

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**ESTUDIO DE OBSERVACION DE 112 LINEAS DE ARROZ**  
**(Oriza sativa L.)VIOAL-92, BAJO ECOSISTEMA DE RIEGO**  
**EN LA LOCALIDAD DE MALACATOYA**

**AUTOR: PAULINA ZELEDON R.**

**ASESORES: ING. IVAN TERCERO C. (q.e.p.d)**

**ING. CAMILO SOMARRIBA R.**

**MANAGUA, NICARAGUA, 1993**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**ESTUDIO DE OBSERVACION DE 112 LINEAS DE ARROZ  
(Oriza sativa L.) VIOAL-92, BAJO ECOSISTEMA DE RIEGO  
EN LA LOCALIDAD DE MALAGATOYA**

**AUTOR: PAULINA ZELEDON R.**

**ASESORES: ING. IVAN TERCERO C. (q.e.p.d)**

**ING. CAMILO SOMARRIBA R.**

**MANAGUA, NICARAGUA, 1993**

## AGRADECIMIENTO

A la memoria del Ing. F.Iván Tercero Cruz (q.e.p.d), quien me asesoró gran parte del trabajo poniendo todo su empeño para que fuera lo mejor posible.

Al Ing. Camilo Somarriba que me asesoró para la culminación de este trabajo el cual sin su ayuda no hubiera sido posible.

Al Ing. Salvador Soto B, que colaboró grandemente.

A la Cra. Ligia Madrigal que siempre estuvo dispuesta a colaborar.

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a:

Mis padres:

Rufino Zeledón Z.  
Matilde Rivera C.

Mis hermanas:

Modesta Zeledón R.  
Cristina Zeledón R.

Mi esposo:

César Dávila E.

Al pueblo de Nicaragua.

Quienes en todo momento, me brindaron el apoyo que necesitaba para lograr escalar un peldaño más en mi vida.

Paulina Zeledón Rivera.

# INDICE

SECCION	PAGINA
INDICE DE TABLAS	I
RESUMEN	II
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y METODOS.	3
2.1. Ubicación del ensayo	3
2.2. Origen del germoplasma	4
2.3 Manejo Agronómico	4
2.3.1. Siembra	4
2.3.2. Fertilización	4
2.3.3. Manejo de malezas	5
2.3.4. Manejo de plagas	5
2.3.5. Manejo del agua	5
2.4. Descripción del sistema de evaluación	5
2.4.1 Floración (Fl).	6
2.4.2 Altura de la planta (Ht).	7
2.4.3 Senescencia (Sen)	7
2.4.4 Acame, volcamiento (Ldg)	7
2.4.5 Ejerción de la panícula (Exs).	7
2.4.6 Desgrane (Thr).	8
2.4.7 Aceptabilidad fenotípica (PAcp).	8
2.4.8 Longitud de panícula	9
2.4.9 No. de granos por panícula.	9
2.4.10 Fertilidad de la panícula.	9
2.4.11 Peso de 1000 granos.	9
2.4.12 Rendimiento de grano (Yld).	10
2.4.13 Rendimiento industrial	10
2.5. Variables medidas.	10
III. RESULTADOS Y DISCUSION.	11
3.1 Características Agronómicas.	11
3.1.1 Floración.	12
3.1.2 Altura de planta.	13

3.1.3	Volcamiento.	14
3.1.4	Senescencia.	15
3.1.5	Exerción.	16
3.1.6	Desgrane.	16
3.1.7	Aceptabilidad fenotípica	17
3.2	Componentes del rendimiento.	19
3.2.1	Longitud de panícula.	19
3.2.2	No. de granos por panícula.	20
3.2.3	Fertilidad de la panícula.	21
3.2.4	Peso de 1000 granos.	21
3.2.5	Rendimiento.	22
3.2.6	Rendimiento Industrial.	24
IV	CONCLUSIONES	26
V	RECOMENDACIONES	27
VI	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
VII	ANEXOS	30

## INDICE DE TABLAS

Tabla No.		Página
Tabla 1.	Datos climáticos de la zona experimental donde se realizó el ensayo.	3
Tabla 2.	Características agronómicas de las líneas seleccionadas del VIOAL-1992.	18
Tabla 3.	Componentes del rendimiento y rendimiento ajustado al 14 % de humedad de las líneas seleccionadas del VIOAL-1992.	23
Tabla 4.	Rendimiento industrial de las líneas seleccionadas del VIOAL-1992.	25
Tabla 5.	Genealogía de las líneas seleccionadas del VIOAL-1992.	30
Tabla 6	Progenitores y cruces que originaron las líneas seleccionadas del VIOAL-92.	31

## RESUMEN

Con el objetivo de evaluar 112 líneas de Arroz de porte semienano, procedentes en su mayoría de Colombia, Vivero IRRI (IRON), Argentina, Cuba y Perú, y utilizando como testigos internacionales las variedades CICA-8 y ORYZICA-1 y como testigos locales las variedades ALTAMIRA-9, ALTAMIRA-10 y CICA-8 también considerada como testigo local, se llevo a cabo un estudio en la "Finca Venllano", ubicada en Malacatoya, municipio del departamento de Granada, bajo el agroecosistema de riego.

A cada línea se le evaluó las características agronómicas (floración, altura, desgrane, senescencia, exerción, acame y aceptabilidad fenotípica) y los componentes del rendimiento (long de panícula, número de granos por panícula, porcentaje de fertilidad, peso de 1000 granos, rendimiento y rendimiento industrial (% de arroz integral, % de arroz pulido y % de arroz oro).

Se seleccionaron 15 líneas por sus características agronómicas y su potencial de rendimiento, lo que da un 13% de selección del material evaluado.

La línea de mejor rendimiento fue la 113 (ECIA 66) con 5980 Kg/ha y la de menor rendimiento fue la línea 30 (CT9506-48-1-1P-2PT) con 3195 Kg/ha.

El material de mejor calidad industrial fue la línea 10 (CT8837-1-17-1P-4) con 58.5 % de Arroz Oro y la línea más baja fue la 41 (CT7806-17-4A-M-4P) con 48.0 % de Arroz Oro.



## I. INTRODUCCION

En las zonas más pobres del mundo, el arroz aporta el 60 % de las proteínas y el 70% de las calorías de la dieta diaria. La tercera parte de las calorías que consumen los habitantes de América Latina provienen del arroz, lo que lo convierte en uno de los cultivos alimenticios más importantes (González, 1982). El arroz se ha convertido en los últimos años en un elemento esencial de la dieta alimenticia del pueblo de Nicaragua, a tal extremo que ya la producción nacional no satisface la demanda de la población, por lo que se ha recurrido a importaciones, MIDINRA (1987)✓

Durante el período 1975/76-1989/90, se observa un comportamiento creciente en la producción anual de 1.5% pese a una disminución de los rendimientos de 0.5%. Sin embargo, en los últimos años el país ha registrado tasas negativas en producción y rendimiento, generando un deterioro en esta actividad especialmente en el riego como efecto de una combinación de factores económicos y tecnológicos ocurridos a fines de la década de los 80,s. Esto conlleva a que el consumo interno registrara una alta dependencia externa de hasta el 50% del consumo aparente.

El arroz es el único cultivo que comúnmente se efectúa en condiciones de inundación y de secano. Los dos sistemas generales de producción requieren diferentes métodos de cultivo.

Actualmente Nicaragua es el único país en Centro América en el cual el 65% de la producción nacional lo aporta el ecosistema de riego, un 35% los diferentes sistemas de producción de arroz de secano que varía de arroz al espeque con variedades tradicionales hasta la producción de arroz de secano tecnificado con la utilización de variedades mejoradas.

Para el ciclo 1990-91 la producción de arroz fue de 81,863.6 Ton para un rendimiento promedio de 1.97 Ton/ha (MAG, 1991) .Este bajo rendimiento resultó debido al ataque de plagas y enfermedades,

presencia de malezas nocivas, uso inadecuado de las prácticas de fertilización y otros aspectos del manejo agronómico. Otras de las causas del bajo rendimiento es el problema de variedades que afectan la producción nacional, ya que las variedades sembradas actualmente como IR-100, CICA-8 y ALTAMIRA 7, tienen las siguientes inconvenientes: las dos primeras tienen alrededor de 12 años de estar en la producción comercial y requieren de un buen control químico contra enfermedades fungosas lo que eleva los costos de producción, mientras que la última se ha logrado establecer y actualmente goza de aceptación en las zonas arroceras del país, a pesar que al inicio no gustaba a los productores, pero es una variedad que requiere de altas densidades de siembra y alta fertilización para producir buenos rendimientos; además, su grano es corto y de bajo peso.

Ante esta situación el Programa Nacional de Arroz (PNA) ha venido laborando en los últimos años en la evaluación de germoplasma introducido principalmente del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y del Instituto Internacional de Investigación de Arroz (IRRI), a través del Vivero Internacional de Observación para América Latina (VIDAL), distribuido por la Red Internacional para Evaluación Genética de Arroz (INGER).

El presente estudio se enmarca dentro de esta línea de trabajo y se pretende evaluar el VIDAL introducido en 1992 con un total de 112 líneas, tres testigos locales ( Altamira-9, Altamira-10 y CICA-8) y dos testigos internacionales (CICA-8 y DRYZICA-1), teniendo el objetivo de identificar y seleccionar materiales de arroz promisorios en cuanto a rendimiento de grano, características agronómicas y rendimiento industrial y para el ecosistema de producción de arroz de riego y además pueden ser potencialmente materiales promisorios para el ecosistema de secano favorecido.

## II. MATERIALES Y METODOS.

### 2.1. Ubicación del ensayo

El ensayo se realizó en la finca Venllano, ubicado en Malacatoya, municipio del departamento de Granada, esta es la zona de mayor producción de arroz bajo el agroecosistema de riego en Nicaragua, son suelos pesados con buena retención de humedad y ricos en arcilla montmorillonítica del tipo 2:1, pertenecientes al gran grupo Typic pelluster del orden Vertisole, estos suelos tienen la característica de ser plásticos en húmedo y extremadamente duros en seco .

Resultado del análisis químico del área del ensayo.

pH	MO	N	P	K	Ca	Mg
6.8	2.79	0.137	0.063	0.56	49.5	22.2

Las precipitaciones son de 1,100 mm/anales, humedad relativa de 79- 80% y temperatura promedio anual de 26.7 °C (Tabla 1).

Tabla 1 Datos climáticos de la zona experimental donde se realizó el ensayo.

Meses	Temperatura media mensual °C	Precipitación mensual (mm)
Abril	30.2	0.00
Mayo	25.6	104.50
Junio	27.5	285.25
Julio	25.7	69.50
Agosto	26.2	137.00
Septiembre	26.0	174.00
Octubre	25.9	70.50
Noviembre	26.6	0.00
Diciembre	26.7	0.00
Media	26.7	91.23

\* datos de 1992 obtenidos en la estación metereológica de Malacatoya.

## 2.2 Origen del germoplasma

Todo el material incluido en este vivero (112 líneas) ya viene debidamente caracterizado por su reacción a Piricularia, escaldado, manchado de grano y hoja blanca, al insecto sogata y por su ciclo de floración. Se recolectaron además, datos sobre la tolerancia a niveles tóxicos de hierro en el suelo.

Los programas que contribuyeron con materiales para este vivero fueron: CIAT- Colombia con 38 líneas, CIAT-Guatemala con 2, Vivero IIRRI (IRON) con 13 líneas, 15 de Argentina, 1 de Chile, 11 de Cuba, 1 de Ecuador, 2 de El Salvador, 1 de Italia, 4 de México, 2 de Paraguay, 15 de Perú, 4 de Uruguay y 3 de Venezuela. La metodología que se utilizó para la evaluación de las 112 líneas provenientes del CIAT en el VIOAL-1992, fue la recomendada por el CIAT.

## 2.3 Manejo Agronómico

### 2.3.1. Siembra

El área total del ensayo fue de 696 m<sup>2</sup> en parcelas de 6 m<sup>2</sup>, con 4 surcos de 5 m de longitud y una separación de 30 cm entre surco. La cantidad de semilla utilizada fue de 67 Kg /ha. La preparación del suelo fue en seco y la siembra se realizó el 2 de septiembre de 1992, con semilla seca observándose la germinación del ensayo 8 días después del riego de germinación.

### 2.3.2 Fertilización

La fertilización utilizada fue de 127.6-58-0 Kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O respectivamente, aplicándose la totalidad de fósforo y 10.5 Kg/ha de N un día después del riego de germinación (DDRG), el resto del N se aplicó fraccionado a los 20, 40 y 60 DDG en cantidades de 43.9, 29.3 y 43.9 Kg/ha respectivamente.

### 2.3.3 Manejo de malezas

Para el manejo de malezas se aplicó la mezcla de Propanil (surcopur) +2-4 D (ácido 2,4 Diclorofenoxiacético) a una dosis de 6 y 0.4 lts/ha respectivamente y además se realizaron tres limpiezas manuales.

### 2.3.4 Manejo de plagas

Para el manejo de plagas, especialmente Spodoptera, se utilizó Tamarón 600 (metamidofos) realizando una primera aplicación a los 35 DDG en dosis de 1.4 litros/ha. Para la protección de la espiga específicamente para el chinche de la panícula (Oebalus sp.) a los 82 DDG se efectuó una segunda aplicación del producto anterior en dosis de 1.4 litros/ha, además se llevó a cabo una tercera aplicación a los 87 DDG empleando Methil parathión (Dalf) en dosis de 2 litros/ha.

### 2.3.5 Manejo del agua

Durante los primeros 25 días se hicieron pases de agua en intervalos de cada 6-7 días, una vez establecido el cultivo la lámina de agua se mantuvo permanentemente a la altura del primer tercio de la planta. El campo se drenó un día antes de las aplicaciones de UREA y a las 24 horas después de la aplicación se inundó el terreno. El drenaje del campo para la cosecha se realizó a los 112 días después de germinado el cultivo. La cosecha se realizó manualmente atendiendo a los ciclos de maduración de cada línea.

## 2.4 Descripción del sistema de evaluación

Para la selección de progenitores y para variedades comerciales se consideran aceptables características que en todos los niveles de condiciones adversas tengan valor de 3 ó menos.

Características con calificaciones de 4 a 6 se pueden aceptar para variedades comerciales si no hay algo mejor, o para resistencia horizontal a enfermedades, pero generalmente no son aceptables para propósitos de mejoramiento genético. Las características con calificaciones de 7 a 9 se deben considerar indeseables para cualquier propósito.

Cuando se informa sobre resultados de caracteres específicos, se puede usar esta escala para identificar (tanto en la columna de cada carácter como en una columna separada para cada selección-observación), el estado de crecimiento de la planta en el cual se registró la observación.

#### ESCALA.

- 0 Germinación (antes de la emergencia).
- 1 Plántula/semillero.
- 2 Macollamiento.
- 3 Elongación del tallo.
- 4 Embuchamiento.
- 5 Emergencia de la panícula.
- 6 Floración.
- 7 Estado lechoso del grano.
- 8 Estado pastoso del grano.
- 9 Madurez fisiológica/ madurez de cosecha.

#### 2.4.1 Floración (F1).

Se registró el número de días hasta la floración, contando desde el riego de germinación hasta cuando el 50% de la población estaba con espigas.

Tiempo de evaluación: Estado de crecimiento 6.

#### 2.4.2 Altura de la planta (Ht).

Se determinó en el estado de crecimiento 7-9, midiendo la longitud de la planta (en centímetros) desde la superficie del suelo hasta la punta de la panícula más alta (excluyendo las aristas).

#### 2.4.3 Senescencia (Sen)

Se evaluó en el estado de crecimiento 9, empleando la siguiente escala:

- 1 Tardía y lenta, las hojas tienen un color verde natural.
- 5 Intermedia, amarillamiento de las hojas superiores.
- 9 Temprana y rápida, todas las hojas amarillas o muertas.

#### 2.4.4 Acame, volcamiento (Ldg)

Nos aseguramos que el acame no estuviera influenciado por las plantas de parcelas adyacentes. Se midió en la fase de crecimiento 8-9 para la cual se utilizó la siguiente escala:

- 1 Tallos fuertes Sin volcamiento.
- 3 Tallos moderadamente fuertes La mayoría de las plantas (más del 50%) presentan tendencia al volcamiento.
- 5 Tallos moderadamente débiles La mayoría de las plantas moderadamente volcadas.
- 7 Tallos débiles la mayoría de las plantas casi caídas.
- 9 Tallos muy débiles. Todas las plantas en el suelo.

#### 2.4.5 Ejerción de la panícula (Exs).

Esta variable se evaluó en el estado de crecimiento 7-9 y la escala utilizada fue la siguiente:

- 1 Todas las panículas con buena excerción, donde el nudo ciliar se encuentre 8 ó más cm por encima del cuello de la hoja bandera.
- 3 Panículas con excerción moderada, donde el nudo ciliar se encuentre entre 4 y 7 cm por encima del cuello de la hoja bandera.
- 5 Panículas con excerción casi definida, donde el nudo ciliar se encuentre entre 1 y 3 cm por encima del cuello de la hoja bandera.
- 7 Panículas con excerción. parcial, donde el 50% de las panículas presentan entre 3 y 4 cm por debajo del cuello de la hoja bandera.
- 9 Panículas con excerción deficiente, donde el 50% o más de las panículas presentan 4 ó más cm por debajo del cuello de la hoja bandera.

#### 2.4.6 Desgrane (Thr).

Se determinó empuñando firmemente la panícula por la parte media y estimando la proporción de granos desprendidos. La evaluación se realizó en el estado de crecimiento 9.

Escala utilizada:

- 1 Muy resistente menos de - 1%.
- 3 Resistente hasta - 5%.
- 5 Intermedio 5 - 25%.
- 7 Susceptible 25 - 50%.
- 9 Muy susceptible más de 50%.



#### **2.4.7 Aceptabilidad fenotípica (PAcp).**

Los objetivos de mejoramiento para localidades específicas dictarán la evaluación subjetiva de las características que tienen valor para cada selección. Este dato reflejará aquellas consideraciones específicas para cada uno de los materiales en estudio.

Esta característica se evaluó en el estado de crecimiento 9 empleando la escala descrita a continuación:

- 1 Excelente.
- 3 Buena.
- 5 Regular.
- 7 Pobre o mala.
- 9 Inaceptable.

#### **2.4.8 Longitud de panícula**

Para su determinación se tomaron 10 panículas y se midió desde el nudo ciliar hasta el último grano, en centímetros.

#### **2.4.9 No. de granos por panícula.**

De cada línea se tomaron 10 panículas al azar y se contó el total de granos en la panícula para luego obtener los promedios.

#### **2.4.10 Fertilidad de la panícula.**

De las 10 panículas tomadas por línea se contó el número de espiguillas llenas y vanas para obtener los porcentajes de fertilidad.

#### 2.4.11 Peso de 1000 granos.

Se contaron tres muestras de 250 granos por línea y el promedio se multiplicó por 4 para obtener el peso de 1000 granos con un grado de humedad de 14 % expresandose el dato en gramos.

#### 2.4. 12 Rendimiento de grano (Yld)

El área cosechada fue de 6 m<sup>2</sup> por parcela, el rendimiento se reportó en Kg/ha al 14% de humedad. se cuantificó en el estado de crecimiento 9 (Arroz en cáscara o paddy).

#### 2.4.13 Rendimiento industrial

De cada línea se pesaron 100 gr de arroz en cáscara o paddy seco y limpio con un grado de humedad de 13.4 a 14%, para obtener a través del proceso de molinería los porcentajes de arroz integral, arroz pulido y arroz oro.

#### 2.5. Variables medidas.

Los datos que se tomaron fueron los siguientes:

Floración	Exerción
Altura	Desgrane
Acame	Aceptabilidad Fenotípica
Senescencia	

Otros datos que se tomaron a las líneas seleccionadas:

- Longitud de panícula
- Número total de granos
- Fertilidad de la panícula
- Peso de 1000 granos
- Rendimiento (Kg/ha )
- Rendimiento industrial

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

#### 3.1 Características Agronómicas.

Incrementar el potencial de rendimiento del arroz mediante el desarrollo de arroces con características vegetales convenientes es el objetivo principal de todos los programas de mejoramiento.

En el caso de las áreas de riego, el tipo vegetal semienano, tallo sólido, alta capacidad de formación de vástagos, resistencia al acame y hojas erectas de color verde oscuro, constituye todavía la combinación más eficiente de características vegetales esenciales para una buena respuesta a los fertilizantes y altos rendimientos de grano, De Datta (1986).

El interés de los países por incrementar la producción de arroz para satisfacer las proyecciones de demanda internas, hace evidente la necesidad de desarrollar tipos varietales que reúnan las características necesarias para alcanzar altos niveles de productividad. Esto se puede lograr implementando programas de hibridación en cada país para generar variedades adaptadas a condiciones específicas o bien a través de la introducción de germoplasma mejorado de países hermanos o de centros internacionales.

La segunda alternativa constituye la forma más viable de generar nuevos materiales para los programas nacionales de investigación de los países en vías de desarrollo, y posteriormente estos materiales se convertirán en nuevas variedades comerciales, (Soto, 1994).

Todos los programas siguen un ciclo de pruebas de rendimiento, que generalmente incluye ensayos preliminares, avanzados, regionales y semicomerciales, (Angladette, 1969)

El material genético introducido en Nicaragua proviene principalmente de centros internacionales a través de la red internacional de evaluación genética para arroz (INGER).

El proceso de identificación de variedades de arroz superiores incluye: la definición de las características más relevantes para su adopción a nivel comercial, la introducción y/o generación de variabilidad genética, la selección de los genotipos deseados y la multiplicación de semilla para el aprovechamiento de las nuevas ventajas a nivel de campo.

La introducción de germoplasma de arroz es importante en países como el nuestro, porque no se posee un programa de cruzamiento y el material genético introducido es la única fuente para la sustitución de las variedades comerciales como también para ampliar la estructura varietal existente en el país.

El porcentaje de selección fue de 13 % lo que equivale a 15 líneas seleccionadas, en anexo 1 y 2 se detalla la Genealogía y progenitores del material seleccionado.

### 3.1.1 Floración.

Pérez (1985), señala que el ambiente tiene gran influencia sobre la duración del ciclo y el rendimiento en el arroz. En primer lugar, la temperatura y el fotoperíodo son los factores que más influyen en la duración del proceso de floración.

Sen y Roy, citado por Pérez (1985), señalan que la duración del ciclo evolutivo depende no solo de la temperatura en las variedades fotoinsensibles, sino de éstas y de la interacción con otros factores ambientales, y que las respuestas genotípicas se deben al distinto grado de adaptación a esas interacciones.

Otros autores consideran determinante la floración al elegir el rango adecuado para la cosecha, sirviendo como base metodológica para establecer la fecha óptima de recolección.

Según Jeninngs, (1979) la floración es una característica importante, porque las variedades que florecen entre 80-105 días usualmente rinden más que aquellas que florecen más pronto bajo la mayoría de condiciones agronómicas favorables, siendo deseables para arroz irrigado en el país. Coincide con lo planteado por Chandler, (1984) que menciona que materiales genéticos que florecen antes de los 80 días generalmente tienen menor potencial de rendimiento en comparación con los de ciclo intermedio.

El rango de floración varió de 82 a 90 días en las líneas y en los testigos locales e internacionales su rango de floración fue de 78-94 días, considerándose materiales intermedios, Tabla 2

Todo el material evaluado incluyendo los testigos locales e internacionales son de ciclo intermedio variando entre 119 y 126 días a la cosecha.

### 3.1.2 Altura de planta.

La escogencia de una determinada altura al momento de hacer selección varietal, adquiere importancia desde el punto de vista agronómico por la relación existente entre altura de planta y la resistencia de ésta al acame. La cosecha mecánica es otro factor de importancia al considerar la altura en el proceso de selección.

La selección de materiales semienanos, está relacionada con una mayor habilidad de las plantas para resistir al volcamiento, permitiendo una mejor capacidad de rendimiento, (Poehlman, 1965). Las variedades semienanas (80-100 cm) son las más difundidas a nivel mundial. Según De Datta, (1986) estas variedades revolucionaron el cultivo del arroz en las regiones tropicales.

Como se puede apreciar en la tabla 2 la mayor altura fue alcanzada por la línea 115 (IR33238-25-2-3-2) con 101 cm. Las restantes oscilaron entre 71 y 94 cm. De los testigos el que presentó mayor altura fue Altamira -10 con 95 cm y el que presentó la menor altura fue el testigo internacional CICA -8 con 72 cm. Todo el material evaluado y seleccionado se ubica en las alturas de plantas catalogadas como semienanas, con excepción de las líneas 10 y 25 que son catalogadas como enanas.

### 3.1.3 Volcamiento.

El acame del arroz, determina bajos rendimientos debido a que el grano no llena normalmente por daños de las enfermedades, y por pérdidas durante la recolección, ya que la máquina combinada no recoge todo el grano caído. El acame también determina mayores costos de recolección y una reducción en la calidad molinera como resultado de la fragilidad del grano. La resistencia al acame esta asociada con la naturaleza y extensión del sistema radicular, con el espesor y la resistencia de la vaina, con el tamaño de los entrenudos y con la altura de la planta, ( Poehlman, 1965).

La resistencia al volcamiento está asociada con una alta capacidad de rendimiento. Los tallos cortos y gruesos resisten al volcamiento, así como existe una buena relación grano-paja. Sin embargo, no todas las plantas enanas tienen tallos fuertes, algunas se vuelcan, (Martínez, 1988 ).

Según estudios realizados por el Centro Nacional Investigaciones en Granos Básicos (CNIGB) este carácter es importante desde el punto de vista productivo ya que tiene relación directa con el potencial de rendimiento debido a que las plantas que se acaman se autosomborean recibiendo menor cantidad de luz solar lo que reduce la actividad fotosintética afectando la fertilidad de la panícula con mayor número de granos vanos.

La mayoría de las líneas seleccionadas presentaron resistencia al acame, la línea 115 (IR33238-25-2-3-2) presentó el valor uno (1) en la escala estándar de evaluación que se considera como muy resistente al acame y la variedad Altamira-9 (testigo local) presentó la mayoría de las plantas ligeramente volcadas (tallos ligeramente inclinados) con un valor de 5 en la escala, lo cual se considera a nivel práctico el límite para la selección de líneas. (ver tabla 2).

#### 3.1.4 Senescencia.

De acuerdo a la guía del sistema de evaluación estándar para arroz, una rápida senescencia de las hojas puede ir en detrimento del rendimiento si los granos de arroz no están completamente llenos.

Algunos fitomejoradores opinan que las últimas hojas de senescencia lenta ayudan a un mejor llenado de los granos, Ishizuka, et al, citado por De Datta, 1986, Martínez, 1988. Debido a que aumenta la producción de carbohidratos y existe un mejor llenado del grano en la planta, se considera teóricamente que las dos últimas hojas son las responsables del llenado de la espiga en un 80%.

Esto tiene relación con lo mencionado por Chandler (1984), quien hace referencia a que hay una alta correlación positiva entre la cantidad de radiación solar recibida por la planta de arroz durante los 45 días anteriores a la cosecha y el rendimiento de grano.

El material seleccionado de acuerdo a este carácter se refleja en la tabla 2 (15 líneas, y 2 testigos internacionales), presentando una senescencia intermedia considerada apropiada para una buena fotosíntesis que asegure la producción de fotosintatos

para una buena producción de grano en las variedades comerciales. Igual comportamiento presentaron los dos testigos locales Altamira-9 y Altamira-10.

### 3.1.5 Ejerción.

Este es un aspecto importante considerado en el proceso de selección, partiendo de que una buena ejerción de panícula evita la esterilidad o mal llenado de espiguillas así como ataques de patógenos en la base de panícula; defectos que son propios en aquellos cultivares que tienen mala ejerción de panícula. Otra desventaja de una mala ejerción es la dificultad para la cosecha mecanizada.

Según la guía del Sistema de Evaluación Estándar para Arroz; la inhabilidad de las panículas para salir completamente de la hoja bandera se considera comúnmente como un defecto genético. Los factores ambientales y las enfermedades pueden contribuir a la inhabilidad de la panícula para desarrollarse normalmente.

En el trabajo realizado encontramos diferentes tipos de ejerción, desde moderada hasta casi definida ( con valores de 3 y 5 respectivamente según la escala). De todo el material evaluado seis líneas presentaron una ejerción moderada superando a los testigos que presentaron una ejerción casi definida (tabla 2 )

### 3.1.6 Desgrane.

Angladette (1966), señala que el grado de desgrane del arroz debe ser el apropiado, ya que un desgrane difícil entorpece la tría, provoca pérdidas por los granos que quedan prendidos a la panícula y son expulsados con la paja.

En la tabla 2 se observa que los materiales evaluados presentaron un desgrane entre resistente a intermedio,



encontrándose cinco líneas que superaron a los testigos. Este grado de desgrane se considera apropiado para variedades comerciales ya que presentan condiciones que evitan pérdidas considerables al momento de la cosecha .

Además, los tipos con resistencia intermedia al desgrane pueden trillarse mejor con menos pérdidas de grano cuando se cosechan mecánicamente. Jennings (1979), hace referencia a que el desgrane o caída del grano, el cual depende del grado de adherencia de las espiguillas a su pedicelo, es de gran importancia económica y uno de los principales objetivos del mejoramiento genético. El grado de desgrane permisible en un área en particular depende en gran parte del medio ambiente y del sistema prevaleciente de cosecha y desgrane.

### **3.1.7 Aceptabilidad fenotípica**

Todas las líneas fueron evaluadas y seleccionadas de acuerdo al objetivo de mejoramiento del Programa Nacional de Arroz (PNA), teniendo en cuenta las características que tienen valor para el país. Este aspecto es de mucha importancia, por cuanto analiza todas las características fenotípicas de una línea.

Todo el material presentó un aspecto fenotípico bueno, tres en la Escala Estándar para Evaluación de Arroz ( tabla 2 ).

Tabla 2 Características agronómicas de las líneas seleccionadas del VIOAL-1992.

No línea	Fl (días)	Ciclo (días)	Ht (cm)	Lg	Sen	Exc	Thr	PAcp
10	84	119	71	3	5	5	5	3
13	83	119	60	3	5	5	3	3
25	83	126	74	3	5	3	3	3
30	85	128	87	3	5	3	5	3
40	78	119	89	3	5	5	5	3
41	90	126	91	3	5	5	5	3
52	86	126	91	3	5	3	5	3
59	83	119	91	3	5	5	3	3
60	93	126	81	3	5	3	5	3
61	90	126	94	3	5	5	5	3
63	80	119	90	3	5	5	3	3
80	79	119	92	3	5	5	5	3
81	87	126	81	3	5	5	5	3
(100)	(94)	126	72	3	5	5	5	3
(109)	(82)	119	93	3	5	5	5	3
110	87	126	96	3	5	5	3	3
112	87	126	91	3	5	3	5	3
113	82	119	87	3	5	3	5	3
115 ✓	88	126	(101) ✓	(1)	5	3	5	3
127	86	126	89	(5)	5	5	5	3
128	82	126	95	3	5	5	5	3

FL : Floración  
 Ciclo: días a cosecha  
 HT : Altura (cm)  
 Lg : Acame (1-9)  
 Sen : Senescencia (1-9)  
 Exc : Ejerción (1-9)  
 Thr : Desgrane (1-9)  
 PAcp : Aceptabilidad fenotípica (1-9)

### 3.2 Componentes del rendimiento.

El rendimiento es resultado del número de tallos con panículas, del porcentaje de fertilidad, del número de semillas por panícula y del peso de los granos. Por otra parte, está en función de la resistencia a las enfermedades, al acame, al desgrane, a la sumersión y a la sequía. Finalmente el rendimiento puede estar en función de la rusticidad y de la plasticidad varietal, o bien en función del alto poder de asimilación de nutrientes, Angladette (1969).

Las interacciones en mayor o menor grado entre los diferentes componentes del rendimiento y la compensación entre ellos, influye en el rendimiento de grano, Tercero (1990).

Según Pérez (1985), en trabajos realizados sobre la influencia de los componentes del rendimiento sobre éste, ha quedado bien establecido que el peso de los granos es el componente que menos influencia tiene en la determinación del rendimiento.

Resultados experimentales indican que el número de panículas por unidad de área y el número de granos por panícula son las variables que están mas consistentemente correlacionadas con el rendimiento, Pérez (1985), Tercero (1990).

#### 3.2.1 Longitud de panícula.

La longitud de las panículas, medida desde el nudo panicular hasta la extremidad superior es muy variable, según las variedades y las condiciones del medio varía entre 10 a 40 cm. En general, la longitud de las panículas está en función inversa al número de ramificaciones del raquis y al número de panículas por planta, Angladette (1969).

Según Angladette (1969), la longitud de la panícula, correlacionada estrechamente con la longitud final del tallo, depende de la temperatura experimentada por la planta antes de la iniciación floral o durante el período de alargamiento internodal.

La longitud de panícula en los materiales evaluados y seleccionados osciló en un rango entre 19.4-26.5 cm ( tabla 3), los que se consideran apropiados para variedades comerciales, que varían entre 20 y 30 cm.

### 3.2.2 No. de granos por panícula.

Las condiciones climáticas pueden ser la causa de que se forme un mayor número de espiguillas o granos, si durante la fase reproductiva la radiación solar es alta, la temperatura del aire es relativamente baja y las plantas son sanas y vigorosas. Sobre todo la radiación solar favorece la actividad fotosintética y producen un incremento de los carbohidratos que se distribuyen en varias partes de la panícula en desarrollo.

Refiriéndose a esta variable, Angladette (1969), afirma que el número de espiguillas por panícula constituye un carácter varietal y agrupa a las variedades en aquellas que tienen entre 50 y 60 y entre 200-300 granos por panícula. La cantidad menor corresponde frecuentemente, a las panículas mas largas y menos densas.

El mayor número de granos por panícula se obtuvo con la línea 81 (ECIA 164) (193) seguido del testigo local Altamira-10 con 159 granos. Las líneas que presentaron el menor número de granos fueron la 10 (CT8837-1-17-1P-4) y 25 ( CT9506-13-5-2P-2PT) con 115 granos por panícula y el testigo que presentó el menor número de granos fue Oryzica-1 con 98 granos. (Tabla 3)

### 3.2.3 Fertilidad de la panícula.

La fertilidad de las espiguillas es un prerrequisito obvio para obtener altos rendimientos. Con un buen manejo del cultivo y un crecimiento apropiado, se obtienen altos rendimientos para una esterilidad normal de 10-15 %. Un porcentaje más alto de esterilidad es preocupante. La esterilidad es común en materiales mejorados de arroz y tiene tres causas principales: Temperaturas extremas, volcamiento y esterilidad híbrida o incompatibilidad genética, Jennings (1979).

En el presente trabajo los porcentajes de fertilidad oscilaron entre 65-96 %; los materiales que presentaron los porcentajes más bajos fueron la línea 13 (CT9153-10-4-2P-4), el testigo internacional Oryzica-1 y las líneas 59 (ECIA 213F4-J-153) y 41 (CT7806-17-4A-M-4P), y los porcentajes más altos corresponden a las líneas 61 y 109 y al testigo internacional CICA -8. (Tabla 3)

### 3.2.4 Peso de 1000 granos

En contraste con otros cereales, el rendimiento de grano de arroz puede verse incrementado en un grado muy limitado a través del incremento del tamaño de grano y consecuentemente el peso de grano (Mengel Kirkby, 1982)\*. Esto es debido a que el tamaño del grano está fisiológicamente restringido por el tamaño de las glumas (Yoshida, 1972) citado por Tercero (1990).

La línea 109 (CT9901-31-1-M-M) presentó el peso más alto de los 1000 granos con 31.1 gr y el menor peso se presentó en la variedad CICA-8 con 19.2 gr.

Los pesos observados en la mayoría de los materiales evaluados, se consideran adecuados ya que el peso del grano largo o extralargo de las variedades comerciales sembradas en el país

fluctúan aproximadamente entre 20 a 27 gramos por 1000 granos. Las líneas que superaron este rango fueron la 109 (CT9901-31-1-M-M), 113 (ECIA 66), 110 (ECIA 31-6066) y la 30 (CT9506-48-1-1P-2PT) y el testigo internacional Dryzica-1. (Tabla 3).

### 3.2.5 Rendimiento.

Allard (1967), menciona que independientemente de las ventajas en ciertas características específicas, una nueva variedad no debe ser marcadamente inferior en rendimiento o adaptación a la variedad que se ha de substituir.

De todo el material evaluado en el VIOAL -92, las tres mejores líneas en rendimiento fueron la 113 (ECIA 66), 52 (P1429-8-9M-2-1M-5) y la línea 81 (ECIA 164) y las dos que menos rindieron fueron la línea 30 (CT9506-48-1-1P-2PT) y la 25 (CT 9506-13-5-2P-2PT).

Los rendimientos de los testigos locales (ALTAMIRA-9 y ALTAMIRA 10 ) fueron superiores a los de las líneas y testigos internacionales.

La variedad CICA-8 considerada como testigo local y testigo internacional fue superada por siete líneas; siendo las siguientes: 10 (CT8837-1-17-1P-4), 52 (P1429-8-9M-2-1M-5), 59 (ECIA 213F4-J-153), 61 (ECIA 82J4-1-1-1-2-1-1-3), 63 (ECIA 386 F2-2), 81 (ECIA 164) y 113 (ECIA 66).

Nueve líneas superaron al testigo internacional DRYZICA -1; estas fueron: 10 (CT8837-1-17-1P-4), 52 (P1429-8-9M-2-1M-5), 59 (ECIA213F4-J-153), 61 (ECIA 82J4-1-1-1-2-1-1-3), 63 (ECIA 386 F2-2), 81 (ECIA 164), 110 (ECIA 31-60-66), 113 (ECIA 66) y 115 (IR33238-25-2-3-2) con rendimientos por encima de las 5 Ton/ha, lo que es considerado un buen potencial biológico en los cultivares de arroz. Esto permite catalogar a estas líneas como material

promisorio y continuar dentro del proceso de selección. Además comparando todos los testigos la variedad ORYZICA -1 fue la menos rendidora Tabla 3.

Tabla 3. Componentes del rendimiento y rendimiento ajustado al 14 % de humedad de las líneas seleccionadas del VIDAL-1992.

No de línea	Long de Pan. (cm)	No. Gran/Pan	% de Fertilidad	Peso 1000 granos	Rend Kg/Ha
10	22.3	115	75	25.6	5.328
13	25.9	148	65	26.1	4.875
25	22.3	115	77	24.0	3.492
30	23.1	137	78	27.7	3.195
40	22.1	98	68	27.7	4.506
41	26.5	146	75	24.5	4.829
52	25.8	139	76	23.8	5.737 *
59	22.8	141	71	25.7	5.298
60	19.4	111	83	19.3	4.709 ✓
61	23.6	125	96	26.2	5.259 ✗
63	25.5	128	79	27.3	5.481
80	22.9	137	78	27.3	4.878
81	25.2	193	82	24.9	5.541 ✗
100	20.3	114	90	19.2	5.177
109	25.3	128	91	31.1	4.407
110	22.1	119	77	27.9	5.013
112	25.7	147	81	25.5	4.580
113	22.8	120	82	29.4	5.980 ✗
115	23.2	150	79	21.5	5.153
127	22.4	135	86	26.8	7.428 ✗
128	24.3	159	82	24.7	8.364 ✓

A pesar que las líneas no superaron en rendimiento a los dos testigos comerciales que son nuevos de su liberación como variedades, se seleccionaron por otras características agronómicas como acame, desgrane y exerción, pero de seguir manifestando este comportamiento en lo que respecta a rendimiento en evaluaciones siguientes se descartaran.

### 3.2.6 Rendimiento Industrial.

Este aspecto es de mucha importancia porque al final del proceso de producción lo que comercialmente interesa, es el rendimiento industrial (arroz oro) de las variedades que están en la producción. Además en el proceso de desarrollo de variedades el análisis de rendimiento industrial es de mucha utilidad en las evaluaciones preliminares en su última fase, antes de pasar a las pruebas avanzadas de rendimiento esto permite una selección mas acertada de las líneas, al descartar aquellas que presenten porcentajes de rendimiento industrial muy bajos y así evitar incluirlas en las pruebas posteriores.

De Datta (1986), le atribuye a la cáscara de un 20 a un 22 % y a la semolina aproximadamente 6-8 % de la composición física del grano, coincidiendo con los resultados obtenidos después del proceso de molinería, mostrando que no se obtuvieron diferencias apreciables entre las líneas en el porcentaje de arroz integral y arroz pulido (Tabla 4).

En el rendimiento de arroz oro se destacan las líneas 13 (CT9153-10-4-2P-4), 10 (CT8837-1-17-1P-4), 109 (CT9901-31-1-M-M), 115 (1R33238-25-2-3-2), 25 (CT9506-13-5-2P-2PT), 81 (ECIA 164), 59 (ECIA 213F4-J-153) y 113 (ECIA 66), con porcentajes entre 50.3 - 63.9, (tabla 4). Los testigos internacionales (CICA-8 y DRYZICA-1) fueron superados por las líneas mencionadas anteriormente a excepción de la línea 113 (ECIA 66) y 59 (ECIA 213F4-J-153). En cuanto a los testigos locales (ALTAMIRA-9,



ALTAMIRA-10 y CICA-8) fueron superados en el caso del primero, por las líneas 113 (ECIA 66), 10 (CT8837-1-17-1P-4), y 13 (CT9153-10-4-2P-4), y los otros dos, por las líneas 13 (CT9153-10-4-2P-4), 10 (CT8837-1-17-1P-4), 109 (CT9901-31-1-M-M), 25 (CT9506-13-5-2P-2PT), y 115 (IR33238-25-2-3-2).

La línea 41 (CT7806-17-4A-M-4P) presentó el porcentaje de arroz oro más bajo, con un 46% . Los porcentajes mayores de 50-55 se estima que son materiales buenos y las que rinden entre 55- 65 son consideradas de muy buen rendimiento industrial.

(Tabla 3)

Tabla 4 Rendimiento industrial de las líneas seleccionadas del VIOAL-1992.

No de. línea	% Arroz Integral	% Arroz Pulido	% Arroz Oro
10	78.0	67.5	58.5
13	76.5	68.0	63.9
25	77.0	67.0	56.1
30	77.4	65.8	49.0
41	76.4	64.2	46.0
52	79.6	68.7	46.9
59	78.7	68.0	51.5
61	77.7	65.4	47.0
63	77.0	67.1	46.4
80	78.4	69.4	52.6
81	77.9	65.8	53.4
100	78.4	64.4	54.4
109	78.0	69.2	58.0
110	76.1	63.4	49.6
112	78.3	64.2	47.8
113	78.0	66.9	50.3
115	78.6	61.7	56.6
127	78.6	67.5	57.1
128	77.7	64.7	53.0

#### IV CONCLUSIONES

1. De las 112 líneas evaluadas se seleccionaron 15 lo que equivale a un 13% de selección.
2. Las líneas 10,52,59,61,63,81,113,115 superaron en rendimiento a los testigos internacionales (Tabla 3).
3. Las líneas 52 y 113 fueron las mejores en rendimiento y las más bajas las líneas 25 y 30.
4. Las variedades locales Altamira 9 y Altamira 10 no fueron superadas en rendimiento agrícola.
5. Cinco de las líneas evaluadas (10,13,25,109 y 115) superaron en rendimiento industrial a los testigos internacionales (Tabla 4).
6. Las líneas 10,13 y 109 superaron en rendimiento industrial a los testigos locales.
7. Las mejores líneas en rendimiento industrial son la 10 y 13, y las menos rendidoras son la 41 y 63.

## V RECOMENDACIONES

1. Pasar a pruebas avanzadas de rendimiento las líneas seleccionadas, utilizando como testigos las variedades comerciales (Altamira-9, Altamira-10), además evaluarse en diferentes localidades para ir observando el grado de adaptación de los materiales seleccionados.

2. En estudios avanzados para pruebas de variedades, dado que existe una mayor disponibilidad de semilla para el análisis de rendimiento industrial, se debe realizar tomando como muestra un kilogramo de arroz Paddy seco y limpio.

## VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLAR, R.W. 1967. Principios de la mejora genética de las plantas. La Habana. Edición Revolucionaria.
- ANGLADETTE, A. 1969. El Arroz: Técnicas agrícolas y producciones Tropicales. Editorial BLUME. Barcelona.
- C.N.I.G.B. 1991. Programa Nacional de Investigación de Arroz. Managua. Nicaragua.
- CHANDLER, R.F. 1984. Arroz en los Trópicos: Guía para el desarrollo de Programas Nacionales. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura (IICA). San José, Costa Rica.
- DE DATTA, S.K. 1986. Producción de Arroz: Fundamentos y prácticas. Primera edición. Editorial Limusa. México, D F. México.
- F. CUEVAS P. M. C. AMEZQUITA Y R. ZAIGLEV. (1984). Evaluación de Palmira Colombia como sitio de selección para rendimiento de arroz en América Latina. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- GONZALEZ, F.J. 1982. Arroz. Vol. 31. No 320. Bogotá. Colombia.
- JENNING, P.R, W.R. COFFMAN y H.E. KAUFFMAN. 1979. Mejoramiento de Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia.
- MARTINEZ, G, A. 1988. Evaluación de 125 líneas de Arroz (*Oryza sativa*. L) y prueba preliminar de las líneas seleccionadas. Trabajo de Tesis. Managua Nicaragua.

- MAG. 1991. Estrategia Agropecuaria, Forestal y agroindustrial de Nicaragua. Dirección General de planificación. Managua-Nicaragua.
- Nic., MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y REFORMA AGRARIA. (1996). Programa de Arroz 1986-87. Tomo II. División general de economía.
- POEHLMAN, J. M. 1965. Mejoramiento Genético de las cosechas. Limusa Willey. México.
- PEREZ, J., ACEBEDO, W y QUINTANILLA, A. 1985. Relación entre el rendimiento, sus componentes y caracteres morfológicos en Arroz en Nicaragua. Ciencia y Técnica en la Agricultura., vol. 8, No 1, Enero. Ministerio Agricultura. La Habana, Cuba.
- IRRI-CIAT. 1983. Sistema de Evaluación Estándar para Arroz. Programa de pruebas Internacionales de Arroz. 2a ed. Cooperación. Cali, Colombia.
- SOTO B.S, 1991. Estudio de Observación de veinte variedades USA y siete líneas promisorias Nacionales en comparación con dos testigos comerciales de Arroz. Managua-Nicaragua.
- TASCON, E. y GARCIA, E. 1985. Arroz. Investigación y producción. CIAT, Colombia.
- TERCERO, I. 1990. Strategies for nitrogen application in flooded rice (*Oryza sativa* L) in Nicaragua. Effect of single application and the addition of the nitrification inhibitor CMP. Effecto of Zn ds Fe in nutrient solution. Uppsala, Sweden.

## VII ANEXOS

## ANEXO I

Tabla 5. Genealogía de las líneas seleccionadas del VIOAL-1992.

No de línea	Genealogía
10	CT8837-1-17-1P-4
13	CT9153-10-4-2P-4
25	CT9506-13-5-2P-2PT
30	CT9506-48-1-1P-2PT
40	ORYZICA-1 (TESTIGO)
41	CT7806-17-4A-M-4P
52	P1429-8-9M-2-1M-5
59	ECIA 213F4-J-153
60	CICA-8 (TESTIGO)
61	ECIA 82J4-1-1-1-2-1-1-3
63	ECIA 388 F2-2
68	ORYZICA-1 (TESTIGO)
81	ECIA 164
100	CICA-8 (TESTIGO)
109	CT9901-31-1-M-M
110	ECIA 31-80-66
112	ECIA 38-2-4-2-J-6
113	ECIA 66
115	IR33238-25-2-3-2
127	ALTAMIRA-9 (TESTIGO LOCAL)
128	ALTAMIRA-10 (TESTIGO LOCAL)

## ANEXO II

Tabla 6 Progenitores y cruces que originaron las líneas seleccionadas del VIOAL-92

No. de línea	CRUCES
10	PDR 34-2-1-2/P3790F4-6-1-1X/CT5746-16-11-2-2-2
13	ECIA 31-18-11/P 2253F4-169-8-1/ CT5746-16-11-2-2-2X
25	ECIA 24-107-1/P 2231F4-13-2-1B//CT5746-16-11-4-1-3X
30	ECIA 24-107-1/P 2231F4-13-2-1B//CT5746-19-11-4-1-3X
40	P 1223/P 1225
41	IR 2823-103-5-1//IR 5533-13-1-1//P 2052F4-169-8-1
52	P 1223/P 1225
59	PNA 48-110/CP1-C8
60	CICA 4//F1 IR865-23-3/TETEP
61	12212(CE9)/ECIA 22-8-31-1
63	AMISTAD 82//CP3-C2/LAZURNI
80	P 1223/P 1225
81	NO REPORTA
100	CICA4//F1 IR865-23-3/TETEP
109	CICA7//S 8-41/CAMPONI
110	IR1529-430/IR759-54-2-2-2
112	IR1529-430/P 896-8-2-3-2-1
113	CP1-C8/ECIA 22-8-264
115	BR51-282-8/IR46//IR9764-45-2-2
127	5738 // 7152/ Costa Rica
128	17330 // 7132/ IRAT 13