



**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.

## **MEJORAMIENTO PARTICIPATIVO ASISTIDO POR MARCADORES MOLECULARES (MEDIANTE UN ENSAYO DE OBSERVACIÓN) EN CEBADA, EN VARIAS LOCALIDADES DE LA SIERRA CENTRO EN ECUADOR.**

**Ponce Luis, Rivadeneira Miguel y Abad Segundo.**

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias , INIAP. EE. Santa Catalina, Panamericana Sur, km 14, Quito. e-mail: [cereales@pi.pro.ec](mailto:cereales@pi.pro.ec)

### **Resumen**

La evaluación de materiales en diferentes zonas y ambientes nos permiten visualizar en forma amplia y precisa la importancia de la relación Genotipo-Ambiente, ya que esta relación cumple el papel principal dentro de la selección del germoplasma, el mismo que en el futuro podría llegar a ser una nueva variedad para el nicho agro-ecológico en el que fue desarrollado. Otro factor importante dentro del desarrollo de un cultivar son las preferencias de los futuros usuarios, así como las preferencias entre géneros (varones y mujeres), las cuales también juegan un rol muy importante en la evaluación y selección. En el 2003 se probaron 259 líneas avanzadas de cebada en un ensayo de observación en dos comunidades, y como resultado de este trabajo se seleccionó participativamente 8 líneas en Maca-Cotopaxi y 7 en Sanjapamba-Chimborazo.

### **Introducción**

La selección de genotipos de características superiores se dificulta por el hecho de que la mayoría son de naturaleza cuantitativa y poligénica. Es por eso que con el objetivo de identificar estos genotipos es necesario instalar experimentos en varias localidades. Además la investigación en los Laboratorios de fitomejoramiento esta centrada en la identificación de loci involucrados en caracteres cuantitativos (QTLs), mediante el uso de marcadores moleculares. El análisis de marcadores moleculares y pruebas de campo pueden ayudar a descifrar las asociaciones genéticas entre marcadores y QTLs. Esta información es útil para efectuar combinaciones de progenitores en un programa de mejoramiento que se complementa con QTLs favorables. Sin marcadores moleculares, los genotipos complementarios pueden ser identificados únicamente mediante cruza pareadas y subsecuentes pruebas de progenies a gran escala; este sistema no puede ser seguido en la práctica.

La mayoría de los pequeños agricultores de los países en desarrollo viven en condiciones agro-ecológicas diversas y tienen prácticas culturales de bajos insumos, en cuyo caso, la interacción GxA debe ser explotada y no minimizada, aplicando metodologías de mejora para nichos ecológicos específicos, complementadas con una adecuada participación de los productores, manera en la cual se estará reconociendo la experiencia y conocimientos de los campesinos (Sthapit and Subedi, 1999).

Continuando con las actividades de Mejoramiento Participativo, en el presente ciclo se instaló un ensayo de observación de cebada en dos localidades de la sierra centro, proveyendo así a los pequeños productores(as) con germoplasma de amplia diversidad, para que lo evalúen y efectúen las selecciones, de acuerdo a sus preferencias y necesidades.

Los objetivos que se persigue con este ensayo son:

Evaluar 259 líneas avanzadas de cebada en campos de agricultores(as) que habitan áreas marginales de la sierra ecuatoriana.

Observar la relación GxA del germoplasma en campos de agricultores y utilizarla para la selección.

Estudiar la resistencia a las enfermedades predominantes de cebada, así como también algunas características agronómicas del germoplasma incluido en este ensayo.

#### **Materiales y métodos**

El ensayo de observación de cebada estuvo conformado por un total de 259 líneas y/o variedades, de las cuales 14 parcelas son testigos (distribuidos entre INIAP-Calicuchima 92, INIAP-Atahualpa 92, INIAP-Shyri 89 e INIAP-Shyri 2000) y las restantes 245 son líneas avanzadas del Programa de Cereales, procedentes de Introducciones del ICARDA/CIMMYT. El ensayo fue sembrado entre los meses de diciembre y marzo en las localidades de Maca-Cotopaxi y Sanjapamba-Chimborazo. El ensayo fue instalado en parcelas de 2 surcos de 1m de largo y 0.3m de distancia entre surcos, sin repeticiones; la densidad de siembra fue de 120 kg/ha. La severidad (S) de la enfermedad (royas) fue registrada en la hoja y en la espiga, mediante la escala 0-100 (Peterson et al., 1948) en el estado del grano en masilla. A la cosecha se determinó la altura de planta, días a la madurez y rendimiento de grano cosechando toda la parcela.

Debido a que el número de líneas que conformaban este ensayo fue muy alto, utilizando el criterio de los técnicos y observando la relación GxA, se preseleccionó 25 líneas en Maca y 36 en Sanjapamba y sobre este número de líneas se realizó la evaluación participativa.

El grupo de evaluadores(as) estuvo conformado por un promedio de 5 o 6 campesinos (60% hombres y 40% mujeres) que participaron evaluando y seleccionando el material en dos fases del cultivo: en masilla y a la madurez (cosecha), utilizando sus propios criterios de selección.

Cabe indicar, que el análisis de la información, de la evaluación de hombres y de mujeres, se la realizó por separado, utilizando los programas estadísticos de MSTATC y Selindex.

## **Resultados**

En las Tablas 1 y 2 se presenta los datos de severidad de royas, amarilla (*Puccinia striiformis*) (a la hoja y a la espiga) y de la hoja (*Puccinia hordei*), así como también rendimiento de grano de los mejores materiales seleccionados participativamente por los agricultores(as), en las comunidades campesinas que intervinieron en el proyecto.

En cuanto a roya amarilla se observó que la incidencia de este patógeno se registró con mayor intensidad que en el ciclo 2002, cuando resultó más afectado germoplasma de dos hileras que de seis filas; en este ciclo se registraron valores de severidad de hasta 80%, siendo sin embargo la incidencia en este ciclo indistinta para los dos tipos de materiales.

La roya de la hoja estuvo presente en niveles mas bien bajos, debido a que esta aparece más tarde que la roya amarilla; sin embargo el testigo Shyri 89 alcanzó un 60% de severidad.

Si bien en la selección del material no hubo mayores diferencias entre hombres y mujeres, sin embargo conviene anotar que en ciertas instancias se manifestaron diferencias, por ejemplo: las mujeres, en la fase de masilla, seleccionaban las líneas de seis hileras y a la cosecha el material desnudo, mientras que los hombres seleccionaban las de dos hileras y de grano cubierto en su mayoría. Tomando en cuenta que existen diferencias, se realizó el análisis de la información por separado (hombres y mujeres, independientemente), pero al obtener los resultados, encontramos que tanto hombres como mujeres en un 80% coincidían con las selecciones para su comunidad y que en su mayoría, eran líneas de dos hileras y de grano cubierto; seguramente por el buen tamaño y color de grano que estas líneas poseen.

Es así que el germoplasma evaluado y seleccionado participativamente dio un total de 8 líneas en Maca-Cotopaxi y 7 en Sanjapamba-Chimborazo.

## **Conclusión**

La relación GxA nos permitió seleccionar el material que mejor se adaptó en cada zona participante; esta relación se evidenció en el desarrollo y comportamiento del material, así como también en la presencia de enfermedades. Como ya se indicó al principio, los agricultores viven en zonas agroecológicas diversas y la mejora debe ir enfocada para nichos específicos.

En términos generales, en la fase de campo, hay diferencias de criterios de selección entre hombres y mujeres, pero estas se desvanecen a la cosecha al evaluar por rendimiento y tipo de grano, coincidiendo en las selecciones entre los dos géneros.

Es importante destacar que los agricultores(as) con los que trabajamos, viven en zonas alejadas de los centros productivos y de investigación; sin embargo por la

frecuencia de contacto con ellos, la interrelación agricultor-técnico se ha ido fortaleciendo poco a poco.

Definitivamente, el problema conocido de inestabilidad de los grupos de evaluadores(as) debe resolverse organizando primero (en las localidades que no los tienen) Grupos de Mujeres e incluyéndolas en la actividad de evaluación participativa de material. Maca y Sanjapamba ya cuentan con un Grupo organizado de Mujeres.

### **Recomendaciones**

Es verdad que con este trabajo se está beneficiando a muchas familias, sin embargo el impacto es aún pequeño, razón por la cual se debería ampliar el ámbito de acción para lograr un mayor impacto.

Por otra parte, si bien hemos tratado de crear un vínculo estrecho entre técnicos y agricultores, todavía es amplia la brecha y creemos que podríamos acortarla si los técnicos visitamos con más frecuencia las comunidades que intervienen en el proyecto, pero los limitados recursos económicos nos lo impiden.

### **Bibliografía**

- Peterson, R. F., A. B. Campbell, and A. E. Hannah. 1948. A diagramatic scale of estimating rust intensity on leaves and stems of cereals. *Can. J. Res. Sect. C26*: 496-500.
- Ochoa, J. 1997. Resistencia parcial y pérdidas de rendimiento causadas por roya de la hoja en tres cultivares comerciales de cebada en Ecuador. P. 56-62. In. D.L. Danial. Primer taller del PREDUZA en resistencia duradera en cultivos altos en la Zona Andina, Quito, Ecuador.

Tabla 1. Porcentaje de severidad de roya amarilla en hoja (H) y espiga (E), roya de la hoja y rendimiento de grano en kg/ha, de líneas y/o variedades de cebada, seleccionadas participativamente en un ensayo de observación en Maca-Cotopaxi, ciclo 2003 .

No.	Cruza y/o Pedigree	P. striiformis		P. hordei	Rend. kg/ha
		H	E		
7	ALOE/4/GLORIA-BAR/COME-B/7LIGNNE640/3/S.P-B/5/... CBSS96WM00274T-E-1M-2Y-1M-0Y	20	0	0	1510
8	AMAPA/COTA/GLORIA-BAR/COPAL/3/BBSC/4/80.5585/.. CBSS97Y00859T-F-5Y-1M-0Y	2	2	0	1365
13	MELUSINE/ALELI/3/MATICO/JET//SHIRY/4/CANELA/5/... CBSS96M00698D-G-6M-3Y-2M-0Y	5	0	0	992
25	JAZMIN/CARDO//TOCTE CBSS95M00962T-F-3M-1Y-0M-0E	2	0	0	750
27	PETUNIA1/5/POST/COPAL/GLORIA-BAR/COME-B/3/... CBSS96WM00078S-14M-1Y-2M-0Y	2	0	0	1780
28	PETUNIA1/5/POST/COPAL/GLORIA-BAR/COME-B/3/... CBSS96WM00078S-16M-4Y-1M-0Y	40	2	0	1737
30	JAZMIN/CABUYA/3/CHAMICO/TOCTE//CONGONA CBSS97Y00857T-B-2Y-1M-0Y	10	0	0	1560
31	MJA/PETUNIA 2/3/CHAMICO/TOCTE//CONGONA CBSS97Y00756T-A-4Y-1M-0Y	30	2	0	1010
	INIAP-ATAHUALPA 92 <sup>†</sup>	60	5	0	650
	INIAP-SHYRI 89 <sup>†</sup>	10	2	60	---
	INIAP-SHYRI 2000 <sup>†</sup>	40	2	2	700

<sup>†</sup>testigo

Tabla 2. Porcentaje de severidad de roya amarilla en hoja (H) y espiga (E), roya de la hoja y rendimiento de grano en kg/ha, de líneas y/o variedades de cebada, seleccionadas participativamente en un ensayo de observación en Sanjapamba-Chimborazo, ciclo 2003 .

No.	Cruza y/o Pedigree	P. striiformis		P. hordei	Rend. kg/ha
		H	E		
1	CIRU/CALI92 CBSS97Y00292S-15Y-1M-0Y	2	2	5	1800
2	BLLU/CARDO CBSS96M00036S-9M-1Y-2M-0Y	5	0	0	1433
9	SHIRY/ATCO//CANELA CBSS96Y00501T-D-0Y-0B-0Y-1M-0Y	5	0	0	933
10	ARUPO/K8755//MORA_/3/ARUPO/K8755//MORA/4/ ... CBSS96WM00294T-F-5M-1Y-2M-0Y	10	2	0	912
15	CANELA/ATEM//AZAF CBSS96Y00630T-C-1Y-2M-2Y-1M-0Y	2	2	0	908
17	ANTÁRTICA 6/3/MPYT169.1Y/LAUREL//OLMO/4/... CBSS96M00719D-A-1M-1Y-1M-0Y	30	2	0	1361
20	MELUSINE/ALELI/3/MATICO/JET//SHIRY/4/AZAF/5/ ... CBSS96M00481T-D-7M-1Y-2M-0Y	5	5	0	922
	INIAP-ATAHUALPA 92 <sup>†</sup>	20	2	0	788
	INIAP-SHYRI 89 <sup>†</sup>	30	2	60	---
	INIAP-SHYRI 2000 <sup>†</sup>	40	5	5	920

<sup>†</sup>testigo