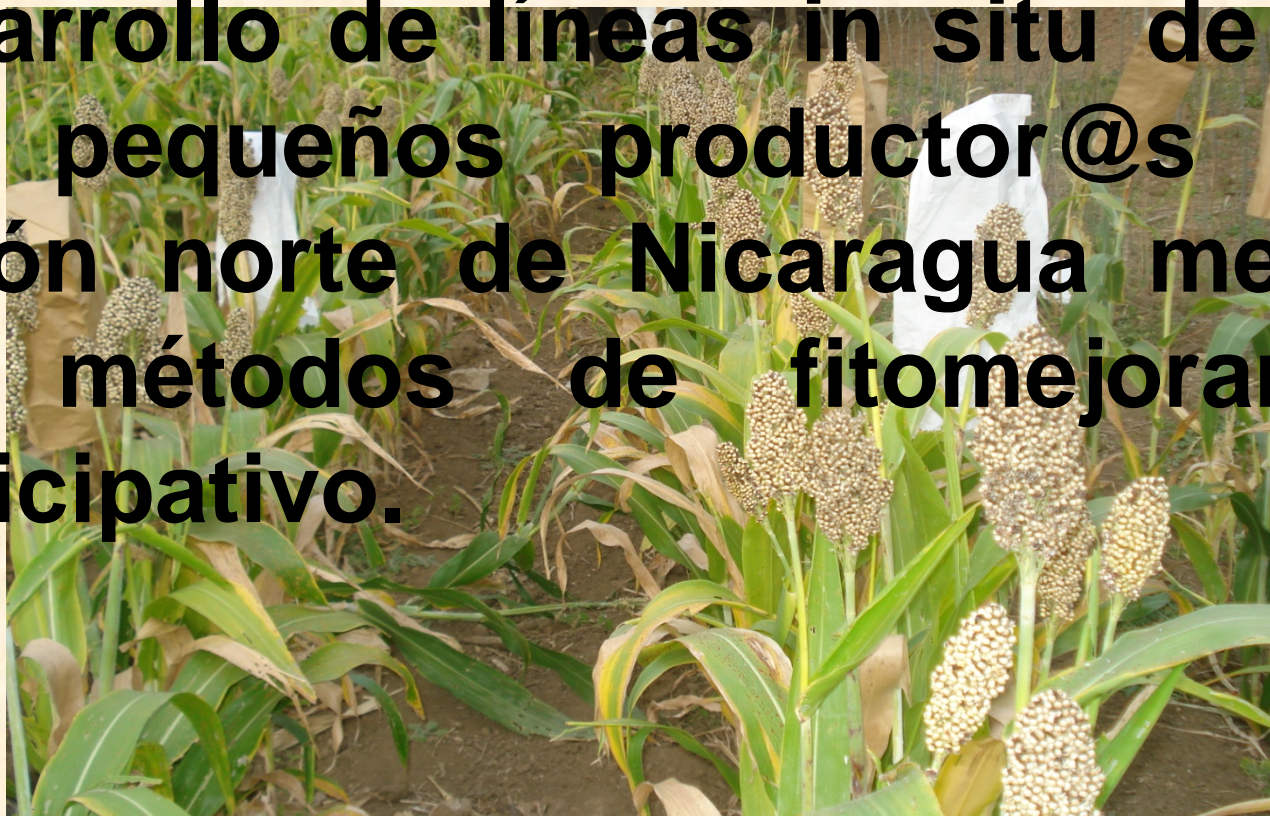




Desarrollo de líneas in situ de sorgo por pequeños productor@s en la región norte de Nicaragua mediante los métodos de fitomejoramiento participativo.



Autores: *Silvio Aguirre A, Orlando Gómez, Blanca Castro, Rolando Herrera.*



Autores: *Silvio Aguirre A, Orlando Gómez, Blanca Castro, Rolando Herrera.*

INTRODUCCION

El sorgo de grano blanco (*Sorghum bicolor* [L] Moench), juega un papel importante debido a su adaptación, consumo humano y animal.

En 2003 el proyecto CIAT-CIRAD, en Nicaragua y los productores fitomejoradores de Madriz, realizaron cruza de variedades locales, por líneas africanas.,

En 2005 el CIPRES continuó los procesos de selección in-situ en las poblaciones segregantes derivadas de estas cruza

INTRODUCCION (cont.)

Para responder a la demanda de variedades mejoradas. Paralelamente se llevo por el científico en la estación experimental.

A partir del 2006 se realizaron evaluaciones de rendimiento, con el propósito de comprobar la eficiencia de selección por productores, comparada con el científico

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- **Generar líneas y variedades in-situ**
- **Comparar las características agronómicas, de rendimiento y la aceptación de los productores de líneas de sorgo, generadas con la modalidad de fitomejoramiento participativo en el norte de Nicaragua.**
- **Demostrar que en cada país se puede generar variabilidad genética in-situ y ex situ, con una buena dirección.**

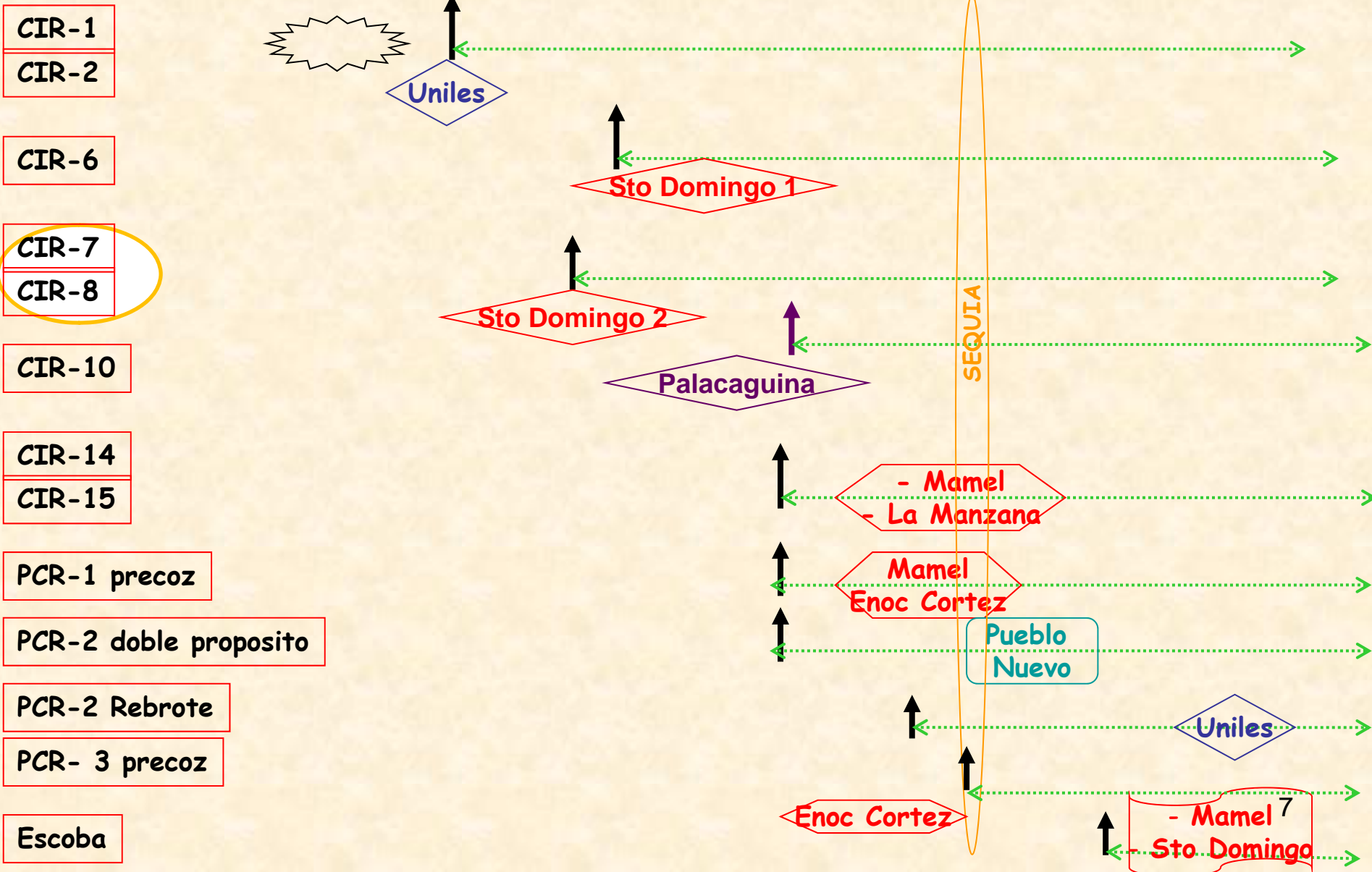
MATERIALES Y METODOS

Origen de la generación

- **En 2003 a petición de un productor de Unile (Orlando Gómez) que plantea que le gusta la variedad Centa S 2 pero que si se le puede bajar la altura mejorar la calidad de grano y guate**
- **Progenitores de la cruz:**
- **Centa S 2, Irac 204 (Tortillero Precoz del INTA) y BF 94-6**
- **Poblaciones creadas:**
- **CIR 1 (Centa S 2 / Tortillero Precoz**
- **CIR 2 Centa S 2 / BF 94-6/11-1K-1K**
- **Se manejo la selección de plantas (PPB) en fincas del productor hasta tener 33 líneas bien definidas en 2005**

Trabajos PPB sorgo & **millon**

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
------	------	------	------	------	------	------



MATERIALES Y METODOS

Diseños experimentales

Se establecieron ensayos en fincas de productores en el norte de Nicaragua así como en el centro experimental el CNIA Managua

•Tratamientos:

- **ensayo 6** : 33 líneas CIR 1, CIR 2 procedentes de selecciones in-situ y ex-situ por los agricultores y el científicos con 3 testigos comparativos.

Diseños experimentales: Bloques completos al azar, con 3 variedades testigo y 3 repeticiones

Tamaño de las parcelas experimentales: 4 surcos de 6 m

Variables medidas:

- **Días a floración**
- **Altura de planta**
- **Rendimiento en grano**
- **Peso 1000 granos**

MATERIALES Y METODOS

Manejo de los ensayos

CENTRO EXPERIMENTAL:

Preparación de suelo y siembra:

Labranza convencional con tractor, siembra en surco a chorrillo

Control de las plagas del suelo con Terbuphos (9 kg/mz)

Fertilización: 2 qq/mz de 10-30-10 en la siembra
2 qq/mz de urea 46 % N a los 25 dds

Control de malezas manual con azadón

Aporque con bueyes a los 25 dds

Control del cogollero (*Spodoptera frugiperda*) con arena y Lorsban (1lt/mz)

Cosecha: Manual (Descabezado con cuchillo)

FINCA DE PRODUCTORES: Manejo Agronómico conforme a las prácticas comunes del productor.

Preparación de suelo y siembra: Arado con bueyes, siembra en surco a chorrillo

Fertilización: no se aplicó fertilizante, en 2008, 2009 y 2010 se uso 1 qq/mz

Aporque: se realizó a los 25 dds de manera manual

Control de malezas: Manual con azadón y machete

Cosecha: Manual (Descabezado con cuchillo)

MATERIALES Y METODOS

Análisis estadístico de los datos

ANALISIS DE VARIANZA Y PROMEDIOS AJUSTADOS

-PROGRAMA SAS

PRUEBAS DE SEPARACION DE LAS MEDIAS: prueba de t con una probabilidad de 95%

SINTESIS DE LOS RESULTADOS DE LAS 6 MEJORES LINEAS CIR 1, 2 SEL. DEL FITOMEJORADOR (2006, 2007)

No.Ent	Pedigrí	Días a floración	Altura planta (cm)	Rendto grano (kg/ha) 2007	Rendto grano (kg/ha) 2006	Peso 1000 granos (g)	Frecuencia seleccion por FMen 2007
E-28	CIR-2/4-1P-1G-M	71	159	3474.8	4609	0.0	32.8
E-23	CIR-1/GT1-1G-1P-	69	143	4082.6	3013	100.0	34.4
E-24	CIR-1/GT1-1G-1G-	71	137	3183.0	*	33.3	34.1
E-31	CIR-2/7-3G-1P-M	69	144	2846.1	3295	100.0	32.2
E-29	CIR-2/6-1GP-1P-M	70	138	2892.3	2390	66.7	36.0
E-32	CIR-2/7-3G-1G-M	69	145	2451.7	2463	66.7	34.5
E-33	BF 89-12/1-1-1	61	194	3692.9	3229	0.0	38.7
E-36	centa S-2	69	211	2770.1	4042	0.0	32.8
E-34	Africana	72	171	3897.7	1957	100.0	27.1
T4	Testigo productor						
CV		14.97					
R2		63%					

* Prueba de t con una probabilidad de 95% α

los tratamientos con las letras **diferentes** son significativamente superiores, o inferiores al testigo

SINTESIS DE LOS RESULTADOS DE LAS 9 MEJORES LINEAS CIR 1, 2 SEL. DE LOS PRODUCTORES (2006, 2007)

No.Ent	Pedigrí	Días a floración	Altura planta (cm)	Rendto grano (kg/ha) 2007	Rendto grano (kg/ha) 2006	Peso 1000 granos (g)	Frecuencia seleccion por FM en 2007
E-05	CIR-1/OG2-IP-1P-M	70	137	2756.0	4642	66.7	32.7
E-03	CIR-1/OG2-4G-1P-M	70	143	3500.1	3621	33.3	36.7
E-10	CIR-1/OG6-3P-1P-M	70	146	3728.5	3291	100.0	32.9
E-04	CIR-1/OG2-4G-1G-M	72	149	3675.6	3271	66.7	29.3
E-02	CIR-1/OG2-3G-1G-M	70	158	3443.1	3497	66.7	34.5
E-01	CIR-1/OG2-3G-1P-M	70	148	3414.4	3396	66.7	36.3
E-11	CIR-1/OG8-2GP-1G-M	76	124	3378.4	*	0.0	35.4
E-15	CIR-1/OG10-2G-1P-M	70	138	3432.5	1832	33.3	34.0
E-13	CIR-1/OG6-4GP-1G-M	74	130	4036.8	3298	37.9	50.0
E-33	BF 89-12/1-1-1	61	194	3692.9	3229	0.0	38.7
E-36	centa S-2	69	211	2770.1	3406	0.0	32.8
E-34	Africana	72	171	3897.7	1957	100.0	27.1

* Prueba de t con una probabilidad de 95% α

los tratamientos con las letras **diferentes** son significativamente superiores, o inferiores al testigo

SINTESIS DE LOS RESULTADOS 2008 de 16 líneas de las seleccionadas en 2007 OG y Visitación

Trat	Medias kg/ha	N	Trat	letras
CIR-2/7-3G-1P-M	3761	3	10	A
CIR-1/OG8-2GP-1G-M	3581	3	16	A
CIR-1/OG2-3G-1G-M	3207	3	2	A
Blanco Tortillero	3084.3	3	14	A
CIR-1/OG2-4G-1G-M	2810.3	3	15	A
CIR-1/GT1-1G-1P-M1	2784.7	3	4	A
CIR-1/OG2-4G-1P-M	2696.3	3	13	A
CIR-1/OG6-4GP-1G-M	2638.7	3	5	A
CIR-1/OG2-IP-1P-M	2610.7	3	3	A
CIR-1/OG10-2G-1P-M	2563.7	3	6	A
CIR-1/OG8-3GP-1P-M	2546.0	3	11	A
CIR-1/OG2-3G-1P-M	2448.7	3	1	A
CIR-1/OG6-3P-1P-M	2441.0	3	7	A
CIR-2/6-1GP-1P-M	2292.0	3	8	A
Centa S-2	2221.3	3	9	A
CIR-2/4-1P-1G-M	1957.3	3	12	A

$R^2 = 0.62$
 $CV = 27.4\%$

RESULTADOS 2008 de 16 líneas de las seleccionadas en 2007 OG y Visitación

Fuente de variación	GL	SC	CM	FC	PROVABILIDAD
Rep	1	327581 3.63	16379 06.81	2.5 7	NS
Trat	15	103353 34.33	68902 2.29	1.0 8	NS
Error	15	190843 59.04	63614 5.30		
Total	31	326955 07.00			

$R^2 : 0.41$

CV : 29.23

RESULTADOS 2009 de 16 líneas de las seleccionadas en 2007 OG

Trat	Medias kg/ha	N	Trat	letras
CIR-1/OG8-2GP-1G-M	2492	3	1	A
CIR-1/OG2-4G-1G-M	2432	3	11	A
CIR-2/7-3G-1P-M	2407.7	3	10	A
CIR-1/OG6-4GP-1G-M	2304.7	3	2	A
CIR-1/OG2-4G-1P-M-1SA	2275.3	3	7	A
CIR-1/GT1-1G-1P-M1	2044.3	3	6	A
CIR-1/OG8-3GP-1P-M	2044	3	13	A
CIR-1/OG2-3G-1P-M	1899.3	3	4	A
CIR-1/OG2-IP-1P-M	1859	3	3	A
CIR-2/4-1P-1G-M	1701.3	3	9	A
CIR-1/OG2-4G-1P-M-2SA	1641.3	3	8	A
CIR-1/OG10-2G-1P-M	1626.7	3	12	A
Centa S-2	1537	3	15	A
CIR-1/OG2-3G-1G-M	1373	3	5	A
Blanco Tortillero	1104	3	14	A

RESULTADOS 2009 de 16 líneas de las seleccionadas en 2007 OG

Fuente de variación	GL	SC	CM	FC	PROVABILIDAD
Rep	2	1103424.5 78	551712.2 89	2.11	NS
Trat	14	7378205.1 11	527014.6 51	2.02	NS
Error	28	7318968.7 6	261391.7 4		
Total	44	15800598. 44			

R²: 0.53

CV: 26.68

RESUMEN DE LOS RESULTADOS 2010 de 16 líneas de las seleccionadas en 2007 Unile y León

Trat	Medias kg/ha	N	Trat	letras
CIR-1/OG2-4G-1P-M-1SA	9164	2	5	A
CIR-1/OG2-4G-1P-M-2SA	9125	2	11	A
CIR-1/GT1-1G-1P-M1	8583	2	4	A
CIR-1/OG8-3GP-1P-M	8513	2	9	A
Blanco Tortillero	8396	2	10	A
CIR-1/OG8-2GP-1G-M (E11)	7971	2	1	BA
CIR-2/7-3G-1P-M (E10)	7896	2	6	BA
Centa S-2	7858	2	3	BA
CIR-1/OG2-4G-1G-M	7822	2	7	BA
CIR-1/OG10-2G-1P-M (E12)	7325	2	8	BA
CIR-1/OG6-4GP-1G-M (E13)	6818	2	2	BA
CIR-1/OG6-3P-1P-M	5549	2	12	BA
CIR-1/OG2-3G-1P-M	3411	2	13	B

RESUMEN DE LOS RESULTADOS 2008 de 16 líneas de las seleccionadas en 2007 Unile y León

Fuente de variación	GL	SC	CM	FC	PROVABILIDAD
Rep	3	4669936.96	4669936.96	3.14	NS
Trat	8	59948587.85	4995715.65	3.35	NS
Error	24	17875245.54	1489603.79		
Total	35	82493770.35			

R²: 0.78

CV: 16.11

CONCLUSION

Estos resultados de evaluación en ensayos de rendimiento de las líneas derivadas de esquemas de selección participativo in-situ y exsitu nos indican:

- se obtuvieron nuevas líneas con una interesante diversidad agromorfológica (tipos de panoja, calidad grano y rastrojo)
- Se lograron, líneas de porte bajo con excelente potencial de rendimiento y ciclo precoz a intermedio.
- La selección in-situ por pequeños productores fueron excelentes, demostrando observaciones similares al científico.
- Las condiciones climáticas muy variables afectaron la calidad del trabajo de selección in situ.
- Se lograron obtener 33 germoplasma
- Se logro 11 lineas excelentes, de estas se seleccionaron las mejores 5 que van a VALIDARSE.