

EL CULTIVO DE MAIZ EN EL DISTRITO DE TRANSFERENCIA DE  
TECNOLOGIA DE PAMPLONA

Jairo Mendoza T.\*  
Cesar Villamizar Q.\*\*

IMPORTANCIA

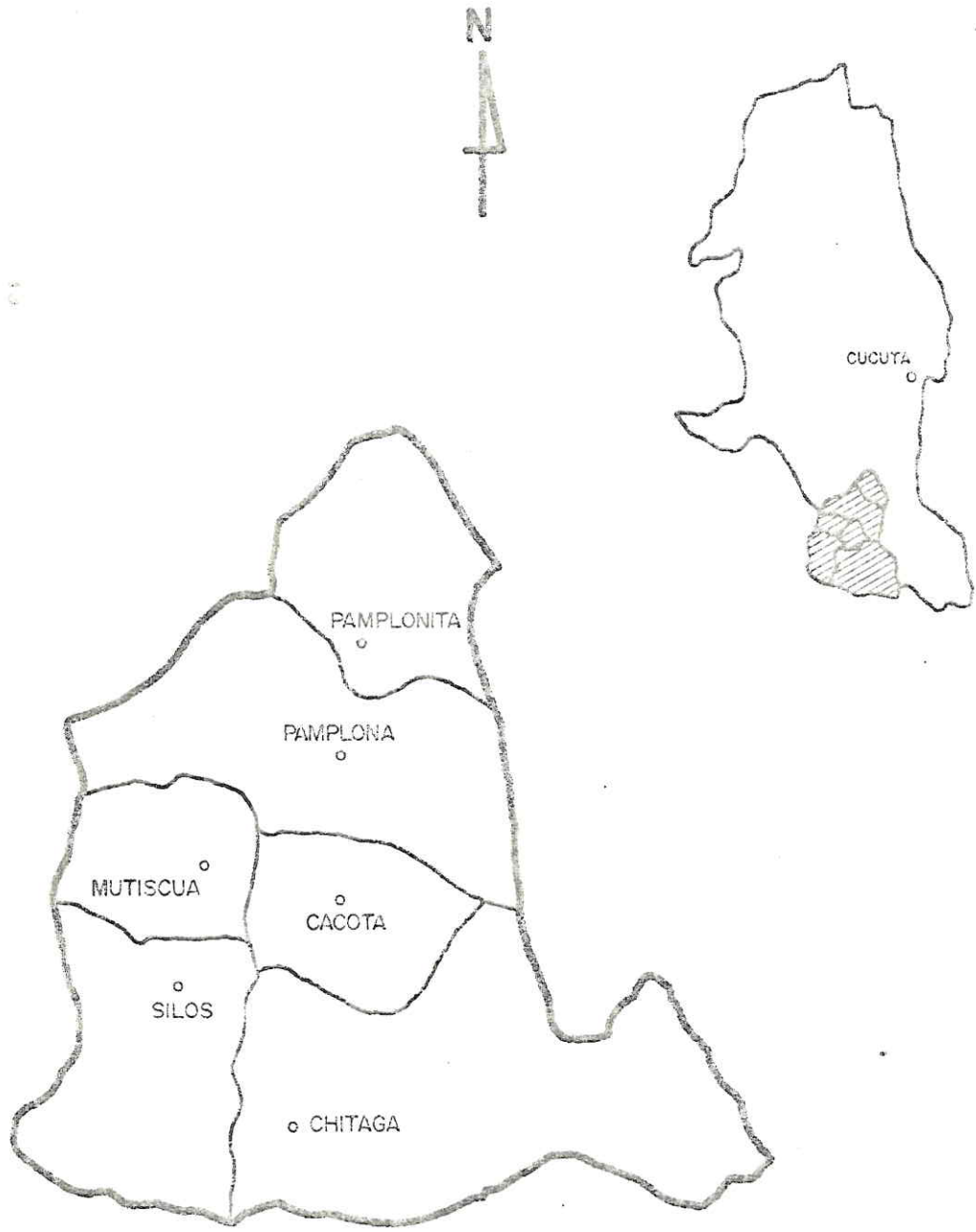
El Distrito de Pamplona, está conformado por los municipios de Cárcota, Chitagá, Mutiscua, Pamplona, Pamplonita y Silos, con una extensión aproximada de 1.851 km<sup>2</sup>. De esta área el 44.4% (821 km<sup>2</sup>) está por encima de 3.000 m.s.n.m.; entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m. se encuentra el 46.9% del área (869 km<sup>2</sup>) y entre 1.000 y 2.000 m.s.n.m. se ubica el 8.7% del área (161 km<sup>2</sup>) (Mapa 1).

Los municipios se ubican en la zona Sur del departamento Norte de Santander, sobre las estribaciones de la Cordillera Oriental, los suelos son poco profundos, muy pendientes, sensibles a la erosión, ácidos, altos en aluminio y pobres en fósforo.

---

\* I.A. Transferencia de Tecnología. Chitagá (N. de S.)

\*\* I.A. Coordinador Ajuste Tecnológico. Distrito Pamplona



DISTRITO PAMPLONA  
MUNICIPIOS AREA DRI 1986

Teniendo en cuenta el área de influencia del Programa DRI, los principales municipios productores de maíz del Distrito en su orden son Silos, Chitagá, Cécota y en menor escala Pamplona y Mutiscua.

La mayor área y explotaciones dedicada al cultivo del maíz en sus diferentes arreglos está ubicada entre los 1.400 m.s.n.m. y los 2.500 m.s.n.m. con temperaturas entre 21°C y 14°C. La precipitación es muy variable y va desde los 600 hasta los 1.500 mm anuales. Las áreas con más precipitación se ubican en los municipios de Chitagá, Mutiscua y Pamplonita y las de menor intensidad pluviométrica están en Silos y Cécota.

En la mayoría de los municipios se realizan las siembras entre abril y mayo, exceptuándose el municipio de Pamplonita que tiene dos épocas de siembras, febrero y marzo en el primer semestre y agosto y septiembre en el segundo.

Es característica de esta actividad, el uso generalizado de variedades regionales tales como el Chelele, el Cacoteño Blanco, el Ganchiazul, el Grijano Blanco, el Coico y el Blanco Mutiscuano, entre otros.

El cultivo del maíz en el Distrito de Pamplona, es utilizado como rotación en los barbechos de papa y trigo, en pequeñas parcelas para emplear su producción con finalidades de autoconsumo principalmente.

Los principales arreglos que se han identificado en el área son maíz asociado con frijol y en menor escala el maíz asociado con frijol e intercalado con haba o el maíz cultivado solo.

La semilla de frijol o haba que utilizan, proviene de materiales regionales.

Las familias y el área aproximada dedicada al cultivo del maíz, incluyen do sus diferentes arreglos, se discrimina en la Tabla 1.

TABLA 1. AREA Y NUMERO DE FAMILIAS DEDICADAS A LA EXPLOTACION DE MAIZ EN EL DISTRITO DE PAMPLONA.

MUNICIPIO	AREA (ha)	No. FAMILIAS
Cácota	103	162
Chitagá	111	210
Matiscua	35	60
Pamplona	40	68
Pamplonita	105	140
Silos	156	240
Labateca *	200	-
Toledo *	400	-
Cucutilla *	70	-

\* Municipios no DRI de la Provincia de Pamplona.

Area Potencial:

Si se consideran todos los municipios que conforman la Provincia de Pamplona, se deben tener en cuenta las localidades de Toledo, Labateca y

Cucutilla, incrementándose el área en un 122% aproximadamente, puesto que la mayor proporción de suelos en cultivo de estos municipios está por debajo de los 2.200 m.s.n.m. En esta área los principales arreglos son el maíz solo y el maíz asociado con frijol. Este sistema se utiliza para arreglar potreros y una vez recogida la cosecha proceden a pastorear ganado. Además se debe tener en cuenta que el 91.3% (1.690 km<sup>2</sup>) del Distrito está por encima de 2.000 m.s.n.m. y más de la mitad de esta área supera los 2.500 m.s.n.m. en donde no se conocen materiales promisorios.

## 2. PROBLEMAS Y LIMITANTES TECNOLOGICOS

Las principales limitaciones del cultivo del maíz están relacionadas con semillas, plagas, control de malezas, fertilización, enfermedades y costos.

### 2.1 Semillas.

Los principales problemas de los agricultores sobre el manejo de las semillas en el cultivo de maíz son los siguientes:

- No utilizan semillas mejoradas de maíz y frijol
- No practican métodos adecuados de selección
- No desinfectan la semilla
- No disponen de métodos adecuados de almacenamiento
- No se conocen materiales de maíz y frijol para clima frío precoces y productivos (por encima de 2.500 m.s.n.m.)

## 2.2 Plagas.

Las plagas de mayor incidencia en el cultivo del maíz son el Trozador y el Cogollero. Los agricultores en la mayoría de los casos no las controlan o utilizan productos inadecuados.

## 2.3 Control de malezas.

La mayoría de los agricultores realizan el control de malezas con azadón o pala. A lo anterior se agrega el desconocimiento sobre el uso y manejo de herbicidas para el asocio del maíz con frijol.

## 2.4 Fertilización.

La fertilización química en esta área es casi nula. Se requieren estudios que permitan establecer dosis, épocas, tipos de fertilizantes y correctivos.

En esta área algunos agricultores utilizan la rotación sobre barbechos de papa o trigo para ahorrar la aplicación de fertilizantes.

En las zonas más bajas (menos de 1.600 m.s.n.m.) emplean lotes que estén enmalezados, rozan, queman y siembran.

## 2.5 Enfermedades.

Se ha observado en los materiales regionales la presencia de manchas grises que empiezan a desarrollarse por los bordes (posiblemente *Helminthosporium*), asociado con mancha de asfalto. En algunos materiales de la serie 500 se ha encontrado alta pudrición de la mazorca.

## 2.6 Rentabilidad.

Una de las principales limitaciones del cultivo del maíz y en especial el de la zona comprendida por encima de 2.500 m.s.n.m. son los altos costos generados principalmente por la mano de obra que requiere el cultivo debido a su largo período vegetativo (14 meses - 3 desyerbos) y a los bajos rendimientos obtenidos.

Para los maíces sembrados por debajo de los 2.500 m.s.n.m. la rentabilidad de la tecnología local de producción sin incluir los costos indirectos (intereses, arriendo, asistencia) alcanza solo al 18.58%.

## 2.7 Personal y Recursos.

Para planear y ejecutar un adecuado programa de investigación en maíz, incluyendo el área potencial, el Distrito requiere mínimo de un profesional, 2 expertos agropecuarios y un auxiliar de campo, puesto que en la actualidad se realizan los proyectos con personal y recursos del Programa DRI.

## 3. ESTRATEGIAS

Dadas las limitaciones de personal y de recursos, los proyectos que se están desarrollando son los siguientes:

- Inscripción de materiales en el Banco de Germoplasma.

Se han enviado los siguientes materiales:

Maíz blanco regional (Mutiscua)

## Maíz Coico

Regional Canchiazul	:	SAN 357
Regional Cacoteño	:	SAN 358
Regional Chopero	:	SAN 359
Regional Blanco	:	SAN 360
Regional Crijano Blanco	:	SAN 355

- Mejoramiento de la variedad regional "Chelele" (VE44) mediante selección masal estratificada.
- Mejoramiento de la variedad regional "Chopero" (MB 453) mediante selección masal estratificada.
- Pruebas regionales series 400 y 500

Para 1966 se tienen programadas las siguientes actividades:

- Dos pruebas regionales serie 300
- Dos pruebas regionales serie 400
- Una prueba con materiales CIMMYT
- Dos pruebas regionales serie 500
- Una prueba sobre frijol enredadera

Estas actividades se desarrollan con personal y recursos del Distrito, que cuentan con el apoyo y asesoría del Programa de Maíz.

#### 4. RESULTADOS

##### 4.1 Mejoramiento de la variedad regional "Chelele" (VE 44) mediante selección masal estratificada.

En este trabajo se presentan resultados parciales correspondientes a observaciones y mediciones de los ciclos más avanzados de selección.

##### 4.1.1 Características Agronómicas.

Según la Tabla 2, al comparar los diferentes ciclos con la variedad original, se observó un aumento en días a floración, altura de planta, altura de mazorca superior, número de hojas por planta, longitud de la mazorca, período vegetativo y prolificidad.

Lo anterior ha sido observado en trabajos que sobre este mismo tópico se han realizado en el país y en muchas zonas maiceras del mundo.

##### 4.1.2 Pruebas Regionales.

En las Tablas 3, 4 y 5 se presentan los resultados promedios de rendimiento correspondientes a 3 pruebas regionales instaladas en 1982, 1984 y 1985 en los municipios de Cácuta y Chitagá.

Según la Tabla 3 la variedad regional "Chelele" sin selección o ciclo 0, produjo los menores rendimientos: 2.166 kg/ha.

En la evaluación de 1984, Tabla 4, el ciclo 6 de esta misma variedad ocupó el primer lugar en rendimiento, 5.065 kg/ha, al comparársele con varios genotipos comerciales y experimentales de las series 400 y 500. En

TABLA 2. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LA VARIEDAD REGIONAL "CHEFELE" (VE 44)

CICLO	DIAS		ALTURA PLANTA mts	ALTURA MAZORCA SUP. MTS	DIAMETRO TALLE mm.	No. DE HOJAS/ PLANTA *	LONGITUD MAZORCA cms	MAZORCAS EN 100 PLANTAS	RELACION GRANO/TU SA	PERIODO VEGETATIVO (DIAS)
	♀	♂								
0	105	88	2.44	1.28	23	12	14.2	113	80/20	218
5	109	90	3.50	2.14	27	14	15.1	128	85/15	232
6	118	104	3.57	2.32	27	14	17.1	174	85/15	233
7	125	103	3.12	1.83	26	13	15.2	169	85/15	235

\* Promedio ajustado a la unidad.

TABLA 3. EVALUACION DE MATERIALES COMERCIALES DE LA SERIE 500

Año : 1982 Vereda : Centro  
Municipio : Cárcota (Norte de Santander) Altitud : 2.450 m.s.n.m.

MATERIAL	RENDIMIENTO kg/ha
Regional Blanco	2.986
ICA V-506	2.433
MB 510	2.212
Chelele (CO)	2.166

TABLA 4. EVALUACION DE MATERIALES COMERCIALES DE LA SERIE 400

Año : 1984 Vereda : Llano Grande  
Municipio : Chitagá Altitud : 2.100 m.s.n.m.

MATERIAL	RENDIMIENTO kg/ha
Chelele (MPR) C6	5.055
ICA V-453	4.976
ICA V-402	4.249
ME 453 (Chopero)	3.838
ICA V-506	2.519
MB 515	1.942

TABLA 5. EVALUACION DE MATERIALES EXPERIMENTALES Y COMERCIALES DE LA  
SERIE 400.

Año : 1985 Vereda : Icota  
Municipio : Cécota Altitud : 1.970 m.s.n.m.

MATERIAL	FLORACION (DIAS)	ALTURA PLANTA	ALTURA MAZORCA	RENDIMIENTO kg/ha
H.E. 42	120	2.63	1.36	4.843
V.E. 44 (Chitagá VI)	122	2.83	1.59	4.767
D.H. 401	114	2.21	1.09	4.292
H.E. 44	131	2.46	1.15	4.220
ICA V-453	123	2.69	1.40	4.046
MB 442 (S) III	118	2.49	1.31	3.875
MB 453 (Chopero IV)	93	1.93	95	3.864
ICA V-402	125	2.83	1.68	3.828
ICA V-304	114	2.14	1.02	3.765
Chitagá (o)	118	2.52	1.41	3.635
H.E. 43	128	2.59	1.31	3.326
V.E. 42	139	2.28	1.15	3.284
V.E. 43	120	2.06	0.96	3.227
V.E. 44 (Chitagá VII)	125	2.74	1.52	3.061
ICA V-402 X V.E. 42	140	2.47	1.30	2.871
M.B. 450	112	2.08	96	2.381

la evaluación de 1985, Tabla 5, el ciclo 6 ocupó el segundo lugar en rendimiento, 4.767 kg/ha después del HE 42. Según resultados de las 3 pruebas regionales entre el ciclo 0 y el ciclo 6 se ha obtenido experimentalmente una ganancia en rendimiento del 31%.

#### 4.1.3 Evaluaciones Comerciales.

En la Tabla 6 se registran los resultados correspondientes a las producciones obtenidas en 14 parcelas de alto rendimiento sembradas con algunos de los ciclos de selección. Una vez más la variedad original presentó los menores rendimientos. Al promediar la información correspondiente a los diferentes ciclos de selección (Tabla 7) entre el ciclo 0 y ciclo 5, se obtuvo un incremento en rendimiento del 92%; 273% entre el ciclo 0 y el ciclo 6 y 89% entre el ciclo 0 y el ciclo 7.

### 5. CONCLUSIONES

- Las características agronómicas de la variedad "Chelele" (MPR) C5, C6 y C7 como días a floración, altura de planta, altura de mazorca superior, número de hojas por planta, longitud de la mazorca, período vegetativo y prolificidad aumentaron con relación a la variedad original.
- Entre el ciclo 0 ó variedad original y el 6° ciclo, se obtuvo experimentalmente una ganancia en rendimiento del 31%.
- En evaluaciones comerciales entre el 0 y 5; 0 y 6 y 0 y 7 ciclo, se obtuvo un incremento en rendimiento del 92%, 273% y 89% respectivamente.

TABLA 6. EVALUACIONES COMERCIALES VARIEDAD REGIONAL "CHELELE".

MUNICIPIO	VEREDA	ALTITUD (m.s.n.m.)	AREA	CICLO	AÑO	RENDIMIENTO kg/ha	DEPARTAMENTO
Chitagá	Bartagui	2.350	2 has	0	1984	1.250	Norte de Santander
Silos	Palomar	2.500	2 has	0	1984	900	Norte de Santander
Chitagá	Carrillo	2.100	2.400 mts <sup>2</sup>	5	1983	2.083	Norte de Santander
Chitagá	Carrillo	2.130	5.500 mts <sup>2</sup>	5	1983	2.045	Norte de Santander
Chitagá	Siagá	2.390	2.000 mts <sup>2</sup>	6	1984	4.550	Norte de Santander
Chitagá	Carrillo	2.115	1.800 mts <sup>2</sup>	6	1984	4.444	Norte de Santander
Chitagá	Llano Grande	2.210	1.200 mts <sup>2</sup>	6	1984	4.687	Norte de Santander
Concepción	Junín	2.100	2.500 mts <sup>2</sup>	6	1984	2.400	Santander
Cácoota	Teota	2.020	5.000 mts <sup>2</sup>	7	1985	1.625	Norte de Santander
Cácoota	Teota	1.970	5.000 mts <sup>2</sup>	7	1985	2.250	Norte de Santander
Chitagá	Llano Grande	2.210	5.000 mts <sup>2</sup>	7	1985	1.625	Norte de Santander
Chitagá	Centro	2.360	5.000 mts <sup>2</sup>	7	1985	2.125	Norte de Santander
Chitagá	Llano Grande	2.160	3.700 mts <sup>2</sup>	7	1985	3.040	Norte de Santander
Chitagá	Carrillo	2.050	7.000 mts <sup>2</sup>	7	1985	1.517	Norte de Santander

TABLA 7. EVALUACIONES COMERCIALES VARIEDAD REGIONAL "CHELELE".

No. LOTES	CICLO	RENDIMIENTO PROMEDIO kg/ha	GANANCIA OBTENIDA EN RENDIMIENTO %
2	0	1.075	-
2	5	2.064	92
4	6	4.020	273
6	7	2.030	89

- Según los resultados expuestos se pone de manifiesto la bondad del método de selección masal estratificada para el mejoramiento de variedades de maíz.

## 6. MEJORAMIENTO DE LA VARIEDAD REGIONAL CHOPIERO (MB 453) MEDIANTE SELECCION MASAL ESTRATIFICADA

Después de cinco ciclos de selección, los resultados obtenidos se pueden resumir así:

### 6.1 Características Agronómicas.

Según la Tabla 8 al comparar los diferentes ciclos con la variedad original se observó un aumento en días de floración, altura de planta, altura de la mazorca superior, diámetro del tallo, número de hojas por planta, relación grano tusa, período vegetativo y prolificidad.

Este fenómeno concuerda con los trabajos realizados en el país y en muchas zonas del mundo.

### 6.2 Comparación entre Ciclos.

En la Tabla 9, se presentan los resultados de un ensayo para comparar los ciclos 0, 3, 4 y 5.

En esta tabla se puede observar lo siguiente:

- Entre el ciclo 0 y el 3, se obtuvo un incremento en rendimiento del 6.35%.

TABLA 8. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LA VARIEDAD REGIONAL CHOFERO MB 453.

CICLO	DIAS		ALTURA PLANTA cms.	ALTURA MAZORCA SUP. cms.	DIAMETRO TALLE mm.	No. DE HOJAS/ PLANTA	LONGITUD MAZORCA cms.	No. MAZORCAS EN 100 PLANTAS	RELACION GRANO/TU SA	PERIODO VEGETATIVO
	♀	♂								
0	64	70	203	96	16	10	11	120	82/18	150
3	67	74	253	113	18	11	11	139	83/17	166
4	67	74	260	128	20	11	12	143	83/17	167
5	67	74	263	130	20	11	11	144	85/14	170

TABLA 9. EVALUACION ENTRE CICLOS DE SELECCION 1985B.

CICLO	PRODUCCION kg/ha	GANANCIA OBTENIDA EN RENDIMIENTO %
0	1.950	-
3	2.074	6.35
4	2.314	18.66
5	2.061	5.70

- Entre el ciclo 0 y el ciclo 4 el incremento en rendimiento fue de 18.66%.
- Entre el ciclo 0 y el ciclo 5 el incremento en rendimiento fue del 5.70%.

### 6.3 Pruebas Regionales.

En las Tablas 4, 5 y 10 se presentan los resultados promedios de rendimientos correspondientes a 5 pruebas regionales instaladas en 1984 y 1985 en los municipios de Chitagá, Cárcota en el Norte de Santander y en los municipios de Piedecuesta, Portugal y Tona en Santander.

Al promediar los resultados de estas pruebas, el Chopero (MB 453) produjo 3.189 kg/ha comparado con el ICA V-304 que en promedio obtuvo 3.240 kg/ha.

### 6.4 Evaluaciones Comerciales.

En la Tabla 11, se presentan los resultados correspondientes a producciones obtenidas en 6 parcelas de alto rendimiento sembradas con algunos de los ciclos de selección. Una vez más la variedad original presentó los menores rendimientos. Al promediar la información correspondiente a los diferentes ciclos de selección (Tabla 12), entre el ciclo 0 y el ciclo 3 se obtuvo un incremento en rendimiento del 101%, entre el ciclo 0 y el ciclo 4: 100% y entre el ciclo 0 y el ciclo 5: 36%.

## 7. CONCLUSIONES

- Las características agronómicas de la variedad Chopero (MPR) C3, C4

TABLA 10. EVALUACION DE MATERIALES COMERCIALES SERIE 300.

Año : 1985

Municipios : Piedecuesta, Portugal, Tona

MATERIAL	RENDIMIENTO kg/ha
DV 351	4.653 *
MB 344	3.483
ICA V-303	3.040
ICA V-304	2.715
MB 453	1.865
Regional	1.439

\* Cosecha en seco.

TABLA 11. EVALUACIONES COMERCIALES VARIEDAD REGIONAL CHOPERO (MB 453).

MUNICIPIO	VEREDA	ALTITUD	AREA	CICLO	AÑO	RENDIMIENTO kg/ha *	DEPARTAMENTO
Pamplonita	Llano Grande	1.950	--	0	85	1.250	Norte de Santander
Pamplonita	Centro	1.750	2.500	3	84	2.620	Norte de Santander
Pamplonita	Centro	1.750	2.500	3	84	2.416	Norte de Santander
Pamplonita	Centro	1.750	2.500	4	85	2.500	Norte de Santander
Pamplonita	Centro	1.750	2.500	5	86	1.850 **	Norte de Santander
Labateca	Morgua	1.400	1.000	5	85	1.560 **	Norte de Santander

\* Cosechado en seco

\*\* Cultivo afectado por el invierno

TABLA 12. EVALUACIONES COMERCIALES VARIEDAD REGIONAL "CHOPERO".

No. LOTES	CICLO	RENDIMIENTO PROMEDIO Kg/ha	GANANCIA OBTENIDA EN RENDIMIENTO %
1	0	1.250	-
2	3	2.518	101
1	4	2.500	100
2	5	1.705	36

y C5 como días a floración, altura de planta y de la mazorca superior, diámetro del tallo, número de hojas por planta, relación grano tusa, período vegetativo y prolificidad aumentan con relación a la variedad original.

- Comparados los ciclos 3, 4 y 5 con el material original, se obtuvo un incremento en rendimientos del 6.35%, 18.66% y 5.70% respectivamente.
- En pruebas regionales el Chopero produjo en promedio 3.189 kg/ha, comparado con el ICA V-304 que rindió 3.240 kg/ha.
- Evaluaciones comerciales: En evaluaciones entre el ciclo 0 y 3 el incremento en rendimiento fue del 101%; entre el ciclo 0 y 4: 100% y entre el 0 y 5 ciclo: 36%.