitaciones.

Las precipitaciones estuvieron entre 150.2 y 205.5, resultando mayo el mes que menos llovió (Fig. 12).



Humedad relativa.

La humedad relativa se mantuvo alta, oscilando entre 77 y 84 % (Fig. 14).



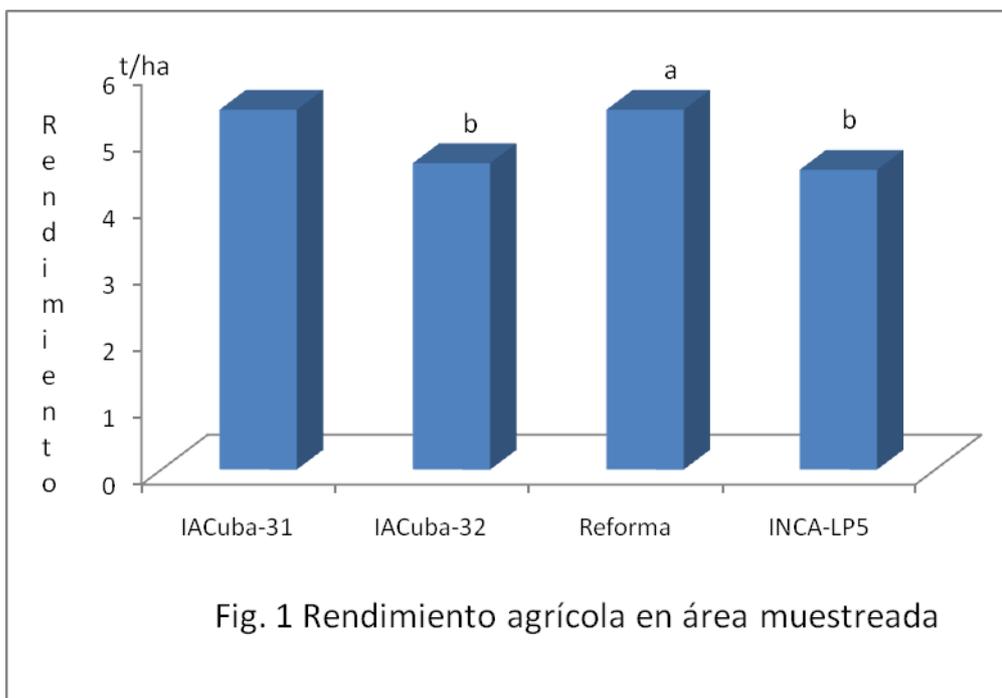
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento agrícola:

Resultó evaluado el rendimiento agrícola en muestras de 4 m² en cuatro áreas representativas del campo, así como en el área total sembrada (Producción Total), tomadas en las variedades en estudio y los dos testigos.

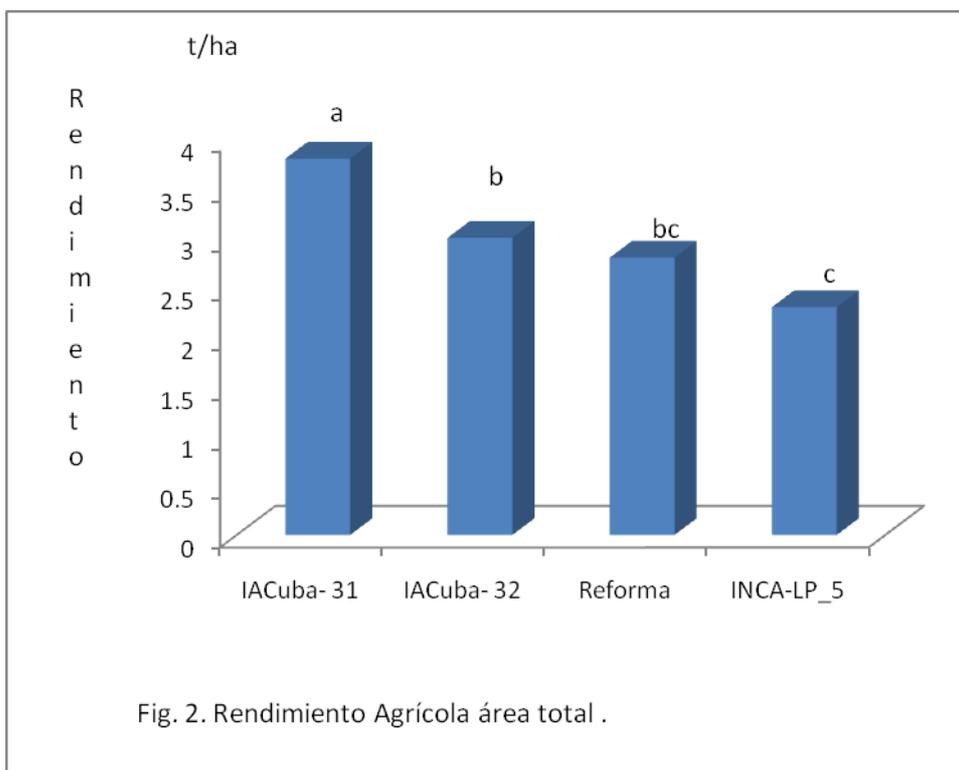
Muestras de 4m².

El rendimiento agrícola promedio de las muestras tomadas fue mayor para las variedades IA Cuba-31 (5.4 t/ha) y Reforma (5.4 t/ha), superando significativamente a las variedades IA Cuba-32 (4.6 t/ha) y LP5 (4.5 t/ha) las cuales no presentaron diferencia significativa (Fig.1).



Área Total.

En el área total sembrada y cosechada el mayor rendimiento agrícola lo produjo la variedad IA Cuba-31 con 3,8 t/ha seguida por la IA Cuba-32 (3 t/ha), LP5 con (2,8 t/ha) y la Reforma 2,3 t/ha (Fig. 2).



Las nuevas variedades IA Cuba -31 y la IA Cuba -32, demostraron poseer alto rendimiento agrícola y que se adaptaron bien a las condiciones de producción, por lo que se corrobora los resultados presentados por dichas variedades en condiciones de investigación, características que fueron tenidas en cuenta en el momento que fueron aprobadas como nuevas variedades de arroz.

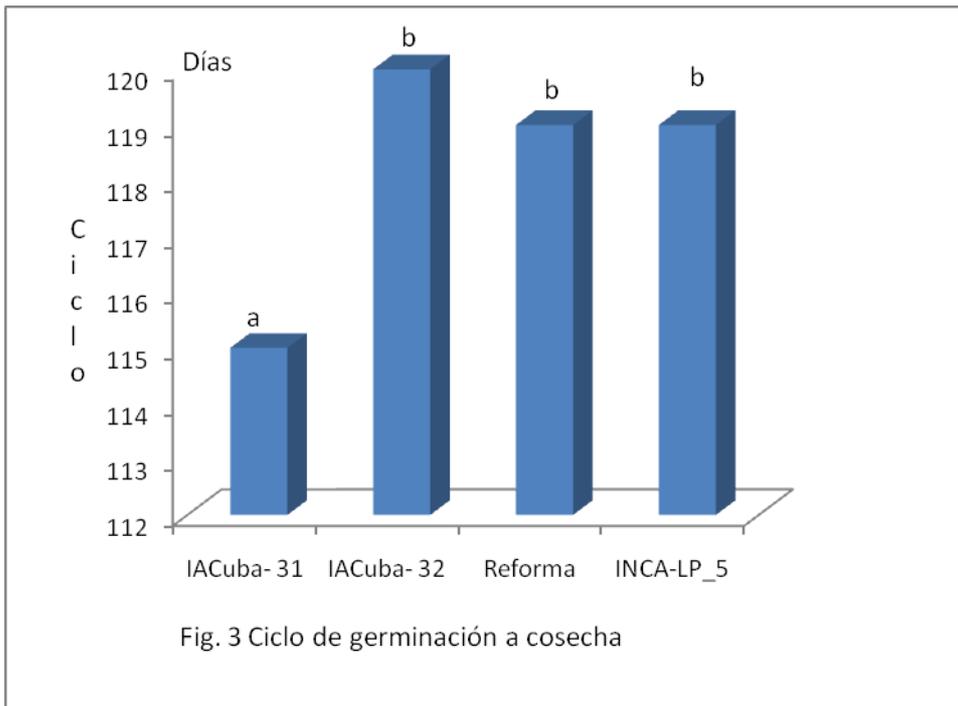
El promedio nacional de rendimiento agrícola no ha sobrepasado las 3.6 t/ha a pesar de contar con buenas variedades y tecnologías. El rendimiento agrícola

es la relación del peso de la cosecha de arroz cáscara húmedo y el área cosechada (Instructivo técnico, 2009).

Ciclo

El ciclo de germinación hasta que las variedades tenían sus granos maduros aptos para la realización de la cosecha, fue menor para la variedad IA Cuba-31 con 115 días, superando a las demás por diferencia significativa, no existiendo significación entre la diferencia de las demás variedades, por lo que podemos afirmar que el ciclo para las variedades IA Cuba-32 (120), Reforma (119) y LP5 fue semejante (Fig. 3).

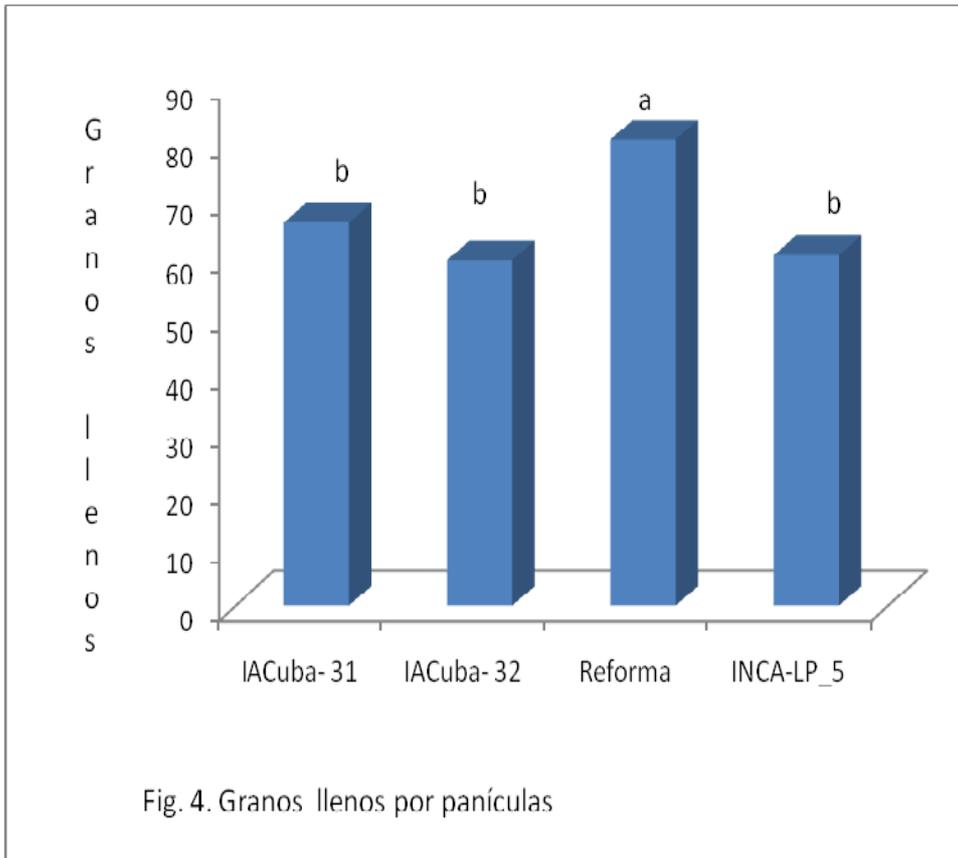
La producción necesita variedades que tengan alta producción de granos y con el menor ciclo posible, y actualmente este aspecto se hace más importante al disponer de menor cantidad de agua para la producción arrocerá



Granos por panícula.

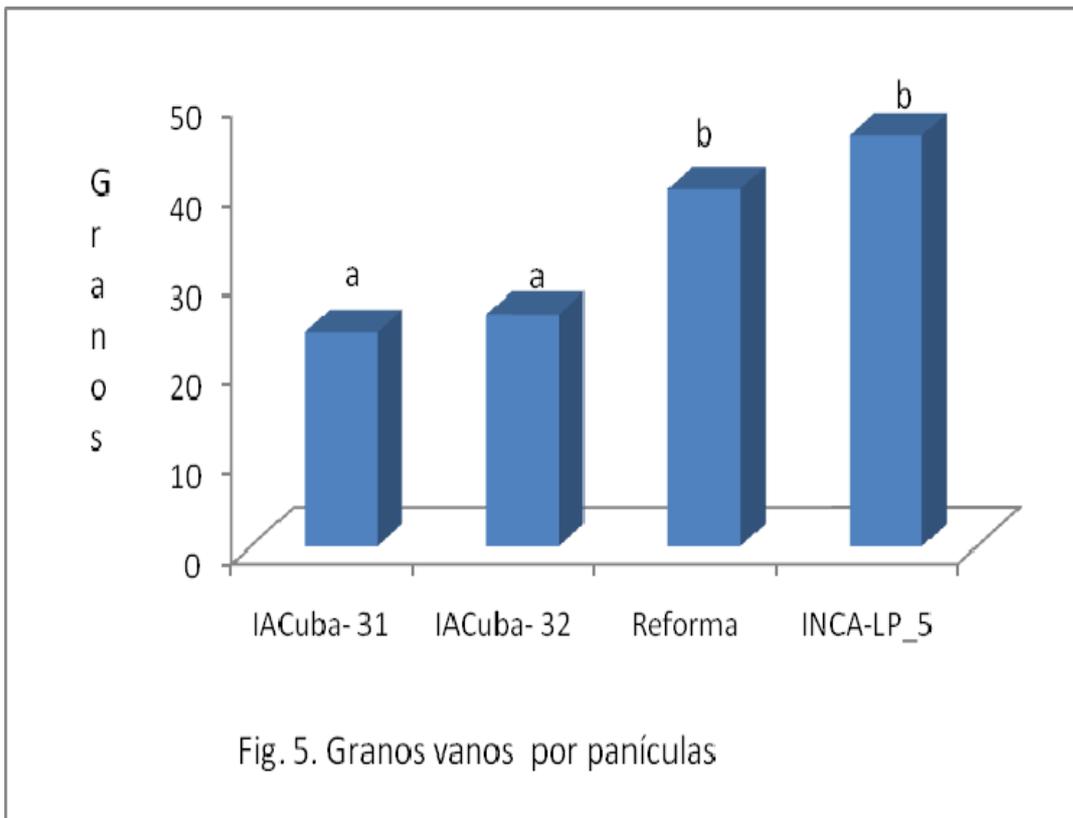
La variedad Reforma produjo el mayor número de granos por panículas con promedio de 80.35, superando a las demás variedades significativamente (Fig.4).

El componente granos por panículas tiene gran influencia sobre el rendimiento agrícola de una variedad, aunque no está relacionado directamente con éste.



Granos vanos/panículas.

Todas las variedades presentaron alto número de granos vanos por panículas, aunque el menor lo tuvieron las variedades IACuba-31 y la IACuba-32 (Fig. 5)

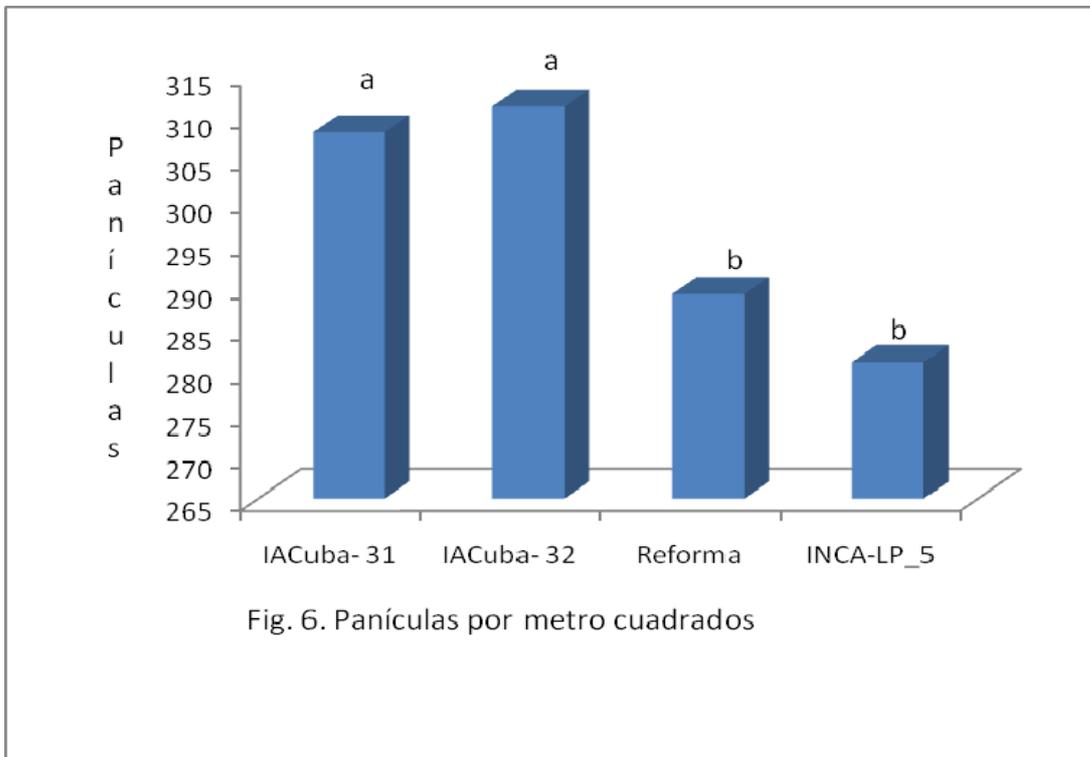


El bajo porcentaje de granos vanos influye directamente sobre el rendimiento agrícola, por lo que el mejor comportamiento lo presentan aquellas variedades que poseen menor número de granos vanos.

Se considera que el porcentaje de granos vanos tiene un comportamiento normal cuando es inferior al 10% y con las variedades índicas semi-enanas se acepta hasta el 15% (MINAG, 1999).

Panículas por m²

El número de panículas por m² resultó mayor para todas las variedades IACuba-31 y la IACuba-32, sin diferencia significativa entre sí, los valores oscilaron entre 281 y 311 panículas/ m² (Fig. 6).



Peso de 1000 granos.

Las variedades en estudio de validación IACuba- 31 y la IACuba-32 poseen los granos más pesados 30.0 y 29.6 gr. Respectivamente, teniendo el grano más pequeño la variedad INCA LP5-5 (Fig. 7).

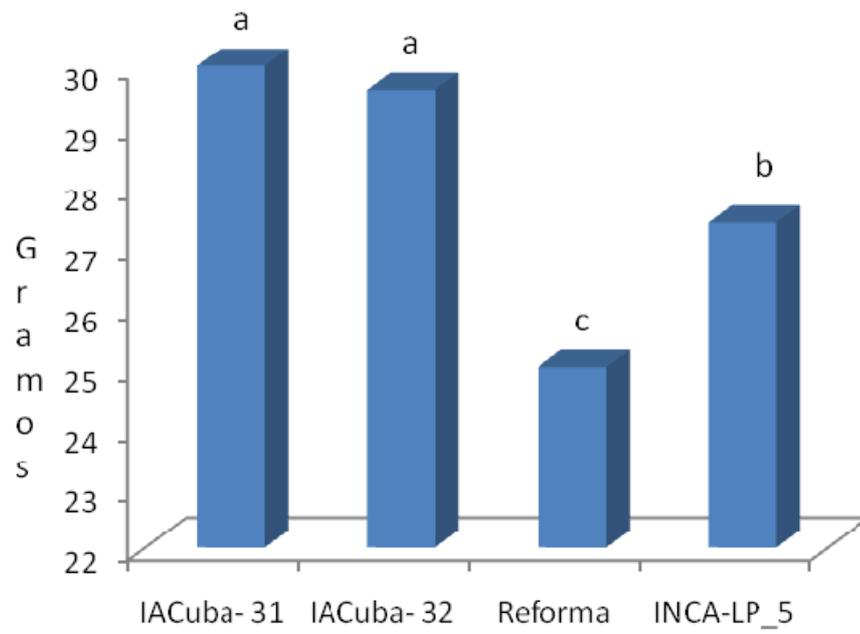
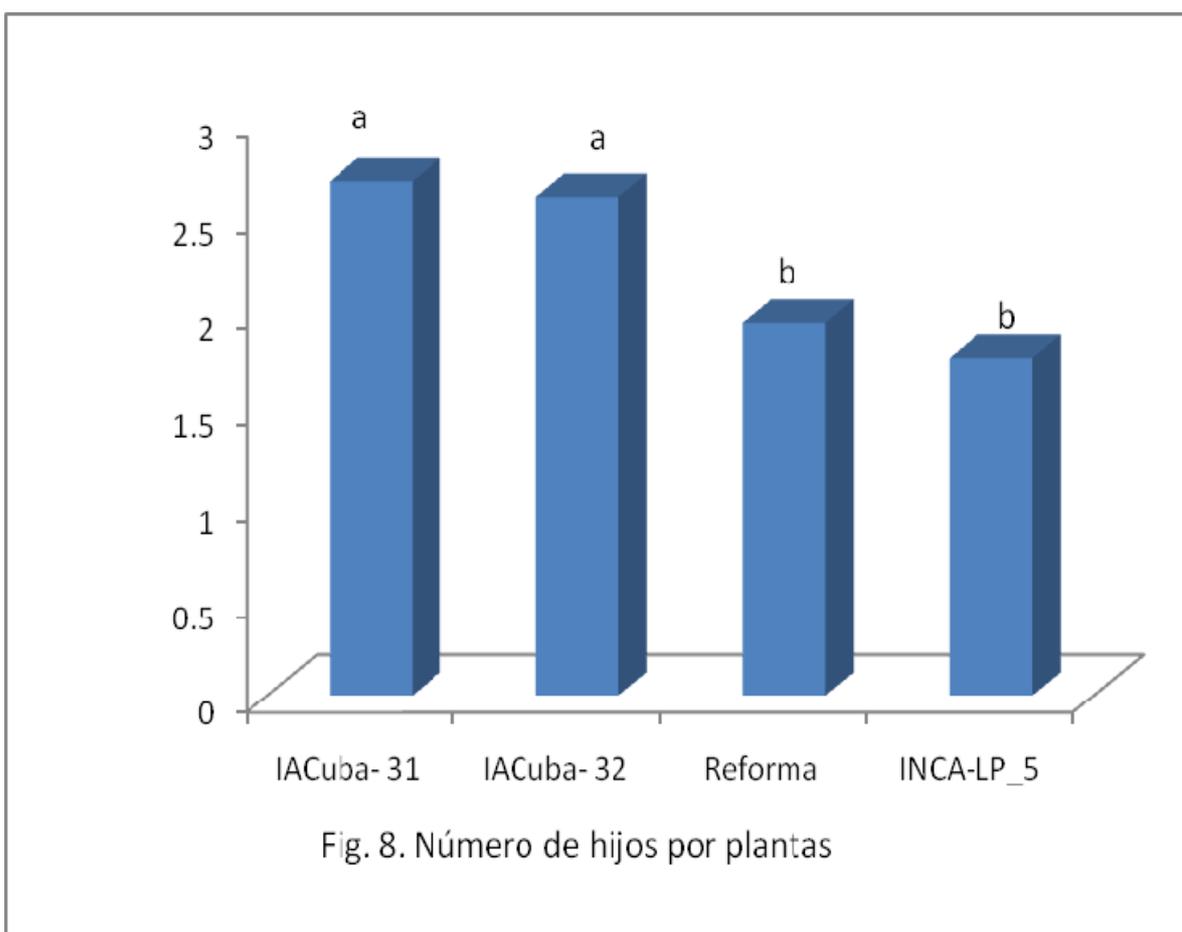


Fig. 7. Peso de 1000 granos de las variedades.

Todas las variedades poseen un aceptable peso de 1000 grano además que en la producción de arroz es necesario disponer de granos con diferentes características y tamaño, para responder a los variados gustos de los productores.

Hijos por planta.

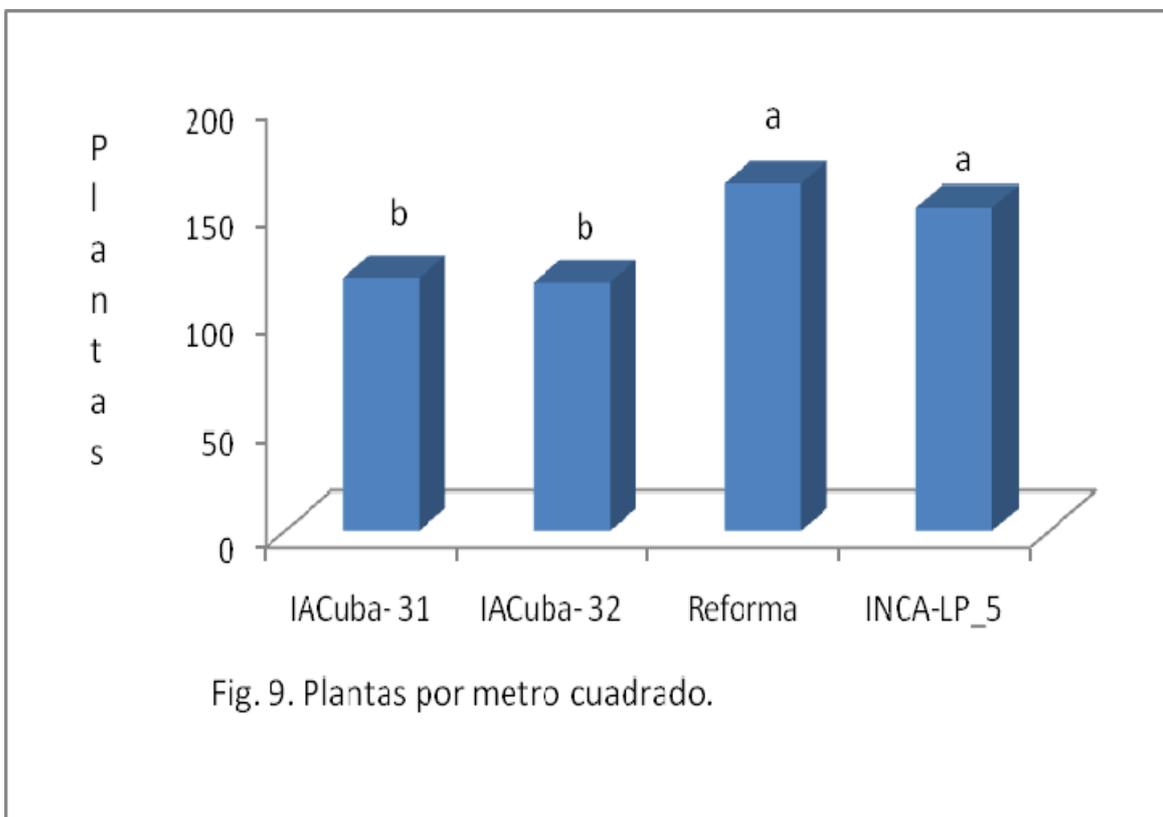
Las nuevas variedades presentaron el mayor número de hijos; La variedad IA Cuba-31 con 2.68 hijos por planta y la IA Cuba-32 con 2.60 hijos por planta sin diferencia significativa entre sí, y ambas superaron a los testigos Reforma y LP5 significativamente (Fig. 8).



Aunque el número de hijos es un carácter que depende mucho del medio ambiente donde se desarrollen las plantas, tiene su influencia genética y es importante disponer de variedades que sean capaces de producir alto número de hijos cuando las condiciones le son favorables, ello ayuda a contrarrestar los espacios sin plantas de arroz en el campo.

Plantas por m²

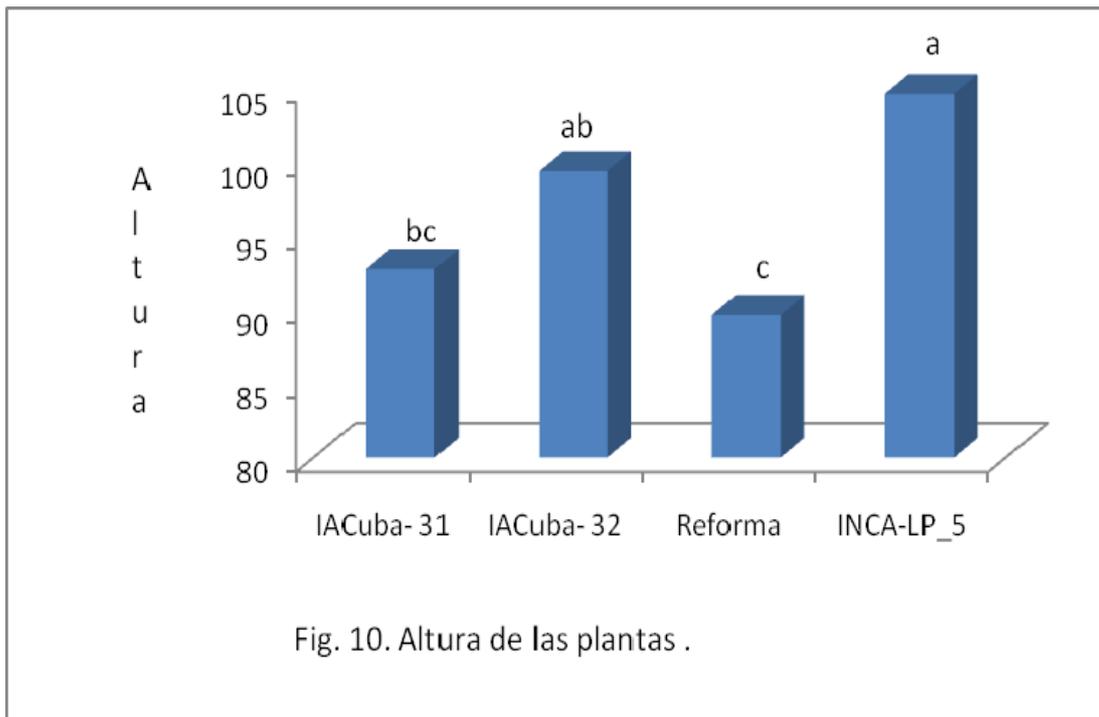
El mayor número de plantas por m² lo presentaron las variedades Reforma y la INCA-LP5, sin diferencia significativa entre sí y superando a las demás significativamente.



Altura

La altura de las plantas está entre 92.70 y 104.55, resultando la mayor para las variedades LP5 y la IACuba-32, sin diferencia significativa entre ellas, a pesar de que la LP5, superó a las restantes significativamente (Fig., 10).

La altura mostrada por las variedades se adapta a las exigencias actuales de la producción arrocerá. (Fig. 10).



Acame

La variedad IA Cuba-31 y la IA Cuba-32, demostraron tener buen comportamiento en condiciones de producción, al poseer mayor resistencia al acamado que las variedades testigos, debido a que no se acamaron y los testigos si lo hicieron.

La resistencia al acamado es un aspecto fundamental para la cosecha del arroz y con ella garantizamos mayor eficiencia de las máquinas y un a cosecha de superior calidad al estar menos contaminada con el suelo y residuos de cosecha.

La resistencia al acamado facilita la cosecha, tanto manual como mecanizada y además evita que las panículas entren en contacto con el suelo deteriorándose y disminuyendo la calidad del arroz aunque la resistencia al acamado es una característica varietal está muy influenciada por el manejo de agua, las altas dosis de fertilización nitrogenada, las altas densidades de siembra, etc. (El Arroz, 2009)

En los ensayos realizados por Pérez et al. , (2002) en la Granja Caribe y la Granja Mixta Cubano China "Taichi", ambas de Pinar del Río, determinaron que la variedad LP-5 es resistente al acame.

Rendimiento industrial

Pulido total.

En todas las variedades el porcentaje de pulido total estuvo por encima del 69 %, y sin diferencia significativa entre ellas. (Tabla 4).

Granos enteros.

Las variedades IACuba-32, INCA-LP5 y reforma, producen en el molino por encima del 61% de granos enteros, sin diferencia significativa entre sí y superaron a la IACuba-31 significativamente (Tabla 4).

Granos partidos.

El menor porcentaje de granos partidos lo produjeron las variedades IACuba - 32 y Reforma sin diferencia significativa con valores de 4.91 y 6.83 respectivamente, el mayor porcentaje de granos enteros lo presentó la variedad IACuba-31. (Tabla4).

Todas las variedades poseen excelente calidad industrial y la relación de enteros y partidos es muy buena, aún en la IACuba-31 que produce el 57.04 % de granos enteros, superior a la variedad J-104 en un 7 %, variedad que ha ocupado un lugar destacado en la producción arrocera de Cuba.

Tabla 4. Rendimiento industrial, pulido total, granos enteros y partidos

Variedad	PULIDO TOTAL (%)	GRANOS	
		ENTEROS (%)	Partidos (%)
IACuba-31	69.00	57.04 b	11.96 c
IACuba-32	69.86	63.03 a	6.83 ab
Reforma	68.65	63.74 a	4.91a
INCA-LP_5	69.30	61.19 a	8.11b

Valoración económica.

Las nuevas variedades además de demostrar alto rendimiento agrícola, no presentaron síntomas de enfermedades fungosas y producen por encima del 55 % de granos enteros y el mayor impacto entre los productores de arroz lo tuvo la IACuba-32, por su grano cristalino con producción de más del 60 % de granos enteros en el molino.

El arroz producido en la cosecha de la hectárea sembrada, fue dedicado a la producción de semilla, a partir de ese arroz, se obtuvieron 3 toneladas de la variedad IA Cuba -31 y 2 toneladas de la variedad IA Cuba -32, lo que suma un total de 5 toneladas de semilla, si cada tonelada de semilla vale 638 pesos, se obtuvieron 3 190 pesos por concepto de la venta de la semilla producida por la UBPC.

Conclusiones.

- La variedad IA Cuba-31, demostró en condiciones de producción que mantuvo buen comportamiento al presenta rendimiento agrícola igual al de la variedad Reforma y superior al de la INCA-LP5.
- La variedad IA Cuba-32 demostró que mantuvo buen comportamiento en condiciones de producción, presentando rendimiento agrícola sin diferencia significativa con la variedad LP5, aunque inferior al de la Reforma.
- Las variedades IA Cuba-31 y la IA Cuba-32 reúnen condiciones para ser introducidas a la producción arroceras del CAI Arrocero “Sur del Jíbaro”.

Recomendaciones.

Dado el comportamiento de las variedades IA Cuba-31 y la IA Cuba-32, en condiciones de producción recomendamos ir las introduciendo paulatinamente en el CAI arrocero.

BIBLIOGRAFÍA

Allard, R.W: Principio de la Mejora Genética de las Plantas. Edición Revolucionaria. Instituto del libro, p 498 1967.

Canet, R.; Delis, A. y Peña, R.: Resultados preliminares de la siembra de dos líneas de arroz de ciclo corto (*Oryza sativa*) en los finales de la primavera en la provincia Granma. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Cuba. Vol.5. No 1. pp. 53 – 60. 1982.

Correa, V.F. y Zeigler,R.S : Resistencia estable y Variabilidad patogénica en el complejo Arroz – *Pyricularia oryzae*. Arroz en América Latina: Mejoramiento, Manejo y Comercialización. CIAT, Cali, Colombia.p.248 – 249. 1991.

Colectivo de autores (Grillo J.M, Ortiz. S y Suárez Instructivo Técnico del Arroz Primera Edición pp 2 --- 100. 2000.

De la Loma, J.P.:” Métodos generales para la Mejora de Plantas”. Genética general y aplicada. Tercera edición, p 411- 419. 1973.

Deus, J.; Sigarroa, A.; Avila, J. y Sousa, F.: Determinación de la estabilidad genotípica para el rendimiento y caracteres de importancia agronómica. Agrotécnica de Cuba. No17(1),p 101- 102.1985.

Díaz, Sandra.H. y Morejón, R.: Comportamiento de variedades de arroz de diferentes procedencias en la localidad “Los Palacios” Pinar del Río. Memorias V Taller Internacional sobre Recursos Fitogenéticos. FITOGEN, p 85- 87. 2003.

FAO: “El cultivo del arroz “<http://www.rlc.fao.org>.2004

García, A.; Ana A. H.; Castillo, D.; Digna H.; Suárez, E.; Esther, R. Cruz, F.; Isora, F.;Hernández, J.; Martínez, J.; Alemán, L.A. ; Rivero, L.E.; Mariella, Ch. ;Socorro, M.; Canet, R.; Cabello, R.; Alfonso, R.; Tania, B. y Violeta, P.

Manual del Arrocero, Instituto de Investigaciones del Arroz. Ministerio de la Agricultura. Segunda Edición. 2002.

Guimarães, E. P. y Correa, F. J.: Utilización de la selección recurrente para desarrollar resistencia a *Pyricularia grisea* Sacc. Selección recurrente en arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia, p 165 - 175.1997.

Gómez, P.J. y Leyva, B.: Estudio e identificación del material nativo de arroz colectado en 1925. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Vol. 1, No.2, p 27-46. 1978

Hernández, J.; Deus; J.; Suárez, E.; Alfonso, R. y Leyva, F.: Evaluaciones del rendimiento del arroz en Cuba, 1986- 1990. Arroz en América Latina: Mejoramiento, Manejo y Comercialización. p 244- 245. 1991.

Federación Nacional de Industriales del arroz "Induarroz", Colombia. Página Web. 2005.

International Rice Research Institute. (IRRI): Manual of operations and procedures of the International Rice Genebank, Genetic Resources center. IRRI. Los Baños Philipines. p.116.1995.

International Rice Research Institute. (IRRI) Standard Evaluation system for RICE. INGER. Genetic Resources Center. 52p., 1996.

Instituto de Investigaciones del Arroz (II Arroz). Manual para el uso de variedades y producción y producción de semillas en el Arroz Popular.42p., 2009.

Jennings, P.; Coffman,W.R. y Kauffman, H. E.: Mejoramiento genético de la resistencia a plagas. Mejoramiento del arroz, CIAT, Apartado 6713, Cali, Colombia, 1981.

Jennings, P.; Berrio,L.; Torres,E. y Corredor, E.: Una estrategia de mejoramiento para incrementar el potencial de rendimiento en arroz. FORO Arroceros Latinoamericano. 8 (2) p 10 – 13, 2002.

Khush, G.S. Increasing the genetic yield potential of rice: prospects and approaches. International Rice Commission Newsletter 43: 1-8. 1994.

Kim, J. K.: Tillering behavior of low and high tillering rices. Korean Journal of Crop Science.35 (6):512 – 518.1990.

Martínez, J.: Rendimiento agrícola y afectaciones por vaneos. Instructivo Técnico del Arroz, Instituto de Investigaciones del Arroz. Cuba, 2000.

Martínez, C.P; S.J. Carabalí; J. Borrero; M. Duque y J.Silva. Progreso genético para la calidad del grano de arroz (*Oryza sativa L.*). Mediante la selección recurrente en: E. Guimarães (ed). Mejoramiento poblacional, una alternativa para explorar los recursos genéticos del arroz en América Latina. Cap. 15: 297-317. 2003.

Molina – Ochoa, J.:”Manejo de los insectos plagas del arroz”. México.<http://ipmworld.umn.edu/chapters/heinrich.htm>. 2001.
MINAGRI. : Formulario para descripción varietal para arroz. La Habana. Dirección de certificación de semilla. Registro de variedades, p .12, 1998.

MINAGRI. : Instructivo Técnico del Arroz. Ministerio de la Agricultura. Unión CAI del Arroz. Cuba, 1999.

MINAGRI.(Ministerio de la Agricultura) : Instructivo Técnico del Arroz.113, 2009.

Molina – Ochoa, J.:”Manejo de los insectos plagas del arroz”. México.<http://ipmworld.umn.edu/chapters/heinrich.htm>. 2001.

Ospina Yolima; E. P. Guimarães ; M. Chatel y Mirian Duque. Efectos de la selección y de las recombinaciones en una población de arroz de secano en

- E. Guimarães (ed). Mejoramiento poblacional, una alternativa para explorar los recursos genéticos del arroz en América Latina. Cap. 17: 255-374. 2003.
- Padmavathi, N.; Mahadevappa, M. and O.U.K. Reddy. Asociación of Varius yield components in rice (*Oryza sativa* L.) Rice Abstracts. Vol. 21. No. 1, p. 4. 1998.
- Pérez, R.; Chatel, M. y Guimarães, E. P.: Mejoramiento población de arroz en Cuba: Situación actual en E. Guimarães (ed) avances en el Mejoramiento Poblacional en Arroz. Primera edición, p. 131 – 134, 2000.
- Pulver, E. P.: Manejo de cultivo en el FLAR. FORO Arrocerero Latinoamericano. Vol.8, No. 2, Ejemplar 15, p. 20 –21, 2002.
- Rajeswari, S. and Nadarajan, N.: Parent progeny regression analysis and correlation studies in rice involving cytoplasmic male sterile line crosses. Rice Abstracts, Vol. 21, No.2, p. 102, 1998.
- Rangel, P.H.; Zimmermann, F. J. P. y Das Neves, P.: Evolución del Rendimiento del Arroz de riego en Brasil, y Nuevas Estrategias de Mejoramiento Genético del CNPAF. Arroz en América Latina: Mejoramiento, Manejo y Comercialización. p.243 – 244, 1991.
- Ríos, H.; Fernández, A.; Moya, S. y Marta, A.: La Selección de Variedades para las condiciones de bajos insumos. Cultivos Tropicales. Vol. 18, No. 3, p. 66 –71. 1997.
- Rivero, I.E.; García, J.; Yudmila, P.; García, Y. y Rodríguez, E.: Indicaciones para el manejo de las principales malezas del cultivo del arroz en Cuba. Instituto de Investigaciones del Arroz. Ministerio del Agricultura, Cuba, 2001.

- Rodríguez, H. y Nass, H.: Las enfermedades del arroz y su control.
Fonaiap- Estación Experimental Portuguesa.
Divulga:<http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd60/arroz.htm/>. 1991
- Samayoa, A.E.: logros y perspectivas de la investigación sobre el arroz en México. Arroz en América Latina: Mejoramiento, Manejo y Comercialización, Cali, Colombia, p. 67- 75, 1991.
- Suárez, E.; Deus, J.E.; Pérez, R.; Alfonso, R.; Hernández, R.; Avila, J.; Hernández, J. L.; Violeta, P.; Duany, A.; Reinoso, J.; Mesa, H. y Rodríguez, S.: Mejoramiento Genético del Arroz mediante inducción de mutaciones. Revista Cubana del Arroz. Vol. 2, No.3, p. 17 – 23, 2000.
- Trouche, G. Mejoramiento poblacional participativo del arroz: Nueva metodología adaptada a las necesidades de pequeños productores de América Central y el Caribe en E. .Guimarães (ed). Mejoramiento poblacional, una alternativa para explorar los recursos genéticos del arroz en América Latina. Cap 6: 101-115. 2003.
- Vargas, L.P.: Prueba Regional como etapa básica en la obtención de variedades de Arroz. Arroz Investigación y Producción CIAT, p. 277-284, 1989.
- Vergara, B. S.; Venkateswarlu, B.; Janoria, M.; Ahn, J. K; Kim, J. K. And Vísperas, R. M.: Rationale for a low – tillering rice plant type with high density grains. Philipp. J. Crop Sci.15 (1).33 – 40, 1990.

OPINIÓN DEL TUTOR

Datos del Tutor: MSc. Investigador Auxiliar René Pérez Polanco
Especialista en Mejoramiento Genético de la Estación
Experimental de Arroz, Sur del Jíbaro.

Datos sobre la tesis:

Título: Comportamiento de las variedades de arroz (*Oriza sativa Lin.*) IACuba-31 y IACuba-32, en condiciones de producción.

Autor: Guillermo Aguilar Torres. Institución: CAI Arroceros "Sur del Jíbaro"

OPINIÓN DEL TUTOR

El trabajo realizado por El compañero Guillermo Aguilar Torres, es novedoso, pues es la valoración del comportamiento de dos variedades de arroz, que por primera vez se siembran en el CAI arroceros "Sur del jíbaro", que dará la posibilidad de introducir las a la producción y de esta forma poder garantizar una mejor estructura varietal.

El compañero trabajó de forma independiente, realizando las evaluaciones según fueron programadas, en todo momento Realizó el trabajo con cuidado responsabilidad y con el rigor científico necesario.

Realizó una amplia y actualizada revisión bibliográfica, donde se aborda la situación del arroz así como las características, generales del cultivo y su atención.

Por el trabajo desarrollado y resultados obtenidos por el compañero, opino que puede dársele la calificación máxima (5 puntos), en dependencia de la defensa realizada por el.

René Pérez Polanco

Tutor