



**PROYECTO DE RESISTENCIA DURADERA  
PARA LA ZONA ANDINA, "PREDUZA"**

**INFORME ANUAL DE SUBPROYECTOS 2003**

**Daniel L. Danial  
Quito, Ecuador  
Febrero 2004**

**PREDUZA**, es una fundación sin fines de lucro, establecida por la Universidad de Wageningen, Holanda, dedicada a mejorar las condiciones de vida y bienestar de las comunidades agrícolas andinas. PREDUZA es ejecutado por el Laboratorio de Mejoramiento de Plantas, Wageningen University y financiado por el Ministerio Holandés de Desarrollo y Cooperación, con sus siglas en Holandés DGIS. PREDUZA, tiene su sede en Quito-Ecuador y esta relacionado con el Mejoramiento de los cultivos altos en la Región Andina.

Dirección de Fundación PREDUZA  
P/a CIAT, Avs. Eloy Alfaro y Amazonas. Edificio del Ministerio de Agricultura (MAG), cuarto piso, oficina 401, Quito-Ecuador  
Tel-fax: 593-2-2500316 / 2509978  
e-mail: [ddanial@ciatfza.org.ec](mailto:ddanial@ciatfza.org.ec)  
web: [www.preduzza.org](http://www.preduzza.org)

Cita Correcta: Informe Anual de Subproyectos PREDUZA, 2003, D. L. Danial, 313 páginas.

## **EVALUACIÓN PARTICIPATIVA DE CULTIVARES DE MAÍZ DE GRANO SUAVE Y SEMIDURO EN GUARANDA, ECUADOR.**

**Zambrano José Luis, Silva David, Monar Carlos y Yáñez Carlos.**

Programa de Maíz , Estación Experimental Santa Catalina (EESC), Panamericana Sur Km. 14 . INIAP. Quito, Ecuador. e-mail: [maiziniap@accessinter.net](mailto:maiziniap@accessinter.net)

### **Resumen**

En el sector de "la Curgua" , Guaranda, se estableció un ensayo con el fin de evaluar la adaptación y el grado de aceptación de productores a 6 variedades de maíz de grano suave y de 3 variedades sintéticas de maíz de grano morocho o semiduro. Se realizaron evaluaciones participativas de plantas en estado de choclo y de mazorcas a la cosecha, además de pruebas de degustación de las variedades de granos harinosos o suaves en choclo y tostado. Las evaluaciones de plantas realizadas en estado de choclo no mostraron resultados contundentes en cuanto a criterios y preferencias de los productores en comparación con los resultados de cosecha. Al final se seleccionaron a: I-111 (Guagal Mejorado) e I-180 para el comercio y el consumo en seco, I-101 para el consumo en choclo e I-124 (Mishca Mejorado) para el consumo como tostado.

### **Introducción**

La Provincia de Bolívar, Capital Guaranda, es la principal productora de maíz suave en choclo a nivel Nacional y la segunda, después de Loja, en superficie cultivada de maíz de grano semiduro o morocho (1).

En la última década se han liberado en la sierra del Ecuador varias variedades de grano harinoso y semiduro, pero la mayoría no se cultivan en la zona por lo que es necesario recopilar información mediante evaluaciones participativas con productores sobre los principales criterios empleados para la adopción o no de ciertas variedades y al mismo tiempo difundir las variedades liberadas por el Programa de Maíz de la EESC.

### **Metodología**

En el sector de "la Curgua" ( 2536msnm ), en Guaranda, se estableció un ensayo de Tesis de grado con el fin de evaluar la adaptación y el grado de aceptación de los productores a 6 variedades de maíz de grano suave y de 3 variedades sintéticas de maíz de grano morocho o semiduro desarrolladas en años anteriores con el apoyo del PREDUZA.

Las variedades de grano suave evaluadas fueron: I-101, I-102 (Blanco blandito Mejorado), I-122 (Chaucho Mejorado), I-124(Mishca Mejorado), I-192(Chulpi Mejorado) y el testigo local I-111 (Guagal Mejorado) y las de grano semiduro o morocho: Sintético A, Sintético B, Pob.86 x I-176, I-180 y el testigo local.

En un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones se estableció el ensayo, separando los materiales de grano suave con los de grano morocho. Cada parcela estuvo constituida por 6 surcos de 5 metros de largo, a 0,80 entre surcos con una densidad de 50.000 plantas por hectárea. El manejo agronómico se lo realizó en base a lo recomendado por el INIAP para el cultivo de maíz en la Sierra del Ecuador (2).

Con el fin de evaluar la adaptación de las variedades se evaluaron: porcentaje de emergencia, días a antésis, días a floración femenina, altura de planta, altura de mazorca, días a la cosecha en choclo y en seco, rendimiento de choclos por hectárea y de grano en seco, porcentajes de acame de raíz y de tallo, diámetro y longitud de mazorca, cobertura de mazorca y enfermedad foliar prevalente siguiendo la metodología sugerida por el CIMMYT (3).

Utilizando matrices de evaluación absoluta recomendada por Asby *et.al* (4), se realizaron evaluaciones participativas de las parcelas en estado de choclo y en seco. De los materiales suaves se efectuaron pruebas de degustación de choclo en tierno y maíz tostado en seco.

## **Resultados y discusión**

### **Variedades de grano suave**

A las evaluaciones asistieron en promedio 20 personas, la mayoría productores (as) locales, varios estudiantes de la Universidad Estatal de Bolívar y Técnicos del INIAP. Los principales criterios favorables y desfavorables de las variedades en planta y de mazorca en seco se detallan en el Cuadro 1.

En la zona se cultivan principalmente los maíces de grano blanco harinoso y a pesar de esto, este aspecto ocupa el cuarto lugar de importancia dentro de los criterios favorables en mazorcas, luego de grano grueso, mazorca larga y poca pudrición.

En las pruebas de degustación (Cuadro 2), tanto en choclo como en tostado, el sabor dulce o agradable ocuparon el primer puesto en importancia, mientras que el resto de criterios favorables del choclo se relacionan con los criterios favorables empleados en la evaluación de mazorcas en seco ( grano grueso, mazorca grande y sanidad). En la degustación de tostado se mencionan, además del sabor, varios aspectos relacionados con la textura del grano.

Cuadro 1. Criterios favorables, desfavorables y orden de importancia de productores para evaluar plantas de 6 variedades de maíz suave en estado de choclo y de mazorcas a la cosecha. Curgua, Guaranda, 2003.

Criterios favorables en planta			Criterios desfavorables en planta		
Criterio	Frecuencia	Importancia	Criterio	Frecuencia	Importancia
Altura planta intermedia*	91	1	Tardías	35	1
Buena sanidad foliar	82	2	Muy bajas	30	2
Precocidad	48	3	Mala sanidad foliar	20	3
Tallo grueso	11	4	Muy altas	11	4
Verde y vigorosa	5	5	Plantas desuniformes	5	5
Grano grueso	44	1	Alta pudrición	68	1
Mazorca larga	37	2	Mazorcas pequeñas	65	2
Poca pudrición	33	3	Hileras desuniformes	21	3
Color blanco	29	4	Grano pequeño	15	4
Hileras uniformes	27	5	Color amarillo	8	5

\* Plantas de entre 1,80 a 2,20 m. de altura

Cuadro 2. Criterios favorables, desfavorables y orden de importancia de productores en la degustación de 6 variedades de maíz suave en choclo y en tostado. Curgua, Guaranda, 2003.

Criterios favorables en choclo			Criterios desfavorables en choclo		
Criterio	Frecuencia	Importancia	Criterio	Frecuencia	Importancia
Sabor dulce	77	1	Color amarillo	16	1
Grano grande	71	2	Grano pequeño	14	2
Mazorca grande	59	3	Mala sanidad	14	3
Buena sanidad	52	4	Sabor desagradable	12	4
Color blanco	32	5	Mazorca pequeña	8	5
Sabor agradable	51	1	Grano duro	35	1
Grano suave	39	2	Cáscara gruesa	15	2
Cáscara delgada	28	3	Grano pequeño	11	3
Grano grueso	25	4	Sabor no agradable	6	4
Grano harinoso	20	5	Grano no harinoso	5	5
Color amarillo	9	6	Color pálido	3	6
Crujiente	4	7	Desabrido	3	7

En el Cuadro 3 se muestran las variedades que obtuvieron mayores puntajes y los criterios de aceptabilidad de las evaluaciones realizadas. La única variedad que gustó en todas las evaluaciones fue I-101. El testigo local (I-111, Guagal Mejorado) ocupó el primer puesto en la evaluación de mazorcas en seco, pero en las de degustación de choclo y tostado los evaluadores prefirieron otras variedades.

Cuadro 3. Variedades de maíz suave con mayor puntaje y los principales criterios de aceptabilidad de los productores en las evaluaciones de planta, mazorca, choclo y tostado.

Orden / (Puntaje)	Variedad	Criterios de mayor aceptabilidad
Evaluación participativa en planta		
1 (148)	I-124	Altura de planta adecuada, presenta buena sanidad foliar, mazorca de buen tamaño y grueso, ciclo más corto que la variedad local (I-111) y la planta presenta un color verde intenso.
2 (130)	I-101	Altura de planta intermedia, precoz, buena sanidad foliar, mazorca grande, tallo delgado y de color verde intenso
3 (122)	I-122	Buena sanidad de planta, ciclo corto, altura de planta intermedia, mazorca grande, color de planta verde y tallo grueso.
	I-102	Buena altura de planta, alto porcentaje de sanidad, ciclo corto, mazorcas grandes, abundante follaje.
Evaluación participativa de mazorcas en seco		
1 (120)	I-111 (Testigo local)	Color comercial (blanco), la mayoría del grano grueso, mazorcas grandes y sanas
2 (118)	I-124	Grano grueso, mazorcas uniforme y grandes. Color amarillo intenso agradable. Buena sanidad de mazorcas.
3 (110)	I-101	Buena sanidad de mazorcas, color comercial, mazorcas grandes de hileras uniformes y el tamaño del grano de regular a grueso.
Degustación participativa de choclos		
1 (102)	I-101	Sabor agradable, color blanco intenso y uniforme, comercial, forma del grano redonda y grande, su textura es muy suave.
2 (100)	I-102	Choclo sano, tamaño de mazorca y grano aceptables, buen color (blanco intenso) y sabor.

Cuadro 3. Continuación....

Orden / (Puntaje)	Variedad	Criterios de mayor aceptabilidad
	I-122	Choclo sano, tamaño de mazorca regular, grano grueso y muy buen sabor (dulce). El color amarillo no es comercial.
3 (98)	I-111 (Testigo local)	Tamaño grande de mazorca y grano grueso.
Degustación participativa de tostado		
1 (78)	I-124	Sabor muy agradable y suave. Bastante harinoso, de corteza blanda y color amarillo intenso llamativo.
2 (73)	I-101	La suavidad es la principal característica, de sabor agradable, consistencia harinosa y corteza blanda.
3 (69)	I-111	Textura suave, corteza delgada, agradable sabor.



Al realizar los análisis estadísticos se observaron diferencias estadísticas para la mayoría de variables evaluadas, lo que confirma la diferencia fenotípica de las variedades en estudio. En el cuadro 4 se observan los promedios para tres características agronómicas de las variedades, donde se observa que el testigo local I-111 (Guagal Mejorado), ocupa el primer rango en rendimiento, seguido de I-124 (Mishca Mejorado) y de I-101; mientras que en precocidad el testigo local demoró 92 y 33 días más que I-101 e I-124 respectivamente, en ser cosechado.

Cuadro 4. Promedios y estadísticas generales de 6 variedades de maíz suave para tres características agronómicas.

Cultivar	Altura planta (cm)	Días a cosecha en seco	Rendimiento (t/ha)
I-101	179 cd <sup>1</sup>	152 d <sup>1</sup>	5.1 ab <sup>1</sup>
I-102	192 bc	204 b	4.9 b
I-122	201 b	204 b	3.7 c
I-124	188 bc	211 b	5.2 ab
I-192	164 d	185 c	3.6 c
I-111 (Testigo local)	239 a	244 a	5.5 a
Media	193.9	200	4.7
Sig. ADEVA	**	**	**
C.V. (%)	3.8	1.3	4.7

<sup>1</sup>: Medias seguidas de la misma letra no se diferencian estadísticamente según Tukey (5%).

\*\* Diferencias significativas al 1%.

#### Cultivares de grano amarillo semiduro

Los principales criterios favorables y desfavorables de los cultivares en planta y mazorca en seco se detallan a continuación:

Cuadro 5. Criterios favorables, desfavorables y orden de importancia de productores para evaluar plantas de 5 cultivares de maíz amarillo semiduro en estado de choclo y de mazorcas a la cosecha. Curgua, Guaranda, 2003.

Criterios favorables en planta			Criterios desfavorables en planta		
Criterio	Frecuencia	Importancia	Criterio	Frecuencia	Importancia
Mazorca grande	28	1	Planta pequeña	16	1
Altura intermedia	22	2	Mazorca pequeña	8	2
Resistencia al acame	9	3	Acame	8	3
Inserción de mazorca adecuada	4	4	Inserción de mazorca muy baja	5	4
Tallo grueso	4	5	Poco follaje	4	5

Cuadro 5. Continuación...

Criterios favorables en planta			Criterios desfavorables en planta		
Criterio	Frecuencia	Importancia	Criterio	Frecuencia	Importancia
Criterios favorables en mazorcas			Criterios desfavorables en mazorcas		
Mazorca grande	64	1	Tamaño irregular de mazorcas	35	1
Granos grandes	55	2	Granos desuniformes	24	2
Poca pudrición	40	3	Mala sanidad	23	3
Hileras uniformes	40	4	Mazorcas pequeñas	16	4
Buen color (amarillo uniforme)	32	5	Hileras desuniformes	16	5

El principal criterio favorable, tanto en planta en estado de choclo como a la cosecha es el tamaño de la mazorca, seguido de altura de planta intermedia (1.80 a 2,20 m ) en planta y granos grandes en mazorcas a la cosecha.

A continuación se observan los cultivares de maíz amarillo semiduro con mayor puntaje y los principales criterios de aceptabilidad de los productores:

Cuadro 6. Variedades de maíz semiduro con mayor puntaje y los principales criterios de aceptabilidad de los productores en las evaluaciones de planta y mazorca.

Orden / (Puntaje)	Variedad	Criterios de mayor aceptabilidad
Evaluación participativa en planta		
1 (44)	Pob86 x I-176	Tamaño de planta intermedia con buena inserción de mazorca, follaje sano, resistente al acame y de buen tamaño de mazorca.
	Testigo local	La planta es alta de tallo grueso, follaje abundante y tamaño de mazorca regular.
2 (38)	Sint.B	Plantas pequeñas, buena inserción y tamaño de mazorcas
3 (36)	I-180	Plantas de alturas intermedias y uniformes, mazorcas grandes y gruesas
Evaluación participativa de mazorcas en seco		
1 (138)	I-180	Mazorca grande de hileras uniformes, tamaño de grano regular de color amarillo brillante. Muy resistente a la pudrición.
2 (132)	Pob86 x I-176	Mazorcas largas, uniformes y de hileras rectas. Grano grueso, sano y de un color amarillo opaco.

Cuadro 6. Continuación....

Orden / (Puntaje)	Variedad	Criterios de mayor aceptabilidad
3 (112)	Sint. A	Mazorcas de tamaño regular con un alto número de hileras. Los granos de color amarillo uniforme y presentan buena sanidad.
	Sint. B	Mazorcas grandes de hileras uniformes y abundantes. Mazorcas sanas, de grano grueso y color amarillo uniforme.

Los cultivares que obtuvieron los mayores puntajes en planta fueron Pob86 x I-176 y el Testigo local, mientras que a la cosecha I-180 fue el preferido por los productores. Es necesario mencionar que ninguno de los cultivares evaluados presentó pudrición de mazorca.

En el Cuadro 7 se muestran los promedios y estadísticas generales de 5 cultivares de maíz semiduro para tres características agronómicas, donde se observa que el mayor rendimiento lo obtuvo I-180. Los sintéticos evaluados no superaron en rendimiento a la Pob.86 xl-176, pero si al testigo local, quien además presentó el ciclo vegetativo más largo.

Cuadro 7. Promedios y estadísticas generales de 5 cultivares de maíz semiduro para tres características agronómicas.

Cultivar	Altura planta (cm)	Días a cosecha en seco	Rendimiento (t/ha)
Pob.86xl-176	165 b <sup>1</sup>	196 c <sup>1</sup>	5.7
Sintético A	165 b	195 c	5.3
Sintético B	159 b	189 d	5.5
I-180	206 a	204 b	7.1
Testigo local	223 a	223 a	5.2
Media	184	201	5.8
Sig. ADEVA	**	**	Ns
C.V. (%)	7.6	0.3	14.8

<sup>1</sup>: Medias seguidas de la misma letra no se diferencian estadísticamente según Tukey (5%).

\*\* Diferencias estadísticas significativas al 1%, Ns Diferencias estadísticas no significativas.

### Conclusiones y recomendaciones

Las evaluaciones de plantas realizadas en estado de choclo no mostraron resultados contundentes en cuanto a criterios y preferencias de los productores en comparación con los resultados de cosecha, pero es una estrategia muy útil para involucrar e incentivar a los productores en metodologías de investigación participativa.

Los criterios más empleados por los productores, tanto de plantas en estado de choclo como de mazorcas a la cosecha, son muy similares entre las variedades harinosas y los cultivares semiduros,

Los criterios utilizados por los productores locales para evaluar mazorcas a la cosecha están destinados hacia el comercio y tienen relación con el tamaño y color del grano, siendo I-111 (Guagal Mejorado) el grano que mejor precio tiene en el mercado local.

Para choclo, los productores locales prefieren un material precoz, de sabor dulce y agradable, de color blanco intenso y uniforme en cuanto a hileras y tamaño del grano, características que posee la variedad I-101, mientras que para el tradicional tostado prefieren un grano de color amarillo, de corteza suave y bastante harinoso, aspectos que reúne la variedad I-124 (Mishca Mejorado).

### **Bibliografía**

- INEC – MAG - SICA, 2002. III Censo Nacional Agropecuario. Quito, Ecuador. pp. 113-119.
- INIAP, 1999. Guía de cultivos. Quito, Ecuador. 186 p. Manejo de Ensayos e Informe de datos de ensayos internacionales de maíz del CIMMYT, 1985. CIMMYT. México DF, México. 24p.
- Manual para la elaboración de Tecnologías con Productores, 1993. Ashby, J. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). IPRA. Cali, Colombia. 102p.