



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

INFORME ANUAL DE SUBPROYECTOS 2002

**Daniel L. Danial
Quito, Ecuador
Marzo 2003**

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

INFORME ANUAL DE SUBPROYECTOS 2002

**Daniel L. Danial
Quito, Ecuador
Marzo 2003**

PREDUZA, es el Proyecto de Mejoramiento para Resistencia Duradera en Cultivos de las zonas altas en la Región Andina. PREDUZA, es ejecutado por "The Plant Breeding Department of the Wageningen Agricultural University", the Netherlands y financiado por el Ministerio Holandés de Desarrollo y Cooperación, con su siglas en Holandés DGIS. PREDUZA, tiene su sede en Quito-Ecuador y esta relacionado con el Mejoramiento de los cultivos altos en la región

Dirección de PREDUZA
P/a CIAT, Avs. Eloy Alfaro y Amazonas. Edificio del Ministerio de Agricultura (MAG), cuarto piso, oficina 401, Quito-Ecuador
Tel-fax: 593-2-500316/541997
e-mail: ddanial@ciatfza.org.ec
web: www.preduzza.org

Cita Correcta: Informe Anual de Subproyectos PREDUZA, 2002, D. L. Danial, 341 páginas.

MEJORAMIENTO PARTICIPATIVO DE CEBADA EN VARIAS LOCALIDADES DE LA SIERRA CENTRO-NORTE EN ECUADOR

Miguel Rivadeneira y Luis Ponce.

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias , INIAP, Programa de Cebada y Trigo, E.E. Santa Catalina, INIAP, Quito-Ecuador

Resumen

Dieciséis líneas de cebada (50% germoplasma ICARDA/CIMMYT y 50% cruza locales) más 4 variedades testigo constituyeron el ensayo exploratorio que fue sembrado en las localidades de Cochicaranqui-Imbabura, San Antonio-Pichincha, Maca- Cotopaxi, Sanjapamba-Chimborazo, Laguacoto-Bolívar, además de Santa Catalina (sin evaluación participativa). El diseño utilizado fue BCA con 3 repeticiones. La severidad de roya amarilla y de la hoja se leyó en la fase de grano en masilla y a la cosecha se efectuó participativamente la selección definitiva de las líneas, según los criterios de los agricultores(as). La roya amarilla se presentó en las mismas zonas que en el 2001, aunque con menor intensidad, y así mismo predominantemente en germoplasma de dos hileras en comparación con el de seis filas; roya de la hoja se presentó en todos los sitios pero con mayor intensidad en Santa Catalina. En cuanto a rendimiento de grano los de Santa Catalina no fueron los mejores; la media tan solo alcanzó a los 3733 kg/ha. En cambio los mejores rendimientos se lograron en Cochicaranqui y Laguacoto, en tanto que los de Sanjapamba se ubicaron alrededor de los 2000 kg/ha. La línea RECLA 82 destacó por sanidad y buen rendimiento en Cochicaranqui, Laguacoto y San Antonio, así como también la entrada No. 13 que resultó seleccionada en San-Antonio, Maca y Sanjapamba, en tanto que la No. 1 fue escogida como la mejor en Maca y Sanjapamba. La mayoría de las líneas seleccionadas en Santa Catalina son diferentes a las de los otros sitios, con la excepción de Cañicapa, la cual por su sanidad y rendimiento fue también seleccionada en Maca, Sanjapamba y Saraguro (reportado en informe del austro). Un 70% de las entradas seleccionadas corresponden a introducciones del ICARDA/CIMMYT; el 30% restante pertenece a cruza locales.

Introducción

Para el caso de la cebada, básicamente aplican los mismos criterios relativos a las ventajas de efectuar este tipo de investigación participativa con pequeños productores(as), los mismos que quedaron consignados en la sección "Introducción" del cultivo trigo.

Igual que con trigo, en el presente ciclo con cebada se instaló un Ensayo Exploratorio en cinco localidades de la sierra centro-norte (incluido uno adicional en la E.E. Santa Catalina), contribuyendo este tipo de ensayo con unos 20

genotipos de cebada para que los campesinos realicen la correspondiente evaluación y selección de material según sus preferencias y necesidades.

Los objetivos que se persigue con este tipo de ensayo son:

Evaluar 16 líneas promisorias de cebada en campos de agricultores(as) que habitan áreas marginales de la sierra ecuatoriana

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 exploratorio de cebada estuvo conformado por un total de 20 líneas y/o variedades (Tabla 1), de las cuales 4 son testigo (INIAP-Cañari 2002, INIAP-Quilotoa 2002, INIAP-Shyri 89 e INIAP-Shyri 2000) y las restantes 16 son líneas promisorias del Programa de Cebada, de las cuales aproximadamente la mitad se origina en cruza locales y la otra mitad proceden de introducciones del ICARDA/CIMMYT. El ensayo fue sembrado entre los meses de diciembre y marzo en las localidades de Cochicharanqui-Imbabura, San Antonio-Pichincha, Maca-Cotopaxi, Sanjapamba-Chimborazo, Laguacoto-Bolívar, así como también en los campos de la E.E. Santa Catalina. El ensayo fue instalado con un diseño de bloques completos al azar, en parcelas de 4 surcos de 2m de largo y 0.3m de distancia entre surcos, en 3 repeticiones; la densidad de siembra fue de 120 kg/ha. La severidad (S) de las royas fue registrada en la hoja y en la espiga, mediante la escala 0-100 (Peterson et al., 1948) en la fase de grano en masilla. A la cosecha se determinó la altura de planta, días a la madurez y rendimiento de grano cosechando toda la parcela.

La conformación de los grupos de evaluadores(as) es parecida a la descrita para trigo, así como también los procedimientos de evaluación, en las fases del cultivo previamente mencionadas: en masilla y a la cosecha.

Los comentarios vertidos en trigo en relación a las dificultades encontradas con la participación de los campesinos, en las actividades de evaluación y selección de germoplasma, aplica también para las comunidades que evaluaron los ensayos de cebada.

Resultados

En la Tabla 2 se presenta los datos de severidad a royas, amarilla (a la hoja y a la espiga) y de la hoja (*Puccinia hordei*), así como también rendimiento de grano de los materiales en prueba, a través de las seis localidades arriba mencionadas, excepto Laguacoto donde no fue posible leer enfermedades por un desfase en la época de visita; sin embargo, por comunicación personal del técnico de la UVTT-

Bolívar, la incidencia de royas no fue alta, al igual que lo que pasó en el ciclo 2001.

En cuanto a roya amarilla se observó que la incidencia de este patógeno se registró en las mismas zonas que lo detectado en el ciclo 2001, pero con una menor intensidad que entonces. Es así que se leyó severidades de roya amarilla que van desde T (trazas) hasta 30% en los sitios San Antonio, Maca, Sanjapamba, mientras que no se detectó la presencia del patógeno en Cochicaranqui y en Santa Catalina solo las líneas 9 y 11 fueron susceptibles. Al igual que en el ciclo pasado, la incidencia fue mayor en germoplasma de dos hileras que en aquel de seis filas, especialmente el grupo de hermanas Shyri/Grit (dos hileras) que alcanzaron valores de hasta 30% de roya amarilla; en cuanto a los testigos, INIAP Shyri 89 fue la variedad más resistente, seguida por Quilotoa y Cañari. INIAP-Shyri 2000 fue la más afectada por el hongo, alcanzando niveles de hasta 30% a la hoja y 20% a la espiga en San Antonio-Pichincha.

Roya de la hoja estuvo presente en niveles ya conocidos en todos los sitios ensayados; su incidencia fue mayor en Santa Catalina, donde los testigos Shyri 89 y Cañari llegaron a 70% y 40% de severidad, respectivamente. En cambio en San Antonio apenas hubo una presencia equivalente a trazas (T) del patógeno para la mayoría de entradas, excepto el testigo Shyri 89 que alcanzó una infección de 20%.

En general estos resultados demuestran los niveles adecuados de resistencia de planta adulta en los diferentes sitios evaluados, lo que demuestra la eficacia de la selección para resistencia cuantitativa, ejercitada en el proceso de desarrollo del germoplasma de cebada, en los campos de Santa Catalina, destacándose el material local por sus buenos registros de resistencia a royas.

Por las mismas razones anotadas para trigo, los rendimientos de grano en Santa Catalina no fueron los mejores; la media tan solo alcanzó a los 3733 kg/ha. En cambio los mejores rendimientos se lograron en Cochicaranqui y Laguacoto, en tanto que los de Sanjapamba se ubicaron alrededor de los 2000 kg/ha.

En la Tabla 3 constan los mejores genotipos seleccionados participativamente en las diferentes comunidades campesinas que intervienen en el Proyecto. La sanidad del cultivo es un factor importante de selección por parte de los campesinos(as), así como también lo son el rendimiento y características de grano, que son decisivos a la hora de inclinar la preferencia por una u otra línea. La línea RECLA 82 destaca por sanidad y buen rendimiento en Cochicaranqui, Laguacoto y San Antonio, así como también la entrada No. 13 que resultó seleccionada en San-Antonio, Maca y Sanjapamba, en tanto que la No. 1 fue escogida como la mejor en Maca y Sanjapamba. La mayoría de las líneas seleccionadas en Santa Catalina son diferentes a las de los otros sitios, con la excepción de Cañicapa, la cual por su sanidad y rendimiento fue también seleccionada en Maca, Sanjapamba y Saraguro (reportado en informe del austro). Cañicapa, además de su buen comportamiento agronómico, posee un alto de contenido de proteína de grano (13.7%), otorgándole un valor biológico que puede contribuir significativamente a mejorar la dieta de aquellos campesinos cuya

principal fuente de alimento es la cebada. Un 70% de las entradas seleccionadas corresponden a introducciones del ICARDA/CIMMYT; el 30% restante pertenece a cruza locales. Solo en Cochicharanqui y Maca fueron también seleccionados los testigos I-Quilotoa e I-Cañari, respectivamente.

El germoplasma así seleccionado será evaluado participativamente en ensayos de adaptación en el próximo ciclo agrícola.

Tabla 1. Líneas y/o variedades de cebada evaluadas participativamente en ensayos exploratorios en diferentes localidades de la sierra ecuatoriana, ciclo 2002.

No. Var.	Cruza y/o Pedigree	Origen
1	ANCA/2469//TOJI/3/SHYRI/4/81S.508/5/MPYT169.1Y/LAUREL//OLMO CMB93-760-D-4Y-1Y-1M-0Y-0E-0E-0E	C ^a
2	JAZMIN/CARDO//TOCTE CBSS95M00962T-F-3M-1Y-0M-0E-0E	C
3	INIAP SHYRI 89/GRIT 7 E-II-93-8891-2E-1E-3E-1E-3E-4E-0E-0E-0E-0E	C
4	INIAP CAÑARI ^t	
5	INIAP SHYRI 89/GRIT 20 E-II-93-8891-5E-2E-4E-1E-4E-5E-0E-0E-0E-0E	L ^b
6	INIAP SHYRI 89/GRIT 19 E-II-93-8891-5E-2E-4E-1E-4E-2E-0E-0E-0E-0E	L
7	BERMEJO/HIGO/6/GLORIA-BAR/COME-B/LIGNEE640/3/S.P-B/4/SLLO/5/SEN CMB94A.823-A-1M-2Y-1M-0Y-0E-0E	C
8	GOB96DH E-99-0E-0E	L
9	GAL/PI6384//CN48/C18985/3/GLORIA"S"/COPAL"S" E-II-89-8889-1E-4E-1E-3E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E	L
10	CAMELOT/ALELI CBSS95Y001958-15Y-2M-3Y-0M-0E	C
11	FRANCISCANA/3/NADJA/SHYRI//GLORIA"S"/COPAL E97-9076-1E-0EC-1E-0E-0E	L
12	RECLA 82 E-99-0E-0E	C
13	B1/MARI-B/COHO/3/GADA/4/6* GRIT/5/SHYRI CBSS95M00232S-1E-0Y-0EC-1E-0EC-0E-0E	C
14	LEO-B/ALELI/4/SHYRI//GLORIA-BAR/COPAL/3/SHYRI/GRIT CMB94A.445-B-7M-2Y-2M-0Y-0E-0E	C
15	SHYRI/4/GLORIA-BAR/COME-B//MC20/3/SHYRI/5/CANELA CBSS95Y00403T-P-19Y-1M-1Y-0M-0E-0E	C
16	CANELA/3/HEGE GS679.82/SHYRI//LAUREL/4/CERISE/SHYRI//ALELI CBSS95Y00324T-A-1Y-1M-2Y-0M-0E-0E	C
17	INIAP QUILOTOA ^t	
18	INIAP SHYRI 89 ^t	
19	INIAP SHYRI 2000 ^t	
20	INIAP SHYRI89/3/GAL/PI6384//ESC-II-72-607-1E-1E-1E-5E E97-9053-3E-0EC-1E-0E-0E-0E=CAÑICAPA	L

^a Cruzas ICARDA/CIMMYT

^b Cruzas Locales

^t Testigo.

Tabla 2. Severidad (S) de royas (amarilla y de la hoja) y rendimiento (kg/ha) de las líneas de cebada evaluadas participativamente en ensayos exploratorios en Cochicaranqui-Imbabura; San Antonio-Pichincha, Santa Catalina-Pichincha; Maca-Cotopaxi; Sanjapamba-Chimborazo y Laguacoto-Bolívar, ciclo 2002.

No. Var.	Cochicaranqui-Imbabura				San Antonio-Pichincha			Santa Catalina-Pichincha			Maca-Cotopaxi			Sanjapamba-Chimborazo			Laguacoto-Bolívar				
	P. striiformis		P.h.	Rend.	P. striiformis		P.h.	Rend.	P. striiformis		P.h.	Rend.	P. striiformis		P.h.	Rend.	Rendimiento				
	H	E			H	E			H	E			H	E				H	E		
1	0	0	10	5138	T	0	0	4319	0	0	80	4022	20	10	T	3791	5	T	T	3513	3757
2	0	0	40	6457	T	T	0	4222	0	0	20	4384	5	0	5	2833	T	T	10	2909	4180
3	0	0	20	4791	30	10	T	3222	T	0	30	3691	30	10	5	2361	10	5	T	1840	3680
4 ¹	0	0	5	5624	5	T	0	1861	0	0	40	2593	20	5	T	3076	5	0	5	2555	2069
5	0	0	10	5305	20	T	T	4222	0	0	30	4296	10	T	T	2402	10	T	T	2645	3486
6	0	0	5	5680	5	0	T	3749	0	0	10	4332	15	T	T	2187	10	T	5	2638	3514
7	0	0	40	4027	T	5	T	3458	0	0	70	2750	30	10	5	3673	T	5	---	2361	2840
8	0	0	60	5478	20	T	T	3985	0	0	40	3741	30	20	T	1625	20	0	T	2180	4583
9	0	0	40	5624	0	5	0	2888	60	0	15	4875	15	0	T	1521	5	0	5	2833	3194
10	0	0	20	5589	5	5	T	3874	0	0	30	4158	5	5	T	2951	T	5	5	2083	4236
11	0	0	20	5138	10	T	T	2458	15	0	60	4415	30	0	5	1548	10	T	T	1833	3569
12	0	0	20	6839	T	T	T	4388	0	0	5	2997	15	0	0	2625	T	T	T	2048	5062
13	0	0	50	3611	20	5	T	4222	0	0	40	3674	30	10	T	3173	15	T	5	2750	4055
14	0	0	40	5277	30	T	T	4083	0	0	30	4250	30	15	T	1680	10	5	T	2645	4375
15	0	0	40	4846	T	T	T	4763	0	0	50	3110	5	10	5	2583	T	T	5	2875	3944
16	0	0	50	4791	5	10	T	3819	0	0	40	3084	5	30	10	2250	10	5	5	2986	3583
17 ¹	0	0	10	5756	T	T	T	3277	0	0	10	3778	5	5	5	2034	10	5	T	2708	4264
18 ¹	0	0	80	3180	0	T	20	3492	0	0	70	1670	5	5	30	2236	T	T	20	2694	2618
19 ¹	0	0	10	4097	30	20	0	3347	0	0	10	3871	20	15	5	1562	15	T	T	2319	3819
20	0	0	5	4617	5	T	T	2861	0	0	20	4971	5	T	T	3090	5	0	5	1979	3479
MEDIA				5093				3625				3733				2460				2519	3717
LSD 5%				520.7				393.8				929.4				452.4				420.9	920.3

¹ Testigo

Tabla 3. Severidad (S) de roya amarilla, de roya de la hoja y rendimiento (kg/ha) de las líneas de cebada seleccionadas participativamente en ensayos exploratorios en Cochicharanqui-Imbabura, San Antonio-Pichincha, Santa Catalina-Pichincha, Maca-Cotopaxi; Sanjapamba-Chimborazo y Lagucoto-Bolívar, ciclo 2002.

No. Var.	Origen	Localidad Cruza y/o Pedigree	P. striiformis		P. h.	Rend.
			H	E		
Cochicharanqui- Imbabura						
12	C ^a	RECLA 82 E-99-0E-0E	0	0	20	6839
2	C	JAZMIN/CARDO//TOCTE CBSS95M00962T-F-3M-1Y-0M-0E-0E	0	0	40	6457
17	T	INIAP QUILOTOA ¹	0	0	10	5756
6	L ^b	INIAP SHYRI 89/GRIT 19 E-II-93-8891-5E-2E-4E-1E-4E-2E-0E-0E-0E-0E	0	0	5	5680
9	L	GAL/PI6384//CN48/C18985/3/GLORIA"S"/COPAL"S" E-II-89-8889-1E-4E-1E-3E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E	0	0	40	5624
		INIAP SHYRI 89 ¹	0	0	80	3180
		INIAP SHYRI 2000 ¹	0	0	10	4097
San Antonio-Pichincha						
15	C	SHYRI/4/GLORIA-BAR/COME-B//MC20/3/SHYRI/5/CANELA CBSS95Y00403T-P-19Y-1M-1Y-0M-0E-0E	T	T	T	4763
12	C	RECLA 82 E-99-0E-0E	T	T	T	4388
6	L	INIAP SHYRI 89/GRIT 19 E-II-93-8891-5E-2E-4E-1E-4E-2E-0E-0E-0E-0E-0E	T	0	0	4319
5	L	INIAP SHYRI 89/GRIT 20 E-II-93-8891-5E-2E-4E-1E-4E-5E-0E-0E-0E-0E-0E	20	T	T	4222
13	C	B1/MARI-B/COHO/3/GADA/4/6* GRIT/5/SHYRI CBSS95M00232S-1E-0Y-0EC-1E-0EC-0E-0E	20	5	T	4222
		INIAP SHYRI 89 ¹	0	T	20	3492
		INIAP SHYRI 2000 ¹	30	20	0	3347
Santa Catalina-Pichincha						
20	L	INIAP SHYRI89/3/GAL/PI6384//ESC-II-72-607-1E-1E-1E-5E E97-9053-3E-0EC-1E-0E-0E-0E =CAÑICAPA	0	0	20	4971
9	C	GAL/PI6384//CN48/C18985/3/GLORIA"S"/COPAL"S" E-II-89-8889-1E-4E-1E-3E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E-0E	60	0	15	4875
11	L	FRANCISCANA/3/NADJA/SHYRI//GLORIA"S"/COPAL E97-9076-1E-0EC-1E-0E-0E	15	0	10	4415
2	C	JAZMIN/CARDO//TOCTE CBSS95M00962T-F-3M-1Y-0M-0E-0E	0	0	20	4384
6	C	INIAP SHYRI 89/GRIT 19 E-II-93-8891-5E-2E-4E-1E-4E-2E-0E-0E-0E-0E-0E	0	0	10	4332
		INIAP SHYRI 2000 ¹	0	0	60	3871
		INIAP QUILOTOA ¹	0	0	10	3778
Maca-Cotopaxi						
1	C	ANCA/2469//TOJI/3/SHYRI/4/81S.508/5/MPYT169.1Y/LAUREL//OLMO CMB93-760-D-4Y-1Y-1M-0Y-0E-0E-0E-0E	20	10	T	3791
7	C	BERMEJO/HIGO/6/GLORIA-BAR/COME-B/LIGNEE640/3/S.P-B/4/SLLO/5/SEN CMB94A.823-A-1M-2Y-1M-0Y-0E-0E	15	10	5	3673
13	C	B1/MARI-B/COHO/3/GADA/4/6* GRIT/5/SHYRI CBSS95M00232S-1E-0Y-0EC-1E-0EC-0E-0E	20	10	T	3173
20	L	INIAP SHYRI89/3/GAL/PI6384//ESC-II-72-607-1E-1E-1E-5E E97-9053-3E-0EC-1E-0E-0E-0E =CAÑICAPA	5	T	T	3090
4	T	INIAP CAÑARI ¹	20	5	T	3076
		INIAP SHYRI 89 ¹	5	5	30	2236
		INIAP SHYRI 2000 ¹	20	15	5	1562
Sanjapamba-Chimborazo						
1	C	ANCA/2469//TOJI/3/SHYRI/4/81S.508/5/MPYT169.1Y/LAUREL//OLMO CMB93-760-D-4Y-1Y-1M-0Y-0E-0E-0E-0E	5	T	T	3513
7	C	BERMEJO/HIGO/6/GLORIA-BAR/COME-B/LIGNEE640/3/S.P-B/4/SLLO/5/SEN CMB94A.823-A-1M-2Y-1M-0Y-0E-0E	10	5	5	2986
13	C	B1/MARI-B/COHO/3/GADA/4/6* GRIT/5/SHYRI CBSS95M00232S-1E-0Y-0EC-1E-0EC-0E-0E	T	T	10	2909

Tabla 3. Continuación ...

No. Var.	Origen	Localidad Cruza y/o Pedigree	P. striiformis		P. h.	Rend.
			H	E		
20	L	INIAP SHYRI89/3/GAL/PI6384//ESC-II-72-607-1E-1E-1E-5E E97-9053-3E-0EC-1E-0E-0E-0E = CANICAPA	5	0	5	2875
10	C	CAMELOT/ALELI CBSS95Y001958-15Y-2M-3Y-0M-0E INIAP SHYRI 89 ^t INIAP SHYRI 2000 ^t	5	0	5	2833
			T	T	20	2694
			15	T	T	2319
12	C	Laguacoto-Bolívar^c RECLA 82 E-99-0E-0E	--	--	--	5062
8	L	GOB96DH E-99-0E-0E	--	--	--	4583
14	C	LEO-B/ALELI/4//SHYRI//GLORIA-BAR/COPAL/3//SHYRI//GRIT CMB94A.445-B-7M-2Y-2M-0Y-0E-0E	--	--	--	4375
17	t	INIAP QUILOTOA ^t	--	--	--	4264
10	C	CAMELOT/ALELI CBSS95Y001958-15Y-2M-3Y-0M-0E INIAP SHYRI 89 ^t INIAP SHYRI 2000 ^t	--	--	--	4236
			--	--	--	2618
			--	--	--	3819

^a Cruzas ICARDA/CIMMYT

^b Cruzas Locales

^c No se registró enfermedades por desfase en visita de la primera evaluación.

^t Testigo