



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

**Evaluación de la Aptitud Combinatoria
General y Específica en 21 progenies
de papa *Solanum phureja* para
resistencia a "Tizón tardío"
(*Phytophthora infestans*).**

**Javier Garófalo
Héctor Andrade
Xavier Cuesta**

CONTENIDO

I. Introducción

Objetivo general

Objetivos específicos

II. Materiales y Métodos

III. Resultados y Discusión

IV. Conclusiones

V. Actividades futuras

I. INTRODUCCIÓN

- **Importancia económica**
- **Variabilidad genética**
- **Problemática**
- **Alternativa**



OBJETIVO GENERAL

Estimar la aptitud combinatoria general y específica de la resistencia a *Phytophthora infestans* de 21 progenies de papa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1. Evaluar las 21 progenies diploides de la primera generación (F1) y seleccionar aquellas con resistencia a *P. infestans*.**
- 2. Seleccionar los mejores progenitores con ACG y ACE para incluirlos en el esquema de mejoramiento genético del PNRT-Papa.**

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Las características del lugar:

Provincia:	Pichincha
Cantón:	Mejía
Parroquia:	Cutuglagua
Altitud:	3058 msnm.
Latitud:	0°22' S
Longitud:	78°33' O
Temperatura promedio anual:	11.7° C
Precipitación media anual:	1427 mm

Características del invernadero:

Temperatura promedio:	16.6° C
Humedad relativa:	65.6 %

Progenitores (*Solanum phureja*)



ASO-861 (SIN PASAPORTE)



BOM-532 (IMBABURA)



BOM-540 (IMBABURA)



HSO-198 (AZUAY)



HSO-213 (AZUAY)



SOL-078 (COTOPAXI)

FACTORES EN ESTUDIO

- 1.** Cruzamiento entre seis clones con resistencia a *Phytophthora infestans*.
- 2.** Progenies de *Solanum phureja* resistentes a *Phytophthora infestans*

TRATAMIENTOS

- Veinte y uno cruzamientos * (tratamientos), provenientes de la combinación de 6 progenitores.

Cuadro 1. Esquema de cruzamientos entre seis progenitores seleccionados

Progenitores	MASCULINO						
	X	p1	p2	p3	p4	p5	p6
FEMENINO	p1	p1p1	p1p2	p1p3	p1p4	p1p5	p1p6
	p2		p2p2	p2p3	p2p4	p2p5	p2p6
	p3			p3p3	p3p4	p3p5	p3p6
	p4				p4p4	p4p5	p4p6
	p5					p5p5	p5p6
	p6						p6p6

* = Para determinar el número de tratamientos se utilizó la fórmula $p(p+1)/2$; donde p es el número de progenitores.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

1. Diseño Experimental y Genético

Diseño dialélico, Método 2 y Modelo I (fijo) de Griffing, inmerso en un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cinco repeticiones

2. Unidad experimental

Surco (6.9 m x 1.10 m) donde ubicó 22 plantas (20 plantas F1, 1 planta del progenitor masculino y 1 planta del progenitor femenino)

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3. Ubicación en campo



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

4. Esquema del ADEVA

Fuente de Variación	Grados de Libertad	
Total	$[rp(2q+p-1)/2] - 1$	104
Repeticiones	$r-1$	4
Cruzas	$[p(p+1)/2] - 1$	20
ACG	$p-1$	5
ACE	$p(p-1)/2$	15
Error	Diferencia	80

5. Análisis funcional

Pruebas de significación Tukey al 5%

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

6. Aptitud combinatoria general (ACG) y específica (ACE)

Con los promedios de AUDPC y utilizando el Método 2 y Modelo I de Griffing, cuyo modelo estadístico es:

$$Y_{ij} = m + g_i + g_j + s_{ij} + \bar{E}_{ij}$$

En donde:

Y_{ij} = valor medio de la combinación híbrida y progenitores.

m = media general

g_i, g_j = efectos de aptitud combinatoria general de i-ésimo y j-ésimo progenitor respectivamente

s_{ij} = efecto de aptitud combinatoria específica para los cruzamientos entre los progenitores de orden i y j

\bar{E}_{ij} = error experimental medio

VARIABLES Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

1. Porcentaje de infección del área foliar

(Escala arbitraria 0%= planta sana y 100%: planta muerta).

2. Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (AUDPC)

$$\text{AUDPC} = \sum n(Y_i + Y_{i+1})/2dt_i$$

3. Rendimiento por planta

A la madurez del tubérculo se cosechó cada unidad experimental y se expresó el rendimiento en kg/planta

MANEJO DEL EXPERIMENTO

- Siembra de progenitores
- Recolección de polen
- Cruzamientos en invernadero
- Obtención de semilla sexual
- Almacenamiento de semilla
- Siembra semilla sexual
- Transplante y adaptación
- Preparación del terreno
- Transplante a campo
- Aporques (30 y 60 días)
- Controles fitosanitarios
- Inoculación de *Phytophthora infestans*
- Cosecha y selección de materiales



IV. RESULTADOS

EVALUACIÓN DE RESISTENCIA A *Phytophthora infestans*

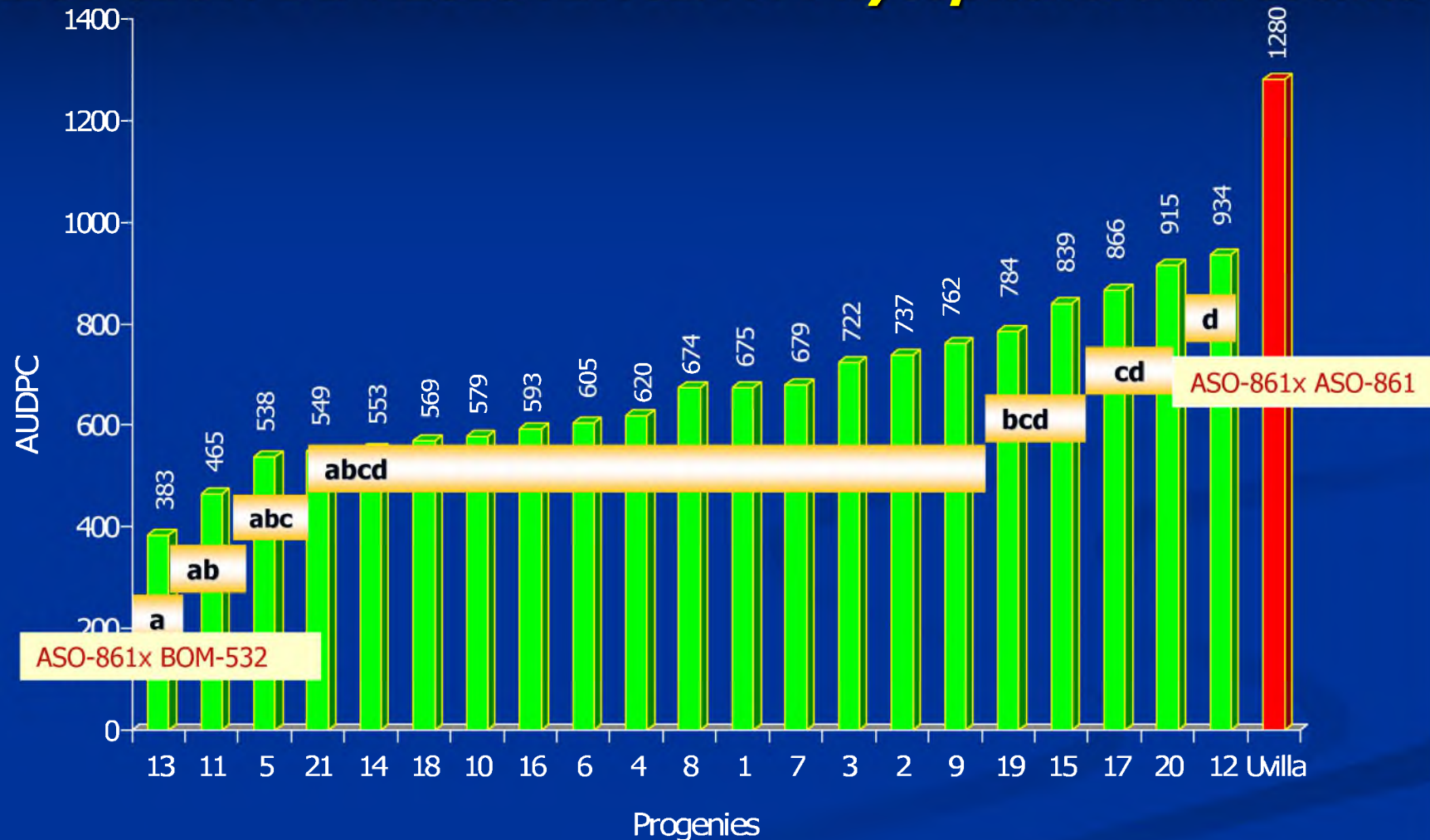


Gráfico 1. Promedios y Tukey al 5% para AUDPC en progenies de *Solanum phureja*. Cutuglahua, Pichincha. 2005.

EVALUACIÓN DE RESISTENCIA A *Phytophthora infestans*

■ Aptitud combinatoria general y específica

Cuadro 1. Análisis de varianza de aptitud combinatoria general (ACG) y específica (ACE) para AUDPC en progenitores de *Solanum phureja*. Cutuglahua, Pichincha. 2005.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados Medios
ACG	5	9706.6 ns
ACE	15	25235.1 **
Error	80	5369.78

■ Estimados de Aptitud combinatoria general (ACG)

Cuadro 2. Estimados de los efectos de aptitud combinatoria general (ACG) para progenitores de *Solanum phureja*. Cutuglahua, Pichincha. 2005.

Progenitores	Promedios AUDPC	Efectos de ACG (gi)
BOM-540	674.79	-13.65
HSO-198	678.68	-13.28
ASO-861	934.37	44.89
BOM-532	593.41	-36.60
HSO-213	783.93	42.30
SOL-078	548.75	-23.66

■ Estimados de Aptitud combinatoria específica (ACE)

Cuadro 3. Estimados de los efectos de aptitud combinatoria específica (ACE) para progenies de *Solanum phureja*. Cutuglahua, Pichincha. 2005.

Progenie	Genealogía	Promedio de AUDPC	Efectos de ACE (si)
13	ASO-861x BOM-532	382.84	-294.06
11	HSO-198x SOL-078	465.39	-166.28
5	BOM-540x HSO-213	537.62	-159.66
14	ASO-861x HSO-213	553.13	-202.68
18	BOM-532x SOL-078	569.47	-38.88
10	HSO-198x HSO-213	578.58	-119.05
6	BOM-540x SOL-078	604.69	-26.62
4	BOM-540x BOM-532	620.02	1.65
8	HSO-198x ASO-861	673.72	-26.50
3	BOM-540x ASO-861	722.45	22.60
2	BOM-540x HSO-198	736.77	95.09
9	HSO-198x BOM-532	762.23	143.49
15	ASO-861x SOL-078	838.54	148.70
17	BOM-532x HSO-213	866.13	191.81
20	HSO-213x SOL-078	915.41	228.16

■ Rendimiento por planta

Aptitud combinatoria general y específica

Cuadro 4. Análisis de varianza de aptitud combinatoria general (ACG) y específica (ACE) para rendimiento por planta en progenitores de *Solanum phureja*. Cutuglahua, Pichincha. 2005.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadrados Medios
ACG	5	0.006 n.s.
ACE	15	0.017 n.s.
Error	80	0.011

IV. CONCLUSIONES

1. En la herencia de la resistencia a "Tizón tardío" (*Phytophthora infestans*) en *Solanum phureja* están involucrados los efectos genéticos no aditivos y dentro de estos los efectos de dominancia.
2. Se seleccionaron los progenitores BOM-540, HSO-198, BOM-532 y SOL-078, debido a que presentaron mejor ACG.
3. Se seleccionaron las progenies 5, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17 y 20, que presentaron altos valores absolutos de ACE, y que mostraron superioridad al promedio de la ACG de sus dos progenitores.
4. Los progenitores ASO-861 y HSO-213, están presentes en las progenies con buena ACE, porque transmiten la resistencia a su progenie.
5. En la herencia del rendimiento de la población de seis materiales de *Solanum phureja*, no están involucrados los efectos genéticos aditivos y no aditivos.
6. Las autofecundaciones presentaron altos promedios de AUDPC (susceptibilidad) en comparación con los cruzamientos, debido a efectos de transgresión.

V. ACTIVIDADES FUTURAS

1. Realizar ensayos complementarios de evaluación de resistencia y características agronómicas, tanto de los materiales seleccionados en campo como de las progenies que presentaron alta ACE.
2. Utilizar los progenitores BOM-540, HSO-198, BOM-532 y SOL-078 que presentaron alta ACG en el grupo, en esquemas de mejoramiento del PNRT-Papa.
3. Realizar un estudio específico sobre la herencia del rendimiento en materiales de *Solanum phureja*.
4. Utilizar los materiales que presentaron pigmentación roja y morada en la pulpa en pruebas de fritura y de degustación.



MUCHAS GRACIAS

