

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**TESIS DE GRADO**

Presentada al H. Consejo Directivo como requisito previo a la obtención  
del título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO.**

**TEMA:**

“Evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz (*Oryza sativa L.*)  
provenientes de cruzamientos entre progenitores deseables”.

**AUTOR:**

Wendy Isabel Ávila Alvarado.

**DIRECTOR:**

Ing. Agr. MSc. Mario Quispe Sandoval.

BABAHOYO - LOS RIOS- ECUADOR  
2012

## DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mis padres **Kléber Ávila Moran** (q.e.p.d) y **Mary Alvarado Bravo**, por su amor, dedicación, esfuerzo, sacrificio y la confianza que depositaron en mí; por estar siempre a mi lado y por los valores que desde niña me supieron inculcar.

Con cariño a mi hermana **Leonela Ávila Alvarado**, por su compañía y apoyo incondicional en todo momento.

A mis abuelos, quienes son mis segundos padres **Ángel Alvarado Ríos** y **Amanda Bravo Soriano**, por darme tanto amor y cariño.

Ellos que no tienen nada  
y me dieron todo:  
amor al estudio y humanidad,  
valor ante el infortunio,  
paciencia para investigar y  
humildad en el triunfo.

## **AGRADECIMIENTO.**

Principalmente agradezco a **Dios** por darme las fuerzas, sabiduría y coraje para tomar las decisiones y construir mi camino personal y profesional.

A la Universidad Técnica de Babahoyo Facultad de Ciencias Agropecuarias por formarme como profesional.

Al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental del Litoral Sur “Dr. Enrique Ampuero Pareja”, por brindarme la oportunidad de llevar a cabo mi trabajo de investigación en el Programa Nacional de Arroz.

A mi director de tesis Ing. Agr. MSc. **Mario Quispe Sandoval**, por haberme asistido, asesorado técnicamente, por brindarme lo mejor de sí a través de su tiempo y esfuerzo, por su respeto, consideración y amistad valores especiales brindados durante mi proceso de formación profesional.

Al Ing. **Roberto Celi Herán** (Responsable del Programa Nacional de Arroz), por compartir sus conocimientos, apoyo, entrega y dedicación para realizar y finalizar el trabajo de tesis.

A los (as) profesores (as) que me educaron a lo largo de mis estudios.

A los Ings. Edison Mosquera, Jaime Castro y al Agr. Javier Arboleda, porque cada uno de ellos me brindaron su apoyo incondicional en las distintas etapas de mi trabajo, por compartir sin egoísmo sus conocimientos y estar siempre prestos a mis inquietudes.

A la secretaria del Programa Nacional de Arroz Sra. Janne Bustamante por brindarme su amistad y apoyo.

A la Ing. Clotilde Andrade por apoyarme en la parte estadística en la realización del trabajo.

Agradezco a todo el esfuerzo brindado por los trabajadores de campo del Programa Nacional de Arroz de la EELS, colaboradores anónimos que coadyuvaron al mantenimiento del experimento en campo.

A los miembros del tribunal de sustentación de tesis de la UTB Ing. Agr. Miguel Arévalo (presidente) Ing. Agr. Agustín Verdesoto, Ing. Agr. Jimmy Zambrano e Ing. Agr. Julio Goyes (vocales).

A mis amigos por demostrarme el verdadero sentido de la amistad y por brindarme su apoyo siempre, especialmente a Nélide Borja, María José Coello, Roxana Haro, Sandro Triana, Luis Torres, Jairo Zamora, Engels Ortiz. Mis compañeros de clases y todos mis amigos, que por ser imposibles enumerarlos uno a uno, les ruego me disculpen, a ustedes, y a todos a quienes he mencionado, siempre los tendré presente en mi corazón.

A toda mi familia, por darme siempre ese apoyo que tanto necesité, y porque supieron extenderme esa mano amiga en los momentos más difíciles.

Finalmente, quiero agradecer el apoyo de todas aquellas personas que de una u otra manera me apoyaron e incentivaron a realizar este estudio con el cual he logrado alcanzar uno de mis sueños más ansiados.

## CONTENIDO.

		<b>PÁGINA.</b>
<b>Contenido general</b>		<b>i</b>
<b>Contenido de cuadros</b>		<b>iii</b>
<b>Contenido de tablas</b>		<b>iii</b>
<b>Contenido de figuras</b>		<b>v</b>
<b>Contenido de anexos</b>		<b>vi</b>
<b>I</b>	<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
1.1	Objetivo general	2
1.2	Objetivos específicos	2
<b>II</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA.</b>	<b>3</b>
2.1	Morfología de la planta de arroz.	3
2.2	Mejoramiento genético.	4
2.3	Cruzamientos.	11
2.4	Selección.	15
2.4.1	Selección masal.	16
2.4.2	Selección individual.	17
2.4.3	Selección de líneas puras.	17
2.5	Caracteres dominantes y recesivos.	18
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.</b>	<b>21</b>
3.1	Ubicación y descripción del lote experimental.	21
3.2	Materiales.	21
3.2.1	Laboratorio.	21
3.2.2	Invernadero.	21
3.2.3	Campo.	21
3.3	Características de los progenitores.	22
3.4	Tratamientos estudiados.	23
3.5	Análisis estadístico.	24
3.6	Manejo del ensayo de la F1.	24
3.6.1	Actividad a nivel de laboratorio.	24
3.6.1.1	Germinación de las semillas F <sub>1</sub> .	24
3.6.2	Actividades a nivel de invernadero.	24
3.6.2.1	Transplante.	24
3.6.2.2	Riego.	25
3.6.3	Actividades a nivel de campo.	25
3.6.3.1	Análisis de suelo.	25

3.6.3.2	Preparación de suelo.	25
3.6.3.3	Transplante.	25
3.6.3.4	Control de malezas.	26
3.6.3.5	Fertilización.	26
3.6.3.6	Riego.	26
3.6.3.7	Cosecha.	26
3.7	Variables evaluadas.	27
3.7.1	Vigor.	27
3.7.2	Días a floración.	27
3.7.3	Ciclo vegetativo (días).	27
3.7.4	Macollos por planta.	27
3.7.5	Panículas por planta.	28
3.7.6	Longitud y ancho de la hoja bandera y de la hoja 2 (cm).	28
3.7.7	Altura de planta (cm).	28
3.7.8	Longitud de panícula (cm).	28
3.7.9	Granos por panícula.	28
3.7.10	Esterilidad de panícula (%).	29
3.7.11	Peso de 1000 granos (gr).	29
3.7.12	Rendimiento de grano por planta (gr).	29
3.7.13	Longitud y ancho del grano descascarado (mm).	29
3.7.14	Evaluación de centro blanco.	30
<b>IV</b>	<b>RESULTADOS.</b>	<b>31</b>
4.1	Evaluación de poblaciones F1	31
4.1.1	Vigor.	31
4.1.2	Días a floración.	34
4.1.3	Ciclo vegetativo.	36
4.1.4	Macollos por planta.	39
4.1.5	Panículas por planta.	41
4.1.6	Longitud de la hoja bandera.	44
4.1.7	Ancho de la hoja bandera.	46
4.1.8	Longitud de la hoja 2.	49
4.1.9	Ancho de la hoja 2.	51
4.1.10	Altura de planta.	54
4.1.11	Longitud de panícula.	57
4.1.12	Granos por panícula.	59
4.1.13	Esterilidad de panícula.	62
4.1.14	Peso de 1000 granos.	65
4.1.15	Rendimiento de grano por planta.	67
4.1.16	Longitud del grano descascarado.	70
4.1.17	Ancho del grano descascarado.	72

4.1.18	Evaluación de centro blanco.	75
4.2	Selección de poblaciones F1.	77
<b>V</b>	<b>DISCUSIÓN.</b>	<b>80</b>
<b>VI</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>84</b>
<b>VII</b>	<b>RESUMEN.</b>	<b>86</b>
<b>VIII</b>	<b>SUMMARY.</b>	<b>88</b>
<b>IX</b>	<b>LITERATURA CITADA.</b>	<b>90</b>
<b>X</b>	<b>ANEXOS.</b>	<b>95</b>

## **CONTENIDO DE CUADROS.**

<b>CUADROS</b>	<b>PÁGINAS</b>
1 Características agronómicas de los progenitores de arroz.	22
2 Listado de los cruzamientos simples realizados entre los progenitores deseables.	23
3 Selección de 32 poblaciones F1 provenientes de los siguientes cruzamientos del ensayo evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz provenientes de cruzamientos entre progenitores deseables en la E.E.L.S Guayas 2012.	78

## **CONTENIDO DE TABLAS.**

<b>TABLAS</b>	<b>PÁGINAS</b>
1 Distribución de Frecuencia de vigor en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	32
2 Distribución de frecuencia de días a floración en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	35
3 Distribución de Frecuencia de ciclo vegetativo (días) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	37
4 Distribución de Frecuencia de macollos por planta en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	40
5 Distribución de Frecuencia de panículas por planta en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	42
6 Distribución de Frecuencia de longitud de hoja bandera	45

	(cm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	
7	Distribución de Frecuencia de ancho de hoja bandera (cm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	47
8	Distribución de Frecuencia de longitud de hoja 2 (cm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	50
9	Distribución de Frecuencia de ancho de hoja 2 (cm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	52
10	Distribución de Frecuencia de altura de planta (cm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012	55
11	Distribución de Frecuencia de longitud de panícula (cm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012	58
12	Distribución de Frecuencia de granos por panícula en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	60
13	Distribución de Frecuencia de esterilidad de panícula (%) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	63
14	Distribución de Frecuencia de peso de 1000 granos (gr) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	66
15	Distribución de Frecuencia de rendimiento de grano por planta (gr) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	68
16	Distribución de Frecuencia de longitud de grano (mm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	71

17	Distribución de Frecuencia de ancho de grano (mm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.	73
18	Distribución de Frecuencia de centro blanco en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012	75

## CONTENIDO DE FIGURA.

FIGURA		PÁGINAS
1	Histograma de Frecuencia de vigor.	33
1a	Polígono de Frecuencia de vigor.	33
2	Histograma de Frecuencia de días a floración.	35
2a	Polígono de Frecuencia de días a floración.	36
3	Histograma de Frecuencia de ciclo vegetativo (días).	38
3a	Polígono de Frecuencia de ciclo vegetativo (días).	38
4	Histograma de Frecuencia de número macollos por planta.	40
4a	Polígono de Frecuencia de número macollos por planta.	41
5	Histograma de Frecuencia de número panículas por planta.	43
5a	Polígono de Frecuencia de número panículas por planta.	43
6	Histograma de Frecuencia de longitud de hoja bandera (cm).	45
6a	Polígono de Frecuencia de longitud de hoja bandera (cm).	46
7	Histograma de Frecuencia de ancho de hoja bandera (cm).	48
7a	Polígono de Frecuencia de ancho de hoja bandera (cm).	48
8	Histograma de Frecuencia de longitud de hoja 2 (cm).	50
8a	Polígono de Frecuencia de longitud de la hoja 2 (cm).	51
9	Histograma de Frecuencia de ancho de hoja 2 (cm).	53
9a	Polígono de Frecuencia de ancho de la hoja 2 (cm).	54
10	Histograma de Frecuencia de altura de planta (cm).	56
10a	Polígono de Frecuencia de altura de planta (cm).	56
11	Histograma de Frecuencia de longitud de panícula (cm).	58
11a	Polígono de Frecuencia de longitud de panícula (cm).	59
12	Histograma de Frecuencia de Número de granos por panícula.	61
12a	Polígono de Frecuencia de Número de granos por panícula.	61
13	Histograma de Frecuencia de esterilidad de panícula (%).	64
13a	Polígono de Frecuencia de esterilidad de panícula (%).	64
14	Histograma de Frecuencia de peso de 1000 granos (gr).	66
14a	Polígono de Frecuencia de peso de 1000 granos (gr).	67
15	Histograma de Frecuencia de rendimiento de grano por	69

	planta (gr).	
15a	Polígono de Frecuencia de rendimiento de grano por planta (gr).	69
16	Histograma de Frecuencia de Longitud de Grano (mm).	71
16a	Polígono de Frecuencia de Longitud de Grano (mm).	72
17	Histograma de Frecuencia de ancho de Grano (mm).	74
17a	Polígono de Frecuencia de ancho de Grano (mm).	74
18	Histograma de Frecuencia de centro blanco.	76
18a	Polígono de Frecuencia de centro blanco.	76

## **CONTENIDO DE ANEXOS.**

		<b>PÁGINAS</b>
Cuadro 1	Datos promedios de las variables Vigor, Floración (días), Ciclo vegetativo (días), Macollos por planta, Panículas por planta del ensayo evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz provenientes de cruzamientos entre progenitores deseables en la E.E.L.S Guayas 2012.	96
Cuadro 2	Datos promedios de las variables Longitud hoja bandera (cm), Ancho hoja bandera (cm), Longitud hoja 2 (cm), Ancho hoja 2 (cm), Altura de Planta (cm) del ensayo evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz provenientes de	99

cruzamientos entre progenitores deseables en la E.E.L.S Guayas 2012.

Cuadro 3	Datos promedios de las variables Longitud de panícula (cm), Granos por panícula, Esterilidad de panícula (%), Peso de 1000 granos (gr) del ensayo evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz provenientes de cruzamientos entre progenitores deseables en la E.E.L.S Guayas 2012.	102
Cuadro 4	Datos promedios de las variables Rendimiento de grano por planta (gr), Longitud Grano (mm), Ancho grano (mm), Centro Blanco del ensayo evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz provenientes de cruzamientos entre progenitores deseables en la E.E.L.S Guayas 2012.	105
Cuadro 5	Transformación de datos de las variables Esterilidad (%) y Centro Blanco del ensayo evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz provenientes de cruzamientos entre progenitores deseables en la E.E.L.S Guayas 2012.	108
Cuadro 6	Resumen de las poblaciones estudiadas en el ensayo evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz provenientes de cruzamientos entre progenitores deseables en la E.E.L.S Guayas 2012.	111
Figura 1A	Germinación de semillas F1 de arroz en cajas petri.	116
Figura 2A	Poblaciones F1	116
Figura 3A	Transplante en tarrinas de poblaciones F1 de arroz.	117
Figura 4A	Poblaciones F1 a los 10 d.d.t en tarrinas.	117
Figura 5A	Preparación del terreno.	118
Figura 6A	Transplante de las poblaciones F1, al campo.	118
Figura 7A	Poblaciones F1 en campo definitivo.	119
	Análisis de suelo	120

## I. INTRODUCCIÓN

Los cereales constituyen el renglón alimenticio más importante del mundo. El 50% de la base alimentaria de la población mundial está compuesta por siete cultivos, tales como papa, maíz, trigo, yuca, plátano, frejol y arroz. En conjunto, el arroz, maíz y el trigo suministran el 50% de las calorías consumidas por la misma población. Solo en los cultivos de papa, maíz, trigo y arroz, se han hecho grandes inversiones en programas de mejoramiento genético por sectores nacionales e internacionales. El objetivo principal de estos programas es incrementar los rendimientos por unidad de superficie para abastecer la demanda de una población en continuo crecimiento.

En el país, el arroz es el cultivo más extenso, ocupa más de la tercera parte de la superficie de productos transitorios. La superficie sembrada es aproximadamente de 400 mil hectáreas en el territorio nacional, de las cuales el 80% son productores de hasta 20 hectáreas<sup>1/</sup>.

La producción nacional es de 1`370.000 tm con un promedio de 3.6 tm ha<sup>-1</sup>. De forma correspondiente, Guayas y Los Ríos tienen el 47% y 40% respectivamente; Manabí el 8% y las restantes provincias productoras representan producciones menores y por tanto, su rendimiento también es más bajo que las principales zonas productoras<sup>2/</sup>.

La mayor área sembrada en el país está en el litoral, pero también se siembra en las estribaciones andinas y en la Amazonía en cantidades poco significantes. Las provincias del Guayas y Los Ríos, representan el 83% de la superficie sembrada de la gramínea en el Ecuador. Otras provincias importantes en el cultivo son Manabí con 11%, Esmeraldas, Loja y Bolívar con 1% cada una; mientras que el restante 3% se distribuye entre otras provincias.

<sup>1/</sup> Datos del MAGAP Ecuador y el Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria, (2009)

<sup>2/</sup> (INEC-2007, MAGAP-SIGAGRO-2009).

Las variedades mejoradas que ha liberado hasta la actualidad el Programa Nacional de Arroz del INIAP son: INIAP - 2, INIAP - 6, INIAP - 7, INIAP - 415, INIAP - 10, INIAP - 11, INIAP - 12, INIAP - 14, INIAP - 15, INIAP - 16, INIAP - 17 e INIAP - 18, las mismas que se destacan por presentar, además de otras características agronómicas deseables, un alto potencial genético de rendimiento de grano, característica que se va tornando difícil superar de manera significativa en el proceso de obtención de futuras variedades.

En los programas de mejoramiento genético de especies autógamias, es usual la utilización de la variabilidad genética disponible en las variedades locales o introducidas. Si esta variabilidad no existe o es escasa, el fitomejorador debe proceder a realizar cruzamientos entre líneas que de alguna manera transfieran parte de sus genes. Los cruzamientos entre líneas emparentadas han permitido estrechar la base genética de las variedades de arroz, limitando la diversidad genética e incrementando la vulnerabilidad de los materiales a estreses bióticos.

### **1.1 Objetivo general**

- ✓ Seleccionar segregantes F1 de características agronómicas superiores con el propósito de continuar el mejoramiento genético.

### **1.2 Objetivo específico**

- ✓ Evaluar 91 poblaciones F1 provenientes de cruzamientos simples.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Morfología de la planta de arroz

Según Franquet y Borrás (2006), El arroz es una planta monocotiledónea perteneciente a la familia Poaceae de las gramináceas. Posee las siguientes características:

**Raíces:** Son delgadas, fibrosas y fasciculadas. Tiene dos tipos de raíces: las seminales, que se originan de la radícula y son de naturaleza temporal y las raíces adventicias secundarias, que tienen una libre ramificación y se forman a partir de los nudos inferiores del tallo joven. Estas últimas substituyen a las raíces seminales.

**Tallo:** Conformado en una manera alterna de nudos y entrenudos, siendo cilíndrico, erguido, glabro y de 60-120 cm de longitud.

**Hojas:** Son alternas, envainadoras, con el limbo lineal, agudo, largo y plano. En el punto de unión de la vaina y el limbo se encuentra una estructura membranosa llamada lígula, la cual se caracteriza por ser bífida y erguida presentando en el borde inferior, una serie de cirros largos y sedosos.

**Flores:** Son de color verde blanquecino, dispuestas en espiguillas, cuyo conjunto constituye una panoja grande, terminal, estrecha y colgante después de la floración. Cada espiguilla es uniflora y está provista de una gluma con dos valvas pequeñas, algo cóncavas, aquilladas y lisas; la glumilla tiene igualmente dos valvas aquilladas.

Inflorescencia: Es una panícula determinada que se localiza sobre el vástago terminal, siendo una espiguilla la unidad de la panícula, y consiste en dos lemas estériles: la raquilla y el flósculo.

Grano: El grano de arroz es el ovario maduro. El grano con cáscara se conoce como arroz “paddy”; el grano descascarado de arroz (cariópside), con el pericarpio pardusco, se conoce como arroz-café o arroz integral; el grano de arroz sin cáscara con un pericarpio rojo, es el denominado “arroz rojo”.

## **2.2 Mejoramiento genético**

Briggs y Knowles, citado por Gutiérrez., *et al* (2002), indica que el mejoramiento genético de plantas es una de las hazañas más antiguas del hombre, que inicio con la domesticación de las mismas bajo condiciones controladas y la selección de aquellas capaces de proporcionar una mejor fuente de alimentos. Esto marcó una de las fases más importantes en el progreso de la humanidad, al permitirle transitar de una vida nómada e individualista a una sociedad organizada y cooperativista. Dicho mejoramiento fue fortuito y lento y permaneció como un arte y no como una ciencia hasta principio del siglo XX, luego de que las llamadas leyes de Mendel, pioneras en la explicación de los procesos de la herencia, obtuvieron reconocimientos. El proceso que emplean los fitomejoradores ha creado un sinnúmero de variedades de plantas con el objeto de incrementar su producción, resistencia a plagas y enfermedades, y la adaptación a ambientes específicos, regiones y usos, mediante la selección de variedades cultivadas localmente, cruzadas entre sí o con las de otras áreas, o también con plantas silvestres que tengan los genes deseados.

Díaz., *et al* (1998), a lo largo de la historia, el mejoramiento de las plantas cultivadas ha ido alcanzando una mayor importancia, en el afán del hombre por lograr aumentos en la producción agrícola, que satisfagan las demandas cada vez más creciente de la sociedad.

Suárez (2006), indica que existen otros conceptos desde el punto de vista del mejoramiento en plantas autógamas. Los métodos de mejoramiento para estas plantas se han basado en el concepto de las líneas puras. Este método se ha usado en algunos casos para resistencia a enfermedades muy difundidas donde un solo gen para resistencia ha sido incorporado dentro de las variedades líderes. Las variedades multilíneas están compuestas de líneas genéticamente idénticas, excepto que cada línea posee un gen de resistencia diferente para la enfermedad.

Las variedades con buenas características se las utiliza como progenitores en planes de mejoramiento genético y ser combinadas con introducciones de arroz con el objetivo de generar poblaciones segregantes, culminando con la obtención de nuevas variedades con altos rendimientos, buenas características agronómicas, resistencia a las principales plagas, enfermedades y buena calidad de grano procurando satisfacer las expectativas de los productores, las agroindustrias y los consumidores (Delgado, 2005).

El mejoramiento de las plantas cultivadas (fitomejoramiento) ha sido realizada de forma empírica por todos los agricultores del mundo a través de diferentes épocas, básicamente se ha utilizado la técnica de selección por la observación de caracteres deseables, también se han aprovechado las cruzas accidentales de plantas y por medio de los intercambios comerciales entre las diferentes culturas. Todo esto ha traído como

consecuencia una gran diversidad genética de las plantas cultivadas que ha sido aprovechada por los fitomejoradores científicos para obtener mejores genotipos.

El fitomejoramiento tiene sus bases en los experimentos realizados hace más de un siglo por Gregorio Mendel, en los que concluyó que las características de los organismos están dadas por factores discretos heredables (genes), y no son resultado, como se creía anteriormente de la mezcla azarosa de las cualidades de los progenitores. Con este conocimiento comenzó, entre los cultivos de mayor importancia, el método tradicional de producción de cultivares mejorados mediante selección y cruza dirigidas entre individuos de la misma especie o de especies estrechamente relacionadas. Los individuos sobresalientes son seleccionados en ciclos subsecuentes de cultivo, hasta que después de numerosos eventos de cruces y retro cruces, aunadas a laboriosas pruebas de campo, se obtiene una generación portadora de la característica deseada que es reconocida como una nueva variedad. Todo el proceso de selección va acompañado de colectas, tanto de semillas como de plantas completas, que son almacenadas en bancos de germoplasma quedando a disposición para posteriores usos. Es destacable mencionar, que una importante limitante de todo proyecto de producción de nuevas variedades vegetales es la incompatibilidad sexual entre las especies de plantas seleccionadas como progenitores y que si la divergencia genética entre las especies involucradas es muy grande, la probabilidad de obtener semillas viables de tal cruce es muy baja y mayor será el número de generaciones requeridas para incorporar en la progenie el carácter elegido (Herrera y Martínez, 2004).

Alvarado (2001), señala que el fitomejoramiento o mejoramiento genético del arroz tiene como objetivo la producción de nuevas variedades que

llevan incorporadas las características solicitadas por el mercado al que se destinarán. Debe entenderse de que se trata de algo dinámico que puede variar de acuerdo a los cambios de gustos que tengan los consumidores. Está comprobado que a medida que mejora el nivel socioeconómico de los consumidores éstos se vuelven más exigentes en la calidad de los productos que consumen. Entonces se debe conocer y, en la medida de lo posible, prever los posibles cambios en los gustos de los consumidores, o simplemente crear nuevas variedades para que el consumidor las conozcan y acepten. Los objetivos de mejoramiento han evolucionado a través de los años. El primer objetivo fue uniformar el tipo de planta y grano. Posteriormente se avanzó hacia objetivos más específicos y que apuntaron a aspectos de tolerancia al frío, buen potencial de rendimiento, tolerancia al manchado del grano, resistencia al acame o tendedura, y buena respuesta al manejo agronómico (fertilización, manejo del agua, aplicación de herbicidas). Actualmente se ha planteado poseer una mayor diversificación en las variedades de arroz, pensando en los mercados externos. Es decir, poseer variedades como las actuales de grano largo ancho translúcido, granos medios y cortos, translúcidos, con contenidos medios a bajos de amilosa, arroces de tipo glutinoso y arroces aromáticos, o sea variedades que respondan a necesidades de mercados específicos.

Jennings., *et al* (1981), indica que el mejoramiento de arroz requiere años de trabajo constante, duro y sucio con muchos fracasos y escasos éxitos. Quizás un cruce en 500 o más da origen a una nueva variedad, y por cada variedad que llega a mano de los agricultores, decenas de miles de líneas se evalúan y descartan. No existe una forma fácil de mejorar la producción de arroz; está demanda paciencia, dedicación, continuidad y una total entrega física y mental al trabajo de campo.

Para Pinheiro citado por Ampuño (2011), el modelo tradicional utilizado en el mejoramiento genético del arroz, siempre estuvo basado en la selección directa para rendimientos de granos, con la utilización de conceptos básicos de fisiología y de observaciones en las variaciones morfológicas de la planta. Entre los principales caracteres adaptativos que tienen que ser considerados para establecer un ideotipo de planta de arroz, tres son los que ejercen papel fundamental en la selección de los métodos de mejoramiento: altura, ciclo vegetativo y rendimiento de granos.

Franquet y Borrás (2006), indican que las variedades de arroz cultivadas han ido variando en los últimos años, mediante una gradual renovación de las más antiguas, en función de las mejores características y provocando la desaparición de determinadas variedades, pues las nuevas ofrecen mejores rendimientos, una mayor resistencia a las plagas y enfermedades, altura más baja (mayor resistencia al “acame”), mejor calidad de grano o bien una mayor producción.

Flores (2008), indica que a partir de 1998, con la aparición del síndrome del vaneamiento de la panícula muchas variedades salieron del sistema de producción, lo cual provocó una considerable disminución de la diversidad genética en el área de producción nacional. La estrechez de la base genética y la poca diversidad varietal constituyen una amenaza potencial para la sostenibilidad y competitividad del cultivo de arroz, al tiempo que pone en peligro una gran parte de la población que vive principalmente de este cultivo.

Según Suárez (2006), existen muchos métodos de mejoramiento y cada uno de ellos tienen sus fortalezas (ventajas) y debilidades (desventajas). El método de mejoramiento a elegir dependerá de la naturaleza del carácter o

caracteres de interés, el modo de herencia y la variabilidad presente o disponible. En algunos casos los factores económicos influyen en el método seleccionado.

Según Aguirre (2005), el estudio de la diversidad genética del germoplasma de arroz y las diferencias genéticas entre potenciales progenitores ha sido de gran interés para el manejo de los programas de fitomejoramiento, como para los involucrados en cualquiera de las etapas del proceso productivo y su control, incluyendo a quienes registran y regulan la distribución de semillas comerciales, los propios productores que deben elegir la semilla adecuada y los empresarios molineros y distribuidores. Actualmente es de alto interés tener herramientas analíticas adecuadas para establecer la identidad genética de los cultivares, y para determinar el nivel de pureza de las semillas.

Jennings *et al.*, citado por Quirós (2003), indica que el cultivo del arroz en América Latina, está influenciado por los programas de mejoramiento genético que buscan el desarrollo de variedades más productivas para utilizarlas a nivel de explotaciones.

Según Angulo *et al.*, (2006), el conocimiento de la diversidad genética entre cultivares en una región determinada es importante para planificar estrategias de mejoramiento y reducir la vulnerabilidad genética de los cultivos.

Blanco (2004), indica que gran parte del trabajo está centrado en el desarrollo de variedades de grano largo de tipo americano y tropical, ambos cultivados mayoritariamente en el país, dedicando también tiempo al desarrollo de variedades de grano corto y medio. Estas últimas apuntan

a nuevos mercados de alto valor que pueden abrirse en el futuro. También se trabaja en el desarrollo de variedades de arroz Clearfield en acuerdo con BASF y se evalúan híbridos de arroz para RiceTec, algunos de los cuales son producidos con líneas locales a través de un acuerdo de investigación con la empresa.

De acuerdo con Mohammadi y Prasanna (2003), la información acerca de los niveles y patrones de diversidad genética pueden ser muy útiles en el mejoramiento para analizar la variabilidad genética entre cultivares, identificar combinaciones de progenitores para crear poblaciones con diversidad máxima, e introducir genes deseables de germoplasma diverso a la base genética disponible. Esta información también es importante en el mejoramiento de híbridos para la formación de grupos o cruzamientos de alta heterosis.

Desarrollar una variedad de arroz, *Oryza sativa* L., mediante técnicas tradicionales toma en promedio unos 10 años, desde que se efectúa el cruzamiento inicial hasta que la variedad está lista para ser lanzada al mercado (Cabrera, 1996). En consecuencia, se requiere una alta inversión de recursos financieros y humanos. Debido a ello, los esfuerzos de los individuos e instituciones son reconocidos a través del derecho de obtentor, éste es un concepto desarrollado en el último siglo el cual surge por la necesidad de incentivar la actividad creadora del mejorador (Díaz, 1999).

Según Paredes (1997), con el mejoramiento genético de las plantas se espera contribuir sustancialmente a una mayor productividad agrícola; sin embargo, esto no se puede llevar a cabo simplemente con el potencial genético de las variedades, sino mediante la obtención de variedades que

estabilicen su producción a través de la resistencia o tolerancia a malezas, a daños causados por plagas y enfermedades, a la sequía, al calor, frío, viento o a otros factores negativos. Además, estas variedades deben poseer mayor eficiencia fisiológica en la absorción de nutrientes; deben ser capaces de aprovechar mejor el agua, los fertilizantes y, en general, ser tolerantes a determinado factor ambiental, características que tienden a controlar las fluctuaciones extremas de los rendimientos.

### **2.3 Cruzamientos**

Según Franquet y Borrás (2006), el cruzamiento se puede realizar utilizando procedimientos diferentes que, sin embargo, conducen al mismo resultado: la obtención de cariósides que resultan de la fecundación de flores de una planta "madre" mediante la polinización y consiguiente fecundación por polen recogido de otra planta, preelegida después de la adecuada planificación de los cruzamientos.

En el momento de la reproducción de las cariósides obtenidas en la primera generación, la F1, las dotaciones cromosómicas entran en combinaciones y recombinaciones durante las generaciones F2 y sucesivas. La obtención de un elevado número de cariósides derivadas del cruzamiento es la mejor garantía de la máxima variabilidad de las sucesivas poblaciones híbridas; de la misma forma, la mayor probabilidad de mejora se consigue mediante el cultivo de un gran número de plantas en las generaciones F2 y F3.

Los mismos autores indican que el objetivo de la hibridación en la mejora de las especies autógamas es combinar en un solo genotipo los genes favorables de dos o más genotipos diferentes. Se deben contemplar una serie de consideraciones para decidir cuál es el método más adecuado de manipulación de poblaciones en segregación para lograr este fin. Influirán,

en su decisión, el rendimiento, adaptación y reacción a las enfermedades de los progenitores disponibles, el conocimiento del control genético de estos caracteres y otras consideraciones técnicas como la facilidad con que puedan fabricarse los híbridos y el espacio requerido para cultivar las poblaciones en segregación en el campo y en el invernadero.

Los cruzamientos entre líneas emparentadas (coeficiente de parentesco alto) y el uso de repetido número de genitores en los programas de mejoramientos, han conducido al aumento del parentesco, lo cual reduce la base genética. Por otro lado la endogamia natural, debida a la autofecundación de las especies autógamas, restringe la recombinación genética, aumentando la uniformidad genética en el núcleo y el citoplasma, limitando también de algún modo la variabilidad genética Acevedo (2006).

Para la obtención de variedades de arroz con mejores atributos que las existentes, se necesitan condiciones indispensables, tales como una estrategia adecuada de mejoramiento y una amplia diversidad genética para asegurar el rendimiento y la estabilidad del comportamiento, lo que se puede lograr por cruzamiento y posterior selección de los mejores genotipos CIAT (1996).

Diversos esfuerzos se han realizado para identificar fuentes de resistencia al RHBV, entre ellas las principales fuentes provienen de materiales de origen Japónica, estas fuentes han sido introducidas en arroces tipo Indica a través de retrocruces en los diferentes programas de mejoramiento genético de América Latina Atkins y Adair (1957).

Jennings., *et al* (1981), indica que cuando se trata de mejorar el arroz es esencial un programa de cruzamientos de alto volumen y bases amplias.

Las personas que dirigen dichos programas deben conocer claramente sus objetivos y prioridades, así como también las características de las líneas y variedades más importantes.

Los tipos de cruzamientos que se emplean en el mejoramiento del arroz son: cruzamiento simple, retro cruzamiento, cruzamiento triple y cruzamiento doble.

Los cruzamientos dobles y triples se emplean para aumentar las probabilidades de obtener segregantes deseables de materiales “difíciles” que se sabe o se sospecha son malos combinadores, y/o combinar características deseables de tres o cuatro padres diferentes. Como en los cruces simples, los cruzamientos dobles y triples siempre deben elegirse para características complementarias. Por estas razones, los retrocruzamientos normalmente se limitan a aquellos casos en que el progenitor recurrente es superior a otros arroces disponibles para cruces triples. Por otra parte, si un progenitor esencial combina pobremente, el retrocruzamiento ofrece la mejor probabilidad de recuperar un tipo satisfactorio.

Romero (2005), al evaluar fenotípica y molecularmente la resistencia de 291 líneas F3, provenientes de un cruce entre ‘Fedearroz 50’ y ‘WC366’, al daño mecánico de sogata concluyó que la resistencia a sogata es controlada por la acción de un gen mayor junto con genes menores.

Según Moquete (2010), los híbridos se refieren a los cultivares cuya semilla debe ser adquirida cada vez que se desee sembrarlos. Por tanto no pueden ser reciclados, guardando parte de la cosecha para semilla como usualmente ocurre con las variedades. Los híbridos tienen un potencial para elevar los rendimientos del cultivo de forma significativa.

Los resultados obtenidos por Zeigler., *et al* (1988), al evaluar la F1 de una población, proveniente de un cruce triple con un parental resistente en el primer cruce, sugieren que la resistencia al RHBV es de tipo incompleta, controlada por un gen dominante y posiblemente afectada por la acción de genes modificadores.

Según Ortiz (2008), la hibridación e introgresión podrían derivar nuevos ecotipos de arroz maleza (AM) no detectables en el campo que podrían diseminarse, por ejemplo, el caso del arrozón en Costa Rica que por años fue fácil distinguirlo del arroz por su mayor altura y color de las hojas verde pálido, actualmente los productores de arroz se quejan de que el arrozón se ha mimetizado con el arroz cultivado, es decir, tiene similar altura y madura simultáneamente con el cultivo.

El mismo autor en un estudio de hibridación entre arroz cultivado y arroz maleza se encontró que los híbridos generalmente mostraron mayor altura que sus padres. El macollamiento fue superior en el híbrido, pero, no así con las variedades de arroz. Así mismo, se encontró una tasa de hibridación de 1% en líneas tempranas de arroz hasta 52% en cultivares tardíos como Nortai.

Franquet y Borrás (2006), indican que la autofecundación es la base de las posibilidades de selección que se han considerado hasta aquí, pero fue y es la hibridación el método que permite mayores resultados en la mejora vegetal, ampliando las posibilidades combinatorias por la unión entre individuos y genotipos bastante diferentes y de un origen geográficamente distinto.

La hibridación y la sucesiva selección permiten tener la probabilidad de reunir, en un solo genotipo, los caracteres considerados útiles de otros

distintos, o bien conseguir, en el nuevo, una mejora en la manifestación real de algunas características ligadas a genes de acción aditiva.

## **2.4 Selección**

Poehlman (1969), menciona que, como en el caso de otros cereales, muchas variedades de arroz se han originado mediante la selección de líneas puras. Pocas o ninguna de las primeras variedades dan líneas puras. Por lo tanto, se podrían seleccionar en ellas las plantas sobresalientes que se hubieran originado como mutaciones, por hibridación natural o por otros medios. La mayor parte de las variedades comerciales que se crearon durante el periodo comprendido entre 1910 y 1940, se originaron como selecciones de líneas puras.

Jennings., *et al* (2002), indican que a partir de 1958, se realizan cruces de sub-razas indicas con japónicas caracterizadas por ser de follaje oscuro y con poca o ninguna senescencia de la hoja al momento de la cosecha; el color de las hojas y el momento de senescencia se heredan independientemente del estado de maduración, exponiendo que en la actualidad en los programas de mejoramiento de arroz no existe una selección por dicha característica.

En general, los criterios de selección se centran en las características agronómicas, la resistencia o tolerancia a enfermedades y plagas: Sogata, piricularia, RHBV, escaldado de la hoja (*Monographella albescens*), pudrición del tallo (*Sarocladium oryzae*) entre otras y calidad del grano (uniformidad del tamaño, grano largo, color traslúcido y excelente calidad culinaria) (Rico 1974, Graterol 2000, Torrealba., *et al* 2005).

Es evidente, según la ley de las probabilidades, que a medida que aumenta el tamaño de las poblaciones segregantes y el número de estas, mayor es la probabilidad de seleccionar genotipos deseables. Por consiguiente, el fitomejorador se ve forzado a manejar un gran volumen de materiales o poblaciones. Esto crea la necesidad de eliminar en sus generaciones tempranas aquellas poblaciones segregantes de bajo potencial en la producción de descendientes superiores y quedarse solamente con las mejores poblaciones, de manera de aumentar la eficiencia en la selección. Por esto se ha tratado de buscar criterios apropiados para la selección entre cruzamientos o poblaciones básicas (Vega. 1988).

#### **2.4.1 Selección masal**

Suárez (2006), indica que este es el método más antiguo practicado por el hombre. Las plantas son seleccionadas en base a su genotipo y las semillas cosechadas de estas plantas se mezcla. Se necesita una población inicial grande y el proceso se debe repetir en generaciones subsecuentes. Puede ser usado para preservar las características de una variedad pura.

##### **Ventajas**

- ✓ Es un método seguro.
- ✓ Puede llevar a la rápida liberación de una variedad.

##### **Desventajas.**

- ✓ No se conoce si las plantas seleccionadas son homocigóticas o heterocigóticas.
- ✓ Respecto a la interacción genotipo x ambiente. El ambiente afecta el desarrollo y apariencia. No es posible conocer si el fenotipo

seleccionado es superior en apariencia debido a la herencia o al ambiente.

### **2.4.2 Selección individual**

Se basa en el principio por el cual un genotipo, en su descendencia, se reproduce de una forma más o menos uniforme dependiendo de su patrimonio genético más o menos estable y homocigótico.

La selección individual consiste en hacer una plantación, de manera que se puedan estudiar fenotípicamente los individuos y después podemos seleccionar los que más interesan por un carácter determinado. Después, en la segunda generación, seleccionada la planta, se siembran en filas separadas las panículas individuales. Se originan líneas puras con las que se pueden comprobar caracteres determinados (resistencia a enfermedades, etc.). Se puede realizar más selección y cultivo hasta que todas las plantas de la parcela sean similares entre sí y con la planta de la cual provienen (Franquet y Borrás. 2006),

### **2.4.3 Selección de líneas puras**

Según Suárez (2006), este método es usado para explotar algunas variedades tradicionales (adaptadas) donde estén presentes los tipos deseados. El mejor genotipo ya presente en la población es aislado. Es necesario realizar una gran cantidad de selecciones de la población original y eliminar las líneas de peor comportamiento durante varias generaciones hasta seleccionar una variedad que equivale a la progenie de una línea pura.

### **Ventaja**

- ✓ La línea pura es muy uniforme en apariencia y comportamiento.

### **Desventajas**

- ✓ No se crean nuevos genotipos ya que está limitado a la variación ya presente en la población original.
- ✓ La línea pura puede ser limitada en su adaptación.

## **2.5 Caracteres dominantes y recesivos**

Estudios realizados en la India y Estados Unidos (Chang y Somrith, 1979), asumieron el carácter centro blanco como monogénico recesivo. Otros estudios sugieren que se trata de un sistema multigénico que interactúa con factores ambientales (Nakatani y Jackson, 1973). El carácter centro blanco muestra un comportamiento cuantitativo controlado por poligenes con efectos dominantes (Guo et al. 1983). Al observar los resultados de la F1 de cruces dialélicos sugieren que el carácter centro blanco es regulado por la acción de dos genes modificadores (Clement y Poisson, 1984) citados por Jaén (1994).

Morishima (1984), resaltó como principal cambio producto de la domesticación del arroz, la disminución del desgrane de la panícula, facilitando la cosecha, este carácter está dominado por un simple gen recesivo.

Cassalett y Ranjel (1995), menciona que la heredabilidad de un carácter puede variar desde baja hasta alta y su valor permite al fitomejorador desarrollar un esquema de mejoramiento para obtener la variedad deseada con mayor o menor prontitud. Este concepto de heredabilidad, ligado al de

repetibilidad y a la asociación que puede existir entre caracteres, da la confianza necesaria para continuar con los diferentes estados de selección.

Franquet y Borrás (2006), indican que las manifestaciones genotípicas más heterogéneas que se presentan en el arroz consiste en la variabilidad de la coloración de los distintos órganos o partes de la planta: glumillas, hoja y tallo, estigma y pericarpio de la carióspside.

- ✓ La coloración roja del pericarpio es consecuencia directa de la presencia de dos genes en la forma "dominante" y complementarios entre ellos:  $Rc\ Rd$ ; el color blanco-gris se manifiesta, por el contrario, en el genotipo que posee los dos genes en la forma "recesiva":  $rc\ rd$  o también  $rc\ Rd$ ; por la reversión de estos últimos alelos recesivos, producido por mutación, se verificará la producción de granos rojos. Mediante el cruzamiento artificial inducido o espontáneo en el campo, la segregación que se deriva produce genotipos que poseen carióspsides con matices de color variable del rojo al blanco, según las relaciones de dominancia.
- ✓ El carácter glabro de las glumillas está controlado por el gen recesivo  $gl$ , mientras que la presencia de pelos sobre las hojas se debe a dos genes dominantes  $Hla$  y  $Hlb$ , a los que se añade, para la vellosoidad sobre las glumillas, el dominante  $Hg$ .
- ✓ La resistencia al encamado tiene una base genética muy amplia que controla no sólo la resistencia, sino también los factores y caracteres de los que depende: la altura de la planta, la absorción diferencial del silicio y potasio, el espesor de las paredes celulares y de los tejidos del tallo, el ahijamiento, el desarrollo total, en superficie y en profundidad, del sistema radicular, etc., junto con

los factores edafoclimáticos y nutritivos propios del terreno de cultivo.

- ✓ Existen caracteres en variabilidad continua cuya base genética es bastante compleja como consecuencia de la acción de un componente materno junto con el ambiental. De este tipo forman parte los que regulan las dimensiones, forma y peso de la cariósida; la dimensión, forma y grado de emergencia de la panícula; la altura de la planta y las dimensiones de las hojas.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Ubicación y descripción del lote experimental

La presente investigación se realizó en la Estación Experimental del Litoral Sur "Dr. Enrique Ampuero Pareja", del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), ubicada en el km 26 de la carretera Durán- Tambo, parroquia Virgen de Fátima, cantón Yaguachi, provincia del Guayas, a 17 msnm., 02° 15' de latitud sur y 79° 54' de longitud occidental; recibe una precipitación promedio anual de 1342,0 mm y 81% de humedad relativa media anual, y temperaturas promedio anual de 25.1 °C. Los suelos varían de franco arenoso a franco arcilloso, de origen aluvial, color grisáceo, estructura granular y perfil variable. <sup>1/</sup>

#### 3.2 Materiales

##### 3.2.1 Laboratorio

- |                |               |          |
|----------------|---------------|----------|
| ✓ Cajas petri  | ✓ Marcadores  | ✓ Fundas |
| ✓ Papel filtro | ✓ Escalimetro | ✓ Regla  |

##### 3.2.2 Invernadero

- |            |                 |         |
|------------|-----------------|---------|
| ✓ Tarrinas | ✓ Tarjetas      | ✓ Lápiz |
| ✓ Piola    | ✓ Cinta masking |         |

##### 3.2.3 Campo

- |               |                    |          |
|---------------|--------------------|----------|
| ✓ Pala        | ✓ Tarjetas         | ✓ Fundas |
| ✓ Machete     | ✓ Saquillos        | ✓ Piola  |
| ✓ Estaquillas | ✓ Grapadora        | ✓ Lápiz  |
| ✓ Balde       | ✓ Bomba de mochila |          |

**Fuente:** <sup>1/</sup>. Datos meteorológicos obtenidos en el Departamento de Ingeniería Agrícola C.A. Valdez.

### 3.3 Características de los progenitores

En la investigación se evaluaron 91 poblaciones F1 provenientes de hibridaciones realizadas con 25 progenitores, como testigo se utilizó la variedad “INIAP-15” (cuadro 1).

**Cuadro 1.** Características agronómicas de los progenitores de arroz.

PROGENITORES	FLORACIÓN (DÍAS)	CICLO VEGETATIVO (días)	ALTURA DE PLANTA (cm)	RENDIMIENTO (kg/ha)	VOLCAMIENTO <sup>1/</sup>	LONGITUD DEL GRANO DESCASCARADO <sup>2/</sup>	CENTRO BLANCO <sup>3/</sup>	ÍNDICE DE PILADA (%)	PUDRICIÓN DE VAINA <sup>4/</sup>	MANCHADO DE GRANO <sup>5/</sup>	HOJA BLANCA <sup>6/</sup>	PYRICULARIA <sup>7/</sup>	Rhizoctonia
FED-275	99	134	127	6906	TF	L	M	67.71	MR	MR	MR	MR	-
FED-50	108	140	127	6958	TF	L	P	61.34	MR	MR	MR	MR	-
FED-60	91	126	97	6830	TF	EL	P	51.69	R	R	R	T	-
GO-38007	90	125	109	5761	TF	EL	P	61	T	T	MR	R	-
GO-38016	80	115	102	5351	TF	L	P	63	T	T	R	R	-
GO-38063	83	118	116	5607	TF	EL	P	67	T	T	R	R	-
GO-38066	84	119	107	5079	TF	EL	P	65	T	T	R	R	-
GO-38173	95	125	118	8767	TF	L	P	70	T	T	R	R	-
GO-38242	97	127	108	8460	TF	L	P	70	T	T	T	T	-
GO-38119	-	124	110	6170	TF	EL	P	-	MR	MR	R	N	-
GO-38169	-	123	94	7414	TF	-	-	-	T	T	N	-	1
GO-38514	97	132	113	5041	TF	EL	P	69	T	T	MR	T	-
GO-38404	93	129	99	5146	TF	EL	P	70	MT	T	MR	T	-
GO-38783	102	135	120	5950	TF	L	P	67	MT	T	MR	T	-
GO-38426	95	130	107	4976	TF	EL	P	61	MT	T	MR	T	-
GO-38790	95	-	102	5008	TF	-	-	-	MR	MR	R	-	3
Go-38712	101	-	104	5845	TF	-	-	-	MR	MR	R	-	3
GO-38793	86	-	102	4354	TF	-	-	-	MR	T		-	3
GO-38425	97	132	108	5087	-	-	-	-	MR	MR	R	-	-
INIAP-12	60	95	100	5000	TF	EL	P	71	MS	MR	MS	R	-
INIAP-14	78	113	99	5800	TF	L	P	66	MR	MR	MR	MS	-
INIAP-15	82	117	89	5100	TF	EL	P	67	MR	T	MR	MS	-
INIAP-16	71	106	93	5000	TF	EL	P	68	MS	T	T	T	-
INIAP-17	82	117	83	6200	TF	EL	P	62	T	T	MR	T	-
JAPON*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\*La variedad JAPON es un germoplasma introducido del exterior e identificado en Iniap con el nombre del país de origen, se desconoce sus características agronómicas con exactitud; sin embargo se la utilizó por conocerse que es una variedad de la subespecie japónica, es decir, posee buena calidad del grano, altura baja y precocidad.

<sup>1/</sup>: TF (tallos fuertes sin volcamiento).

<sup>2/</sup>: L (grano largo); EL (grano extra largo)

<sup>3/</sup>: P (centro blanco pequeño); M (centro blanco mediano).

<sup>4/</sup>, <sup>5/</sup>, <sup>6/</sup>, <sup>7/</sup>: R (resistente); MR (medianamente resistente); T (tolerante); MT (medianamente tolerante); MS (medianamente susceptible).

### 3.4 Tratamientos estudiados

**Cuadro 2.** Cruzamientos simples realizados con los progenitores deseables.

1	GO- 38790 / INIAP-12	32	GO-38712/INIAP-15	63	GO-38016/INIAP-17
2	GO-38242 / INIAP-12	33	GO-38514/ FED-60	64	INIAP-17/ GO-38063
3	GO-38007/ INIAP-12	34	FED-275/ GO-38426	65	GO-38712/INIAP-17
4	INIAP 12/ INIAP-15	35	GO-38066/FED-275	66	INIAP-14/INIAP-17
5	INIAP 15/ GO- 38426	36	INIAP-12/ GO-38119	67	INIAP-12/ GO-38790
6	GO-38007/ INIAP-15	37	GO-38712/GO-38426	68	FED-275/ INIAP-12
7	FED-60/ GO-38242	38	GO-38063/GO-38790	69	INIAP-17/ GO-38426
8	INIAP-12/ GO- 38426	39	INIAP-12/ FED-275	70	INIAP-15/ GO-38712
9	GO- 38514/ INIAP-15	40	GO-38016/GO-38790	71	GO-38016/INIAP-15
10	GO- 38790 / GO-38242	41	GO-38063/GO-38119	72	INIAP-15/ Go-38783
11	FED-60/ INIAP-15	42	GO-38063/GO-38712	73	GO-38016/INIAP-16
12	GO- 38783/ GO-38063	43	INIAP-14/GO-38063	74	GO-38790 /INIAP-16
13	FED-60/ GO-38426	44	GO-38016/FED-60	75	INIAP-12/ GO-38712
14	GO-38790 /INIAP-14	45	INIAP-16/GO-38404	76	GO-38712/INIAP-16
15	GO-38119/ GO-38242	46	GO-38425/GO-38790	77	GO-38066/INIAP-16
16	FED-60/ GO-38404	47	GO-38063/GO-38404	78	GO-38066/INIAP-15
17	GO-38173/ FED-275	48	INIAP-14/FED-60	79	GO-38783/ INIAP-16
18	GO- 38793/ GO-38063	49	GO-38007/GO-38426	80	GO-38783/ INIAP-17
19	GO-38173/ GO-38404	50	GO-38404/GO-38426	81	GO-38712/INIAP-12
20	FED-60/ GO-38712	51	GO- 38425/ FED-60	82	FED-275/ INIAP-15
21	GO-38119/ FED-60	52	FED-275/ FED-60	83	GO-38063/INIAP-17
22	GO-38119/ GO-38783	53	GO-38514/GO-38790	84	GO-38119/ INIAP-15
23	GO-38119/ GO-38404	54	FED-60/ FED-50	85	GO- 38404/ INIAP-16
24	GO- 38514/ GO-38119	55	INIAP-17/ GO-38242	86	GO-38426/GO-38242
25	FED-60/ GO-38790	56	GO-38016/GO-38173	87	GO-38712/GO-38404
26	FED-275/ INIAP-17	57	FED-275/ INIAP-16	88	GO-38426/ INIAP-12
27	JAPON/ GO-38007	58	GO-38063/INIAP-16	89	GO-38169/FED-275
28	GO- 38404/ INIAP-17	59	GO-38242 / INIAP-16	90	GO-38783/GO-38016
29	INIAP 14/GO-38783	60	GO-38793/ INIAP-16	91	INIAP-14/FED-275
30	GO-38514/ FED-275	61	GO-38119/ INIAP-12		
31	INIAP-14/GO-38790	62	INIAP-17/ GO-38790		

### **3.5 Análisis estadístico**

Las diferentes variables estudiadas fueron analizadas a través de medidas de tendencia central (promedio, moda) y de dispersión (varianza, desviación estándar y rango). También se realizaron Tablas de distribución de frecuencias, gráficos, como: histogramas de frecuencias y polígonos de frecuencias.

### **3.6 Manejo del ensayo de la F1**

#### **3.6.1 Actividad a nivel de laboratorio**

##### **3.6.1.1 Germinación de las semillas F1**

Después de que se procedió a romper dormancia, se pusieron las semillas a germinar en papel filtro húmedo en platos petri, previamente tratadas con vitavax; logrando obtener más del 90% de germinación de las semillas F<sub>1</sub> (descubiertas). Se mantuvieron los platos petri a temperatura ambiente en una mesa de laboratorio.

#### **3.6.2 Actividades a nivel de invernadero**

##### **3.6.2.1 Transplante**

El trasplante a las tarrinas con tierra húmeda (fango), se lo realizó cuando las plántulas tenían una hoja (7 días después de la germinación), se las mantuvo por 20 días después del transplante en el invernadero, para luego ser trasplantadas al suelo fangueado (campo definitivo).

### **3.6.2.2 Riego**

El riego se lo realizó de forma manual, manteniendo el fango húmedo, hasta que se transplantaron las plántulas al campo definitivo (27 días de edad).

### **3.6.3 Actividades a nivel de campo**

#### **3.6.3.1 Análisis de suelo**

Antes de la preparación de suelo del lote experimental se tomó una muestra representativa, para realizar el análisis físico – químico.

#### **3.6.3.2 Preparación de suelo**

La preparación del terreno se realizó bajo el sistema convencional que consistió en un pase de romplow en seco, inundación del terreno, posteriormente se procedió a realizar la labor de fanguero.

#### **3.6.3.3 Transplante**

El transplante se lo realizó en el campo cuando las plantas tenían 27 días de edad, a las distancias de 30 cm entre hileras x 20 cm entre plantas; se colocó una planta por sitio.

#### **3.6.3.4 Control de malezas**

Las malezas se las controló después de los 6 días del transplante, utilizando el control químico, en el que se aplicó (Bispiribac sodio + Pendimetalin) en dosis de 0,3 + 3,0 lt ha<sup>-1</sup> respectivamente.

#### **3.6.3.5 Fertilización**

Los fertilizantes edáficos a base de fosforo (P) y potasio (K), fueron incorporados al suelo previamente fangueado, es decir antes del transplante, aplicando 50 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (súper fosfato triple), 50 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O (muriato de potasio).

El fertilizante nitrogenado fue aplicado en forma fraccionada, realizando dos aplicaciones: la primera a los 20 días y la segunda a los 40 días después del transplante, se utilizó como fuente de nitrógeno (urea) en dosis de 60 kg ha<sup>-1</sup> en cada aplicación.

#### **3.6.3.6 Riego**

El riego se lo realizó por el método de inundación, el lote se mantuvo inundado hasta 15 días antes de la cosecha.

#### **3.6.3.7 Cosecha**

Se efectuó a medida que las poblaciones cumplieron con su madurez fisiológica, cosechando individualmente cada población para que no existan mezclas en las mismas.

### **3.7 Variables evaluadas.**

#### **3.7.1 Vigor**

El vigor se lo evaluó a los 65 días de edad del cultivo, para lo cual se utilizó la escala del sistema de evaluación estándar para arroz (CIAT).

##### **Aplicación de la escala.**

- 1** Plantas muy vigorosas.
- 3** Plantas vigorosas.
- 5** Plantas intermedias o normales
- 7** Plantas menos vigorosas que lo normal.
- 9** Plantas muy débiles y pequeñas

#### **3.7.2 Días a floración**

Se determinó mediante los días transcurridos desde la siembra hasta cuando el 50% de las plantas de cada población presentaron las panículas fuera de la vaina.

#### **3.7.3 Ciclo Vegetativo (días)**

Se evaluó desde el inicio de la siembra hasta la cosecha total de cada población.

#### **3.7.4 Macollos por planta**

Se determinó la media del número de macollos por planta individual, utilizando 10 plantas al azar, dentro de cada población.

### **3.7.5 Panículas por planta**

Se determinó la media del número de panículas por planta individual, utilizando 10 plantas al azar, dentro de cada población.

### **3.7.6 Longitud y Ancho de la Hoja Bandera y de la Hoja 2 (cm)**

La longitud y ancho de la hoja bandera y de la hoja 2 se la realizó en 5 plantas tomadas al azar dentro de cada población al momento de la floración.

### **3.7.7 Altura de planta (cm)**

Se tomó al momento de la cosecha, midiendo desde la superficie del suelo hasta el ápice de la panícula más sobresaliente en 10 plantas tomadas al azar, dentro de cada población.

### **3.7.8 Longitud de panícula (cm)**

Se determinó midiendo la distancia comprendida entre el nudo ciliar y el ápice de la panícula, excluyendo las aristas. Se tomó 10 panículas al azar dentro de cada población.

### **3.7.9 Granos por panícula**

Se tomó 10 panículas al azar dentro de cada población, y se procedió al conteo del número de granos en cada panícula.

### **3.7.10 Esterilidad de panícula (%)**

Se procedió a contar el total de granos fértiles (llenos) y estériles (vanos) en las 10 panículas de la variable anterior y se calculó el porcentaje de granos estériles.

### **3.7.11 Peso de 1000 granos (gr)**

Se tomó 1000 granos en cada población, teniendo cuidado de que los mismos no estuvieran dañados por insectos o enfermedades; luego se pesaron en una balanza de precisión y su promedio se expresó en gramos.

### **3.7.12 Rendimiento de Grano por Planta (gr)**

Se determinó el peso de grano proveniente de cada una de 10 plantas tomadas al azar, ajustados al 13% de humedad.

### **3.7.13 Longitud y ancho del Grano Descascarado (mm)**

Se tomaron 5 granos al azar dentro de cada población, a los cuales se les quitó la cáscara y se los midió con la ayuda de una regla milimétrica y se sacó un promedio.

Se utilizó la escala del sistema de evaluación estándar para arroz (CIAT).

<b>CATEGORÍA</b>	<b>RANGO</b>
Extra largo	>7,5 mm
Largo	6.61 – 7.5 mm
Medio	5.6 – 6.6 mm
Corto	<5.5 mm

### **3.7.14 Evaluación de Centro Blanco**

Para el efecto se usó una muestra descascarada representativa de cada población para determinar el grado de opacidad del grano. Se registró con base a una escala de 0 a 9 del sistema de evaluación estándar para arroz (CIAT).

Aplicación de la escala.

- 0** Ninguno
- 1** Pequeño (menos de 10% del grano)
- 5** Mediano (11 – 20% del grano)
- 9** Grande (más del 20% del grano)

## **IV. RESULTADOS**

En la presente investigación se estudió el comportamiento agronómico de 91 poblaciones F1 de arroz, obtenidas en base a los planes de cruzamientos propuestos y efectuados por el Programa Nacional de Arroz de ciclo corto de la E.E.L.S del INIAP. En este experimento se evaluaron 18 variables proporcionando los siguientes resultados.

### **4.1 Evaluación de poblaciones F1**

#### **4.1.1 Vigor**

En el cuadro N<sup>o</sup> 1 del anexo, se muestran los resultados obtenidos de esta variable, observándose que entre las 91 poblaciones estudiadas las que sobresalieron por mostrar los mejores valores de acuerdo a la escala fueron las poblaciones provenientes de los siguientes cruces: FED-60/GO-38242, FED-60/INIAP-15, GO-38119/GO-38242, GO-38712/GO-38426, INIAP-14/GO-38063, GO-38425/FED-60 con calificación de 3 en la escala de vigor. Mientras que las poblaciones que se observaron poco vigorosas son las provenientes de los siguientes cruces: GO-38119/GO-38404, JAPON/GO-38007, GO-38514/FED-275, INIAP-12/FED-275, GO-38063/GO-38712, INIAP-17/GO-38242, GO-38016/GO-38173, GO-38793/INIAP-16, GO-38119/INIAP-12, GO-38783/INIAP-16, GO-38712/GO-38404, GO-38426/INIAP-12, GO-38169/FED-275, GO-38783/GO-38016 con valores de 7 en la escala de vigor.

Respecto al análisis estadístico se observó que las poblaciones en estudio obtuvieron en promedio 5,17. Así mismo se observó que hubieron catorce (14) poblaciones que llegaron a obtener el valor máximo de 7 en la escala y seis (6) poblaciones que obtuvieron el mínimo valor de 3 en la escala. El valor más frecuente observado entre las poblaciones es de 5, con un rango de 4. La

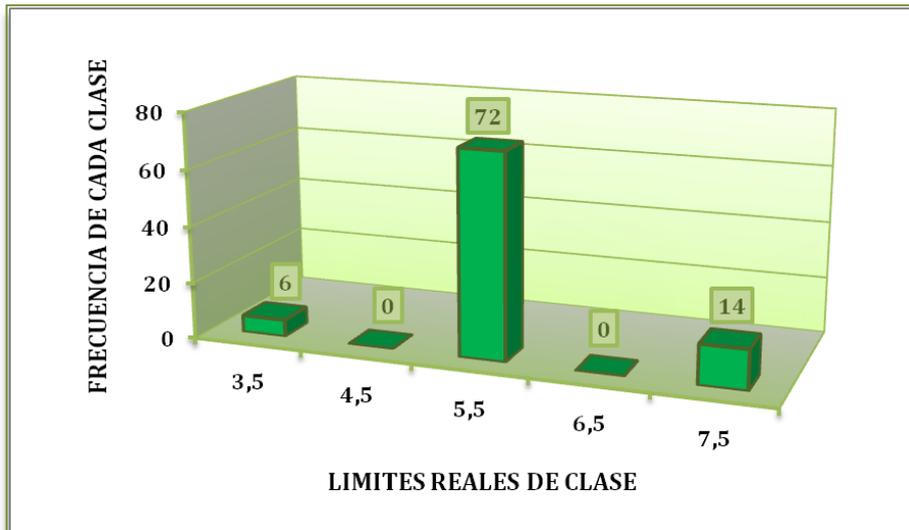
varianza ( $S^2$ ), la desviación estándar ( $S$ ), y el coeficiente de variación (C.V%) fueron de 0.85, 0.92 y 17.79%.

Refiriéndose a la distribución de frecuencia (Tabla 1), se observó que las poblaciones estudiadas fueron agrupadas en 5 clases. El 93.5% (86/92) de las poblaciones se ubicaron en la tercera y quinta clase; la tercera clase con 72 poblaciones (78,3%) con intervalo de 4 a 5 y la quinta clase con 14 poblaciones (15,2%) con intervalo de 6 a 7.

**Tabla 1.** Distribución de Frecuencia de Vigor en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012

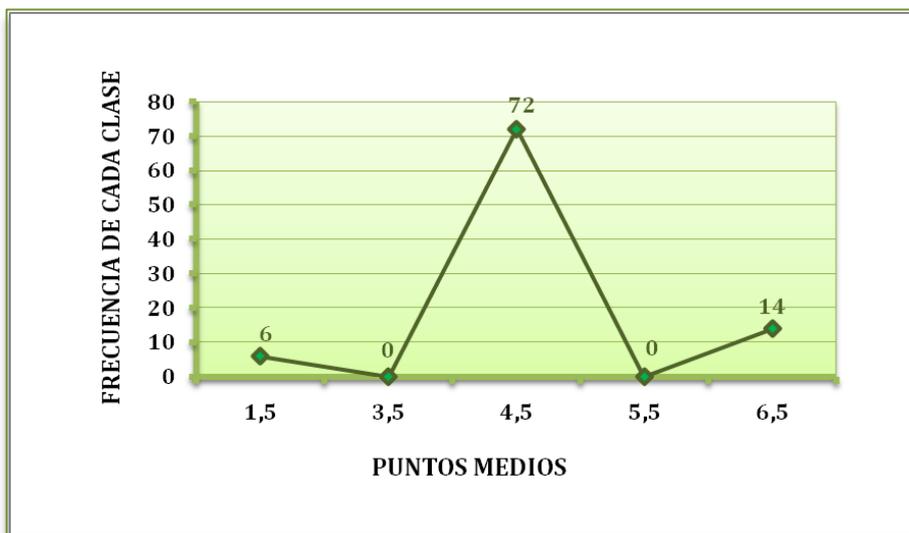
Nº de clase	Limites de clase		Limites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	0	3	-0,5	3,5	1,5	6	6	0,065	6,5
2	3	4	2,5	4,5	3,5	0	6	0,000	0,0
3	4	5	3,5	5,5	4,5	72	78	0,783	78,3
4	5	6	4,5	6,5	5,5	0	78	0,000	0,0
5	6	7	5,5	7,5	6,5	14	92	0,152	15,2
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En lo que se refiere a la representación gráfica mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 1), se observa que 72 poblaciones obtuvieron valores de 5.5 en la escala de vigor seguidos por 14 poblaciones que llegaron a obtener valores de 7.5 en la escala de vigor dentro de los límites reales de clase.



**Figura 1.** Histograma de Frecuencia de Vigor.

Respecto al Polígono de Frecuencia (Figura 1a) graficado con los puntos medios correspondientes a la variable de vigor se puede visualizar la formación de una curva simétrica o bien formada.



**Figura 1a.** Polígono de Frecuencia de Vigor.

#### 4.1.2 Días a Floración

En el cuadro N° 1 del anexo, se muestran los resultados obtenidos de esta variable, observándose que dentro de la 91 poblaciones en estudio las que se presentaron precoces fueron las correspondientes a los siguientes cruzamientos: JAPON/ GO-38007 con 76 días a floración; INIAP-12/ GO-38426, GO-38514/INIAP-15, GO-38790/INIAP-14, FED-275/INIAP-12, GO-38016/INIAP-15, GO-38712/INIAP-12 con 89 días a floración. Mientras que las poblaciones que resultaron (tardías) con mayor días a floración fueron las poblaciones provenientes de los siguientes cruces: GO-38063/ GO-38790, INIAP-16/ GO-38404, GO-38007/ GO-38426, GO-38404/ GO-38426, INIAP-17/ GO-38242, GO-38016/ GO-38173 con 107 días a floración; GO-38119/FED-60, GO-38425/FED-60 con 106 días a floración.

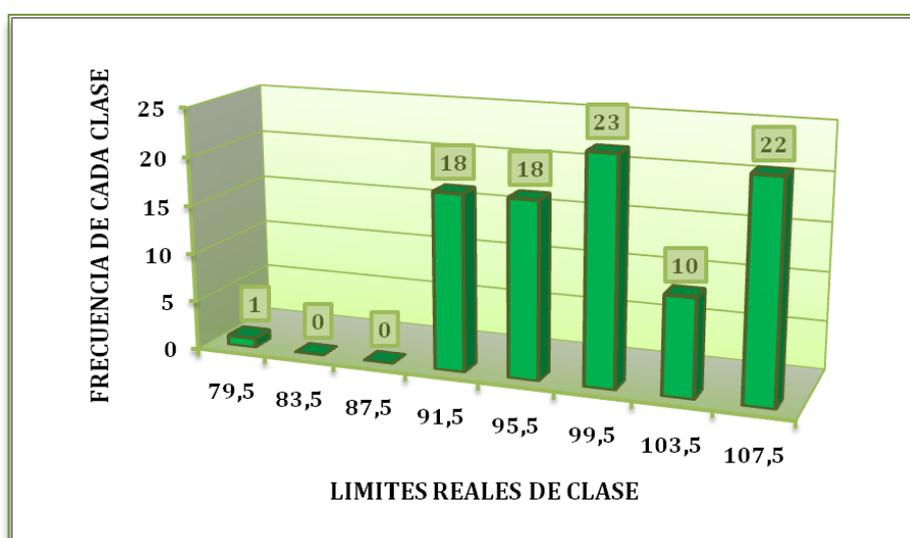
En cuanto a la parte estadística se observó que las poblaciones en estudio obtuvieron en promedio 97 días a floración. Así mismo se observó que hubieron seis (6) poblaciones que llegaron a obtener el valor máximo de 107 días y el valor mínimo de 76 días a floración lo obtuvo una (1) población. El valor más frecuente observado entre las poblaciones es de 105 días a floración, con un rango de 31 días. La varianza ( $S^2$ ), la desviación estándar ( $S$ ), y el coeficiente de variación (C.V%) fueron de 36.91, 6.08 y 6.27% respectivamente.

Refiriéndose a la Distribución de Frecuencia (Tabla 2), se observó que las 91 poblaciones en estudio más el testigo fueron agrupadas en 8 clases. El 59,78% (55/92) de las poblaciones estudiadas se ubicaron entre la sexta y octava clase; en la sexta clase con 23 poblaciones (25%) con intervalo de 96 a 99 días a floración y en la octava clase con 22 poblaciones (23.9%) con intervalo de 104 a 107 días a floración.

**Tabla 2.** Distribución de frecuencia de días a Floración en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012

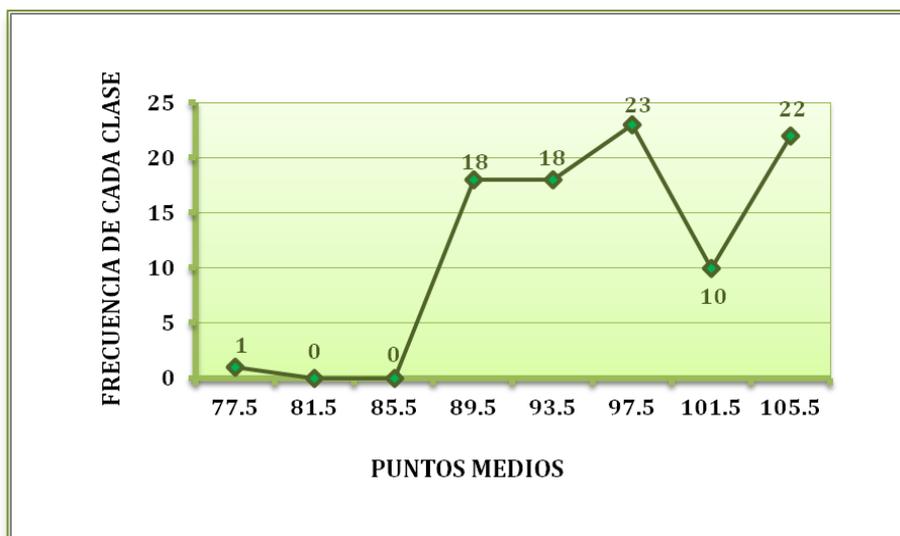
Nº de clase	Limites de clase		Limites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	76	79	75,5	79,5	77,5	1	1	0,011	1,1
2	80	83	79,5	83,5	81,5	0	1	0,000	0,0
3	84	87	83,5	87,5	85,5	0	1	0,000	0,0
4	88	91	87,5	91,5	89,5	18	19	0,196	19,6
5	92	95	91,5	95,5	93,5	18	37	0,196	19,6
6	96	99	95,5	99,5	97,5	23	60	0,250	25,0
7	100	103	99,5	103,5	101,5	10	70	0,109	10,9
8	104	107	103,5	107,5	105,5	22	92	0,239	23,9
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En lo que se refiere a la representación gráfica mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 2), se observa que 23 poblaciones obtuvieron 99 días a floración seguidos por 22 poblaciones que llegaron a obtener 107 días a floración dentro de los limites reales de clase.



**Figura 2.** Histograma de Frecuencia de días a Floración.

Respecto al Polígono de Frecuencia (Figura 2a) graficado con los puntos medios correspondientes a la variable días a floración se puede visualizar la formación de una curva multimodal.



**Figura 2a.** Polígono de Frecuencia de días a Floración.

### 4.1.3 Ciclo Vegetativo

Los resultados obtenidos de esta variable se muestran en el cuadro N° 1 del anexo , donde se puede observar que dentro de las 91 poblaciones evaluadas las que presentaron precocidad fueron las poblaciones provenientes de los siguientes cruces: JAPON/GO-38007 con 106 días; INIAP-12/GO-38426, GO-38514/INIAP-15, GO-38790/INIAP-14, FED-275/INIAP-12, GO-38016/INIAP-15, GO-38712/INIAP-12, con 119 días. Mientras que las que se mostraron tardías en cuanto a ciclo vegetativo fueron las poblaciones de los siguientes cruzamientos: GO-38119/FED-60, GO-38425/FED-60 con 136 días; GO-38063/ GO-38790, INIAP-16/GO-38404, GO-38007/GO-38426, GO-38404/GO-38426, INIAP-17/GO-38242, GO-38016/ GO-38173 con 137 días.

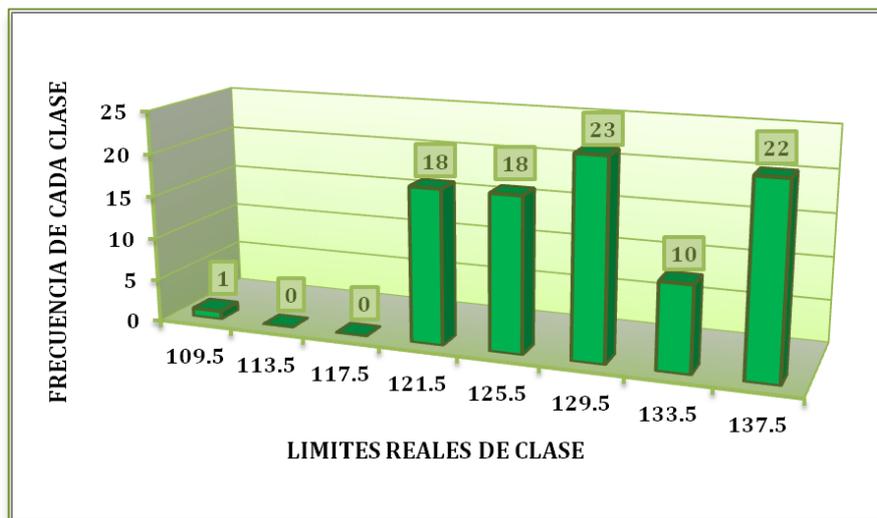
Respecto al análisis estadístico se pudo observar que las poblaciones en estudio obtuvieron en promedio 127 días. Pero así mismo se observó que hubieron poblaciones que alcanzaron el valor máximo de 137 días y el valor mínimo de 106 días. Con un rango de 31 días. El valor más frecuente observado entre las poblaciones es de 135 días. La varianza ( $S^2$ ) fue de 36.91, la desviación estándar (S) fue de 6.08, y el coeficiente de variación (C.V%) fue de 4.79%.

En lo que se refiere a la Distribución de Frecuencia (Tabla 3), se observó que las 91 poblaciones en estudio más el testigo fueron agrupadas en 8 clases. El 59.78% (55/92) de las poblaciones estudiadas se ubicaron entre la sexta y octava clase; en la sexta clase con 23 poblaciones (25%) con intervalo de 126 a 129 días y en la octava clase con 22 poblaciones (23.9%) con intervalo de 134 a 137 días.

**Tabla 3.** Distribución de Frecuencia de Ciclo Vegetativo (días) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012

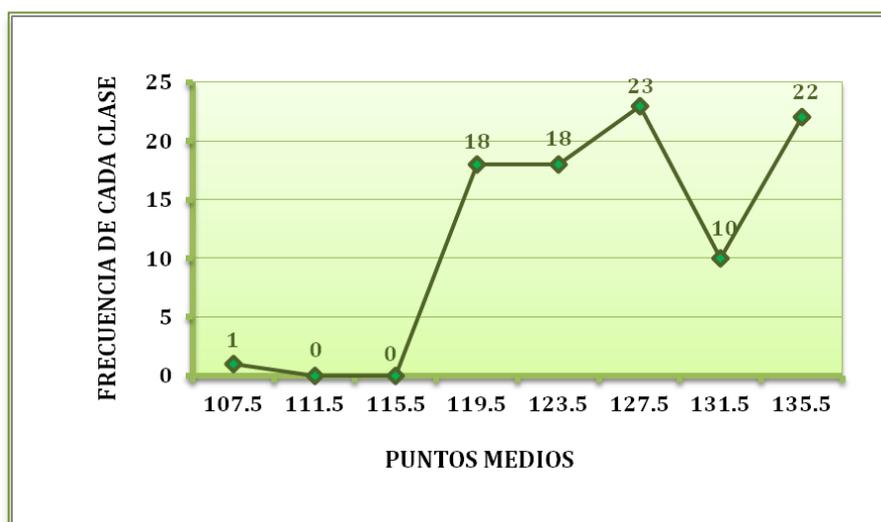
Nº de clase	Limites de clase		Limites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	106	109	105,5	109,5	107,5	1	1	0,011	1,1
2	110	113	109,5	113,5	111,5	0	1	0,000	0,0
3	114	117	113,5	117,5	115,5	0	1	0,000	0,0
4	118	121	117,5	121,5	119,5	18	19	0,196	19,6
5	122	125	121,5	125,5	123,5	18	37	0,196	19,6
6	126	129	125,5	129,5	127,5	23	60	0,250	25,0
7	130	133	129,5	133,5	131,5	10	70	0,109	10,9
8	134	137	133,5	137,5	135,5	22	92	0,239	23,9
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En cuanto a la representación gráfica mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 3), se observa en la frecuencia de cada clase que 23 poblaciones obtuvieron 129 días seguidos por 22 poblaciones que llegaron a obtener 137 días dentro de los límites reales de clase.



**Figura 3.** Histograma de Frecuencia de Ciclo Vegetativo (días).

En lo que se refiere a la representación gráfica mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 3a) se observa que los puntos medios de la variable ciclo vegetativo (días) formaron una curva multimodal.



**Figura 3a.** Polígono de Frecuencia de Ciclo Vegetativo (días).

#### **4.1.4 Macollos por planta**

En el cuadro N<sup>o</sup> 1 del anexo, se muestran los datos de la variable Macollos/planta, en el cual se observa que hubieron poblaciones estudiadas que presentaron mayor número de macollos/planta las cuales fueron las poblaciones provenientes de los siguientes cruces: GO- 38016/FED-60, GO-38119/FED-60, INIAP-16/GO-38404, con 33, 31, 26 macollos/planta respectivamente. Mientras que las poblaciones que presentaron menor número de Macollos/planta fueron las provenientes de los siguientes cruces: GO-38063/GO-38404, GO-38514/GO-38790, INIAP-12/GO-38790, GO-38783/INIAP-17, GO-38063/INIAP-17, GO-38426/INIAP-12 con 10 macollos; GO-38790/INIAP-12, GO-38514/FED-275 con 8 macollos/planta.

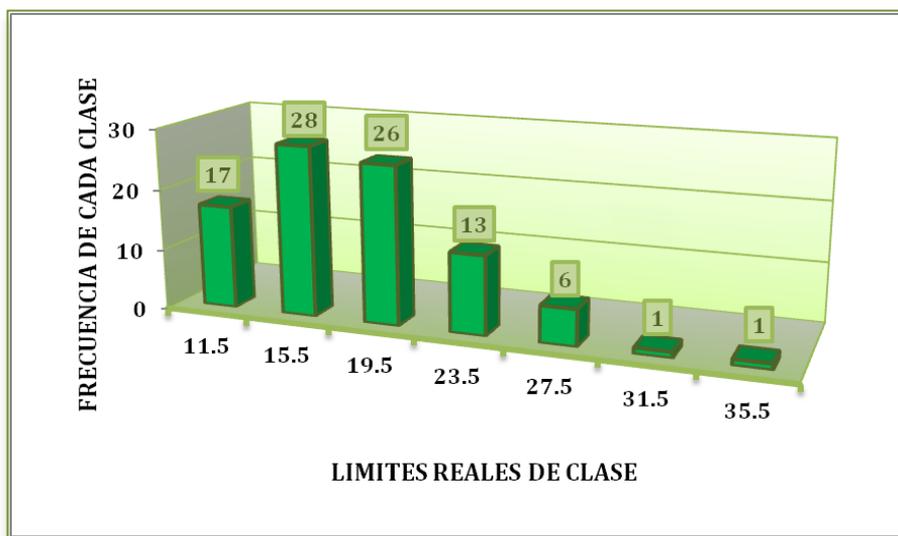
En lo que respecta a la parte estadística se notó que hubo una (1) población que llegó a obtener el valor máximo de 33 macollos/planta de igual manera se determinó que hubieron dos (2) poblaciones que obtuvieron el mínimo valor de 8 macollos/planta. También se determinó que las poblaciones tienen un promedio de 16 macollos/planta, el número de macollos más observado entre las poblaciones es de 13 macollos/planta, con un rango de 25 macollos/planta. La varianza ( $S^2$ ) es de 24,62 la desviación estándar (S) 4,96 y el coeficiente de variación (C.V %) fue de 31,00%.

En esta misma variable dentro de la Distribución de Frecuencia (Tabla 4), se observa que las poblaciones en estudio fueron agrupadas en 7 clases. En las cuales el 58.70% (54/92) de las poblaciones se ubicaron entre la segunda y la tercera clase con un número de 28 poblaciones (30,4%) y 26 poblaciones (28,3%) respectivamente, con un intervalo de 12 a 19 macollos/planta. Así mismo se puede notar que en la séptima clase se ubica una población (1,1%) que obtiene el mayor número de macollos/planta con intervalo de 32 a 35 macollos/planta.

**Tabla 4.** Distribución de Frecuencia de Macollos por Planta en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.

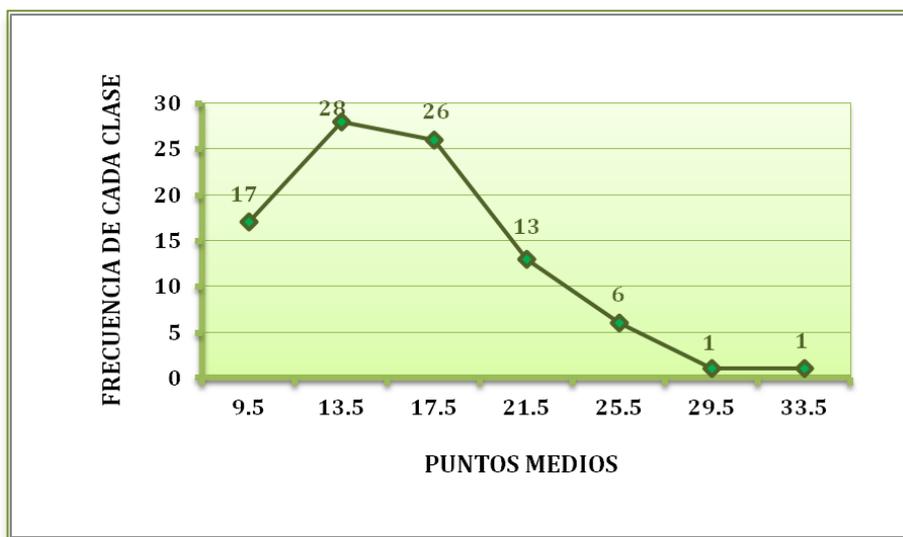
Nº de clase	Límites de clase		Límites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	8	11	7,5	11,5	9,5	17	17	0,185	18,5
2	12	15	11,5	15,5	13,5	28	45	0,304	30,4
3	16	19	15,5	19,5	17,5	26	71	0,283	28,3
4	20	23	19,5	23,5	21,5	13	84	0,141	14,1
5	24	27	23,5	27,5	25,5	6	90	0,065	6,5
6	28	31	27,5	31,5	29,5	1	91	0,011	1,1
7	32	35	31,5	35,5	33,5	1	92	0,011	1,1
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En la representación gráfica, en el Histograma de Frecuencia. (Figura 4) se observa en la frecuencia de cada clase que 28 poblaciones obtuvieron 15 macollos/planta, seguidos de 26 poblaciones con 19 macollos/planta dentro de los límites reales de clase.



**Figura 4.** Histograma de Frecuencia de Número Macollos por Planta.

En la representación gráfica, mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 4a) de acuerdo a los puntos medios de la variable macollos/planta se nota que forman una curva asimétrica sesgada a la derecha (sesgo positivo).



**Figura 4a.** Polígono de Frecuencia de Número Macollos por Planta.

#### 4.1.5 Panículas por planta

En el cuadro N° 1 se muestran los datos de esta variable; en el cual se puede notar que de las 91 poblaciones estudiadas las que presentaron mayor número de panículas/plantas corresponden a las poblaciones provenientes de los siguientes cruzamientos: GO-38016/FED-60, GO-38119/FED-60, INIAP-16/GO-38404, con 29, 27, 25 panículas/plantas respectivamente. Mientras que las que presentaron menor número de panículas/planta fueron las poblaciones provenientes de los siguientes cruces: JAPON/GO-38007, GO-38425/GO-38790, GO-38063/GO-38404, GO-38783/INIAP-17 con 9 panículas; GO-38790/INIAP-12, GO-38783/INIAP-16, GO-38063/INIAP-17 con 8 panículas; GO-38514/FED-275 con 7 panículas.

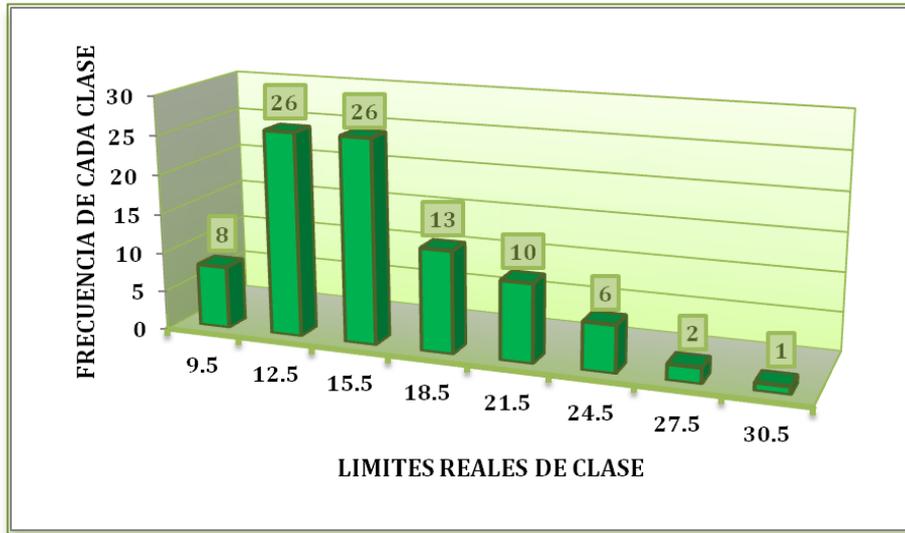
En cuanto al análisis estadístico se observó que las poblaciones evaluadas llegaron a obtener un promedio de 15 panículas/planta, de la misma manera se ve que hubo una (1) población que llegó a obtener el valor máximo de 29 panículas/planta y el valor mínimo de 7 panículas/planta lo obtuvo una (1) población, en cuanto al número de panículas/planta que más se observó entre las poblaciones tenemos el valor de 10 panículas/planta, con un rango entre ellos de 22 panículas/planta. La varianza ( $S^2$ ), la desviación estándar (S), y el coeficiente de variación (C.V %) presentaron los siguientes valores 21,06 - 4,59 y 30,60% respectivamente.

En la Distribución de Frecuencia (Tabla 5) de esta misma variable se observa que las 91 poblaciones estudiadas más el testigo se agruparon en 8 clases. Dentro de las cuales el 56.6 % (52/92) de las poblaciones se ubicaron en la segunda y tercera clase con un número de 26 poblaciones (28,3%) cada clase, determinándose un intervalo de 10 a 15 panículas/planta respectivamente.

**Tabla 5.** Distribución de Frecuencia de Panículas por Planta en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012

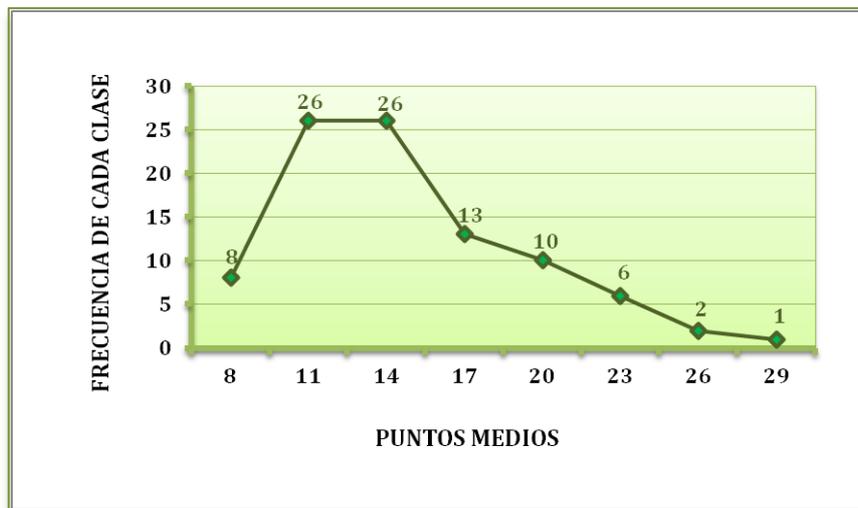
Nº de clase	Límites de clase		Límites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	7	9	6,5	9,5	8	8	8	0,087	8,7
2	10	12	9,5	12,5	11	26	34	0,283	28,3
3	13	15	12,5	15,5	14	26	60	0,283	28,3
4	16	18	15,5	18,5	17	13	73	0,141	14,1
5	19	21	18,5	21,5	20	10	83	0,109	10,9
6	22	24	21,5	24,5	23	6	89	0,065	6,5
7	25	27	24,5	27,5	26	2	91	0,022	2,2
8	28	30	27,5	30,5	29	1	92	0,011	1,1
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En cuanto a la representación gráfica, en el Histograma de Frecuencia (Figura 5) se observa en la frecuencia de cada clase que 26 poblaciones obtuvieron 12 panículas/planta y 26 poblaciones obtuvieron 15 panículas/planta dentro de los límites reales de clase.



**Figura 5.** Histograma de Frecuencia de Número Panículas por Planta.

En la representación gráfica mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 5a), se observa que el Número de panículas/planta de los puntos medios, formaron una curva asimétrica sesgada a la derecha (sesgo positivo).



**Figura 5a.** Polígono de Frecuencia de Número Panículas por Planta.

#### 4.1.6 Longitud hoja bandera

Los resultados obtenidos en esta variable se muestran en el cuadro N° 2 del anexo, en el cual se observa que por su mayor longitud de la hoja bandera sobresalieron entre las 91 poblaciones evaluadas las provenientes de los siguientes cruces: GO-38712/INIAP-16, FED-275/FED-60, GO-38063/GO-38790, GO-38242/INIAP-12, GO-38119/GO-38242, FED-60/GO-38404, GO-38793/GO-38063, GO-38119/GO-38783, GO-38514/FED-60 con 38.8, 37.3, 37.0, 35.9, 35.7, 35.6, 35.4, 35.4, 35.3 cm respectivamente. De igual manera se observa que hubo poblaciones que obtuvieron menor longitud de la hoja bandera las cuales fueron las correspondientes a los siguientes cruzamientos: GO-38063/GO-38404, GO-38404/INIAP-16, INIAP-15/GO-38426, INIAP-14/FED-275, GO-38790/INIAP-12, INIAP-15/GO-38712, GO-38016/INIAP-15 con 21.8, 21.7, 21.5, 21.2, 21.0, 21.0, 19.1 cm respectivamente.

Refiriéndose a la parte estadística se puede observar que las poblaciones evaluadas alcanzaron un promedio de longitud de hoja bandera de 28.2 cm. Así mismo se observó que hubo una (1) población que obtuvo la máxima longitud de hoja bandera de 38.8 cm y el mínimo valor de 19.1 cm lo obtuvo una (1) población. Entre las poblaciones el valor más frecuente fue de 28.6 cm, con un rango de 19.7 cm. La varianza ( $S^2$ ), la desviación estándar ( $S$ ) y el coeficiente de variación (C.V%) fueron de 19.46, 4.41 y 15.63% respectivamente.

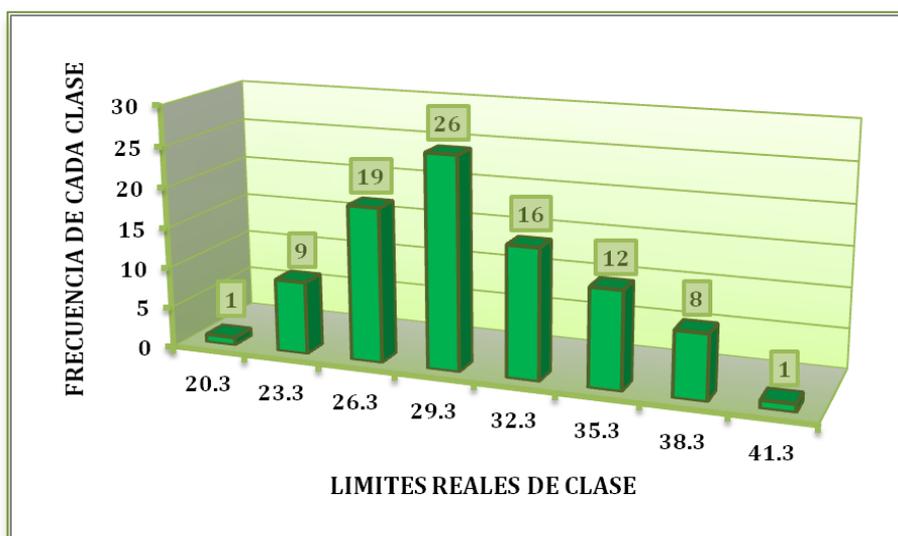
En cuanto a la Distribución de Frecuencia (Tabla 6), se observa que las poblaciones estudiadas fueron agrupadas en 8 clases. Dentro de las cuales el 66.4% (61/92) de las poblaciones estudiadas se ubican en la tercera, cuarta y quinta clase con un número de 19, 26 y 16 poblaciones (20,7%), (28,3%) y (17,4%) respectivamente, con intervalo de 22.9 a 31.8 cm de longitud. Así

mismo se observa que en la octava clase se ubica 1 población (1.1%) que obtuvo la mayor longitud de hoja bandera con intervalo de 37.9 a 40.8 cm.

**Tabla 6.** Distribución de Frecuencia de Longitud de Hoja Bandera (cm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.

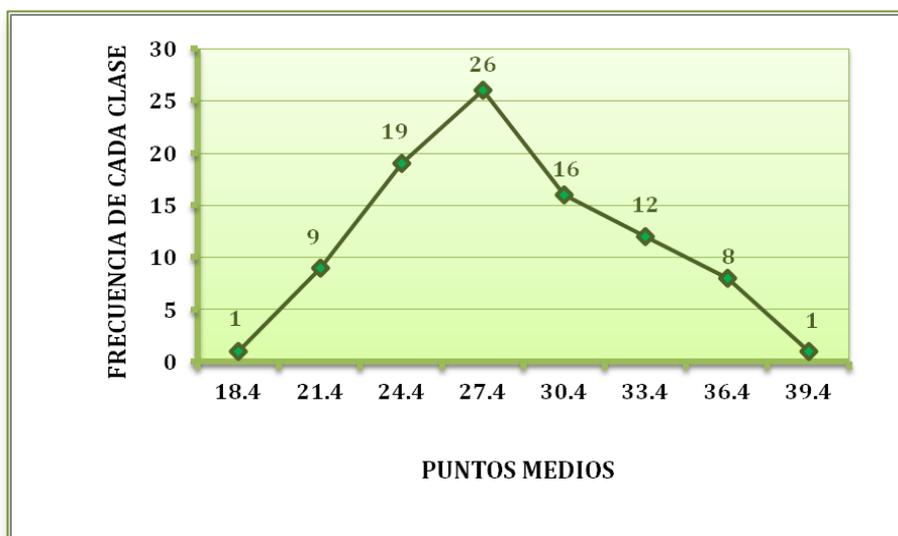
Nº de clase	Limites de clase		Limites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	16,9	19,8	16,4	20,3	18,4	1	1	0,011	1,1
2	19,9	22,8	19,4	23,3	21,4	9	10	0,098	9,8
3	22,9	25,8	22,4	26,3	24,4	19	29	0,207	20,7
4	25,9	28,8	25,4	29,3	27,4	26	55	0,283	28,3
5	28,9	31,8	28,4	32,3	30,4	16	71	0,174	17,4
6	31,9	34,8	31,4	35,3	33,4	12	83	0,130	13,0
7	34,9	37,8	34,4	38,3	36,4	8	91	0,087	8,7
8	37,9	40,8	37,4	41,3	39,4	1	92	0,011	1,1
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En lo que se refiere a la representación gráfica mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 6), se observa en la frecuencia de cada clase, que 19 poblaciones obtuvieron 26.3 cm de longitud, 26 poblaciones alcanzaron 29.3 cm de longitud seguidos por 16 poblaciones que alcanzaron 32.3 cm de longitud de la hoja bandera.



**Figura 6.** Histograma de Frecuencia de Longitud de Hoja Bandera (cm).

En cuanto al Polígono de Frecuencia (Figura 6a), se observa que en base a los puntos medios de la variable longitud de hoja bandera se formó una curva asimétrica sesgada a la derecha (sesgo positivo).



**Figura 6a.** Polígono de Frecuencia de Longitud de Hoja Bandera (cm).

#### 4.1.7 Ancho hoja bandera

En el cuadro N°2 de los anexos, se muestran los resultados obtenidos correspondientes a esta variable, observándose a las siguientes poblaciones en estudio con el mayor ancho de la hoja bandera: GO-38242/INIAP-16, GO-38712/INIAP-16, GO-38173/FED-275, FED-60/GO-38712, INIAP-17/GO-38242 con 2.1, 1.9, 1.8, 1.8, 1.8 cm respectivamente. De igual manera las poblaciones que obtuvieron el menor ancho de la hoja bandera fueron las que se muestran a continuación: GO-38119/FED-60, GO-38063/GO-38790, INIAP-12/FED-275, INIAP-16/GO-38404, GO-38404/GO-38426, GO-38514/GO-38790, INIAP-17/GO-38063, FED-275/INIAP-12, GO-38712/INIAP-12, INIAP-14/FED-275 con 1.2 cm cada población; GO-38426/INIAP-12, INIAP-12/GO-38426, GO-38790/INIAP-12 con 1.1 cm de ancho de hoja bandera.

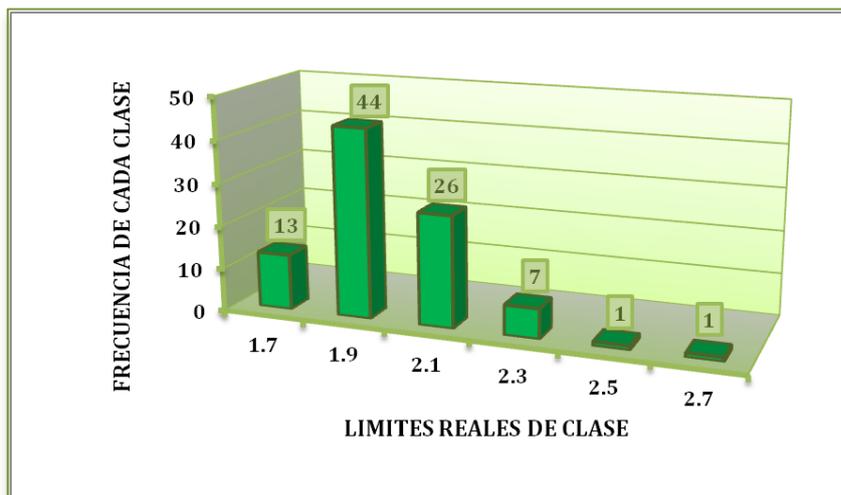
En lo que respecta a la parte estadística se observa que las poblaciones en estudio obtuvieron en promedio el valor de 1.4 cm de ancho de hoja bandera. También se nota que hubo una (1) población que obtuvo la máxima anchura de la hoja bandera la cual fue el valor de 2.1 cm y el valor mínimo de 1.1 cm lo obtuvieron tres (3) poblaciones. El valor más frecuente observado entre las poblaciones estudiadas es de 1.4 cm con un rango de 1.0 cm. La varianza ( $S^2$ ) fue de 0.03, la desviación estándar (S) es de 0.17 y el coeficiente de variación (C.V%) es de 12.14%.

En lo que respecta a la Distribución de Frecuencia (Tabla 7), se observó que las 91 poblaciones estudiadas más el testigo fueron agrupadas en 6 clases. El 76.1% (70/92) de las poblaciones se ubican entre la segunda y tercera clase con 44 y 26 poblaciones (47,8%) y (28,3%) respectivamente, con intervalo de 1.3 a 1.6 cm de ancho. Así mismo se observa que la población que alcanzó la mayor anchura de la hoja bandera se ubica en la sexta clase (1.1%) con intervalo de 2.1 a 2.2 cm.

**Tabla 7.** Distribución de Frecuencia de Ancho de Hoja Bandera (cm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012

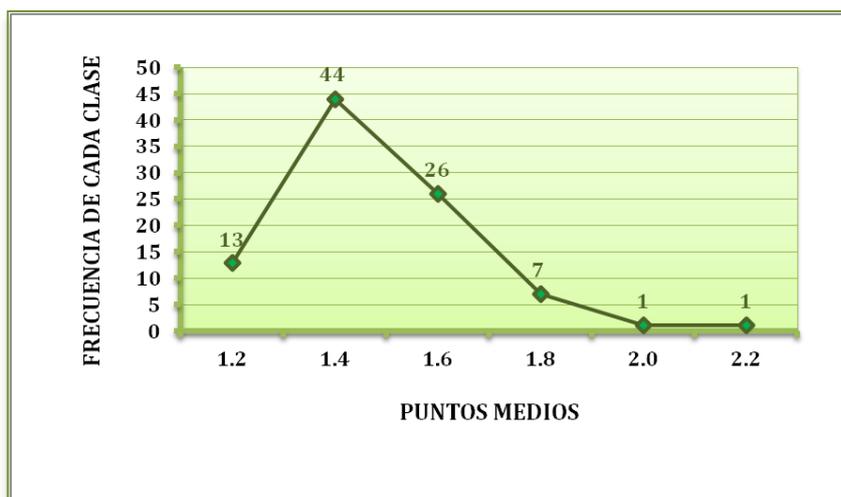
Nº de clases	Límites de clase		Límites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	1,1	1,2	0,6	1,7	1,2	13	13	0,141	14,1
2	1,3	1,4	0,8	1,9	1,4	44	57	0,478	47,8
3	1,5	1,6	1,0	2,1	1,6	26	83	0,283	28,3
4	1,7	1,8	1,2	2,3	1,8	7	90	0,076	7,6
5	1,9	2,0	1,4	2,5	2,0	1	91	0,011	1,1
6	2,1	2,2	1,6	2,7	2,2	1	92	0,011	1,1
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En cuanto a la representación gráfica mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 7), se observa en la frecuencia de cada clase que 44 poblaciones obtuvieron 1.9 cm de ancho, seguidos por 26 poblaciones que obtuvieron 2.1 cm de ancho de la hoja bandera dentro de los límites reales de clase.



**Figura 7.** Histograma de Frecuencia de Ancho de Hoja Bandera (cm).

En la representación gráfica mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 7), se puede observar que de acuerdo a los puntos medios de la variable ancho de la hoja bandera se formó una curva asimétrica sesgada a la derecha (sesgo positivo).



**Figura 7a.** Polígono de Frecuencia de Ancho de Hoja Bandera (cm).

#### 4.1.8 Longitud hoja 2

Los resultados obtenidos en esta variable se muestran en el cuadro N°2 del anexo, en el cual se observa que entre la 91 poblaciones en estudio sobresalieron las siguientes por su mayor longitud de la hoja 2: GO-38712/INIAP-16, GO-38119/GO-38242, GO-38119/GO-38783, GO-38793/GO-38063, FED-60/GO-38404, GO-38063/GO-38119, FED-275/FED-60 con 60.9, 52.3, 51.6, 50.9, 50.9, 50.5, 50.5 cm respectivamente. Así mismo se observa que hubieron poblaciones que presentaron menor longitud de hoja 2 las cuales fueron las siguientes: JAPON/GO-38007, GO-38063/GO-38404, INIAP-17/GO-38063 con 30.6, 29.6, 29.3 cm respectivamente.

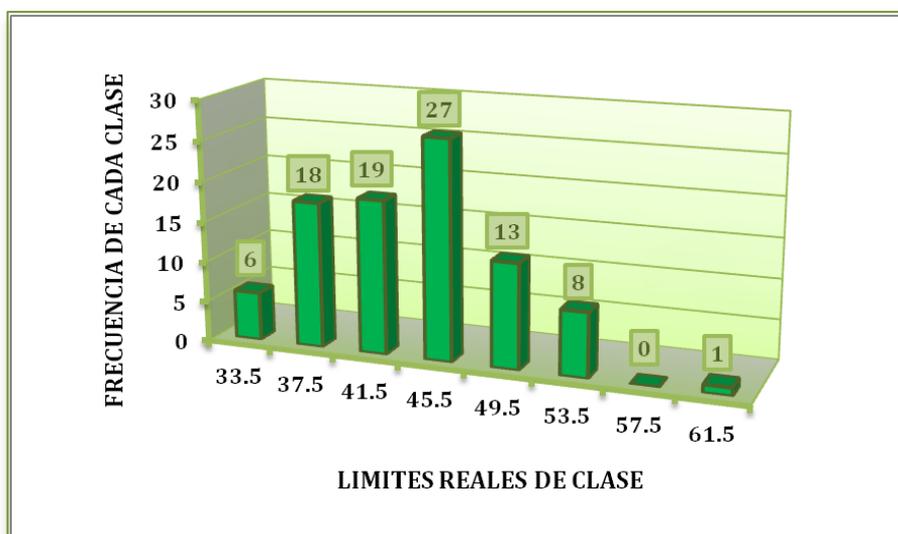
En lo que se refiere al análisis estadístico se observa que la poblaciones estudiadas obtuvieron un promedio de 41.3 cm en longitud de hoja 2. Así mismo se observa que hubo una (1) población que alcanzó el valor máximo en longitud el cual fue de 60.9 cm y el mínimo valor fue de 29.3 cm en longitud de la hoja 2 que lo obtuvo una (1) población. También se puede notar el valor más común entre las poblaciones el cual fue de 45.3 cm con un rango de 31.6 cm. La varianza ( $S^2$ ) la desviación estándar (S) y el coeficiente de variación (C.V%) fueron de 33.80, 5.81 y 14.07% respectivamente.

En lo que respecta a la Distribución de Frecuencia (Tabla 8), se puede observar que las poblaciones evaluadas fueron agrupadas en 8 clases. El 69.6% (64/92) de las poblaciones se ubican entre la segunda, tercera y cuarta clase, con 18, 19 y 27 poblaciones (19,6%), (20,7%) y (29,3%) respectivamente con intervalo de 33.1 a 45.0 cm de longitud. Así mismo se observa que en la octava clase se ubica 1 población (1.1%) que alcanzó la mayor longitud de la hoja 2 con intervalo de 57.1 a 61.0 cm.

**Tabla 8.** Distribución de Frecuencia de Longitud de Hoja 2 (cm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012

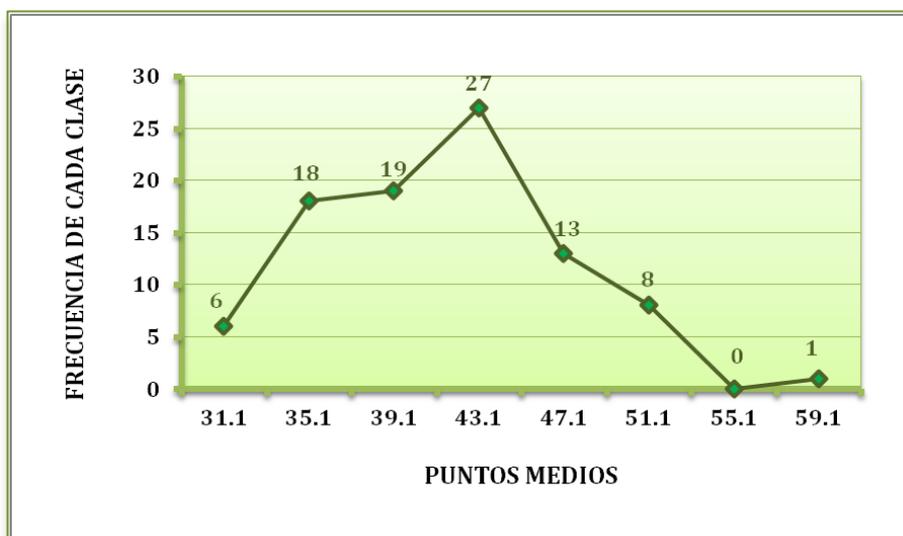
Nº de clase	Limites de clase		Limites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	29,1	33	28,6	33,5	31,1	6	6	0,065	6,5
2	33,1	37	32,6	37,5	35,1	18	24	0,196	19,6
3	37,1	41	36,6	41,5	39,1	19	43	0,207	20,7
4	41,1	45	40,6	45,5	43,1	27	70	0,293	29,3
5	45,1	49	44,6	49,5	47,1	13	83	0,141	14,1
6	49,1	53	48,6	53,5	51,1	8	91	0,087	8,7
7	53,1	57	52,6	57,5	55,1	0	91	0,000	0,0
8	57,1	61	56,6	61,5	59,1	1	92	0,011	1,1
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En cuanto a la representación gráfica mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 8), se observa en la frecuencia de cada clase que 18 poblaciones obtuvieron 37.5 cm, 19 poblaciones alcanzaron 41.5 cm y 27 poblaciones llegaron a obtener 45.5 cm de longitud de la hoja 2 dentro de los límites reales de clase.



**Figura 8.** Histograma de Frecuencia de Longitud de Hoja 2 (cm).

En la representación gráfica mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 8a), se observa que los puntos medios de la variable longitud de la hoja 2 forman una curva asimétrica sesgada a la derecha (sesgo positivo).



**Figura 8a.** Polígono de Frecuencia de Longitud de la Hoja 2 (cm).

#### 4.1.9 Ancho hoja 2

En el cuadro N°2 del anexo, se muestran los resultados obtenidos en esta variable, en el cual se observa que las poblaciones que alcanzaron la mayor anchura de la hoja 2 fueron las siguientes: GO-38712/INIAP-16, GO-38173/FED-275, GO-38793/INIAP-16, INIAP-17/GO-38790 con 1.8, 1.5, 1.4, 1.4 cm respectivamente. Así mismo se observa que hubieron poblaciones que obtuvieron menor ancho de hoja 2 las cuales fueron las siguientes: GO-38790/INIAP-12, INIAP-12/GO-38426, FED-60/INIAP-15, GO-38404/INIAP-17, GO-38066/FED-275, GO-38016/GO-38790, GO-38063/GO-38404, GO-38404/GO-38426, INIAP-17/GO-38426, GO-38712/INIAP-12 con 0.9 cm; GO-38173/GO-38404, INIAP-16/GO-38404, GO-38514/GO-38790, GO-38426/INIAP-12 con 0.8 cm de ancho de la hoja 2.

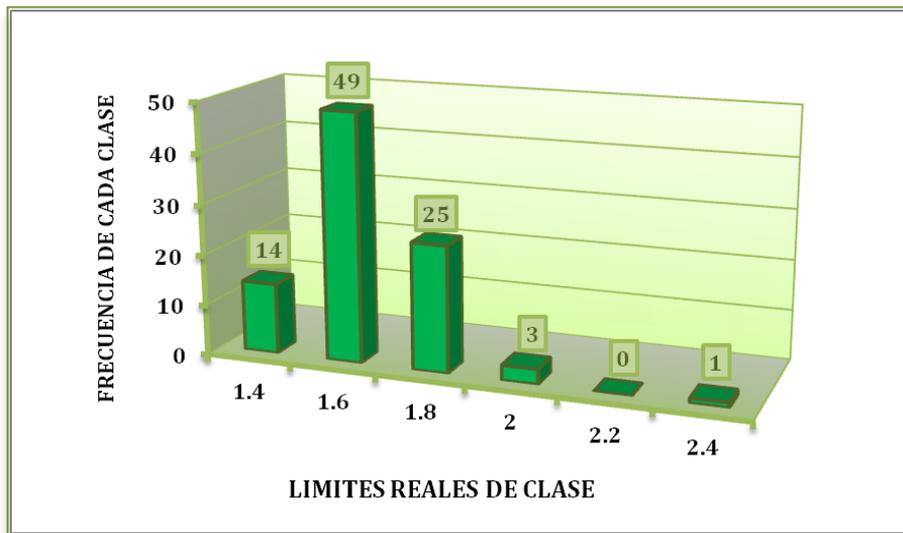
En lo que respecta a la parte estadística se observó que las poblaciones en estudio alcanzaron en promedio de ancho de la hoja 2 el valor de 1.1 cm. Así mismo se observó que hubo una (1) población que alcanzó el valor máximo de 1.8 cm y el valor mínimo de 0.8 cm de ancho de la hoja 2 lo obtuvieron cuatros (4) poblaciones. El valor más frecuente entre las poblaciones es de 1.0 cm de ancho y un rango de 1.0 cm. La varianza ( $S^2$ ) es de 0.03 la desviación estándar (S) es de 0.17 y el coeficiente de variación es de 15.45%.

En cuanto a la Distribución de Frecuencia (Tabla 9), se observa que las poblaciones estudiadas fueron agrupadas en 6 clases. El 80.5% (74/92) de las poblaciones estudiadas se ubican entre la segunda y tercera clase con 49 y 25 poblaciones (53,3%) y (27,2%) respectivamente con intervalo de 1.0 a 1.3 cm de ancho de la hoja 2. Así mismo se observa que en la sexta clase se ubica una población (1.1%) que obtuvo el mayor ancho de hoja 2, con intervalo de 1.8 a 1.9 cm.

**Tabla 9.** Distribución de Frecuencia de Ancho de Hoja 2 (cm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.

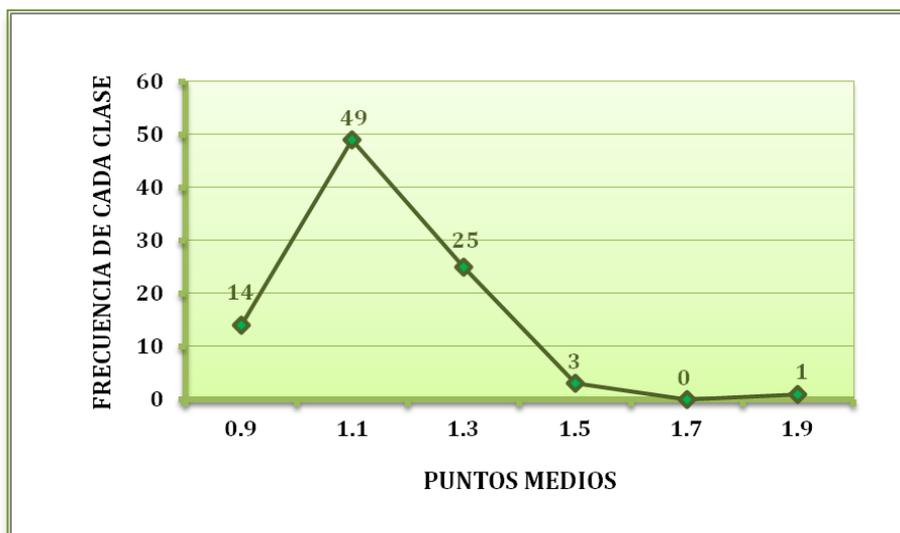
Nº de clase	Limites de clase		Limites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	0,8	0,9	0,3	1,4	0,9	14	14	0,152	15,2
2	1,0	1,1	0,5	1,6	1,1	49	63	0,533	53,3
3	1,2	1,3	0,7	1,8	1,3	25	88	0,272	27,2
4	1,4	1,5	0,9	2,0	1,5	3	91	0,033	3,3
5	1,6	1,7	1,1	2,2	1,7	0	91	0,000	0,0
6	1,8	1,9	1,3	2,4	1,9	1	92	0,011	1,1
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En lo que respecta a la representación gráfica mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 9), se observa en la frecuencia de cada clase que 49 poblaciones obtuvieron 1.6 cm de ancho seguidos por 25 poblaciones que obtuvieron 1.8 cm de ancho dentro de los límites reales de clase.



**Figura 9.** Histograma de Frecuencia de Ancho de hoja 2 (cm).

En lo que se refiere a la representación gráfica mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 9a), se observa que los puntos medios de la variable ancho de la hoja 2 formaron una curva asimétrica sesgada a la derecha (sesgo positivo).



**Figura 9a.** Polígono de Frecuencia de Ancho de la Hoja 2 (cm).

#### 4.1.10 Altura de planta

Los resultados correspondientes a esta variable se muestran en el cuadro N° 2 del anexo, donde se puede observar que de las 91 poblaciones evaluadas, las que obtuvieron menor altura corresponden a las poblaciones provenientes de los siguientes cruzamientos: INIAP-14/FED-275, INIAP-12/GO-38426, GO-38426/ INIAP-12, GO-38514/GO-38790, con 65, 70, 74, 75 cm respectivamente. Además alcanzaron mayor altura de planta las poblaciones correspondientes a los siguientes cruces: INIAP-17/GO-38063, GO-38783/GO-38063, FED-60/GO-38712 con 103, 98, 97 cm respectivamente.

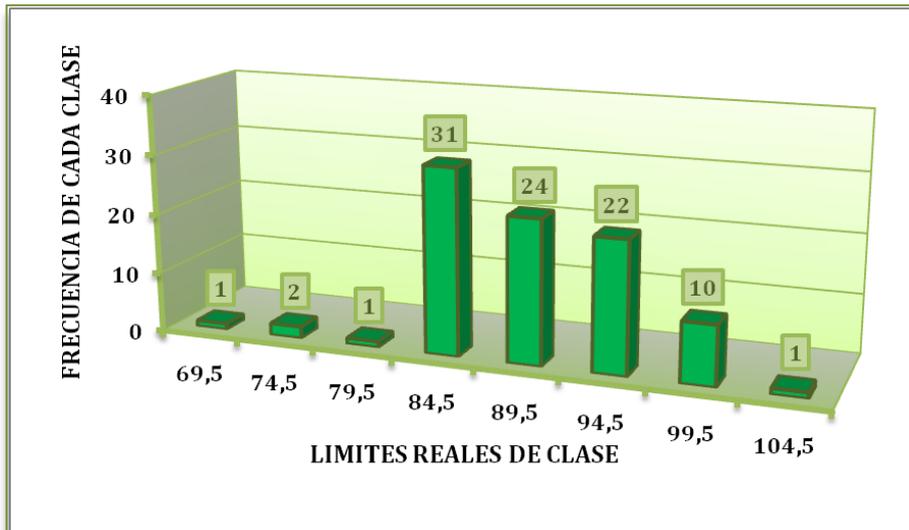
En lo que respecta al análisis estadístico se observó que las poblaciones en estudio, obtuvieron en promedio una altura de 87.28 cm, pero así mismo se nota que hubieron poblaciones que llegaron a obtener altura máxima de 103 cm, y valores mínimos de 65 cm, en cuanto a la altura más común tenemos la de 84 cm y el rango entre ellas fue de 38 cm. Mientras que la varianza ( $S^2$ ) fue de 38,18 la desviación estándar ( $S$ ) es de 6,18 y el coeficiente de variación (C.V %) fue de 7.08%.

En lo que se refiere a la Distribución de Frecuencia (Tabla 10), de la variable altura de planta, se observó que las 91 poblaciones estudiadas más el testigo fueron agrupadas en 8 clases. Dentro de las cuales el 83.70% (77/92) de las poblaciones se ubicaron entre la cuarta, quinta y sexta clase, con un número de 31, 24 y 22 poblaciones (33,7%), (26,1%) y (23,9%) respectivamente, determinándose un intervalo de 80 a 94 cm respectivamente.

**Tabla 10.** Distribución de Frecuencia de Altura de Planta (cm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.

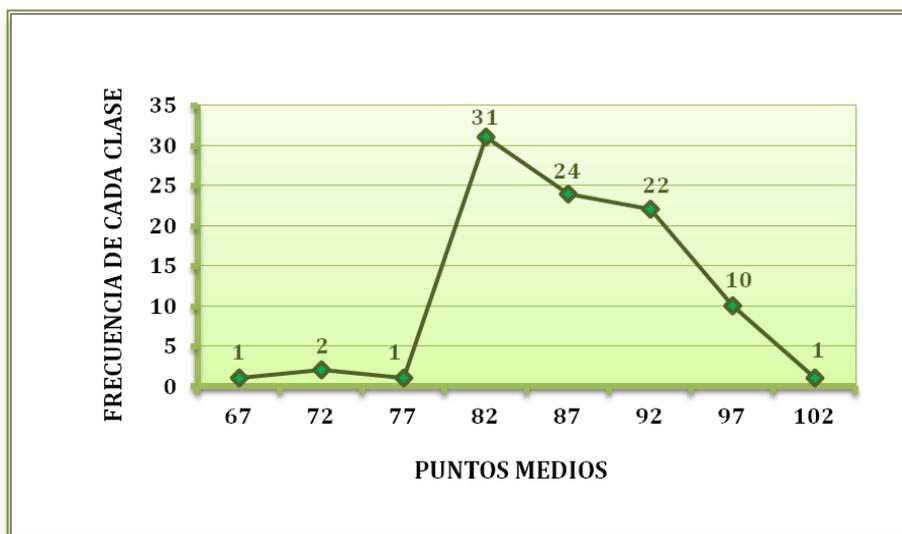
Nº de clase	Límites de clase		Límites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	65	69	64,5	69,5	67	1	1	0,011	1,1
2	70	74	69,5	74,5	72	2	3	0,022	2,2
3	75	79	74,5	79,5	77	1	4	0,011	1,1
4	80	84	79,5	84,5	82	31	35	0,337	33,7
5	85	89	84,5	89,5	87	24	59	0,261	26,1
6	90	94	89,5	94,5	92	22	81	0,239	23,9
7	95	99	94,5	99,5	97	10	91	0,109	10,9
8	100	104	99,5	104,5	102	1	92	0,011	1,1
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En cuanto a la representación gráfica del Histograma de Frecuencia (Figura 10), se observa en las frecuencias de cada clase que 31 poblaciones obtuvieron una altura de plantas de 84.5 cm, seguidos de 24 poblaciones que obtuvieron 89.5 cm dentro de los límites reales de clase.



**Figura 10.** Histograma de Frecuencia de Altura de Planta (cm).

En la representación gráfica mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 10a) se observa que de acuerdo a los puntos medios de la variable altura de planta, formaron una curva Bimodal.



**Figura 10a.** Polígono de Frecuencia de Altura de Planta (cm).

#### 4.1.11 Longitud de Panícula

En el cuadro N°3 del anexo, se observan los datos de esta variable, en el cual se puede ver que de las 91 poblaciones estudiadas las que alcanzaron la mayor longitud de panículas fueron las poblaciones provenientes de los siguientes cruces: GO-38790/INIAP-16, GO-38063/GO-38119, INIAP-14/GO-38783, GO-38119/INIAP-12, INIAP-14/GO-38063 con 30.9, 30.7, 30.1, 29.3, 29.0 cm respectivamente. Mientras que las que obtuvieron la menor longitud fueron las siguientes: INIAP-12/GO-38426, INIAP-14/FED-275, JAPON/GO-38007 con 22.2, 21.9, 21.3 cm respectivamente.

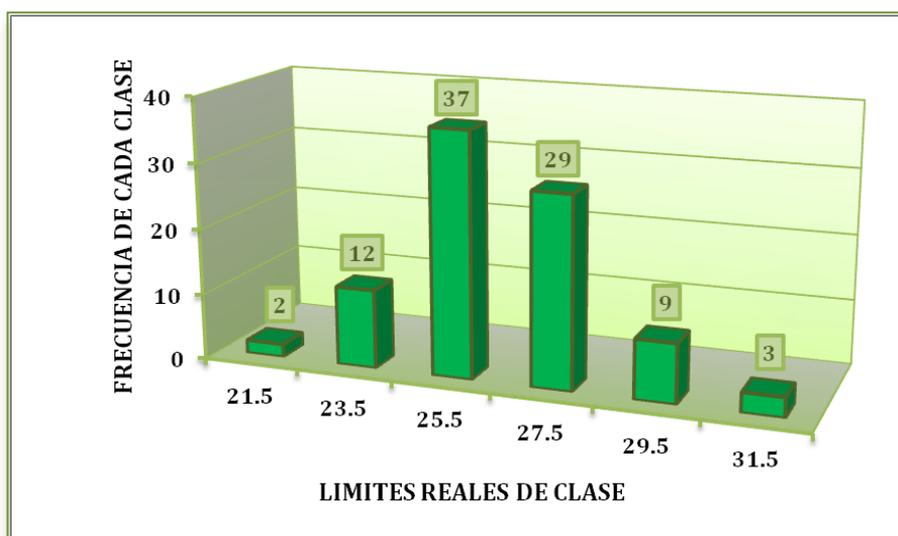
En lo que respecta a la parte estadística se observó que entre las poblaciones estudiadas hubo una (1) que llegó a obtener el valor máximo de 30.9 cm de longitud de panícula y el valor mínimo de 21.3 cm de longitud de panícula lo obtuvo una (1) población, también se obtuvo el promedio de esta variable longitud de panículas entre las poblaciones el cual es de 25,96 cm. El valor más frecuente observado entre las poblaciones es de 26.2 cm de longitud de panícula, con un rango de 9,6 cm, la varianza ( $S^2$ ) es de 3.44, la desviación estándar (S) es de 1.86 y el coeficiente de variación (C.V %) de 7.16%.

En la Distribución de Frecuencia (Tabla 11) de esta misma variable se determinó que las poblaciones evaluadas fueron agrupadas en 6 clases. El 71.70% (66/92) de las poblaciones se ubicaron en la tercera y cuarta clase con un número de 37 y 29 poblaciones (40,2%) y (31,5%) respectivamente, con intervalo de 24 a 27 cm. Así mismo se observó que en la sexta clase se ubican 3 poblaciones (3.3%) que obtuvieron la mayor longitud de panícula con intervalo de 30 a 31 cm.

**Tabla 11.** Distribución de Frecuencia de Longitud de Panícula (cm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.

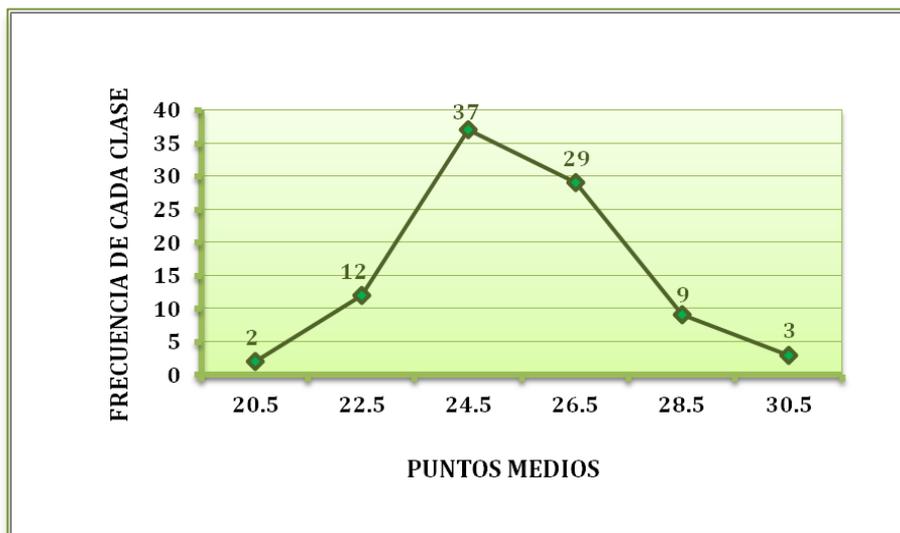
Nº de clase	Límites de clase		Límites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	20	21	19,5	21,5	20,5	2	2	0,022	2,2
2	22	23	21,5	23,5	22,5	12	14	0,130	13,0
3	24	25	23,5	25,5	24,5	37	51	0,402	40,2
4	26	27	25,5	27,5	26,5	29	80	0,315	31,5
5	28	29	27,5	29,5	28,5	9	89	0,098	9,8
6	30	31	29,5	31,5	30,5	3	92	0,033	3,3
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En la representación gráfica de esta variable mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 11), se observa en la frecuencia de cada clase que 37 poblaciones obtuvieron 25,5 cm de longitud de panícula seguidas por 29 poblaciones que obtuvieron 27,5 cm de longitud de panícula dentro de los límites reales de clase.



**Figura 11.** Histograma de Frecuencia de Longitud de Panícula (cm).

En la representación gráfica mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 11a), se nota que de acuerdo a los puntos medios correspondientes a la variable longitud de panícula, forman una curva asimétrica sesgada a la derecha (sesgo positivo).



**Figura 11a.** Polígono de Frecuencia de Longitud de Panícula (cm).

#### 4.1.12 Granos por panícula

Los datos de esta variable se muestran en el cuadro N°3 del anexo, en el cual se observa que de las 91 poblaciones evaluadas, debido al mayor Número de granos por panículas sobresalieron las poblaciones provenientes de los siguientes cruces: FED-60/GO-38790, GO-38783/INIAP-17, FED-275/FED-60 con 237, 215, 202 granos/panícula respectivamente. Por otro lado, las poblaciones que presentaron el menor número de granos por panícula fueron las provenientes de los siguientes cruces: INIAP-15/GO-38426, INIAP-12/GO-38426, JAPON/GO-38007 con 97, 95, 88 granos por panícula respectivamente.

En lo que respecta a la parte estadística, se observó que las poblaciones en estudio alcanzaron en promedio 149 granos/panícula, pero así mismo se nota

que hubo una (1) población que llegó a obtener un valor máximo de 237 granos/panícula, de la misma manera también se observa que el valor mínimo de 88 granos/panícula lo obtuvo una (1) población. En cuanto a la cantidad de granos/panícula más común entre las poblaciones tenemos el valor de 164 granos/panícula y el rango es de 149 granos/panícula. Mientras que la varianza ( $S^2$ ) fue de 842.90, la desviación estándar ( $S$ ) es de 29.03 y el coeficiente de variación (C.V%) es de 19.48%.

En esta misma variable en lo que se refiere a la Distribución de Frecuencia (Tabla 12), se observa que las 91 poblaciones evaluadas más el testigo fueron agrupadas en 8 clases. El 47.80% (44/92) de las poblaciones se ubican en la tercera y cuarta clase con 23 y 21 poblaciones (25%) y (22,8%) respectivamente con intervalo de 126 a 163 granos por panícula. También se observa que en la octava clase se ubica una población (1.1%) que obtuvo la mayor cantidad de granos por panícula con intervalo de 221 a 239 granos por panícula.

**Tabla 12.** Distribución de Frecuencia de Granos por Panícula en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.

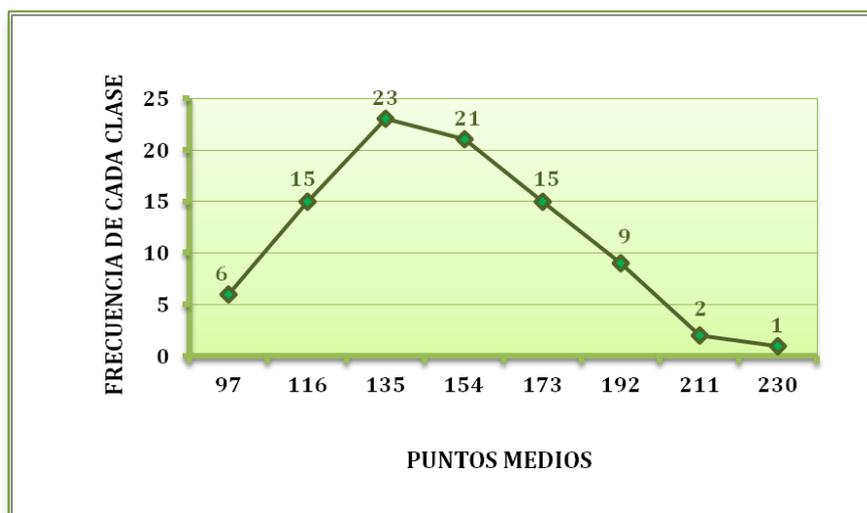
Nº de clase	Limites de clase		Limites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	88	106	87,5	106,5	97	6	6	0,065	6,5
2	107	125	106,5	125,5	116	15	21	0,163	16,3
3	126	144	125,5	144,5	135	23	44	0,250	25,0
4	145	163	144,5	163,5	154	21	65	0,228	22,8
5	164	182	163,5	182,5	173	15	80	0,163	16,3
6	183	201	182,5	201,5	192	9	89	0,098	9,8
7	202	220	201,5	220,5	211	2	91	0,022	2,2
8	221	239	220,5	239,5	230	1	92	0,011	1,1
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En cuanto a la representación gráfica mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 12), se observa en la frecuencia de cada clase 23 poblaciones obtuvieron 144 granos por panícula seguidos por 21 poblaciones que obtuvieron 163 granos por panícula dentro de los límites reales de clase.



**Figura 12.** Histograma de Frecuencia de Número de Granos por Panícula.

En la representación gráfica mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 12a), se observa que de acuerdo a los puntos medios de la variable número de granos por panícula se forma una curva asimétrica sesgada a la derecha (sesgo positivo).



**Figura 12a.** Polígono de Frecuencia de Número de Granos por Panícula.

#### 4.1.13 Esterilidad de panícula

En el cuadro N°3 del anexo, se muestran los datos obtenidos de esta variable, en el cual se observan las poblaciones que se destacan por presentar los menores porcentajes de esterilidad las mismas que provienen de los siguientes cruces: GO-38066/INIAP-15, INIAP-15/GO-38426, GO-38016/INIAP-15, GO-38242/INIAP-12, GO-38712/INIAP-12, INIAP-12/FED-275 con 3.2, 4.2, 4.9, 5.1, 5.9, 6.0%. Así mismo se puede observar poblaciones que alcanzaron los mayores porcentajes de esterilidad las cuales corresponden a los cruzamientos siguientes: GO-38119/GO-38404, INIAP-14/GO-38790, GO-38404/INIAP-17, GO-38016/FED-60, JAPON/GO-38007, GO-38119/GO-38783, GO-38007/INIAP-12, INIAP-16/GO-38404, GO-38712/INIAP-15, FED-60/GO-38242, GO-38793/GO-38063, GO-38426/GO-38242, INIAP-14/GO-38783 con 44.7, 41.5, 39.9, 39.7, 38.0, 37.9, 37.0, 36.9, 32.8, 32.7, 32.6, 31.6, 30.9% respectivamente.

Respecto a la parte estadística fue necesario transformar los datos originales usando la metodología de transformación  $\text{seno}^{-1}\sqrt{x}$  observándose que las poblaciones en estudio llegaron a obtener un promedio de porcentaje esterilidad de 23.20%. De esta misma manera también se observó que entre las poblaciones evaluadas hubo una (1) población que alcanzó la máxima esterilidad de 41.96%, y el valor mínimo de 10.30% de la misma manera lo obtuvo una (1) población. En cuanto al porcentaje de esterilidad más común se observó el valor de 19.37% con un rango de 31.66%. La varianza ( $S^2$ ) fue de 52.36, la desviación estándar ( $S$ ) es de 7.24 y el coeficiente de variación (C.V%) fue de 31.21%.

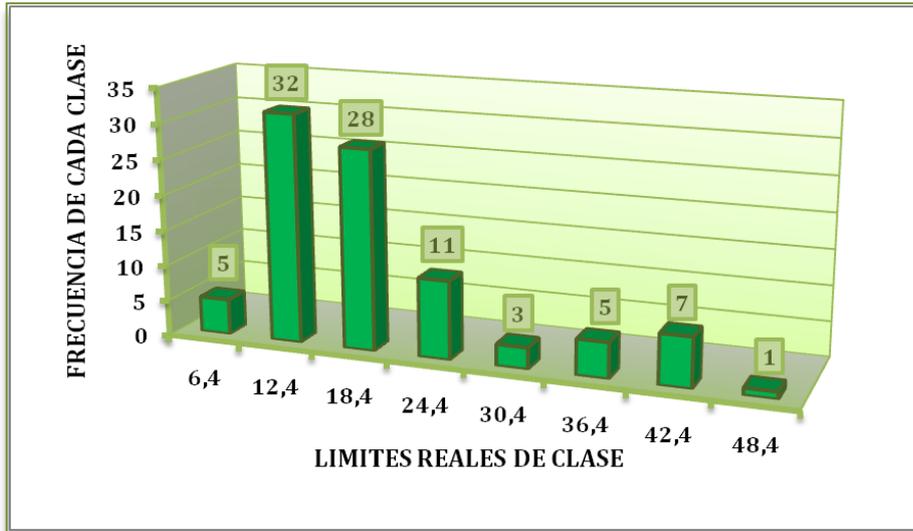
En cuanto a la Distribución de Frecuencia (Tabla 13), se puede observar que las 91 poblaciones estudiadas más el testigo fueron agrupadas en 8 clases. El 77.17 (71/92) de las poblaciones se ubican en la segunda, tercera y cuarta

clase con 32, 28 y 11 poblaciones (34.8%), (30.4%) y (12.0%) respectivamente con intervalo de 6 a 23.9% de esterilidad. Así mismo se observa que en la primera clase se ubican 5 poblaciones (5,4%) que obtuvieron bajos porcentaje de esterilidad con intervalo de 0 a 5,9%.

**Tabla 13.** Distribución de Frecuencia de Esterilidad de panícula (%) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.

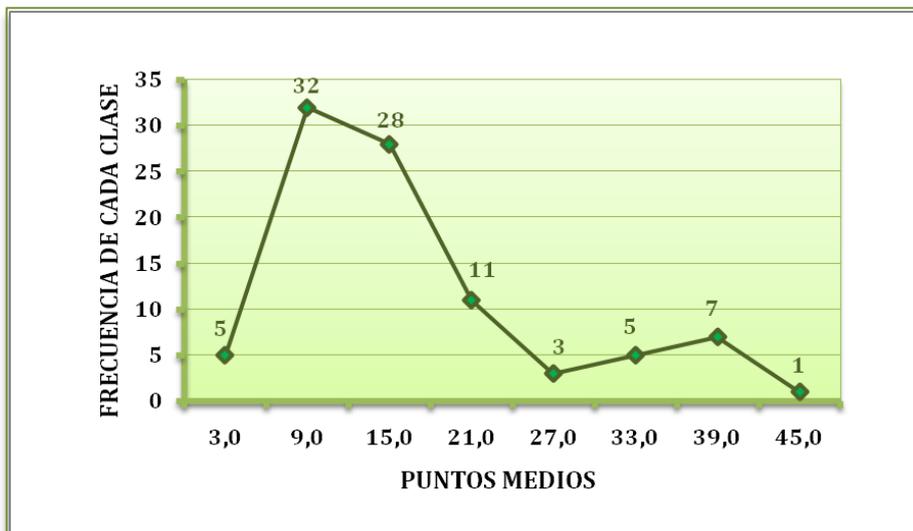
Nº de clase	Limites de clase		Limites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	0	5,9	-0,5	6,4	3,0	5	5	0,054	5,4
2	6	11,9	5,5	12,4	9,0	32	37	0,348	34,8
3	12	17,9	11,5	18,4	15,0	28	65	0,304	30,4
4	18	23,9	17,5	24,4	21,0	11	76	0,120	12,0
5	24	29,9	23,5	30,4	27,0	3	79	0,033	3,3
6	30	35,9	29,5	36,4	33,0	5	84	0,054	5,4
7	36	41,9	35,5	42,4	39,0	7	91	0,076	7,6
8	42	47,9	41,5	48,4	45,0	1	92	0,011	1,1
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

Refiriéndose a la representación gráfica mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 13), se observa que en la frecuencia de cada clase 32 poblaciones obtuvieron 12.4% de esterilidad, 28 poblaciones obtuvieron esterilidad de 18.4% seguidos por 11 poblaciones que alcanzaron 24.4% de esterilidad dentro de los límites reales de clase.



**Figura 13.** Histograma de Frecuencia de Esterilidad de panícula (%).

En cuanto a la representación gráfica mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 13a), se observa que de acuerdo a los puntos medios de la variable porcentaje de esterilidad forman una curva bimodal.



**Figura 13a.** Polígono de Frecuencia de Esterilidad de panícula (%).

#### 4.1.14 Peso de 1000 granos

Los datos de esta variable se detallan en el cuadro N°3 del anexo, pudiéndose observar que sobresalen 7 poblaciones de las 91 evaluadas, por su peso de 1000 granos, las cuales corresponden a los siguientes cruzamientos: GO-38119/INIAP-15, INIAP-15/GO-38426, GO-38007/INIAP-12, GO-38426/GO-38242, INIAP-17/GO-38242, FED-60/GO-38712, FED-275/INIAP-17 con 34.2, 34.0, 33.8, 33.7, 33.3, 32.5, 32.0 gramos respectivamente. De la misma manera se observan poblaciones con menor peso de 1000 granos, siendo las siguientes: GO-38790/INIAP-16, GO-38783/INIAP-16 con 22.5, 20.2 gramos respectivamente.

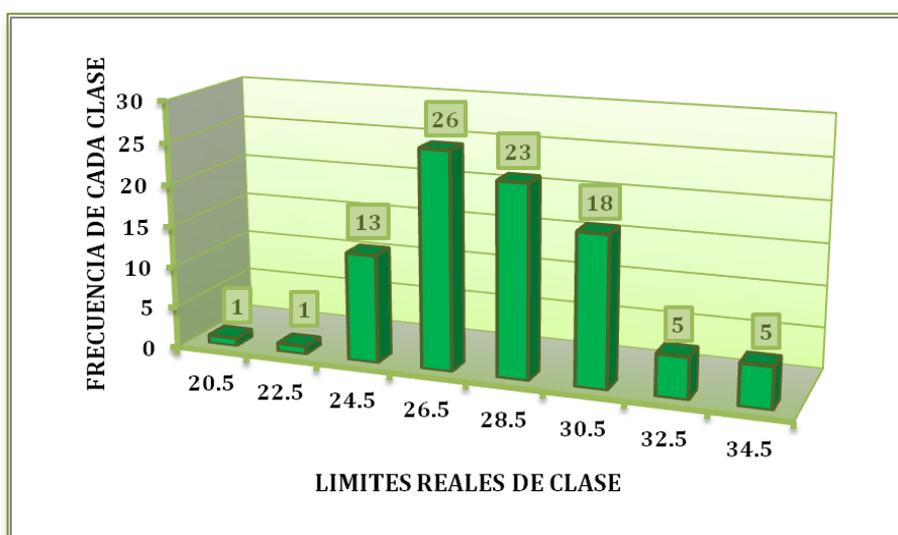
En la parte estadística se determinó que las poblaciones estudiadas llegaron a obtener un promedio de 27.75 gramos en cuanto a peso de 1000 granos. De la misma manera se observó que hubo una (1) población que obtuvo el valor máximo de 34.2 gramos y un valor mínimo de 20.2 gramos lo obtuvo una (1) población. También se observó que entre las poblaciones el valor más común es de 25.3 gramos, con un rango de 14 gramos. La varianza ( $S^2$ ), desviación estándar (S), y el coeficiente de variación (C.V%) presentan valores de 7.56, 2.75 y 9.91% respectivamente.

En lo que respecta a la Distribución de Frecuencia (Tabla 14), se observa que las 91 poblaciones estudiadas más el testigo fueron agrupadas en 8 clases. El 72.9% (67/92) de las poblaciones estudiadas se ubicaron entre la cuarta, quinta y sexta clase, con 26, 23, y 18 poblaciones (28,3%), (25,0%) y (19,6%) respectivamente, con intervalo en el peso de 1000 granos de 25 a 30 gramos.

**Tabla 14.** Distribución de Frecuencia de Peso de 1000 granos (gr) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.

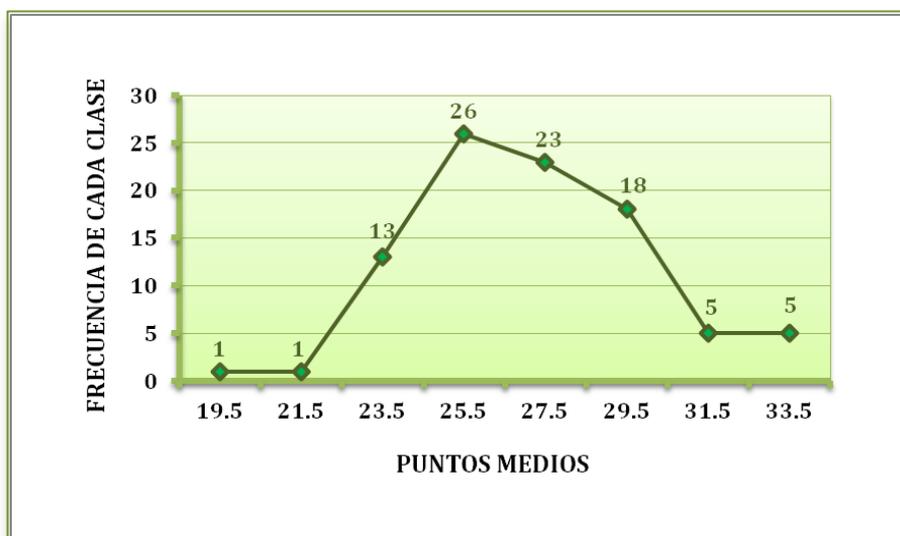
Nº de clase	Limites de clase		Limites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	19	20	18,5	20,5	19,5	1	1	0,011	1,1
2	21	22	20,5	22,5	21,5	1	2	0,011	1,1
3	23	24	22,5	24,5	23,5	13	15	0,141	14,1
4	25	26	24,5	26,5	25,5	26	41	0,283	28,3
5	27	28	26,5	28,5	27,5	23	64	0,250	25,0
6	29	30	28,5	30,5	29,5	18	82	0,196	19,6
7	31	32	30,5	32,5	31,5	5	87	0,054	5,4
8	33	34	32,5	34,5	33,5	5	92	0,054	5,4
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En la representación gráfica mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 14), en la frecuencia de cada clase se observa que 26 poblaciones alcanzaron un peso en los 1000 granos de 26.5 gramos, 23 poblaciones obtuvieron el peso en los 1000 granos de 28.5 gramos seguidos de 18 poblaciones que mostraron el peso en los 1000 granos de 30.5 gramos respectivamente dentro de los limites reales de clase.



**Figura 14.** Histograma de Frecuencia de Peso de 1000 granos (gr).

En la representación gráfica mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 14a), se observa que de acuerdo a los puntos medios de la variable peso de los 1000 granos se forma una curva asimétrica sesgada a la izquierda (sesgo negativo).



**Figura 14a.** Polígono de Frecuencia de Peso de 1000 granos (gr).

#### 4.1.15 Rendimiento de grano por planta

Los resultados obtenidos en esta variable se muestran en el cuadro N°4, donde se observa que de las 91 poblaciones evaluadas, sobresalieron por su alto potencial de rendimiento las siguientes: GO-38119/FED-60, INIAP-17/GO-38426, GO-38242/INIAP-12, GO-38063/GO-38790, GO-38173/FED-275, GO-38242/INIAP-16, INIAP-14/GO-38063, INIAP-16/GO-38404, GO-38173/GO-38404, FED-60/GO-38712 con 82.5, 78.1, 77.8, 75.5, 75.2, 74.3, 73.9, 72.5, 71.4, 70.7 gramos por planta respectivamente. Por otro lado las poblaciones que presentaron los rendimientos más bajos fueron: GO-38712/GO-38404, GO-38514/FED-275, GO-38783/INIAP-16, JAPON/GO-38007 con 24.3, 23.3, 23.0, 12.4 gramos por planta respectivamente.

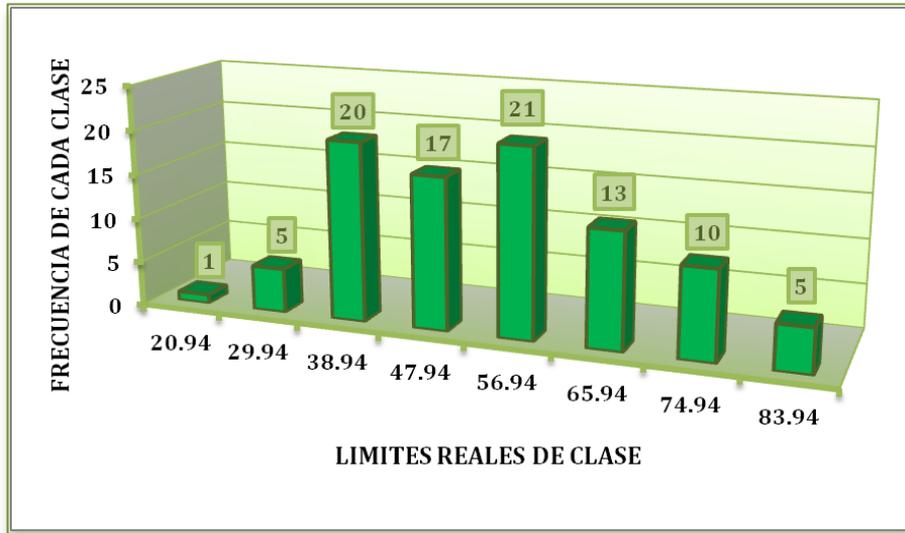
En lo que respecta a la parte estadística se observa que las poblaciones evaluadas obtuvieron en promedio un rendimiento de 49.01 gr/planta. Pero así mismo se nota que hubo una (1) población que obtuvo el rendimiento máximo de 82.5 gr/planta y el rendimiento mínimo de 12.4 gr/planta lo obtuvo una (1) población. En cuanto al rendimiento que fue más común entre las poblaciones se observó el valor de 36.3 gr/planta con un rango de 70,1 gr/planta. Mientras que la varianza ( $S^2$ ), la desviación estándar (S) y el coeficiente de variación (C.V%) fueron de 220.72, 14.86 y 30.32% respectivamente.

En cuanto a la Distribución de Frecuencia (Tabla 15), se observa que las 91 poblaciones estudiadas más el testigo fueron agrupadas en 8 clases. El 63.0% (58/92) de las poblaciones estudiadas fueron ubicadas en la tercera, cuarta y quinta clase con 20, 17, 21 poblaciones (21,7%), (18,5%) y (22,8%) respectivamente, con intervalo de 29.45 a 56.44 gr/planta. Así mismo se puede notar que en la octava clase se ubican 5 poblaciones que corresponden al 5.4% que obtuvieron los rendimientos más altos con intervalo de 74.45 a 83.44 gr/planta.

**Tabla 15.** Distribución de Frecuencia de Rendimiento de Grano por Planta (gr) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.

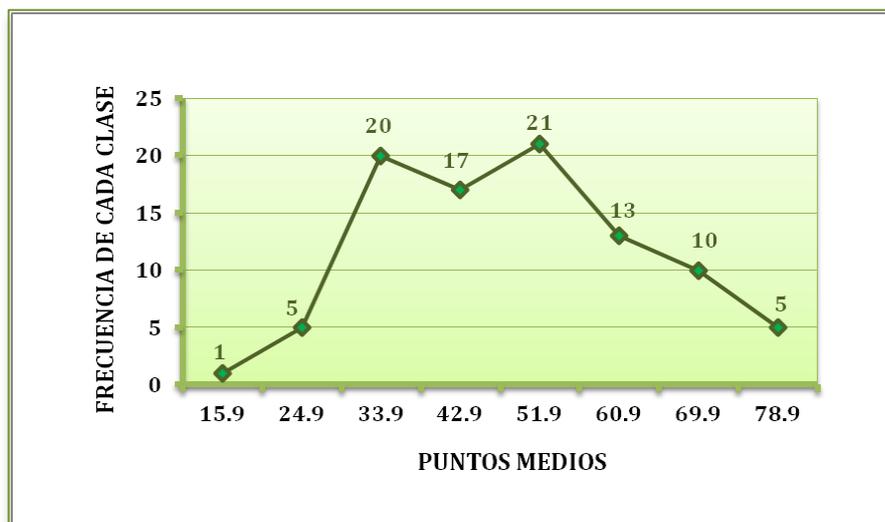
Nº de clase	Limites de clase		Limites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	11,45	20,44	10,95	20,94	15,9	1	1	0,011	1,1
2	20,45	29,44	19,95	29,94	24,9	5	6	0,054	5,4
3	29,45	38,44	28,95	38,94	33,9	20	26	0,217	21,7
4	38,45	47,44	37,95	47,94	42,9	17	43	0,185	18,5
5	47,45	56,44	46,95	56,94	51,9	21	64	0,228	22,8
6	56,45	65,44	55,95	65,94	60,9	13	77	0,141	14,1
7	65,45	74,44	64,95	74,94	69,9	10	87	0,109	10,9
8	74,45	83,44	73,95	83,94	78,9	5	92	0,054	5,4
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En lo que respecta a la representación gráfica mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 15), se observa en las frecuencia de cada clase que 21 poblaciones obtuvieron rendimientos de 56.94 gr/planta dentro de los límites reales de clase.



**Figura 15.** Histograma de Frecuencia de Rendimiento de Grano por Planta (gr).

En cuanto a la representación gráfica mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 15a), se observa que a través de los puntos medios de la variable rendimiento de grano se formó una curva bimodal.



**Figura 15a.** Polígono de Frecuencia de Rendimiento de Grano por Planta (gr).

#### 4.1.16 Longitud de Grano

Los datos obtenidos en esta variable se muestran en el cuadro N°4, en el cual se observa que dentro de las 91 poblaciones evaluadas sobresalieron por presentar mayor longitud de grano las poblaciones provenientes de los siguientes cruzamientos: FED-60/GO-38790, GO-38404/GO-38426, FED-275/FED-60 con 8.43 - 8.31 - 8.23 mm respectivamente; GO-38119/INIAP-15, GO-38712/GO-38426 con 8.22 mm de longitud. De esta misma manera se observo que hubo poblaciones que obtuvieron menor longitud de grano las cuales fueron las siguientes; GO-38016/GO-38173, JAPON/GO-38007 con 6.98, 6.81 mm de longitud respectivamente.

En cuanto a la parte estadística se observó que entre las poblaciones en estudio hubo una (1) población que llego a obtener el valor máximo de 8.43 mm y el valor mínimo de 6.81 mm de longitud lo obtuvo una (1) población. De igual manera se observó el promedio de las poblaciones en cuanto a longitud de grano que fue de 7.71 mm. El valor más común observado entre las poblaciones es de 7.89 mm, con un rango de 1.62 mm. La variación ( $S^2$ ), desviación estándar (S) y el coeficiente de variación (C.V%) fueron de 0.11, 0.33 y 4.28 % respectivamente.

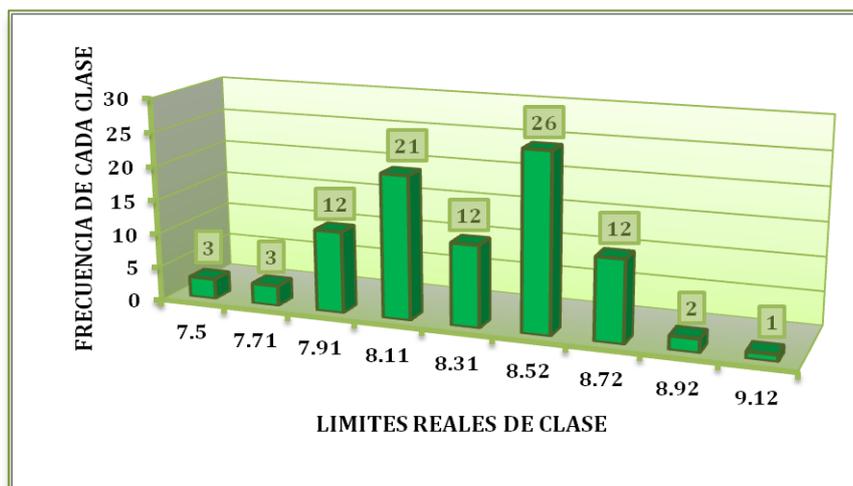
En cuanto a la Distribución de Frecuencia (Tabla 16), de esta variable se observa que las 91 poblaciones estudiadas más el testigo fueron agrupadas en 9 clases. El 51.1% (47/92) de las poblaciones estudiadas se ubicaron entre la cuarta y sexta clase con 21 y 26 poblaciones (22,8%) y (28,3%) respectivamente, con intervalos de 7.42 a 7.61 mm y 7.82 a 8.02 mm respectivamente. También se observa que el 39 % (36/92) de las poblaciones estudiadas se ubicaron entre la tercera, quinta y séptima clase con 12 poblaciones cada una. Así mismo se observa que en la novena clase se ubica

una (1) población (1.1%) que obtiene la mayor longitud de grano con intervalo de 8.43 a 8.62 mm.

**Tabla 16.** Distribución de Frecuencia de Longitud de grano (mm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.

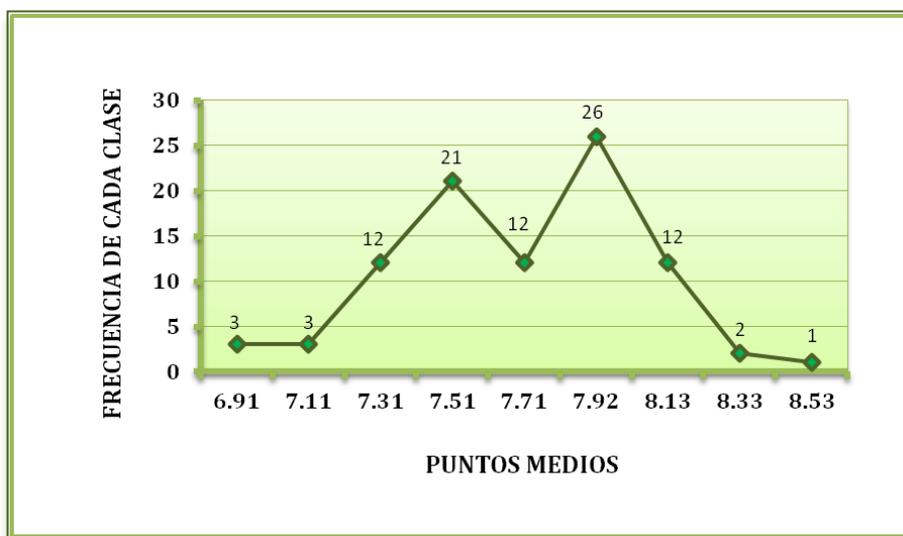
Nº de clase	Límites de clase		Límites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	6,81	7,00	6,31	7,5	6,91	3	3	0,033	3,3
2	7,01	7,21	6,51	7,71	7,11	3	6	0,033	3,3
3	7,22	7,41	6,72	7,91	7,32	12	18	0,130	13,0
4	7,42	7,61	6,92	8,11	7,52	21	39	0,228	22,8
5	7,62	7,81	7,12	8,31	7,72	12	51	0,130	13,0
6	7,82	8,02	7,32	8,52	7,92	26	77	0,283	28,3
7	8,03	8,22	7,53	8,72	8,13	12	89	0,130	13,0
8	8,23	8,42	7,73	8,92	8,33	2	91	0,022	2,2
9	8,43	8,62	7,93	9,12	8,53	1	92	0,011	1,1
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En la representación gráfica mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 16), se observa en la frecuencia de cada clase que 21 poblaciones obtuvieron 8.11 mm de longitud y 26 poblaciones alcanzaron 8.52 mm de longitud, dentro de los límites reales de clase.



**Figura 16.** Histograma de Frecuencia de Longitud de Grano (mm).

En la representación gráfica mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 16a), se observa que de acuerdo a los puntos medios de la variable longitud de grano se forma una curva bimodal.



**Figura 16a.** Polígono de Frecuencia de Longitud de Grano (mm).

#### 4.1.17 Ancho grano

En el cuadro N<sup>o</sup>4 del anexo, se muestran los datos de esta variable, observándose que entre las poblaciones estudiadas sobresalieron por alcanzar mayor ancho de grano las poblaciones provenientes de los siguientes cruzamientos: INIAP-17/GO-38242, GO-38066/INIAP-16, GO-38242/INIAP-16, GO-38063/INIAP-17, GO-38242/INIAP-12, GO-38426/GO-38242 con 2.66, 2.62, 2.61, 2.55, 2.54, 2.53 mm ; GO-38066/FED-275, GO-38404/INIAP-17, FED-60/GO-38242 con 2.52mm; INIAP-14/INIAP-17 con 2.50 mm. Así mismo podemos observar poblaciones provenientes de los siguientes cruzamientos que obtuvieron valores bajos en esta variable, siendo los siguientes: GO-38119/INIAP-12, GO-38514/INIAP-15, JAPON/GO-38007 con 2.15, 2.13, 2.10 mm respectivamente.

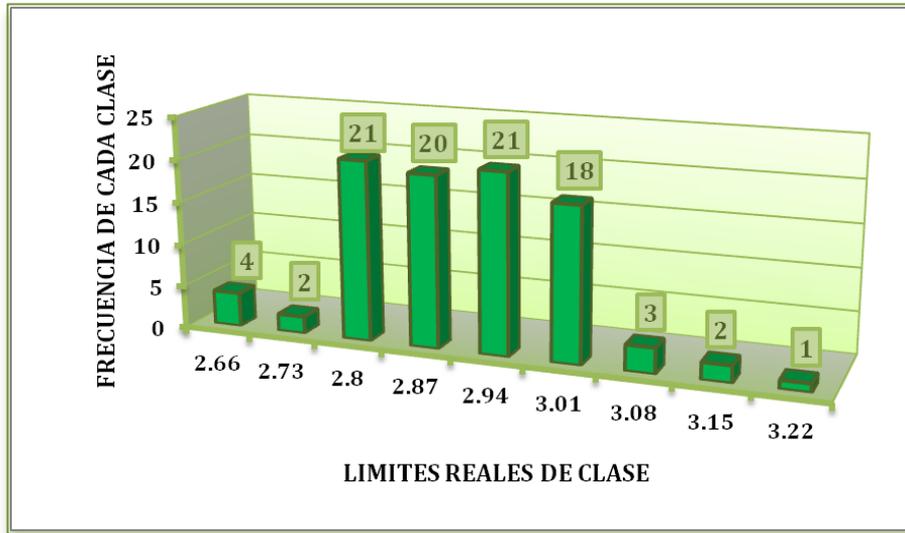
En lo que respecta a la parte estadística se observó que las poblaciones en estudio llegaron a alcanzar un promedio de 2.38 mm de ancho de grano. También se observa que hubo una (1) población que obtuvo el valor máximo de 2.66 mm y el valor mínimo de 2.10 mm lo obtuvo una (1) población. En cuanto al valor más común observado entre las poblaciones se encontró el 2.41mm, con un rango de 0.56 mm. La varianza ( $S^2$ ), es de 0.01 la desviación estándar (S) es de 0.10 y el coeficiente de variación (C.V%) es de 4.20%.

En la Distribución de Frecuencia (Tabla 17), de esta variable se observa que las 91 poblaciones más el testigo se agruparon en 9 clases. El 86.9% (80/92) de las poblaciones estudiadas se ubican entre la tercera, cuarta, quinta y sexta clase, de la siguiente manera; 21 poblaciones (22,8%) para la tercera y quinta clase, 20 y 18 poblaciones (21,7%) y (19,6%) para la cuarta y sexta clase, con intervalo de 2.24 a 2.51 mm de ancho de grano.

**Tabla 17.** Distribución de Frecuencia de Ancho de Grano (mm) en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.

Nº de clase	Limites de clase		Limites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	2,10	2,16	1,60	2,66	2,13	4	4	0,043	4,3
2	2,17	2,23	1,67	2,73	2,20	2	6	0,022	2,2
3	2,24	2,30	1,74	2,80	2,27	21	27	0,228	22,8
4	2,31	2,37	1,81	2,87	2,34	20	47	0,217	21,7
5	2,38	2,44	1,88	2,94	2,41	21	68	0,228	22,8
6	2,45	2,51	1,95	3,01	2,48	18	86	0,196	19,6
7	2,52	2,58	2,02	3,08	2,55	3	89	0,033	3,3
8	2,59	2,65	2,09	3,15	2,62	2	91	0,022	2,2
9	2,66	2,72	2,16	3,22	2,69	1	92	0,011	1,1
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En la representación gráfica mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 17) se observa que de acuerdo a los límites reales de clase 21 poblaciones presentaron valores de 2.80 mm y 2.94 mm. Así como también 20 y 18 poblaciones que obtuvieron 2.87 y 3.01 mm de ancho de grano.



**Figura 17.** Histograma de Frecuencia de Ancho de Grano (mm).

En la representación gráfica mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 17a), se observa que de acuerdo a los puntos medios de la variable ancho de grano se forma una curva bimodal.



**Figura 17a.** Polígono de Frecuencia de Ancho de Grano (mm).

#### 4.1.18 Centro Blanco

En el cuadro N°4 del anexo se muestran los resultados obtenidos de esta variable observándose que entre las poblaciones estudiadas el 89.1% son aquellas poblaciones que presentaron calificación de valor cero (0) respecto a centro blanco de acuerdo a la escala. Mientras que la población FED-60/INIAP-15 presentó valores de 5 de acuerdo a la escala.

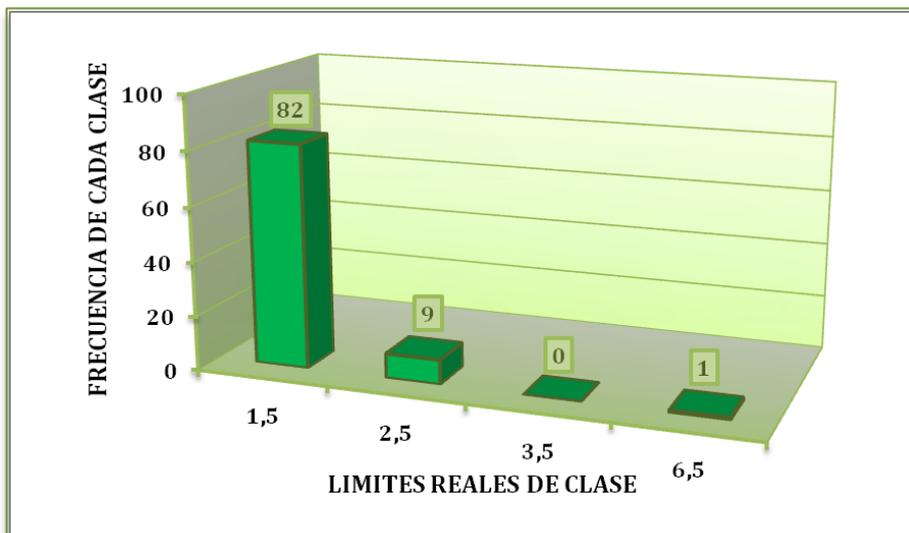
Respecto al análisis estadístico fue necesario transformar los datos originales usando la metodología de transformación  $\sqrt{(x+1)}$  observándose que las poblaciones en estudio obtuvieron un promedio de 1.06 de centro blanco. Así mismo se observa que hubo una población que obtuvo el valor máximo de 2.45 y el valor mínimo de 1.00 lo obtuvieron ochenta y dos (82) poblaciones (89.1%). El valor más común observado entre las poblaciones es de 1.00 el rango es de 1.45. La varianza ( $S^2$ ) la desviación estándar (S) y el coeficiente de variación (C.V%) fueron de 0.04, 0.20, 18.87%.

En la Distribución de Frecuencia (Tabla 18), de esta variable se observa que las poblaciones en estudio se agruparon en 4 clases. El 89.1% (82/92) de las poblaciones estudiadas se ubica en la primera clase con intervalo de 0 a 1 de centro blanco.

**Tabla 18.** Distribución de Frecuencia de Centro Blanco en 91 poblaciones F1 de arroz, evaluados en la E.E.L.S provincia del Guayas, 2012.

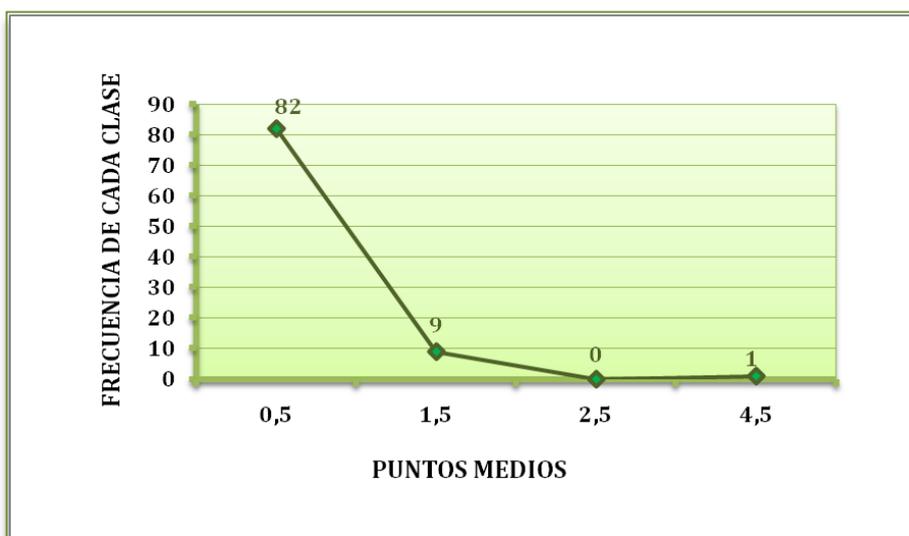
Nº de clase	Limites de clase		Limites reales de clase		Puntos medios	Frecuencia de cada clase	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa de clase	Distribución (%)
	Inf.	Sup.	Inf.	Sup.					
1	0	1	-0,5	1,5	0,5	82	82	0,891	89,1
2	1	2	0,5	2,5	1,5	9	91	0,098	9,8
3	2	3	1,5	3,5	2,5	0	91	0,000	0,0
4	3	6	2,5	6,5	4,5	1	92	0,011	1,1
<b>TOTAL</b>						<b>92</b>		<b>1</b>	<b>100</b>

En la representación gráfica mediante el Histograma de Frecuencia (Figura 18) se observan 82 poblaciones estudiadas en los límites reales de clase con 1.5 de centro blanco.



**Figura 18.** Histograma de Frecuencia de Centro Blanco.

En la representación gráfica mediante el Polígono de Frecuencia (Figura 18a), se observa que para la variable centro blanco a partir de los puntos medios se formó una curva en forma de J invertida.



**Figura 18a.** Polígono de Frecuencia de Centro Blanco.

## **4.2 Selección de poblaciones F1**

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación, en el cuadro 6 del anexo se encuentra la información de los 91 cruzamientos realizados, incluido el testigo.

En función de las características agronómicas deseables desde la perspectiva del programa de mejoramiento genético de arroz del INIAP, se han seleccionado 32 (35.16%) poblaciones (cuadro 3), la selección se la realizó principalmente por presentar superioridad en producción con relación al testigo, además de presentar granos extralargos y cristalinos.

**Cuadro 3.** Selección de 32 poblaciones F1 provenientes de los siguientes cruzamientos del ensayo evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz provenientes de cruzamientos entre progenitores deseables en la E.E.L.S Guayas 2012.

Nº	Cruces	Días a Floración	Ciclo vegetativo (días)	Nº Macollos por planta	Nº panículas por planta	Long hoja bandera (cm)	Ancho hoja bandera (cm)	Altura de Planta (cm)	Long. Panícula (cm)	Granos/panícula	Esterilidad (%)	Peso de 1000 granos (gr)	Rend por plant (gr)	Long. Grano (mm)	Ancho grano (mm)	Centro Blanco
1	GO-38242 / INIAP 12	103	133	16	15	35,9	1,4	95	27,8	196	5,1	27,9	77,8	7,56	2,54	0
2	GO-38007/ INIAP 15	98	128	18	17	20,9	1,4	91	25,8	141	11,5	28,8	61,1	7,57	2,43	0
3	FED-60/ INIAP 15	94	124	15	11	29,4	1,4	88	25,2	165	6,3	28,2	48,0	8,11	2,33	5
4	GO- 38783/ GO-38063	95	125	17	13	33,4	1,6	98	28,3	152	12,1	24,5	49,1	7,86	2,44	0
5	GO- 38790 /INIAP 14	89	119	13	12	31,1	1,4	85	24,7	164	13,0	29,4	50,3	8,00	2,31	0
6	GO-38173/ FED-275	99	129	21	20	33,0	1,8	96	24,0	139	8,9	29,7	75,2	7,60	2,41	0
7	GO- 38793/ GO-38063	97	127	18	15	35,4	1,5	95	24,3	187	32,6	26,9	50,8	7,74	2,44	0
8	GO-38173/ GO- 38404	105	135	18	17	32,6	1,4	94	25,7	191	24,7	29,2	71,4	7,92	2,39	0
9	FED-60/ GO- 38712	98	128	15	15	33,4	1,8	97	26,2	161	9,9	32,5	70,7	8,08	2,48	0
10	GO-38119/ FED-60	106	136	31	27	29,0	1,2	84	25,6	119	17,4	31,1	82,5	8,19	2,25	0
11	FED-60/ GO- 38790	97	127	14	11	27,0	1,5	84	28,1	237	11,0	28,8	66,8	8,43	2,29	0
12	FED-275/ INIAP 17	96	126	11	11	25,1	1,4	88	24,5	162	12,6	32,0	49,8	7,87	2,36	0
13	GO- 38404/ INIAP 17	102	132	23	20	22,4	1,3	92	25,9	155	39,9	30,9	57,6	8,02	2,52	0
14	INIAP 14/GO- 38790	103	133	22	21	28,6	1,6	89	27,1	156	41,5	28,0	53,7	8,05	2,39	0
15	GO- 38712/INIAP 15	97	127	23	22	25,3	1,4	83	27,1	137	32,8	25,4	51,4	7,96	2,38	0
16	FED-275/ GO- 38426	94	124	23	20	30,7	1,4	93	25,1	130	23,2	29,2	68,9	7,92	2,35	0
17	GO- 38712/GO- 38426	91	121	25	22	31,6	1,3	90	26,2	102	15,2	27,4	52,1	8,22	2,34	0
18	GO-38063/GO- 38790	107	137	21	16	37,0	1,2	92	27,2	182	9,3	28,6	75,5	7,94	2,41	0
19	GO-38063/GO-38119	105	135	15	14	33,3	1,4	92	30,7	172	10,2	27,8	60,1	7,71	2,34	0
20	INIAP 14/GO-38063	95	125	21	19	25,9	1,7	91	29,0	137	8,1	30,9	73,9	7,32	2,45	0
21	INIAP 16/ GO- 38404	107	137	26	25	30,4	1,2	86	25,7	176	36,9	26,1	72,5	7,76	2,37	0
22	INIAP 14/FED-60	91	121	21	20	27,3	1,5	83	26,0	133	17,5	24,2	53,1	7,34	2,25	0
23	GO- 38404/ GO- 38426	107	137	18	16	28,1	1,2	83	25,1	126	10,5	29,8	53,8	8,31	2,31	0
24	FED-275/ FED-60	97	127	16	15	37,3	1,3	86	26,4	202	11,0	25,3	68,2	8,23	2,41	0

Continua cuadro 7

Continuación cuadro 7

Nº	Cruces	Flor. (días)	C.veg (días)	Nº Macollo s por planta	Nº panícul as por planta	Long hoja bandera (cm)	Ancho hoja bandera (cm)	Altura de Planta (cm)	Long. Panícul a (cm)	Granos/ panícula	Esterilida d (%)	Peso de 1000 granos (gr)	Rend . por plant a (gr)	Longitu d Grano (mm)	Ancho grano (mm)	Centro Blanco
25	FED-275/ INIAP 16	94	124	16	16	23,9	1,5	87	26,6	155	12,3	26,6	57,9	7,45	2,31	0
26	GO-38063/INIAP 16	99	129	13	13	31,5	1,4	93	27,0	169	23,8	29,1	48,7	7,57	2,33	0
27	FED-275/ INIAP 12	89	119	25	23	23,9	1,2	88	25,1	112	9,6	29,6	68,9	7,94	2,41	0
28	INIAP 17/ GO- 38426	105	135	19	18	26,7	1,3	83	25,9	149	7,9	31,6	78,1	8,15	2,30	0
29	INIAP 15/ GO- 38783	97	127	17	14	27,1	1,4	82	26,0	135	6,2	30,5	54,1	8,02	2,25	0
30	GO- 38790 /INIAP 16	99	129	15	14	31,4	1,4	92	30,9	187	12,9	22,5	51,3	7,64	2,43	0
31	GO-38066/INIAP 15	94	124	16	15	25,0	1,3	89	26,9	179	3,2	25,3	65,8	7,96	2,36	0
32	GO- 38426/ GO- 38242	105	135	15	14	31,4	1,5	84	25,3	163	31,6	33,7	52,6	8,01	2,53	0

## V. DISCUSIÓN

En relación a días a floración y ciclo vegetativo, se notó que hubo una población que se considera precoz ya que presentó 106 días de ciclo vegetativo, el 90.21 % (83/92) de las poblaciones incluido el testigo son consideradas como intermedias por presentar hasta 135 días de ciclo vegetativo, (Jennings, 1985). Según este investigador las variedades que maduran entre los 110 a 135 días usualmente alcanzan los mejores rendimientos que aquellas que lo hacen más pronto o más tardes bajo la mayoría de condiciones agronómicas favorables.

En lo que respecta a la variable altura de planta a la mayoría de las poblaciones se las califica como semienanas ya que obtienen menos de 100 cm de altura, según lo expresado por Jennings *et al* (1981), los tallos cortos y fuertes, más que ningún otro carácter, determina la resistencia al volcamiento; aunque existen poblaciones con altura menor a los 75 cm lo cual indicado por el mismo autor son poblaciones cortas e indeseable, debido a que son poco competitivos frente a las malezas. La escogencia de una determinada altura al momento de hacer selección adquiere importancia desde el punto de vista agronómico por la relación existente entre la altura de planta y la resistencia de esta al acame; así mismo la cosecha mecánica es otro factor de importancia a considerar la altura en el proceso de la selección (Zeledón, 1993).

La longitud de la panícula es de mucha importancia, ya que puede permitir una mayor cantidad de granos (López, 1991). Se nota que los resultados no coinciden en su totalidad con lo expresado por el autor, ya que se observan poblaciones con mayor longitud de panícula siendo GO- 38790/INIAP 16 con 30.9 cm y 187 granos en ella, comparada con FED-275/FED-60 que obtuvo 26.4 cm y 202 granos/panícula.

Refiriéndose a la variable granos/panícula, observamos que las poblaciones con menor número de granos/panícula y un % de esterilidad alto, obtuvieron bajos rendimientos como es el caso de la población JAPON/GO-38007 con 88 granos/panícula y esterilidad de 38% sosteniendo lo expuesto por (Soto, 1991), quien indica que el número de grano por panículas es un componente considerado de importancia para obtener buenos rendimientos y todo está ligado con fertilidad o estabilidad de la panícula.

En lo que se refiere a la variable peso de 1000 granos todas las poblaciones sobrepasaron los 20 gr considerando que los granos son de tipo largo y extra largo. Lo que concuerda con Jennings *et al* (1981), quien menciona que el peso del grano largo y extra largo fluctúa aproximadamente desde 20 a cerca de 35 gr/1000 granos.

En lo que respecta a la variable longitud y ancho del grano descascarado, se observa que las poblaciones en estudio obtuvieron granos que se los califica como largo y extra largo ya que sobrepasan la longitud de 6.61 mm considerando como buena característica ya que el mercado exige granos de tipo extra largo, de acuerdo con lo mencionado por Jennings *et al* (1981), quien manifiesta que el ancho del grano descascarado es una variable menos importante que la longitud, lo que el fitomejorador debe tener en cuenta es que tipo de grano desean en el mercado para el que trabaja.

Para la variable esterilidad (%) se estima que las poblaciones obtuvieron una apreciable esterilidad siendo la más alta de 44,7% según lo indicado por Jennings *et al* (1981), quien menciona que los híbridos F<sub>1</sub> presentan del 20 al 80% de esterilidad en las espiguillas, algunos son completamente estériles, esta esterilidad híbrida intervarietal es más pronunciada en arroz que en otras plantas cultivadas. El mismo autor indica considerar poblaciones

moderadamente estériles (hasta 30 %) ya que la fertilidad de las espiguillas es un prerrequisito obvio para obtener altos rendimientos. Con un buen manejo del cultivo.

En lo que respecta a la variable rendimiento/planta se encontró poblaciones que obtuvieron rendimientos que superaron los 50 gr/planta, considerando los componentes del rendimiento se observa que debe haber una correlación directa a mayores valores de las siguientes variables, número de panícula, número de granos/panícula, peso de 1000 granos y menor porcentaje de esterilidad es decir; se obtendrán los rendimientos más altos/planta, lo que concuerda con lo expresado por (Angladette, 1969), quien menciona que el rendimiento de arroz es un carácter determinado por el genotipo, la ecología y manejo agronómico. El rendimiento de una planta está en función de varias características anatómicas y morfológicas que tienen que ver con el número de tallo con panículas y el porcentaje de esterilidad, número de granos por panícula y peso de mil granos, resistencia a enfermedades, vuelco y alto poder de asimilación de fuerte abonadas. También se observa que en su gran mayoría las poblaciones superaron el rendimiento de la variedad testigo que fue de 47.3 gr/planta hecho que se relaciona con lo señalado por Pérez et al (1985), quien afirma que las poblaciones evaluadas deben rendir por encima o en su efecto igual al rendimiento de la variable testigo.

En lo que respecta la longitud y ancho de la hoja bandera y de la hoja 2, se considera a las hojas banderas moderadamente largas ya que no sobrepasa los 40.0 cm en ninguna de las poblaciones estudiadas, observando también que guarda mucha relación con el rendimiento al igual que los demás componentes lo indicado concuerda con Jennings *et al* (1981), quien manifiesta que las hojas banderas son importantes para la habilidad de rendimiento por cuanto suministran directamente fotosíntatos a las panículas. También ayudan a

estabilizar el rendimiento, ya que las hojas banderas erectas moderadamente largas, ayudan a proteger al grano maduro contra el daño ocasionado por los pájaros.

En la hoja 2 se observa que entre las poblaciones existe una amplia variación en cuanto a la longitud se refiere, pudiendo observar un intervalo de 29.3 a 60.9 cm; no siendo así en el ancho de hoja 2 ya que no existe mayor variación entre las poblaciones observando el intervalo de 0.8 a 1.8 cm, esto concuerda con Jennings *et al* (1981), quien testifica que la longitud de la hoja es supremamente variable en el arroz. Como el ángulo de la hoja está asociado directamente con la longitud, las hojas cortas son más erectas que las largas. Las hojas cortas están distribuidas más uniformemente de tal suerte que el sombrero mutuo es menor y la utilización de la luz más eficiente. El mismo autor indica que la anchura de la hoja es menos variable que la longitud. Aunque se ha puesto poca atención al ancho en relación a la habilidad de rendimiento, las observaciones de campo sugieren que son preferibles los materiales con hojas angostas.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES.

En base a los resultados obtenidos, y en función a los principales objetivos de un programa de mejoramiento genético del cultivo de arroz, podemos emitir las siguientes conclusiones:

- ✓ El uso de progenitores deseables de arroz conllevan a aumentar las probabilidades de originar líneas promisorias, las mismas que se pueden utilizar como futuros progenitores o estudiarlas y seleccionarlas en el proceso de obtención de nuevas variedades.
- ✓ El estudio de la primera generación ( $F_1$ ) provenientes de cruzamientos, en que intervengan progenitores en los cuales la diferencia genética es amplia, permite tempranamente ir seleccionando las poblaciones de los mejores cruzamientos.
- ✓ En cuanto a ciclo vegetativo se refiere se observó que el 90.21% de las poblaciones estudiadas se caracterizaron por ser intermedias respecto a esta variable.
- ✓ El 85.86% (79/92) de las poblaciones incluido el testigo mostraron compatibilidad genética debido a que presentaron buen porcentaje de fertilidad (granos llenos).
- ✓ El 54.9 % (50/91) de las poblaciones superaron al testigo en cuanto al rendimiento de grano por planta.

- ✓ El 89.13% (82/92) de las poblaciones estudiadas incluido el testigo muestran calificación aceptable respecto a centro blanco, cualidad importante en la calidad molinera y culinaria del arroz

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- ✓ Continuar los estudios con las 32 poblaciones seleccionadas y sus respectivas progenies para derivar futuras variedades.
- ✓ Selección de progenitores con alta aptitud combinatoria mediante el estudio de las poblaciones F1.
- ✓ Realizar hibridaciones incluyendo progenitores tradicionales y genotipos mejorados.
- ✓ La planificación y ejecución de un plan de cruzamientos es de vital importancia en la generación de variabilidad genética de las especies vegetales, incluido el cultivo de arroz.
- ✓ Fortalecer las acciones inter institucionales para realizar trabajos investigativos que brinden la seguridad de incrementar el nivel académico de nuestra Facultad.

## VII. RESUMEN

La investigación se realizó, en la Estación Experimental Litoral Sur “Dr. Enrique Ampuero Pareja” del INIAP, ubicada en el km 26 de la carretera Duran-Tambo, parroquia Virgen de Fátima, cantón Yaguachi, provincia del Guayas, situado a 17 msnm, 02° 15` de latitud sur y 79° 54' de longitud occidental.

Los objetivos planteados fueron los siguientes: Seleccionar segregantes F1 de características agronómicas superiores con el propósito de continuar el mejoramiento genético. Evaluar 91 poblaciones F1 provenientes de cruzamientos simples.

Fueron evaluadas noventa y uno (91) poblaciones F1 de arroz, originadas del programa nacional de arroz de la E.E.L.S INIAP, las poblaciones fueron evaluadas en campo abierto. Para el efecto las diferentes variables fueron analizadas a través de medidas de tendencia central (promedio, moda) y de dispersión (varianza, desviación estándar y rango). También se realizaron Tablas de distribución de frecuencias, gráficos, como: histogramas de frecuencias y polígonos de frecuencias.

Las variables agronómicas evaluadas fueron: Vigor, Floración (días), Ciclo vegetativo (días), N° Macollos por planta, N° panículas por planta, Longitud hoja bandera (cm), Ancho hoja bandera (cm), Longitud hoja 2 (cm), Ancho hoja 2 (cm), Altura de Planta (cm), Longitud de panícula (cm), Granos/panícula, Esterilidad (%), Peso de 1000 granos (gr), Rendimiento por planta (gr), Longitud Grano (mm), Ancho grano (mm), Centro Blanco.

En base a los resultados obtenidos, y en función a los principales objetivos de un programa de mejoramiento genético del cultivo de arroz, podemos emitir las siguientes conclusiones:

El uso de progenitores deseables de arroz conllevan a aumentar las probabilidades de originar líneas promisorias, las mismas que se pueden utilizar como futuros progenitores o estudiarlas y seleccionarlas en el proceso de obtención de nuevas variedades.

El estudio de la primera generación ( $F_1$ ) provenientes de cruzamientos, en que intervengan progenitores en los cuales la diferencia genética es amplia, permite tempranamente ir seleccionando las poblaciones de los mejores cruzamientos.

En cuanto a ciclo vegetativo se refiere se observó que el 90.21% de las poblaciones estudiadas se caracterizaron por ser intermedias respecto a esta variable.

El 85.86% (79/92) de las poblaciones incluido el testigo mostraron compatibilidad genética debido a que presentaron buen porcentaje de fertilidad (granos llenos).

El 54.9 % (50/91) de las poblaciones superaron al testigo en cuanto al rendimiento de grano por planta.

El 89.13% (82/92) de las poblaciones estudiadas incluido el testigo muestran calificación aceptable respecto a centro blanco, cualidad importante en la calidad molinera y culinaria del arroz.

## VIII. SUMMARY

The research was conducted at the Experimental Station South Coast "Dr. Enrique Ampuero pareja " of INIAP, located at km 26 of road Duran-Tambo, parroquia, Virgen de Fatima, Canton Yaguachi, Province Guayas, located 17 m, 02 ° 15 'south latitude and 79 ° 54' west longitude.

The objectives were to: Select segregating F1 superior agronomic characteristics in order to continue breeding. Evaluate 91 F1 populations from single crosses

Were evaluated 91 F1 populations of rice, caused national rice program of the EELS INIAP, populations were evaluated in the open. For the effect of different variables were analyzed by measures of central tendency (mean, mode) and dispersion (variance, standard deviation and range). We also frequency distribution tables, charts, such as frequency histograms and frequency polygons.

The agronomic variables evaluated were: Vigor, Flowering (days), Vegetative cycle (days), No. tillers per plant, No. panicles per plant, length flag leaf (cm), Width flag leaf (cm) Blade length 2 (cm) blade width 2 (cm), plant height (cm), panicle length (cm), grains / panicle, sterility (%), 1000 grain weight (gr), yield per plant (gr), grain length (mm) , grain width (mm), White Center.

Based on the results, and according to the main objectives of a breeding program of rice, we can make the following conclusions:

Use of parents involve rice desirable to increase the chances of causing promising lines, the same that can be used as future parents or study and select them in the process of obtaining new varieties.

The study of the first generation (F1) from crosses involving parents in which the genetic difference is wide, allowing early populations be selecting the best crosses.

As regards growth cycle was observed that 90.21% of the populations studied were characterized as intermediate with respect to this variable.

The 85.86% (79/92) including the control populations showed genetic compatibility because they had good fertility rate (full grains).

The 54.9% (50/91) of populations than the control in terms of grain yield per plant.

The 89.13% (82/92) of the populations studied included the token passing grade show about white center, an important quality in milling and cooking quality of rice.

## IX. LITERATURA CITADA

- Acevedo, M A., Castrillo, W A., y Belmonte, U C. 2006 Origen, Evolución y Diversidad del Arroz *Agronomía Trop.* 56(2): 151-170.
- Aguirre., C. et al 2005 Identificación de Cultivares y Líneas de Mejoramiento de Arroz de Chile Mediante Amplificación de Fragmentos Polimórficos (AFLP). (en línea). Consultado el 8 de julio del 2011 disponible en: J:\Agricultura Técnica - Identificación de Cultivares y Líneas de Mejoramiento de Arroz de Chile Mediante Amplificación de Fragmentos Polimórficos (AFLP).mht.
- Alvarado A, R., 2001 mejoramiento genético del arroz en Chile. CH. Ministerio de Agricultura- INIA Quilamapu. Boletín técnico no 116 4 p
- Ampuño M., I. 2011 determinación de la capacidad de combinación de varios cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.), a través de hibridaciones simples. Tesis de ingeniero agrónomo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, EC 79 p
- Angulo L., Ramis C., Arnao E, Perdomo M, Pérez-Almeida I (2006) Estudio de la base genética de la variedades de arroz de Venezuela a través de microsatélites. Resúmenes IX Congreso Latinoamericano de Botánica. Santo Domingo, República Dominicana, p. 173.
- Angladette, A. 1969. El Arroz Colección Agricultura Tropical. Editorial Blume. 867 p.
- Atkins, JG; Adair, CR. 1957. Recent discovery of hoja blanca, a new rice disease in Florida and varietal resistance test in Cuba and Venezuela. *Plant Disease Reporter* 41(11):911-915.
- Blanco, P. 2004 Panorama de la investigación conducida por el programa arroz de INIA (en línea) consultado el 14 de julio del 2011 disponible en: (<http://www.inia.org.uy/disciplinas/agroclima/>)
- Cabrera, S. 1996. Mejoramiento de la productividad del Arroz y del Maíz en Venezuela. (Documento en línea). Consultado el 01 de febrero de 2012.

Disponible:<http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd51/mejoramiento1.htm>

Cassalett D, C., Ranjel J, H., 1995 Mejoramiento genético. (en línea). Cali, CO. Consultado 22 de sept. 2011. Disponible en <http://www.cenicana.org>

CIAT. 1996. Improved rice germoplasm Latin America and the Caribbean. Annual Report. Centro de Investigaciones en Agricultura Tropical (CIAT). 86 pp.

Delgado, N. 2005. Producción de nuevas variedades de arroz en Venezuela. In: IX Congreso Venezolano de Genética. Caracas. 9 p.

Díaz, Y. 1999. Certificación de materiales vegetales. In: Calidad genética y sanitaria. Ed. Daniel Pagliano. Montevideo, Uruguay. IICA-PROCISUR. 100 p.

Díaz, S., Pérez, N., Y Morejón, R., 1998. Evaluación de líneas de arroz (*Oryza sativa* L.) procedentes de los estudios superiores de rendimiento. Cultivos Tropicales 19(3): 61-63.

Flores., D. 2008 Mejoramiento Genético De Arroz (en línea). Consultado el 01 de febrero de 2012. Disponible en: 021.pdf

Franquet B., J. y Borràs P., C. 2006 Economía del arroz: Variedades y mejora. (en línea). Consultado el 14 de julio del 2011 Disponible en: [J:\El cruzamiento del arroz.htm](#).

Herrera, E. Luís y M. Martínez T. 2004. Plantas Transgénicas: Potencial, Uso Actual y Controversias. Alimentos Transgénicos. Ciencia, Ambiente y Mercado: Un Debate Abierto. Julio Muñoz (Coordinador). UNAM-CIICH-Siglo Veintiuno Editores. México.

Graterol, EJ. 2000. Caracterización de poblaciones e introducción de variabilidad genética para iniciar un programa de mejoramiento poblacional del arroz en Venezuela. In Guimarães, EP. ed. Avance en el mejoramiento poblacional en arroz. Santo Antônio de Goiás, BR, EMBRAPA. p. 87-103.

Gutiérrez M, A., Santacruz R, F., Cabrera P, JL., Y Rodríguez G, B., 2002 Mejoramiento genético vegetal in vitro *e\_ Gnosis*, ME 1: 2

- Jaén S., A. 1994 Evaluación de centro blanco en poblaciones segregantes de arroz (*Oryza sativa L.*) Tesis de Magister Scientiae. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Programa De Enseñanza Área De Postgrado Turrialba, Costa Rica.
- Jennings, PR; Coffaman, WR; Kauffam, HE. 1981. Mejoramiento de arroz. CIAT. Cali, Colombia. pp 11, 38, 39, 100, 110, 113 y 114
- Jennings, R., Berrio, L., Torres, E. y Corredor, E. 2002. Una estrategia de mejoramiento para incrementar el potencial de rendimiento en arroz. FLAR. Foro Arrocerero Latinoamericano. 8(2):10-13.
- Jennings, P. R. 1985. Ecosistema en relación al mejoramiento del arroz, investigación y producción. Referencia de los cursos de capacitación sobre arroz dictados por el CIAT Cali Colombia pp 205-231.
- López B, 1991. Cultivos herbáceos. Cereales. Primera Edición. Barcelona, España. 221 p.
- Moquete., C. 2010 Guía Técnica el Cultivo de Arroz Serie Cultivos N° 37 Santo Domingo, República Dominicana CEDAF 2010 166P
- Mohammadi S., A, Prasanna M (2003) Analysis of genetic diversity in crop plants- Salient statistical tools and considerations. Crop Sci. 43: 1235-1248.
- Morishima H. 1984. Wild plants and domestication, chapter 1. In: S. Tsunoda, N. Takahashi, eds. Biology of rice, Volumen 7. Elsevier, Amsterdam, p. 3-30.
- Ortiz., D, A. et el 2008 Caracterización morfológica de una población F2 obtenida del cruce natural entre un cultivar arroz y un arroz rojo. (en línea). Consultado el 8 de julio del 2011 Disponible en: J:\Agronomía Tropical - b Caracterización morfológica de una población Fsub2-sub obtenida del cruce natural entre un cultivar arroz y un arroz rojo (parte I)- b.mht. VE.
- Paredes F., W. 1997 mejoramiento genético en plantas. Arequipa PE Universidad Nacional de San Agustín (en línea) consultado el 8 de julio del 2011 disponible en: J:\Mejoramiento genético en plantas.mht

- Pérez, J. W. Acevedo. A. Quintanilla. 1 985. Relación entre rendimiento y caracteres morfológicos en arroz Nicaragua. Ciencia y Técnica en Agricultura. La Habana. Cuba. p. 230.
- Poehlman, JM., 1969 Mejoramiento genético de las cosechas México, LIMUSA – WILEY, S.A. 23p
- Pronatta 2001 Reactivación Del Cultivo de Arroz en los Municipios de Guapi y Timbiquí en la Costa Pacífica Caucana: Variedades, Manejo, Postcosecha/Validación y Difusión Participativa. M. Vales, Proyecto Colaborativo CIRAD-CIAT. 2003. Informe Final UMATA Guapi Cauca.
- Quirós M., E. 2003 Evaluación morfológica y molecular de líneas avanzadas de mejoramiento genético de arroz (*Oryza sativa*) del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, (IDIAP). (en línea). Consultado el 21 de julio del 2011. Tesis de postgrado Magíster Scientiae. Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Costa Rica 152 p.
- Rico, G. 1974. Estado de la industria arrocera en Venezuela. In Trabajo presentados en la VI reunión anual del programa nacional de arroz. Memoria. Villavicencio, CO. p.60-63.
- Romero, LE. 2005. Aproximación hacia la identificación de marcadores moleculares microsátélites en arroz (*Oryza sativa* L.) (Gramíneae) para la resistencia a *Tagosodes orizicolus* M. (Homoptera- Delphacidae). Tesis Lic. Biología. Cali, CO, Universidad del Valle. 99 p.
- Soto, B. S. 1991. Estudio de Observación de 20 variedades USA y 7 líneas promisorias nacionales en comparación con dos testigos comerciales de arroz. Managua, Nicaragua. 145 p.
- Suárez C, E. 2006 Principios del mejoramiento genético en el arroz. Habana CU Instituto de Investigaciones del Arroz (*IIARROZ*) (en línea). Consultado el 14 de julio del 2011 Disponible en: P8Principios%20del%20mejoramiento pdf.
- Torrealba, GT; Delgado, N; Alvarez, R; Moreno, O; Castillo, W; Reyes, E; Torres, O; Navas, M; Salazar, M; Acevedo, M; Abreu, P; Rodríguez, M; Sánchez, M;

Urdaneta, M; Ramos, A. 2005. Variedades de arroz en Venezuela desde 1969 al 2005 (en línea). Caracas, VE, II Congreso venezolano de mejoramiento genético y biotecnología agrícola. Consultado el 20 de diciembre de 2011. Disponible en: <http://www.danac.org.ve/ocs/viewpaper.php?id=57&print=1>

Vega, UA., 1988 Mejoramiento genético de plantas Venezuela, IDEOGRAF pp 32 - 37.

Zeledón, R. P. 1993. Estudio de Observación de 112 líneas de arroz (*Oryza sativa* L). Tesis Ing. Agr: UNA, Managua, Nicaragua 35 p.

Zeigler, RS; Rubiano, M; Pineda, A. 1988. A field screening method to evaluate rice breeding lines for resistance to hoja blanca virus. *Annals of Applied Biology* 112:151-158.

# **ANEXOS**

**Cuadro 1:** Datos promedios de las variables Vigor, Floración (días), Ciclo vegetativo (días), Macollos/planta, Panículas/planta del ensayo evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz provenientes de cruzamientos entre progenitores deseables en la E.E.L.S Guayas 2012.

Nº	Cruces	Vigor	Floración (días)	Ciclo vegetativo (días)	Nº Macollos por planta	Nº panículas por planta
1	GO-38790 / INIAP-12	5	103	133	8	8
2	GO-38242 / INIAP-12	5	103	133	16	15
3	GO-38007/ INIAP-12	5	104	134	13	10
4	INIAP-12/ INIAP-15	5	93	123	16	13
5	INIAP-15/ GO-38426	5	94	124	15	15
6	GO-38007/ INIAP-15	5	98	128	18	17
7	FED-60 / GO-38242	3	105	135	13	11
8	INIAP-12 / GO-38426	5	89	119	18	16
9	GO-38514 / INIAP-15	5	89	119	13	12
10	GO-38790/GO-38242	5	102	132	16	13
11	FED-60 / INIAP-15	3	94	124	15	11
12	GO-38783/ GO-38063	5	95	125	17	13
13	FED-60 / GO-38426	5	105	135	18	17
14	GO-38790 / INIAP-14	5	89	119	13	12
15	GO-38119 / GO-38242	3	91	121	17	13
16	FED-60 / GO-38404	5	105	135	15	14
17	GO-38173 / FED-275	5	99	129	21	20
18	GO- 38793 / GO-38063	5	97	127	18	15
19	GO-38173 / GO-38404	5	105	135	18	17
20	FED-60 / GO-38712	5	98	128	15	15
21	GO-38119 / FED-60	5	106	136	31	27
22	GO-38119 / GO-38783	5	104	134	24	22
23	GO-38119 / GO-38404	7	105	135	23	22
24	GO-38514 / GO-38119	5	103	133	16	14
25	FED-60 / GO-38790	5	97	127	14	11
26	FED-275 / INIAP-17	5	96	126	11	11
27	JAPON / GO-38007	7	76	106	11	9
28	GO-38404 / INIAP-17	5	102	132	23	20
29	INIAP-14 / GO-38783	5	95	125	20	17
30	GO- 38514 / FED-275	7	104	134	8	7
31	INIAP-14 / GO-38790	5	103	133	22	21

Continúa cuadro 1

Continuación cuadro 1

Nº	Cruces	Vigor	Floración (días)	Ciclo vegetativo (días)	Nº Macollos por planta	Nº paniculas por planta
32	GO-38712 / INIAP-15	5	97	127	23	22
33	GO-38514 / FED-60	5	105	135	24	21
34	FED-275 / GO-38426	5	94	124	23	20
35	GO-38066 / FED-275	5	98	128	25	22
36	INIAP-12 / GO-38119	5	98	128	20	14
37	GO-38712 / GO-38426	3	91	121	25	22
38	GO-38063 / GO-38790	5	107	137	21	16
39	INIAP-12 / FED-275	7	97	127	16	15
40	GO-38016 / GO-38790	5	91	121	22	20
41	GO-38063 / GO-38119	5	105	135	15	14
42	GO-38063 / GO-38712	7	97	127	14	14
43	INIAP-14 / GO-38063	3	95	125	21	19
44	GO-38016 / FED-60	5	105	135	33	29
45	INIAP-16 / GO-38404	5	107	137	26	25
46	GO-38425 / GO-38790	5	96	126	13	9
47	GO-38063 / GO-38404	5	96	126	10	9
48	INIAP-14 / FED-60	5	91	121	21	20
49	GO-38007 / GO-38426	5	107	137	14	14
50	GO-38404 / GO-38426	5	107	137	18	16
51	GO-38425 / FED-60	3	106	136	17	15
52	FED-275 / FED-60	5	97	127	16	15
53	GO-38514 / GO-38790	5	91	121	10	10
54	FED-60 / FED-50	5	93	123	12	10
55	INIAP-17 / GO-38242	7	107	137	14	14
56	GO-38016 / GO-38173	7	107	137	13	13
57	FED-275 / INIAP-16	5	94	124	16	16
58	GO-38063 / INIAP-16	5	99	129	13	13
59	GO-38242 / INIAP-16	5	91	121	17	16
60	GO-38793 / INIAP-16	7	98	128	17	14
61	GO-38119 / INIAP-12	7	94	124	18	14
62	INIAP-17 / GO-38790	5	104	134	11	10
63	GO-38016 / INIAP-17	5	100	130	11	10
64	INIAP-17 / GO-38063	5	100	130	14	12
65	GO-38712 / INIAP-17	5	93	123	12	10
66	INIAP-14 / INIAP-17	5	96	126	11	10
67	INIAP-12 / GO-38790	5	93	123	10	10
68	FED-275 / INIAP-12	5	89	119	25	23
69	INIAP-17 / GO-38426	5	105	135	19	18

Continúa cuadro 1

Continuación cuadro 1

Nº	Cruces	Vigor	Floración (días)	Ciclo vegetativo (días)	Nº Macollos por planta	Nº paniculas por planta
70	INIAP-15 / GO-38712	5	96	126	13	10
71	GO-38016 / INIAP-15	5	89	119	19	19
72	INIAP-15 / GO-38783	5	97	127	17	14
73	GO-38016 / INIAP-16	5	99	129	11	10
74	GO-38790 / INIAP-16	5	99	129	15	14
75	INIAP-12 / GO-38712	5	95	125	19	18
76	GO-38712 / INIAP-16	5	91	121	17	16
77	GO-38066 / INIAP-16	5	98	128	21	19
78	GO-38066 / INIAP-15	5	94	124	16	15
79	GO-38783 / INIAP-16	7	93	123	12	8
80	GO-38783 / INIAP-17	5	93	123	10	9
81	GO-38712 / INIAP-12	5	89	119	12	12
82	FED-275 / INIAP-15	5	90	120	12	11
83	GO-38063 / INIAP-17	5	103	133	10	8
84	GO-38119 / INIAP-15	5	97	127	11	11
85	GO-38404 / INIAP-16	5	102	132	13	11
86	GO-38426 / GO-38242	5	105	135	15	14
87	GO-38712 / GO-38404	7	91	121	11	10
88	GO-38426 / INIAP-12	7	92	122	10	10
89	GO-38169 / FED-275	7	94	124	15	11
90	GO-38783 / GO-38016	7	91	121	11	10
91	INIAP-14 / FED-275	5	91	121	13	12
92	INIAP-15	5	90	120	19	18
	<b>SUMA</b>	<b>476</b>	<b>8969</b>	<b>11729</b>	<b>1498</b>	<b>1342</b>
	<b>PROMEDIO</b>	<b>5,17</b>	<b>97</b>	<b>127</b>	<b>16</b>	<b>15</b>
	<b>VALOR MÁXIMO</b>	<b>7</b>	<b>107</b>	<b>137</b>	<b>33</b>	<b>29</b>
	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>3</b>	<b>76</b>	<b>106</b>	<b>8</b>	<b>7</b>
	<b>RANGO</b>	<b>4</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>25</b>	<b>22</b>
	<b>MODA</b>	<b>5</b>	<b>105</b>	<b>135</b>	<b>13</b>	<b>10</b>
	<b>S2</b>	<b>0,85</b>	<b>36,91</b>	<b>36,91</b>	<b>24,62</b>	<b>21,06</b>
	<b>S</b>	<b>0,92</b>	<b>6,08</b>	<b>6,08</b>	<b>4,96</b>	<b>4,59</b>
	<b>C.V (%)</b>	<b>17,79</b>	<b>6,27</b>	<b>4,79</b>	<b>31,00</b>	<b>30,60</b>

**Cuadro 2:** Datos promedios de las variables Longitud hoja bandera (cm), Ancho hoja bandera (cm), Longitud hoja 2 (cm), Ancho hoja 2 (cm), Altura de Planta (cm) del ensayo evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz provenientes de cruzamientos entre progenitores deseables en la E.E.L.S Guayas 2012.

Nº	Cruces	Longitud hoja bandera (cm)	Ancho hoja bandera (cm)	Longitud hoja 2 (cm)	Ancho hoja 2 (cm)	Altura de Planta (cm)
1	GO-38790 / INIAP-12	21,0	1,1	33,6	0,9	93
2	GO-38242 / INIAP-12	35,9	1,4	41,9	1,3	95
3	GO-38007/ INIAP-12	27,7	1,4	45,1	1,1	83
4	INIAP-12/ INIAP-15	23,5	1,3	35,8	1,0	84
5	INIAP-15/ GO-38426	21,5	1,4	33,5	1,1	82
6	GO-38007/ INIAP-15	20,9	1,4	38,0	1,2	91
7	FED-60 / GO-38242	29,8	1,7	44,1	1,3	87
8	INIAP-12 / GO-38426	22,4	1,1	36,2	0,9	70
9	GO-38514 / INIAP-15	30,9	1,3	42,9	1,2	84
10	GO-38790/GO-38242	33,1	1,6	46,4	1,3	89
11	FED-60 / INIAP-15	29,4	1,4	46,6	0,9	88
12	GO-38783/ GO-38063	33,4	1,6	49,4	1,1	98
13	FED-60 / GO-38426	24,0	1,4	38,1	1,1	80
14	GO-38790 / INIAP-14	31,1	1,4	43,9	1,0	85
15	GO-38119 / GO-38242	35,7	1,7	52,3	1,0	96
16	FED-60 / GO-38404	35,6	1,4	50,9	1,2	93
17	GO-38173 / FED-275	33,0	1,8	47,0	1,5	96
18	GO- 38793 / GO-38063	35,4	1,5	50,9	1,2	95
19	GO-38173 / GO-38404	32,6	1,4	45,3	0,8	94
20	FED-60 / GO-38712	33,4	1,8	47,0	1,2	97
21	GO-38119 / FED-60	29,0	1,2	35,4	1,0	84
22	GO-38119 / GO-38783	35,4	1,7	51,6	1,3	92
23	GO-38119 / GO-38404	32,3	1,4	48,2	1,2	90
24	GO-38514 / GO-38119	30,7	1,5	39,8	1,0	83
25	FED-60 / GO-38790	27,0	1,5	45,3	1,0	84
26	FED-275 / INIAP-17	25,1	1,4	41,3	1,1	88
27	JAPON / GO-38007	25,1	1,6	30,6	1,1	82
28	GO-38404 / INIAP-17	22,4	1,3	34,9	0,9	92
29	INIAP-14 / GO-38783	32,0	1,6	38,6	1,2	80
30	GO-38514 / FED-275	30,5	1,5	38,1	1,1	80
31	INIAP-14 /GO-38790	28,6	1,6	46,6	1,2	89

Continua cuadro 2

Continuación cuadro 2

Nº	Cruces	Longitud hoja bandera (cm)	Ancho hoja bandera (cm)	Longitud hoja 2 (cm)	Ancho hoja 2 (cm)	Altura de Planta (cm)
32	GO-38712 / INIAP-15	25,3	1,4	45,0	1,1	83
33	GO-38514 / FED-60	35,3	1,4	44,2	1,2	89
34	FED-275 / GO-38426	30,7	1,4	43,7	1,2	93
35	GO-38066 / FED-275	28,6	1,6	44,0	0,9	84
36	INIAP-12 / GO-38119	32,9	1,3	44,5	1,0	93
37	GO-38712 / GO-38426	31,6	1,3	39,2	1,0	90
38	GO-38063 / GO-38790	37,0	1,2	34,7	1,0	92
39	INIAP-12 / FED-275	24,7	1,2	36,3	1,1	82
40	GO-38016 / GO-38790	23,6	1,4	37,5	0,9	85
41	GO-38063 / GO-38119	33,3	1,4	50,5	1,0	92
42	GO-38063 / GO-38712	27,4	1,3	39,9	1,0	87
43	INIAP-14 / GO-38063	25,9	1,7	40,4	1,1	91
44	GO-38016 / FED-60	26,6	1,5	40,6	1,1	87
45	INIAP-16 / GO-38404	30,4	1,2	43,4	0,8	86
46	GO-38425 / GO-38790	25,7	1,5	42,8	1,1	84
47	GO-38063 / GO-38404	21,8	1,3	29,6	0,9	96
48	INIAP-14 / FED-60	27,3	1,5	37,5	1,0	83
49	GO-38007 / GO-38426	28,6	1,4	43,2	1,0	89
50	GO-38404 / GO-38426	28,1	1,2	35,8	0,9	83
51	GO-38425 / FED-60	29,7	1,4	46,0	1,0	86
52	FED-275 / FED-60	37,3	1,3	50,5	1,0	86
53	GO-38514 / GO-38790	33,7	1,2	42,9	0,8	75
54	FED-60 / FED-50	27,5	1,4	36,6	1,2	96
55	INIAP-17 / GO-38242	24,6	1,8	34,6	1,2	92
56	GO-38016 / GO-38173	29,7	1,5	41,2	1,1	95
57	FED-275 / INIAP-16	23,9	1,5	41,8	1,3	87
58	GO-38063 / INIAP-16	31,5	1,4	42,8	1,0	93
59	GO-38242 / INIAP-16	28,6	2,1	45,3	1,3	93
60	GO-38793 / INIAP-16	26,1	1,6	45,1	1,4	80
61	GO-38119 / INIAP-12	28,8	1,4	43,6	1,0	87
62	INIAP-17 / GO-38790	26,4	1,5	44,8	1,4	83
63	GO-38016 / INIAP-17	23,0	1,6	39,9	1,1	93
64	INIAP-17 / GO-38063	30,4	1,2	29,3	1,2	103
65	GO-38712 / INIAP-17	26,4	1,5	43,7	1,1	85
66	INIAP-14 / INIAP-17	23,9	1,5	35,6	1,1	82
67	INIAP-12 / GO-38790	27,7	1,3	41,4	1,1	81
68	FED-275 / INIAP-12	23,9	1,2	36,6	1,0	88
69	INIAP-17 / GO-38426	26,7	1,3	39,7	0,9	83

Continúa cuadro 2

Continuación cuadro 2

Nº	Cruces	Longitud hoja bandera (cm)	Ancho hoja bandera (cm)	Longitud hoja 2 (cm)	Ancho hoja 2 (cm)	Altura de Planta (cm)
70	INIAP-15 / GO-38712	21,0	1,5	37,3	1,1	88
71	GO-38016 / INIAP-15	19,1	1,4	32,6	1,0	81
72	INIAP-15 / GO-38783	27,1	1,4	38,8	1,0	82
73	GO-38016 / INIAP-16	26,2	1,5	43,9	1,1	84
74	GO-38790 / INIAP-16	31,4	1,4	49,9	1,0	92
75	INIAP-12 / GO-38712	32,0	1,5	46,1	1,2	88
76	GO-38712 / INIAP-16	38,8	1,9	60,9	1,8	92
77	GO-38066 / INIAP-16	29,3	1,5	46,8	1,2	92
78	GO-38066 / INIAP-15	25,0	1,3	36,7	1,0	89
79	GO-38783 / INIAP-16	26,6	1,4	44,6	1,1	89
80	GO-38783 / INIAP-17	23,4	1,4	38,5	1,2	92
81	GO-38712 / INIAP-12	26,9	1,2	38,9	0,9	88
82	FED-275 / INIAP-15	24,7	1,4	41,4	1,2	88
83	GO-38063 / INIAP-17	26,4	1,5	42,1	1,2	93
84	GO-38119 / INIAP-15	26,9	1,4	48,9	1,0	95
85	GO-38404 / INIAP-16	21,7	1,3	34,4	1,2	84
86	GO-38426 / GO-38242	31,4	1,5	37,3	1,1	84
87	GO-38712 / GO-38404	24,4	1,3	36,1	1,0	82
88	GO-38426 / INIAP-12	27,7	1,1	31,8	0,8	74
89	GO-38169 / FED-275	32,8	1,3	31,8	1,1	84
90	GO-38783 / GO-38016	23,8	1,4	40,5	1,0	81
91	INIAP-14 / FED-275	21,2	1,2	33,5	1,0	65
92	INIAP-15	26,0	1,3	35,7	1,0	82
	<b>SUMA</b>	<b>2596,8</b>	<b>131,4</b>	<b>3802</b>	<b>100,1</b>	<b>8030</b>
	<b>PROMEDIO</b>	<b>28,2</b>	<b>1,4</b>	<b>41,3</b>	<b>1,1</b>	<b>87,28</b>
	<b>VALOR MÁXIMO</b>	<b>38,8</b>	<b>2,1</b>	<b>60,9</b>	<b>1,8</b>	<b>103</b>
	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>19,1</b>	<b>1,1</b>	<b>29,3</b>	<b>0,8</b>	<b>65</b>
	<b>RANGO</b>	<b>19,7</b>	<b>1,0</b>	<b>31,6</b>	<b>1,0</b>	<b>38</b>
	<b>MODA</b>	<b>28,6</b>	<b>1,4</b>	<b>45,3</b>	<b>1,0</b>	<b>84</b>
	<b>S2</b>	<b>19,46</b>	<b>0,03</b>	<b>33,80</b>	<b>0,03</b>	<b>38,18</b>
	<b>S</b>	<b>4,41</b>	<b>0,17</b>	<b>5,81</b>	<b>0,17</b>	<b>6,18</b>
	<b>C.V (%)</b>	<b>15,63</b>	<b>12,14</b>	<b>14,07</b>	<b>15,45</b>	<b>7,08</b>

**Cuadro 3:** Datos promedios de las variables Longitud de panícula (cm), Granos por panícula, Esterilidad de panícula (%), Peso de 1000 granos (gr) del ensayo evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz provenientes de cruzamientos entre progenitores deseables en la E.E.L.S Guayas 2012.

Nº	Cruces	Long. Panícula (cm)	Granos/panícula	* Esterilidad (%)	Peso de 1000 granos (gr)
1	GO-38790 / INIAP-12	23,2	123	7,5	29,3
2	GO-38242 / INIAP-12	27,8	196	5,1	27,9
3	GO-38007/ INIAP-12	25,9	161	37,0	33,8
4	INIAP-12/ INIAP-15	24,0	122	11,1	31,6
5	INIAP-15 / GO-38426	23,6	97	4,2	34,0
6	GO-38007/ INIAP-15	25,8	141	11,5	28,8
7	FED-60 / GO-38242	24,2	120	32,7	28,8
8	INIAP-12 / GO-38426	22,2	95	8,1	26,8
9	GO-38514 / INIAP-15	23,9	119	14,7	25,6
10	GO-38790 / GO-38242	26,9	198	22,5	29,6
11	FED-60 / INIAP-15	25,2	165	6,3	28,2
12	GO-38783 / GO-38063	28,3	152	12,1	24,5
13	FED-60 / GO-38426	28,4	111	22,2	24,7
14	GO-38790 / INIAP-14	24,7	164	13,0	29,4
15	GO-38119 / GO-38242	28,9	168	15,4	30,6
16	FED-60 / GO-38404	25,8	121	19,3	29,5
17	GO-38173 / FED-275	24,0	139	8,9	29,7
18	GO-38793 / GO-38063	24,3	187	32,6	26,9
19	GO-38173 / GO-38404	25,7	191	24,7	29,2
20	FED-60 / GO-38712	26,2	161	9,9	32,5
21	GO-38119 / FED-60	25,6	119	17,4	31,1
22	GO-38119 / GO-38783	27,2	156	37,9	28,9
23	GO-38119 / GO-38404	25,3	123	44,7	29,4
24	GO-38514 / GO-38119	27,2	144	25,7	24,6
25	FED-60 / GO-38790	28,1	237	11,0	28,8
26	FED-275 / INIAP-17	24,5	162	12,6	32,0
27	JAPON / GO-38007	21,3	88	38,0	25,3
28	GO-38404 / INIAP-17	25,9	155	39,9	30,9
29	INIAP-14 / GO-38783	30,1	164	30,9	23,7
30	GO-38514 / FED-275	24,7	164	23,4	26,5
31	INIAP-14 / GO-38790	27,1	156	41,5	28,0
32	GO-38712 / INIAP-15	27,1	137	32,8	25,4

Continúa cuadro 3

Continuación cuadro 3

Nº	Cruces	Long. Panícula (cm)	Granos/panícula	* Esterilidad (%)	Peso de 1000 granos (gr)
33	GO-38514 / FED-60	26,7	140	23,2	24,3
34	FED-275 / GO-38426	25,1	130	9,5	29,2
35	GO-38066 / FED-275	24,7	127	18,1	27,4
36	INIAP-12 / GO-38119	23,7	115	7,4	25,0
37	GO-38712 / GO-38426	26,2	102	15,2	27,4
38	GO-38063 / GO-38790	27,2	182	9,3	28,6
39	INIAP-12 / FED-275	25,0	144	6,0	26,7
40	GO-38016 / GO-38790	23,8	123	21,5	25,3
41	GO-38063 / GO-38119	30,7	172	10,2	27,8
42	GO-38063 / GO-38712	27,0	127	14,4	24,1
43	INIAP-14 / GO-38063	29,0	137	8,1	30,9
44	GO-38016 / FED-60	27,5	108	39,7	23,8
45	INIAP-16 / GO-38404	25,7	176	36,9	26,1
46	GO-38425 / GO-38790	26,2	155	11,0	23,8
47	GO-38063 / GO-38404	25,5	165	11,3	25,6
48	INIAP-14 / FED-60	26,0	133	17,5	24,2
49	GO-38007 / GO-38426	26,0	145	7,0	24,1
50	GO-38404 / GO-38426	25,1	126	10,5	29,8
51	GO-38425 / FED-60	27,4	197	13,3	25,3
52	FED-275 / FED-60	26,4	202	11,0	25,3
53	GO-38514 / GO-38790	26,2	191	9,5	24,3
54	FED-60 / FED-50	24,5	153	15,7	26,9
55	INIAP-17 / GO-38242	25,5	100	22,1	33,3
56	GO-38016 / GO-38173	27,1	157	13,0	27,3
57	FED-275 / INIAP-16	26,6	155	12,3	26,6
58	GO-38063 / INIAP-16	27,0	169	23,8	29,1
59	GO-38242 / INIAP-16	28,3	191	22,1	31,2
60	GO-38793 / INIAP-16	24,8	131	15,4	28,4
61	GO-38119 / INIAP-12	29,3	138	7,5	26,9
62	INIAP-17 / GO-38790	26,4	177	12,4	30,5
63	GO-38016 / INIAP-17	24,3	131	12,9	29,0
64	INIAP-17 / GO-38063	27,1	150	13,7	27,0
65	GO-38712 / INIAP-17	27,7	154	16,8	29,6
66	INIAP-14 / INIAP-17	23,0	131	8,2	26,1
67	INIAP-12 / GO-38790	27,0	161	15,9	28,0
68	FED-275 / INIAP-12	25,1	112	9,6	29,6
69	INIAP-17 / GO-38426	25,9	149	7,9	31,6
70	INIAP-15 / GO-38712	27,5	194	10,1	27,9

Continua cuadro 3

Continuación cuadro 3

Nº	Cruces	Long. Panícula (cm)	Granos/panícula	* Esterilidad (%)	Peso de 1000 granos (gr)
71	GO-38016 / INIAP-15	23,6	106	4,9	25,8
72	INIAP-15 / GO-38783	26,0	135	6,2	30,5
73	GO-38016 / INIAP-16	25,6	135	10,4	25,5
74	GO-38790 / INIAP-16	30,9	187	12,9	22,5
75	INIAP-12 / GO-38712	28,1	144	15,8	28,2
76	GO-38712 / INIAP-16	27,9	159	11,4	27,0
77	GO-38066 / INIAP-16	26,4	158	16,3	25,6
78	GO-38066 / INIAP-15	26,9	179	3,2	25,3
79	GO-38783 / INIAP-16	25,8	164	13,4	20,2
80	GO-38783 / INIAP-17	25,3	215	13,6	29,3
81	GO-38712 / INIAP-12	24,2	127	5,9	27,5
82	FED-275 / INIAP-15	26,5	142	11,5	26,4
83	GO-38063 / INIAP-17	24,8	172	10,6	28,9
84	GO-38119 / INIAP-15	28,7	160	28,2	34,2
85	GO-38404 / INIAP-16	24,6	149	13,3	27,9
86	GO-38426 / GO-38242	25,3	163	31,6	33,7
87	GO-38712 / GO-38404	23,8	111	16,5	26,2
88	GO-38426 / INIAP-12	23,4	171	16,4	27,9
89	GO-38169 / FED-275	24,8	139	15,6	28,5
90	GO-38783 / GO-38016	28,0	135	9,4	26,9
91	INIAP-14 / FED-275	21,9	119	18,4	25,8
92	INIAP-15	24,1	117	9,5	25,1
	<b>SUMA</b>	<b>2387,9</b>	<b>13673</b>	<b>1519,6</b>	<b>2552,9</b>
	<b>PROMEDIO</b>	<b>25,96</b>	<b>149</b>	<b>16,52</b>	<b>27,75</b>
	<b>VALOR MÁXIMO</b>	<b>30,9</b>	<b>237</b>	<b>44,7</b>	<b>34,20</b>
	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>21,3</b>	<b>88</b>	<b>3,2</b>	<b>20,2</b>
	<b>RANGO</b>	<b>9,6</b>	<b>149</b>	<b>41,5</b>	<b>14</b>
	<b>MODA</b>	<b>26,2</b>	<b>164</b>	<b>11</b>	<b>25,3</b>
	<b>S<sub>2</sub></b>	<b>3,44</b>	<b>842,90</b>	<b>95,89</b>	<b>7,56</b>
	<b>S</b>	<b>1,86</b>	<b>29,03</b>	<b>9,79</b>	<b>2,75</b>
	<b>C.V (%)</b>	<b>7,16</b>	<b>19,48</b>	<b>59,26</b>	<b>9,91</b>

\*Datos originales transformados a  $\text{seno}^{-1}\sqrt{x}$

**Cuadro 4.** Datos promedios de las variables Rendimiento de grano por planta (gr), Longitud Grano (mm), Ancho grano (mm), Centro Blanco del ensayo evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz provenientes de cruzamientos entre progenitores deseables en la E.E.L.S Guayas 2012.

Nº	Cruces	Rendimiento por planta (gr)	Longitud Grano (mm)	Ancho grano (mm)	*Centro Blanco
1	GO-38790 / INIAP-12	26,7	7,89	2,43	0
2	GO-38242 / INIAP-12	77,8	7,56	2,54	0
3	GO-38007/ INIAP-12	34,3	7,76	2,47	0
4	INIAP-12/ INIAP-15	44,6	7,55	2,34	0
5	INIAP-15/ GO-38426	47,4	7,43	2,38	0
6	GO-38007/ INIAP-15	61,1	7,57	2,43	0
7	FED-60 / GO-38242	25,6	7,52	2,52	0
8	INIAP-12 / GO-38426	37,4	8,01	2,30	0
9	GO-38514 / INIAP-15	31,2	7,32	2,13	0
10	GO-38790/GO-38242	59,0	7,40	2,47	0
11	FED-60 / INIAP-15	48,0	8,11	2,33	5
12	GO-38783/ GO-38063	49,1	7,86	2,44	0
13	FED-60 / GO-38426	36,3	7,49	2,31	0
14	GO-38790 / INIAP-14	50,3	8,00	2,31	0
15	GO-38119 / GO-38242	56,5	7,57	2,43	1
16	FED-60 / GO-38404	40,3	8,00	2,31	0
17	GO-38173 / FED-275	75,2	7,60	2,41	0
18	GO- 38793 / GO-38063	50,8	7,74	2,44	0
19	GO-38173 / GO-38404	71,4	7,92	2,39	0
20	FED-60 / GO-38712	70,7	8,08	2,48	0
21	GO-38119 / FED-60	82,5	8,19	2,25	0
22	GO-38119 / GO-38783	61,6	7,74	2,30	0
23	GO-38119 / GO-38404	44,0	7,83	2,29	0
24	GO-38514 / GO-38119	36,8	7,91	2,26	0
25	FED-60 / GO-38790	66,8	8,43	2,29	0
26	FED-275 / INIAP-17	49,8	7,87	2,36	0
27	JAPON / GO-38007	12,4	6,81	2,10	1
28	GO-38404 / INIAP-17	57,6	8,02	2,52	0
29	INIAP-14 / GO-38783	45,7	7,71	2,36	0
30	GO- 38514 / FED-275	23,3	7,94	2,33	0

Continúa cuadro 4

Continuación cuadro 4

Nº	Cruces	Rendimiento por planta (gr)	Longitud Grano (mm)	Ancho grano (mm)	*Centro Blanco
31	INIAP-14 / GO-38790	53,7	8,05	2,39	0
32	GO-38712 / INIAP-15	51,4	7,96	2,38	0
33	GO-38514 / FED-60	54,9	7,95	2,22	0
34	FED-275 / GO-38426	68,9	7,92	2,35	0
35	GO-38066 / FED-275	62,1	7,59	2,52	0
36	INIAP-12 / GO-38119	37,3	7,55	2,45	0
37	GO-38712 / GO-38426	52,1	8,22	2,34	0
38	GO-38063 / GO-38790	75,5	7,94	2,41	0
39	INIAP-12 / FED-275	54,2	7,63	2,39	0
40	GO-38016 / GO-38790	48,9	7,00	2,30	1
41	GO-38063 / GO-38119	60,1	7,71	2,34	0
42	GO-38063 / GO- 38712	36,7	7,74	2,41	0
43	INIAP-14 / GO-38063	73,9	7,32	2,45	0
44	GO-38016 / FED-60	44,9	7,51	2,33	0
45	INIAP-16 / GO-38404	72,5	7,76	2,37	0
46	GO-38425 / GO-38790	29,5	7,53	2,32	0
47	GO-38063 / GO-38404	33,7	7,89	2,42	0
48	INIAP-14 / FED-60	53,1	7,34	2,25	0
49	GO-38007 / GO-38426	45,5	7,98	2,26	0
50	GO-38404 / GO-38426	53,8	8,31	2,31	0
51	GO-38425 / FED-60	64,8	7,42	2,28	0
52	FED-275 / FED-60	68,2	8,23	2,41	0
53	GO-38514 / GO-38790	42	7,84	2,22	0
54	FED-60 / FED-50	35,0	7,91	2,38	0
55	INIAP-17 / GO-38242	36,3	7,62	2,66	1
56	GO-38016 / GO-38173	48,5	6,98	2,46	0
57	FED-275 / INIAP-16	57,9	7,45	2,31	0
58	GO-38063 / INIAP-16	48,7	7,57	2,33	0
59	GO-38242 / INIAP-16	74,3	7,29	2,61	0
60	GO-38793 / INIAP-16	44,1	8,09	2,40	0
61	GO-38119 / INIAP-12	58,4	7,09	2,15	0
62	INIAP-17 / GO-38790	47,3	8,09	2,36	0
63	GO-38016 / INIAP-17	33,1	7,54	2,46	0
64	INIAP-17 / GO-38063	41,9	7,69	2,46	0
65	GO-38712 / INIAP-17	37,9	7,89	2,49	1
66	INIAP-14 / INIAP-17	31,4	7,49	2,50	0

Continúa cuadro 4

Continuación cuadro 4

Nº	Cruces	Rendimiento por planta (gr)	Longitud Grano (mm)	Ancho grano (mm)	*Centro Blanco
67	INIAP-12 / GO-38790	38,6	7,93	2,32	0
68	FED-275 / INIAP-12	68,9	7,94	2,41	0
69	INIAP-17 / GO-38426	78,1	8,15	2,30	0
70	INIAP-15 / GO-38712	48,7	7,70	2,45	0
71	GO-38016/INIAP-15	49,4	7,25	2,36	0
72	INIAP-15/ GO-38783	54,1	8,02	2,25	0
73	GO-38016 / INIAP-16	30,8	7,29	2,37	0
74	GO-38790 / INIAP-16	51,3	7,64	2,43	0
75	INIAP-12 / GO-38712	61,5	7,46	2,42	0
76	GO-38712 / INIAP-16	60,9	7,30	2,49	1
77	GO-38066 / INIAP-16	64,3	7,38	2,62	0
78	GO-38066 / INIAP-15	65,8	7,96	2,36	0
79	GO-38783 / INIAP-16	23,0	8,03	2,27	0
80	GO-38783 / INIAP-17	49,0	8,08	2,45	0
81	GO-38712 / INIAP-12	39,4	8,10	2,36	0
82	FED-275 / INIAP-15	36,5	7,27	2,35	0
83	GO-38063 / INIAP-17	35,6	7,48	2,55	0
84	GO-38119 / INIAP-15	43,2	8,22	2,24	0
85	GO-38404 / INIAP-16	39,6	7,40	2,49	1
86	GO-38426 / GO-38242	52,6	8,01	2,53	0
87	GO-38712 / GO-38404	24,3	7,61	2,41	0
88	GO-38426 / INIAP-12	39,9	7,90	2,30	0
89	GO-38169 / FED-275	36,8	7,12	2,45	0
90	GO-38783 / GO-38016	32,9	7,82	2,37	1
91	INIAP-14 / FED-275	30,1	7,12	2,25	0
92	INIAP-15	47,3	7,38	2,23	1
	<b>SUMA</b>	<b>4509,3</b>	<b>709,48</b>	<b>218,64</b>	<b>14</b>
	<b>PROMEDIO</b>	<b>49,01</b>	<b>7,71</b>	<b>2,38</b>	<b>0,15</b>
	<b>VALOR MÁXIMO</b>	<b>82,5</b>	<b>8,43</b>	<b>2,66</b>	<b>5</b>
	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>12,4</b>	<b>6,81</b>	<b>2,10</b>	<b>0</b>
	<b>RANGO</b>	<b>70,1</b>	<b>1,62</b>	<b>0,56</b>	<b>5</b>
	<b>MODA</b>	<b>36,3</b>	<b>7,89</b>	<b>2,41</b>	<b>0</b>
	<b>S2</b>	<b>220,72</b>	<b>0,11</b>	<b>0,01</b>	<b>0,35</b>
	<b>S</b>	<b>14,86</b>	<b>0,33</b>	<b>0,10</b>	<b>0,59</b>
	<b>C.V (%)</b>	<b>30,32</b>	<b>4,28</b>	<b>4,20</b>	<b>388,89</b>

\*Datos originales transformados a  $\sqrt{(x+1)}$

**Cuadro 5.** Datos transformados de las variables Esterilidad de panícula (%) y Centro Blanco, del ensayo evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz provenientes de cruzamientos entre progenitores deseables en la E.E.L.S Guayas 2012.

<b>Nº</b>	<b>Cruces</b>	<b>Esterilidad (%)</b>	<b>Centro Blanco</b>
1	GO-38790 / INIAP-12	15,89	1,00
2	GO-38242 / INIAP-12	13,05	1,00
3	GO-38007 / INIAP-12	37,46	1,00
4	INIAP-12 / INIAP-15	19,37	1,00
5	INIAP-15/ GO-38426	11,83	1,00
6	GO-38007 / INIAP-15	19,82	1,00
7	FED-60 / GO-38242	34,88	1,00
8	INIAP-12 / GO-38426	16,54	1,00
9	GO-38514 / INIAP-15	22,54	1,00
10	GO-38790 / GO-38242	28,32	1,00
11	FED-60 / INIAP-15	14,54	2,45
12	GO-38783 / GO-38063	20,36	1,00
13	FED-60 / GO-38426	28,11	1,00
14	GO-38790 / INIAP-14	21,13	1,00
15	GO-38119 / GO-38242	23,11	1,41
16	FED-60 / GO-38404	26,06	1,00
17	GO-38173 / FED-275	17,36	1,00
18	GO- 38793 / GO-38063	34,82	1,00
19	GO-38173 / GO-38404	29,80	1,00
20	FED-60 / GO-38712	18,34	1,00
21	GO-38119 / FED-60	24,65	1,00
22	GO-38119 / GO-38783	38,00	1,00
23	GO-38119 / GO-38404	41,96	1,00
24	GO-38514 / GO-38119	30,46	1,00
25	FED-60 / GO-38790	19,36	1,00
26	FED-275 / INIAP-17	20,79	1,00
27	JAPON / GO-38007	38,06	1,41
28	GO-38404 / INIAP-17	39,17	1,00
29	INIAP-14 / GO-38783	33,77	1,00
30	GO- 38514 / FED-275	28,93	1,00
31	INIAP-14 / GO-38790	40,11	1,00
32	GO-38712 / INIAP-15	34,94	1,00

Continua cuadro 5

Continuación cuadro 5

<b>Nº</b>	<b>Cruces</b>	<b>Esterilidad (%)</b>	<b>Centro Blanco</b>
33	GO-38514 / FED-60	28,79	1,00
34	FED-275 / GO-38426	17,95	1,00
35	GO-38066 / FED-275	25,18	1,00
36	INIAP-12 / GO-38119	15,79	1,00
37	GO-38712 / GO-38426	22,95	1,00
38	GO-38063 / GO-38790	17,76	1,00
39	INIAP-12 / FED-275	14,18	1,00
40	GO-38016 / GO-38790	27,62	1,41
41	GO-38063 / GO-38119	18,63	1,00
42	GO-38063 / GO-38712	22,30	1,00
43	INIAP-14 / GO-38063	16,54	1,00
44	GO-38016 / FED-60	39,06	1,00
45	INIAP-16 / GO-38404	37,41	1,00
46	GO-38425 / GO-38790	19,37	1,00
47	GO-38063 / GO-38404	19,64	1,00
48	INIAP-14 / FED-60	24,73	1,00
49	GO-38007 / GO-38426	15,34	1,00
50	GO-38404 / GO-38426	18,91	1,00
51	GO-38425 / FED-60	21,39	1,00
52	FED-275 / FED-60	19,37	1,00
53	GO-38514 / GO-38790	17,95	1,00
54	FED-60 / FED-50	23,34	1,00
55	INIAP-17/ GO-38242	28,01	1,41
56	GO-38016 / GO-38173	21,13	1,00
57	FED-275 / INIAP-16	20,53	1,00
58	GO-38063 / INIAP-16	29,20	1,00
59	GO-38242 / INIAP-16	28,04	1,00
60	GO-38793 / INIAP-16	23,11	1,00
61	GO-38119 / INIAP-12	15,89	1,00
62	INIAP-17 / GO-38790	20,62	1,00
63	GO-38016 / INIAP-17	21,05	1,00
64	INIAP-17 / GO-38063	21,72	1,00
65	GO-38712 / INIAP-17	24,20	1,41
66	INIAP-14 / INIAP-17	16,64	1,00
67	INIAP-12 / GO-38790	23,50	1,00
68	FED-275 / INIAP-12	18,05	1,00

Continúa cuadro 5

Continuación cuadro 5

<b>Nº</b>	<b>Cruces</b>	<b>Esterilidad (%)</b>	<b>Centro Blanco</b>
69	INIAP-17 / GO-38426	16,32	1,00
70	INIAP-15/ GO-38712	18,53	1,00
71	GO-38016 / INIAP-15	12,79	1,00
72	INIAP-15/ GO-38783	14,42	1,00
73	GO-38016 / INIAP-16	18,81	1,00
74	GO-38790 / INIAP-16	21,05	1,00
75	INIAP-12 / GO-38712	23,42	1,00
76	GO-38712 / INIAP-16	19,73	1,41
77	GO-38066 / INIAP-16	23,81	1,00
78	GO-38066 / INIAP-15	10,30	1,00
79	GO-38783 / INIAP-16	21,47	1,00
80	GO-38783 / INIAP-17	21,64	1,00
81	GO-38712 / INIAP-12	14,06	1,00
82	FED-275 / INIAP-15	19,82	1,00
83	GO-38063 / INIAP-17	19,00	1,00
84	GO-38119 / INIAP-15	32,08	1,00
85	GO-38404 / INIAP-16	21,39	1,41
86	GO-38426 / GO-38242	34,20	1,00
87	GO-38712 / GO-38404	23,97	1,00
88	GO-38426 / INIAP-12	23,89	1,00
89	GO-38169 / FED-275	23,26	1,00
90	GO-38783 / GO-38016	17,85	1,41
91	INIAP-14 / FED-275	25,40	1,00
92	INIAP-15	17,95	1,41
	<b>SUMA</b>	<b>2134,58</b>	<b>97,18</b>
	<b>PROMEDIO</b>	<b>23,20</b>	<b>1,06</b>
	<b>VALOR MÁXIMO</b>	<b>41,96</b>	<b>2,45</b>
	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>10,30</b>	<b>1,00</b>
	<b>RANGO</b>	<b>31,66</b>	<b>1,45</b>
	<b>MODA</b>	<b>19,37</b>	<b>1,00</b>
	<b>S2</b>	<b>52,36</b>	<b>0,04</b>
	<b>S</b>	<b>7,24</b>	<b>0,20</b>
	<b>C.V (%)</b>	<b>31,21</b>	<b>18,87</b>

**Cuadro 6.** Resumen de las poblaciones estudiadas en el ensayo evaluación y selección de poblaciones F1 de arroz provenientes de cruzamientos entre progenitores deseables en la E.E.L.S Guayas 2012.

Nº	Cruces variables	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>10</sub>	V <sub>11</sub>	V <sub>12</sub>	V <sub>13</sub>	V <sub>14</sub>	V <sub>15</sub>	V <sub>16</sub>	V <sub>17</sub>	V <sub>18</sub>
1	GO-38790 / INIAP-12	5	103	133	8	8	21,0	1,1	33,6	0,9	93	23,2	123	7,5	29,3	26,7	7,89	2,43	0
2	GO-38242 / INIAP-12	5	103	133	16	15	35,9	1,4	41,9	1,3	95	27,8	196	5,1	27,9	77,8	7,56	2,54	0
3	GO-38007/ INIAP-12	5	104	134	13	10	27,7	1,4	45,1	1,1	83	25,9	161	37,0	33,8	34,3	7,76	2,47	0
4	INIAP-12/ INIAP-15	5	93	123	16	13	23,5	1,3	35,8	1,0	84	24,0	122	11,1	31,6	44,6	7,55	2,34	0
5	INIAP-15/ GO-38426	5	94	124	15	15	21,5	1,4	33,5	1,1	82	23,6	97	4,2	34,0	47,4	7,43	2,38	0
6	GO-38007/ INIAP-15	5	98	128	18	17	20,9	1,4	38,0	1,2	91	25,8	141	11,5	28,8	61,1	7,57	2,43	0
7	FED-60 / GO-38242	3	105	135	13	11	29,8	1,7	44,1	1,3	87	24,2	120	32,7	28,8	25,6	7,52	2,52	0
8	INIAP-12 / GO-38426	5	89	119	18	16	22,4	1,1	36,2	0,9	70	22,2	95	8,1	26,8	37,4	8,01	2,30	0
9	GO-38514 / INIAP-15	5	89	119	13	12	30,9	1,3	42,9	1,2	84	23,9	119	14,7	25,6	31,2	7,32	2,13	0
10	GO-38790/GO-38242	5	102	132	16	13	33,1	1,6	46,4	1,3	89	26,9	198	22,5	29,6	59,0	7,40	2,47	0
11	FED-60 / INIAP-15	3	94	124	15	11	29,4	1,4	46,6	0,9	88	25,2	165	6,3	28,2	48,0	8,11	2,33	5
12	GO-38783/ GO-38063	5	95	125	17	13	33,4	1,6	49,4	1,1	98	28,3	152	12,1	24,5	49,1	7,86	2,44	0
13	FED-60 / GO-38426	5	105	135	18	17	24,0	1,4	38,1	1,1	80	28,4	111	22,2	24,7	36,3	7,49	2,31	0
14	GO-38790 / INIAP-14	5	89	119	13	12	31,1	1,4	43,9	1,0	85	24,7	164	13,0	29,4	50,3	8,00	2,31	0
15	GO-38119 / GO-38242	3	91	121	17	13	35,7	1,7	52,3	1,0	96	28,9	168	15,4	30,6	56,5	7,57	2,43	1
16	FED-60 / GO-38404	5	105	135	15	14	35,6	1,4	50,9	1,2	93	25,8	121	19,3	29,5	40,3	8,00	2,31	0
17	GO-38173 / FED-275	5	99	129	21	20	33,0	1,8	47,0	1,5	96	24,0	139	8,9	29,7	75,2	7,60	2,41	0
18	GO- 38793 / GO-38063	5	97	127	18	15	35,4	1,5	50,9	1,2	95	24,3	187	32,6	26,9	50,8	7,74	2,44	0
19	GO-38173 / GO-38404	5	105	135	18	17	32,6	1,4	45,3	0,8	94	25,7	191	24,7	29,2	71,4	7,92	2,39	0
20	FED-60 / GO-38712	5	98	128	15	15	33,4	1,8	47,0	1,2	97	26,2	161	9,9	32,5	70,7	8,08	2,48	0
21	GO-38119 / FED-60	5	106	136	31	27	29,0	1,2	35,4	1,0	84	25,6	119	17,4	31,1	82,5	8,19	2,25	0

Continua cuadro 6

Continuación cuadro 6

Nº	Cruces variables	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>10</sub>	V <sub>11</sub>	V <sub>12</sub>	V <sub>13</sub>	V <sub>14</sub>	V <sub>15</sub>	V <sub>16</sub>	V <sub>17</sub>	V <sub>18</sub>
22	GO-38119 / GO-38783	5	104	134	24	22	35,4	1,7	51,6	1,3	92	27,2	156	37,9	28,9	61,6	7,74	2,30	0
23	GO-38119 / GO-38404	7	105	135	23	22	32,3	1,4	48,2	1,2	90	25,3	123	44,7	29,4	44,0	7,83	2,29	0
24	GO-38514 / GO-38119	5	103	133	16	14	30,7	1,5	39,8	1,0	83	27,2	144	25,7	24,6	36,8	7,91	2,26	0
25	FED-60 / GO-38790	5	97	127	14	11	27,0	1,5	45,3	1,0	84	28,1	237	11,0	28,8	66,8	8,43	2,29	0
26	FED-275 / INIAP-17	5	96	126	11	11	25,1	1,4	41,3	1,1	88	24,5	162	12,6	32,0	49,8	7,87	2,36	0
27	JAPON / GO-38007	7	76	106	11	9	25,1	1,6	30,6	1,1	82	21,3	88	38,0	25,3	12,4	6,81	2,10	1
28	GO-38404 / INIAP-17	5	102	132	23	20	22,4	1,3	34,9	0,9	92	25,9	155	39,9	30,9	57,6	8,02	2,52	0
29	INIAP-14 / GO-38783	5	95	125	20	17	32,0	1,6	38,6	1,2	80	30,1	164	30,9	23,7	45,7	7,71	2,36	0
30	GO-38514 / FED-275	7	104	134	8	7	30,5	1,5	38,1	1,1	80	24,7	164	23,4	26,5	23,3	7,94	2,33	0
31	INIAP-14 / GO-38790	5	103	133	22	21	28,6	1,6	46,6	1,2	89	27,1	156	41,5	28,0	53,7	8,05	2,39	0
32	GO-38712 / INIAP-15	5	97	127	23	22	25,3	1,4	45,0	1,1	83	27,1	137	32,8	25,4	51,4	7,96	2,38	0
33	GO-38514 / FED-60	5	105	135	24	21	35,3	1,4	44,2	1,2	89	26,7	140	23,2	24,3	54,9	7,95	2,22	0
34	FED-275 / GO-38426	5	94	124	23	20	30,7	1,4	43,7	1,2	93	25,1	130	9,5	29,2	68,9	7,92	2,35	0
35	GO-38066 / FED-275	5	98	128	25	22	28,6	1,6	44,0	0,9	84	24,7	127	18,1	27,4	62,1	7,59	2,52	0
36	INIAP-12 / GO-38119	5	98	128	20	14	32,9	1,3	44,5	1,0	93	23,7	115	7,4	25,0	37,3	7,55	2,45	0
37	GO-38712 / GO-38426	3	91	121	25	22	31,6	1,3	39,2	1,0	90	26,2	102	15,2	27,4	52,1	8,22	2,34	0
38	GO-38063 / GO-38790	5	107	137	21	16	37,0	1,2	34,7	1,0	92	27,2	182	9,3	28,6	75,5	7,94	2,41	0
39	INIAP-12 / FED-275	7	97	127	16	15	24,7	1,2	36,3	1,1	82	25,0	144	6,0	26,7	54,2	7,63	2,39	0
40	GO-38016 / GO-38790	5	91	121	22	20	23,6	1,4	37,5	0,9	85	23,8	123	21,5	25,3	48,9	7,00	2,30	1
41	GO-38063 / GO-38119	5	105	135	15	14	33,3	1,4	50,5	1,0	92	30,7	172	10,2	27,8	60,1	7,71	2,34	0
42	GO-38063 / GO-38712	7	97	127	14	14	27,4	1,3	39,9	1,0	87	27,0	127	14,4	24,1	36,7	7,74	2,41	0
43	INIAP-14 / GO-38063	3	95	125	21	19	25,9	1,7	40,4	1,1	91	29,0	137	8,1	30,9	73,9	7,32	2,45	0
44	GO-38016 / FED-60	5	105	135	33	29	26,6	1,5	40,6	1,1	87	27,5	108	39,7	23,8	44,9	7,51	2,33	0

Continua cuadro 6

Continuación cuadro 6

Nº	Cruces variables	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>10</sub>	V <sub>11</sub>	V <sub>12</sub>	V <sub>13</sub>	V <sub>14</sub>	V <sub>15</sub>	V <sub>16</sub>	V <sub>17</sub>	V <sub>18</sub>
45	INIAP-16 / GO-38404	5	107	137	26	25	30,4	1,2	43,4	0,8	86	25,7	176	36,9	26,1	72,5	7,76	2,37	0
46	GO-38425 / GO-38790	5	96	126	13	9	25,7	1,5	42,8	1,1	84	26,2	155	11,0	23,8	29,5	7,53	2,32	0
47	GO-38063 / GO-38404	5	96	126	10	9	21,8	1,3	29,6	0,9	96	25,5	165	11,3	25,6	33,7	7,89	2,42	0
48	INIAP-14 / FED-60	5	91	121	21	20	27,3	1,5	37,5	1,0	83	26,0	133	17,5	24,2	53,1	7,34	2,25	0
49	GO-38007 / GO-38426	5	107	137	14	14	28,6	1,4	43,2	1,0	89	26,0	145	7,0	24,1	45,5	7,98	2,26	0
50	GO-38404 / GO-38426	5	107	137	18	16	28,1	1,2	35,8	0,9	83	25,1	126	10,5	29,8	53,8	8,31	2,31	0
51	GO-38425 / FED-60	3	106	136	17	15	29,7	1,4	46,0	1,0	86	27,4	197	13,3	25,3	64,8	7,42	2,28	0
52	FED-275 / FED-60	5	97	127	16	15	37,3	1,3	50,5	1,0	86	26,4	202	11,0	25,3	68,2	8,23	2,41	0
53	GO-38514 / GO-38790	5	91	121	10	10	33,7	1,2	42,9	0,8	75	26,2	191	9,5	24,3	42	7,84	2,22	0
54	FED-60 / FED-50	5	93	123	12	10	27,5	1,4	36,6	1,2	96	24,5	153	15,7	26,9	35,0	7,91	2,38	0
55	INIAP-17 / GO-38242	7	107	137	14	14	24,6	1,8	34,6	1,2	92	25,5	100	22,1	33,3	36,3	7,62	2,66	1
56	GO-38016 / GO-38173	7	107	137	13	13	29,7	1,5	41,2	1,1	95	27,1	157	13,0	27,3	48,5	6,98	2,46	0
57	FED-275 / INIAP-16	5	94	124	16	16	23,9	1,5	41,8	1,3	87	26,6	155	12,3	26,6	57,9	7,45	2,31	0
58	GO-38063 / INIAP-16	5	99	129	13	13	31,5	1,4	42,8	1,0	93	27,0	169	23,8	29,1	48,7	7,57	2,33	0
59	GO-38242 / INIAP-16	5	91	121	17	16	28,6	2,1	45,3	1,3	93	28,3	191	22,1	31,2	74,3	7,29	2,61	0
60	GO-38793 / INIAP-16	7	98	128	17	14	26,1	1,6	45,1	1,4	80	24,8	131	15,4	28,4	44,1	8,09	2,40	0
61	GO-38119 / INIAP-12	7	94	124	18	14	28,8	1,4	43,6	1,0	87	29,3	138	7,5	26,9	58,4	7,09	2,15	0
62	INIAP-17 / GO-38790	5	104	134	11	10	26,4	1,5	44,8	1,4	83	26,4	177	12,4	30,5	47,3	8,09	2,36	0
63	GO-38016 / INIAP-17	5	100	130	11	10	23,0	1,6	39,9	1,1	93	24,3	131	12,9	29,0	33,1	7,54	2,46	0
64	INIAP-17 / GO-38063	5	100	130	14	12	30,4	1,2	29,3	1,2	103	27,1	150	13,7	27,0	41,9	7,69	2,46	0
65	GO-38712 / INIAP-17	5	93	123	12	10	26,4	1,5	43,7	1,1	85	27,7	154	16,8	29,6	37,9	7,89	2,49	1
66	INIAP-14 / INIAP-17	5	96	126	11	10	23,9	1,5	35,6	1,1	82	23,0	131	8,2	26,1	31,4	7,49	2,50	0
67	INIAP-12 / GO-38790	5	93	123	10	10	27,7	1,3	41,4	1,1	81	27,0	161	15,9	28,0	38,6	7,93	2,32	0

Continua cuadro 6

Continuación cuadro 6

Nº	Cruces variables	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>10</sub>	V <sub>11</sub>	V <sub>12</sub>	V <sub>13</sub>	V <sub>14</sub>	V <sub>15</sub>	V <sub>16</sub>	V <sub>17</sub>	V <sub>18</sub>
68	FED-275 / INIAP-12	5	89	119	25	23	23,9	1,2	36,6	1,0	88	25,1	112	9,6	29,6	68,9	7,94	2,41	0
69	INIAP-17 / GO-38426	5	105	135	19	18	26,7	1,3	39,7	0,9	83	25,9	149	7,9	31,6	78,1	8,15	2,30	0
70	INIAP-15 / GO-38712	5	96	126	13	10	21,0	1,5	37,3	1,1	88	27,5	194	10,1	27,9	48,7	7,70	2,45	0
71	GO-38016 / INIAP-15	5	89	119	19	19	19,1	1,4	32,6	1,0	81	23,6	106	4,9	25,8	49,4	7,25	2,36	0
72	INIAP-15 / GO-38783	5	97	127	17	14	27,1	1,4	38,8	1,0	82	26,0	135	6,2	30,5	54,1	8,02	2,25	0
73	GO-38016 / INIAP-16	5	99	129	11	10	26,2	1,5	43,9	1,1	84	25,6	135	10,4	25,5	30,8	7,29	2,37	0
74	GO-38790 / INIAP-16	5	99	129	15	14	31,4	1,4	49,9	1,0	92	30,9	187	12,9	22,5	51,3	7,64	2,43	0
75	INIAP-12 / GO-38712	5	95	125	19	18	32,0	1,5	46,1	1,2	88	28,1	144	15,8	28,2	61,5	7,46	2,42	0
76	GO-38712 / INIAP-16	5	91	121	17	16	38,8	1,9	60,9	1,8	92	27,9	159	11,4	27,0	60,9	7,30	2,49	1
77	GO-38066 / INIAP-16	5	98	128	21	19	29,3	1,5	46,8	1,2	92	26,4	158	16,3	25,6	64,3	7,38	2,62	0
78	GO-38066 / INIAP-15	5	94	124	16	15	25,0	1,3	36,7	1,0	89	26,9	179	3,2	25,3	65,8	7,96	2,36	0
79	GO-38783 / INIAP-16	7	93	123	12	8	26,6	1,4	44,6	1,1	89	25,8	164	13,4	20,2	23,0	8,03	2,27	0
80	GO-38783 / INIAP-17	5	93	123	10	9	23,4	1,4	38,5	1,2	92	25,3	215	13,6	29,3	49,0	8,08	2,45	0
81	GO-38712 / INIAP-12	5	89	119	12	12	26,9	1,2	38,9	0,9	88	24,2	127	5,9	27,5	39,4	8,10	2,36	0
82	FED-275 / INIAP-15	5	90	120	12	11	24,7	1,4	41,4	1,2	88	26,5	142	11,5	26,4	36,5	7,27	2,35	0
83	GO-38063 / INIAP-17	5	103	133	10	8	26,4	1,5	42,1	1,2	93	24,8	172	10,6	28,9	35,6	7,48	2,55	0
84	GO-38119 / INIAP-15	5	97	127	11	11	26,9	1,4	48,9	1,0	95	28,7	160	28,2	34,2	43,2	8,22	2,24	0
85	GO-38404 / INIAP-16	5	102	132	13	11	21,7	1,3	34,4	1,2	84	24,6	149	13,3	27,9	39,6	7,40	2,49	1
86	GO-38426 / GO-38242	5	105	135	15	14	31,4	1,5	37,3	1,1	84	25,3	163	31,6	33,7	52,6	8,01	2,53	0
87	GO-38712 / GO-38404	7	91	121	11	10	24,4	1,3	36,1	1,0	82	23,8	111	16,5	26,2	24,3	7,61	2,41	0
88	GO-38426 / INIAP-12	7	92	122	10	10	27,7	1,1	31,8	0,8	74	23,4	171	16,4	27,9	39,9	7,90	2,30	0
89	GO-38169 / FED-275	7	94	124	15	11	32,8	1,3	31,8	1,1	84	24,8	139	15,6	28,5	36,8	7,12	2,45	0
90	GO-38783 / GO-38016	7	91	121	11	10	23,8	1,4	40,5	1,0	81	28,0	135	9,4	26,9	32,9	7,82	2,37	1

Continua cuadro 6

Continuación cuadro 6

Nº	Cruces variables	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>10</sub>	V <sub>11</sub>	V <sub>12</sub>	V <sub>13</sub>	V <sub>14</sub>	V <sub>15</sub>	V <sub>16</sub>	V <sub>17</sub>	V <sub>18</sub>
91	INIAP-14 / FED-275	5	91	121	13	12	21,2	1,2	33,5	1,0	65	21,9	119	18,4	25,8	30,1	7,12	2,25	0
92	INIAP-15 (testigo)	5	90	120	19	18	26,0	1,3	35,7	1,0	82	24,1	117	9,5	25,1	47,3	7,38	2,23	1

**Variables**

V<sub>1</sub> Vigor  
 V<sub>2</sub> Floración  
 V<sub>3</sub> Ciclo Vegetativo  
 V<sub>4</sub> Numero de Macollos/planta  
 V<sub>5</sub> Numero de Panículas/planta  
 V<sub>6</sub> Longitud de hoja bandera

V<sub>7</sub> Ancho de hoja bandera  
 V<sub>8</sub> Longitud de hoja 2  
 V<sub>9</sub> Ancho de hoja 2  
 V<sub>10</sub> Altura de planta  
 V<sub>11</sub> Longitud de panícula  
 V<sub>12</sub> Granos/panícula

V<sub>13</sub> Esterilidad (%)  
 V<sub>14</sub> Peso de 1000 granos  
 V<sub>15</sub> Rendimiento de grano por planta  
 V<sub>16</sub> Longitud de grano  
 V<sub>17</sub> Ancho de grano  
 V<sub>18</sub> Centro blanco

**FIGURAS.**



**Figura 1A.** Germinación de semillas F1 de arroz en cajas petri.



**Figura 2A.** Poblaciones F1



**Figura 3A.** Transplante en tarrinas de poblaciones F1 de arroz.



**Figura 4A.** Poblaciones F1 a los 10 d.d.t en tarrinas.



**Figura 5A.** Preparación del terreno.



**Figura 6A.** Transplante de las poblaciones F1, al campo.



**Figura 7A.** Poblaciones F1 en campo definitivo.