



EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PLANTAS MUTANTES CON RESISTENCIA A TIZÓN TARDÍO (*Phytophthora infestans*) EN VARIEDAD DE PAPA SUPERCHOLA (*Solanum spp.*) A NIVEL DE CAMPO OBTENIDAS MEDIANTE RADIACIONES IONIZANTES GAMMA EN MEJÍA PROVINCIA DE PICHINCHA

Autores: Ing. Roberto López (robertodlopezv@yahoo.es)
Ing. Elizabeth Yánez

INTRODUCCIÓN

- En el Ecuador la mayoría de variedades de papa cultivadas presentan susceptibilidad a Tizón Tardío (*Phytophthora infestans*) (Forbes 2008)
- El mejoramiento genético a través de la obtención de nuevas variedades resistentes es la mejor opción para controlar al tizón tardío (Cuesta, X., et al. 2005).
- La mutación inducida ayuda al mejoramiento dando lugar a la introducción de nuevas variedades. (FAO/OIEA 2010)
- En la búsqueda de mejorar características de papa se utiliza la mutagénesis en variedades de importancia local e institucional como es Superchola

Los objetivos de esta investigación fueron:

- Evaluar y seleccionar plantas mutantes con resistencia a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en la variedad Superchola, obtenidas mediante radiaciones ionizantes gamma, en condiciones de campo.
- Determinar cuál de las accesiones utilizadas en la investigación presenta mayor resistencia a *Phytophthora infestans*

MATERIALES Y METODOS

Características del sitio experimental

CUADRO 1: Ubicación política y geográfica de los ensayos

	Localidad
Provincia	Pichincha
Cantón	Mejía
Parroquia	Cutuglahua
Lugar	Estación Experimental Santa Catalina
Altitude	3050 m

Fuentes: Estación agrometeorológica del INIAP-EESC 2010

Ecuador



Provincia de Pichincha



Cantón Mejía



Características agroclimáticas de la localidad

CUADRO 2: Características climáticas de la localidad

	Localidad
Precipitación promedio anual	1427 mm
Humedad relativa promedio anual %	85 %
Temperatura promedio anual (°C)	11.7 °C
Heliofania	1348.9 horas/día
Longitud	78° 33" 0
Latitud	00° 22" S

Fuentes: Sigagro 2010

Instituto Nacional de meteorología e Hidrología (INAMHI 2007)

Características Edáficas

CUADRO 3: Características de suelo

	LOCALIDAD
Textura	Franco
Topografía	Plano
Drenaje	Bueno
pH	5.5

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). 2007.

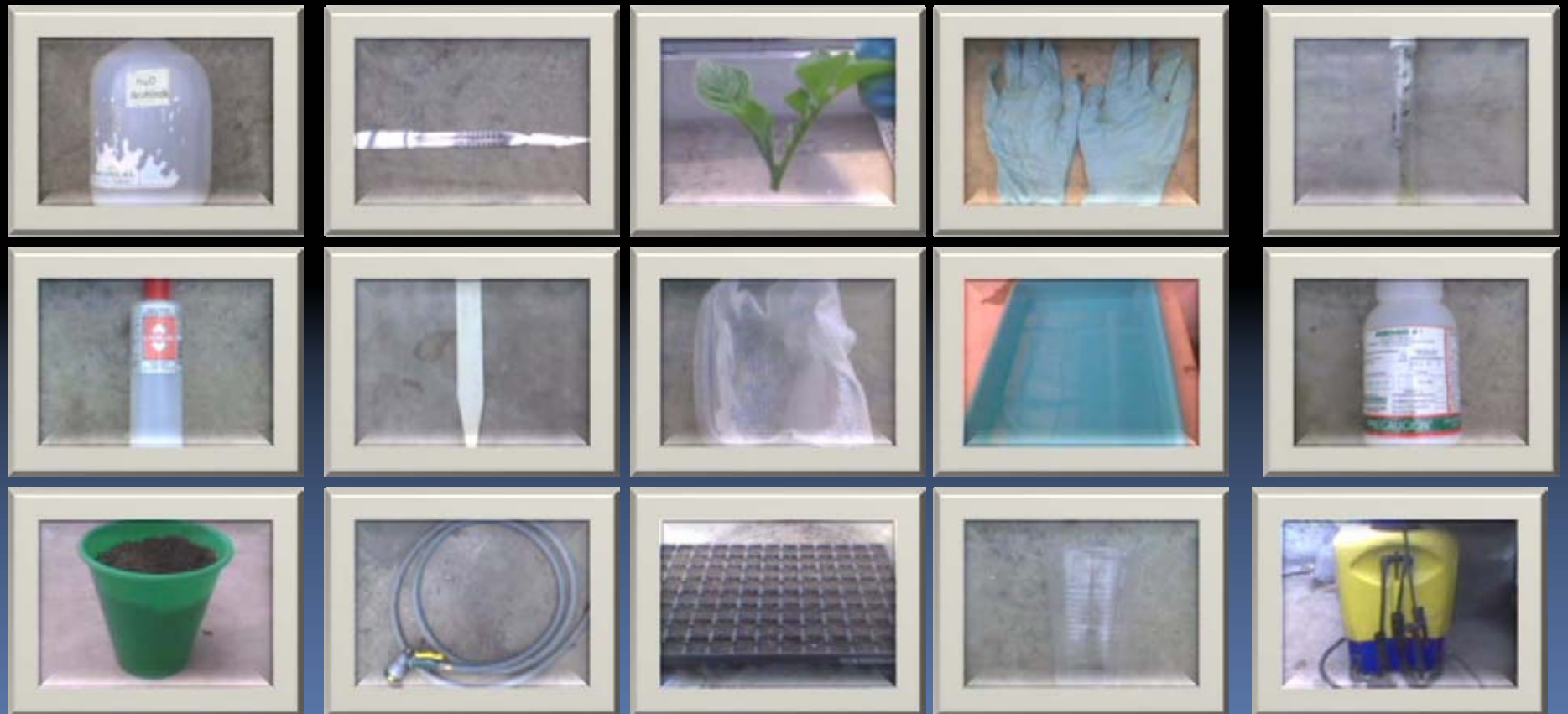
Estación Experimental Santa Catalina



Materiales de oficina



Materiales de Invernadero



FACTOR EN ESTUDIO

- Plantas mutantes de papa variedad Superchola que presentaron resistencia a Tizón Tardío (*Phytophthora infestans*) en condiciones de laboratorio

DISEÑO EXPERIMENTAL

- Para la evaluación se utilizó un diseño de Látices parcialmente balanceados (DLPB) (11X11)

Plano del ensayo en campo

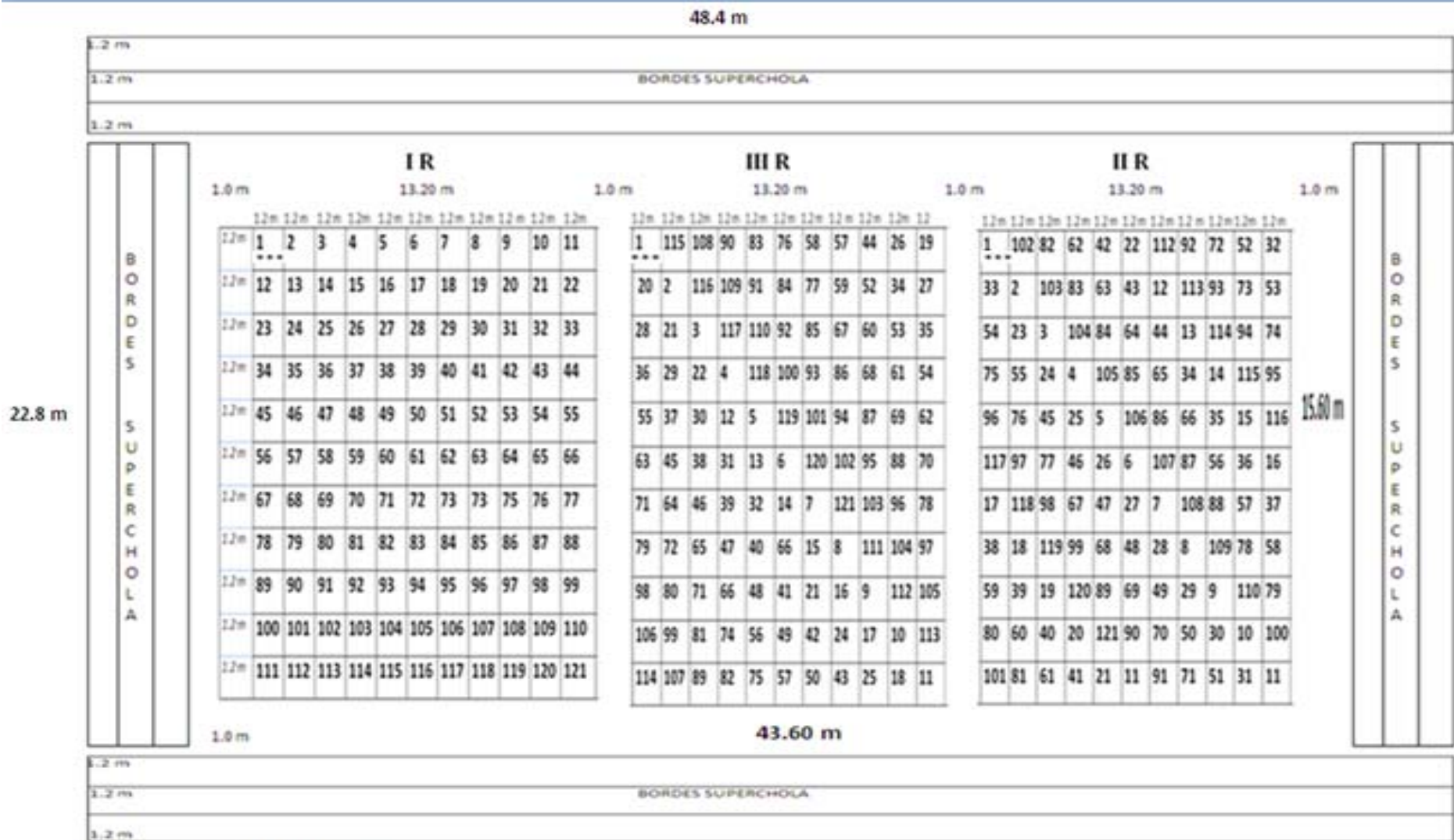


Grafico 1: Plano del ensayo en campo

Área total de ensayo	1103.52 m ²
Área neta del ensayo	680.16 m ²
Área de parcela neta	1.2 m ²

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Numero de tratamientos

121 tratamientos incluidos controles o testigos

- 1.-Plantas de papa mutantes de variedad Superchola
- 2.-Plantas de papa de variedad Superchola control (Susceptible)
- 3.-Plantas de papa de variedad INIAP-Fripapa (resistencia parcial)
- 4.- Plantas de papa de variedad INIAP-Catalina (Resistencia horizontal)
- 5.-Plantas de papa de variedad Uvilla (Susceptible)
- 6.- Plantas de papa de variedad INIAP-Gabriela (Susceptible)

VARIABLES Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

VARIABLES AGRONÓMICAS

- Porcentaje de prendimiento 

VARIABLES DE ENFERMEDAD

- Severidad de tizón tardío 

VARIABLES DE RENDIMIENTO

- Rendimiento por planta 

Métodos específicos del manejo del experimento



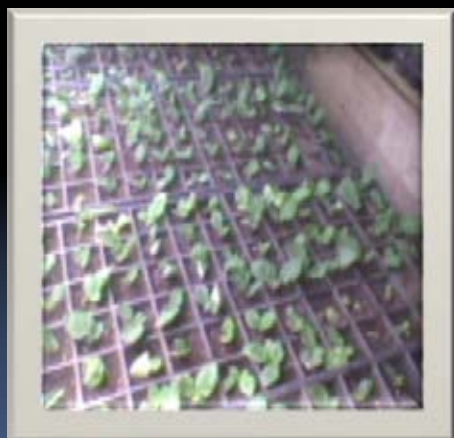














Porcentaje de prendimiento

- Se contabilizó el número de plantas prendidas del total en la parcela neta, a los 30 días después del Trasplante y se expresa en porcentaje (%).



ÁREA BAJO LA CURVA DEL PROGRESO DE LA ENFERMEDAD (AUDPC)



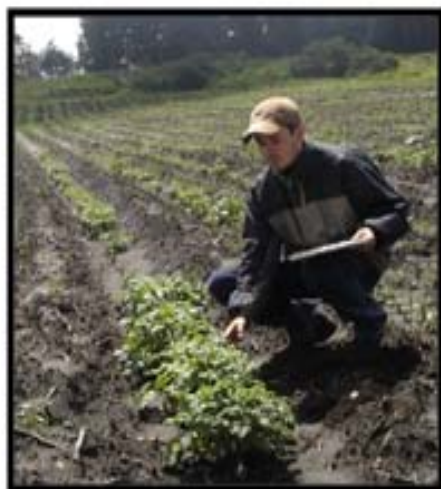
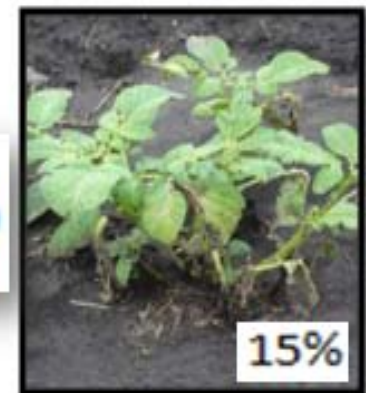
=



+



+



$$= \left\{ \frac{X}{3} = \bar{X} \right.$$

$$1 + 5 + 15 = 21$$

$$21 / 3 = 7\%$$

AUDPC = [L1 + 2(L2+L3+.....+Ln-1) + Ln] x t/2

En donde:

AUDPC

L = Lectura (expresada en porcentaje)

Ln = Última lectura


Ln-1 = Penúltima lectura

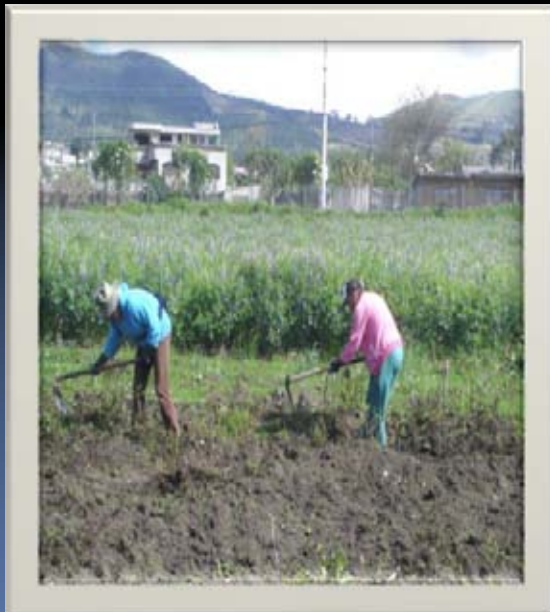
t = Tiempo entre lecturas

Nota: Fórmula utilizada siempre y cuando el tiempo entre lecturas sea el mismo, o también se puede utilizar el promedio entre lecturas.

®

RENDIMIENTO POR PLANTA

- Se registró el peso de la producción total de la parcela neta en Kg y se dividió para el número de plantas cosechadas (INIAP/PNRT-papa, 2006). 



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PRENDIMIENTO (%)

Promedio (%) 94.43
CV (%) 15.12

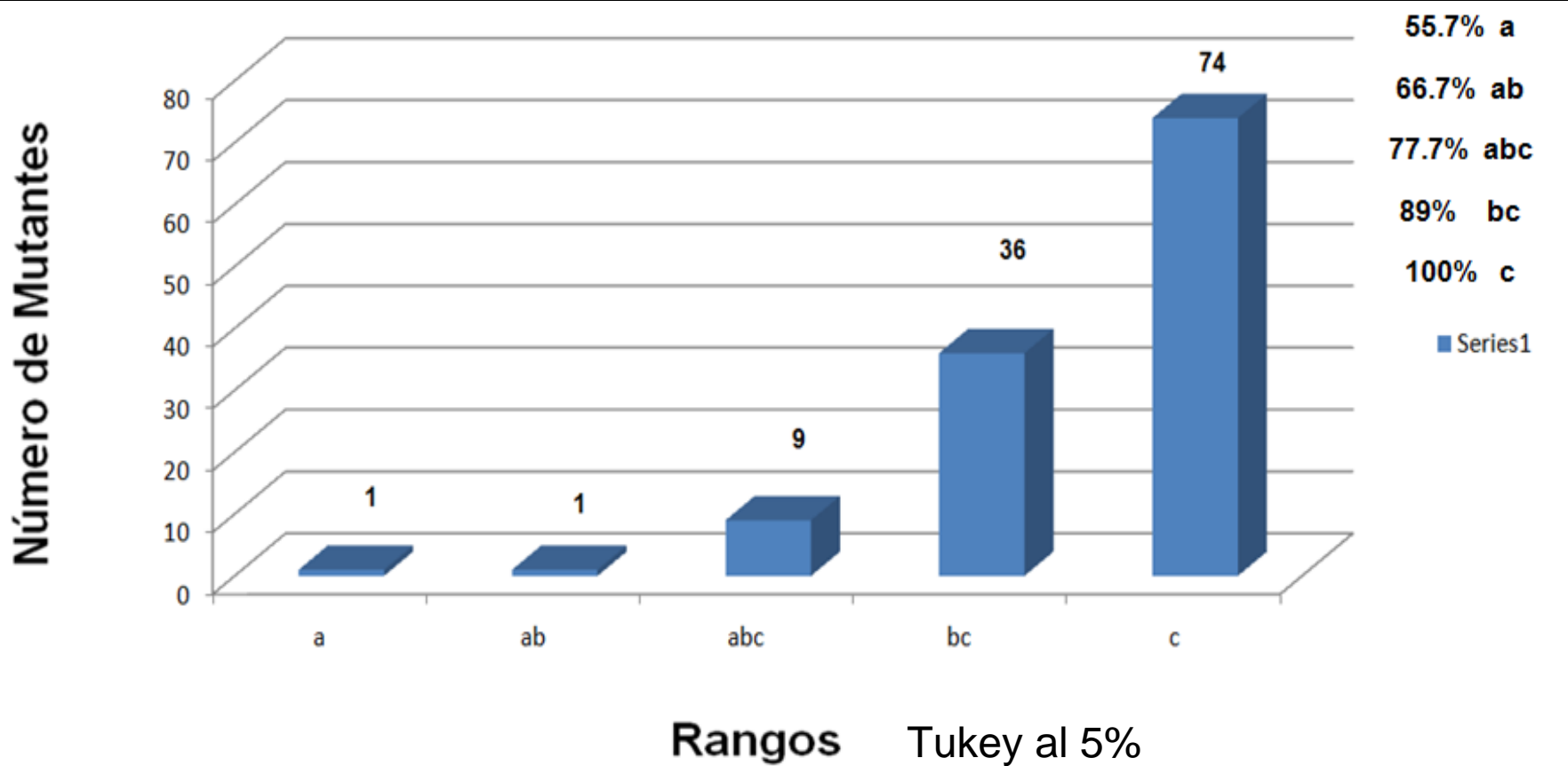


Gráfico 1. Rangos y Número de mutantes/variedad por rango del Prendimiento en la evaluación y selección de plantas mutantes con resistencia a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en variedad Superchola (*Solanum spp*) a nivel de campo obtenidas mediante radiaciones ionizantes gamma en Mejía, Provincia de Pichincha 2010.

PRENDIMIENTO (%)

Promedio (%) 94.43
CV (%) 15.12

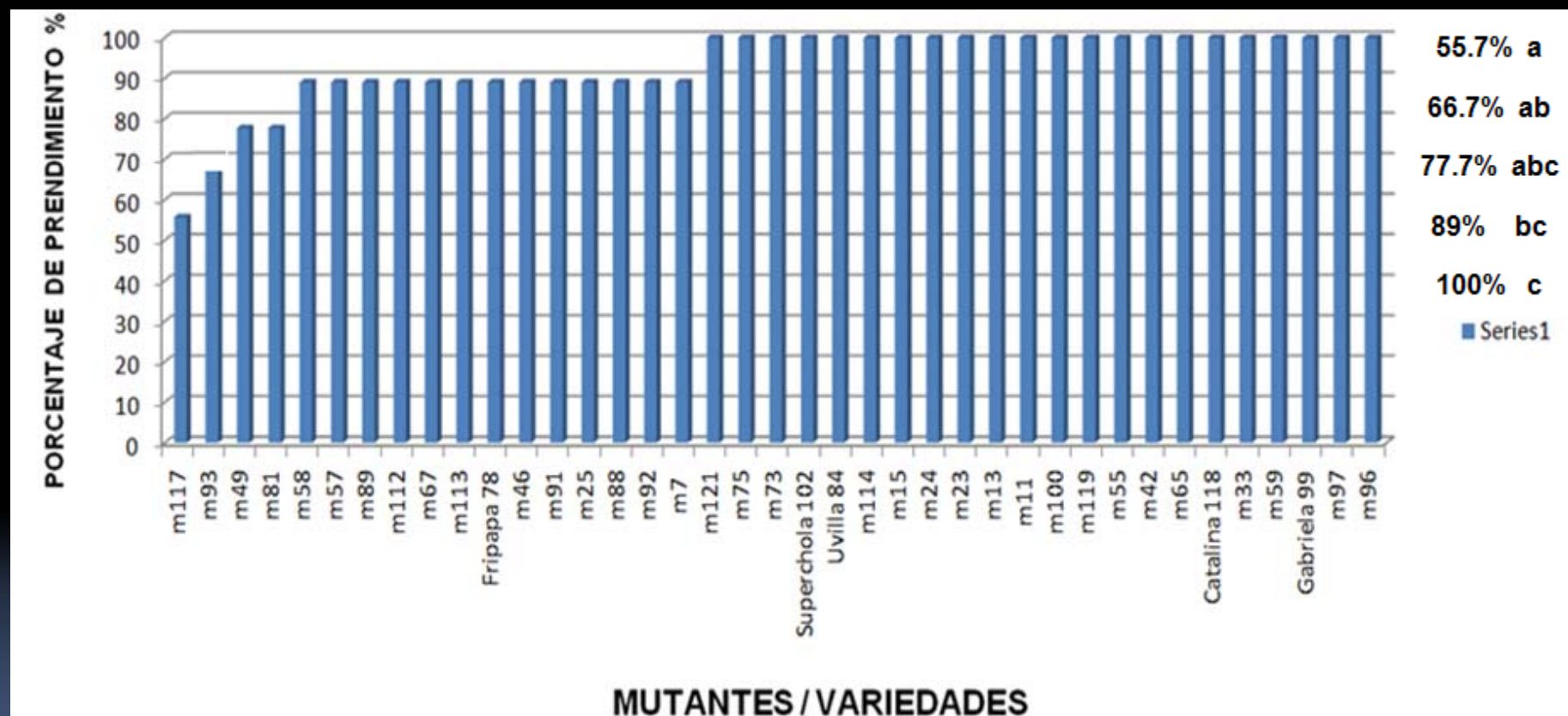


Gráfico 1. Porcentaje de prendimiento de los principales mutantes/variedad en la evaluación y selección de plantas mutantes con resistencia a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en variedad Superchola (*Solanum spp.*) a nivel de campo obtenidas mediante radiaciones ionizantes gamma en Mejía, Provincia de Pichincha 2010

ÁREA BAJO LA CURVA DEL PROGRESO DE LA ENFERMEDAD (AUDPC)

Promedio 3264.89

CV (%) 15.92

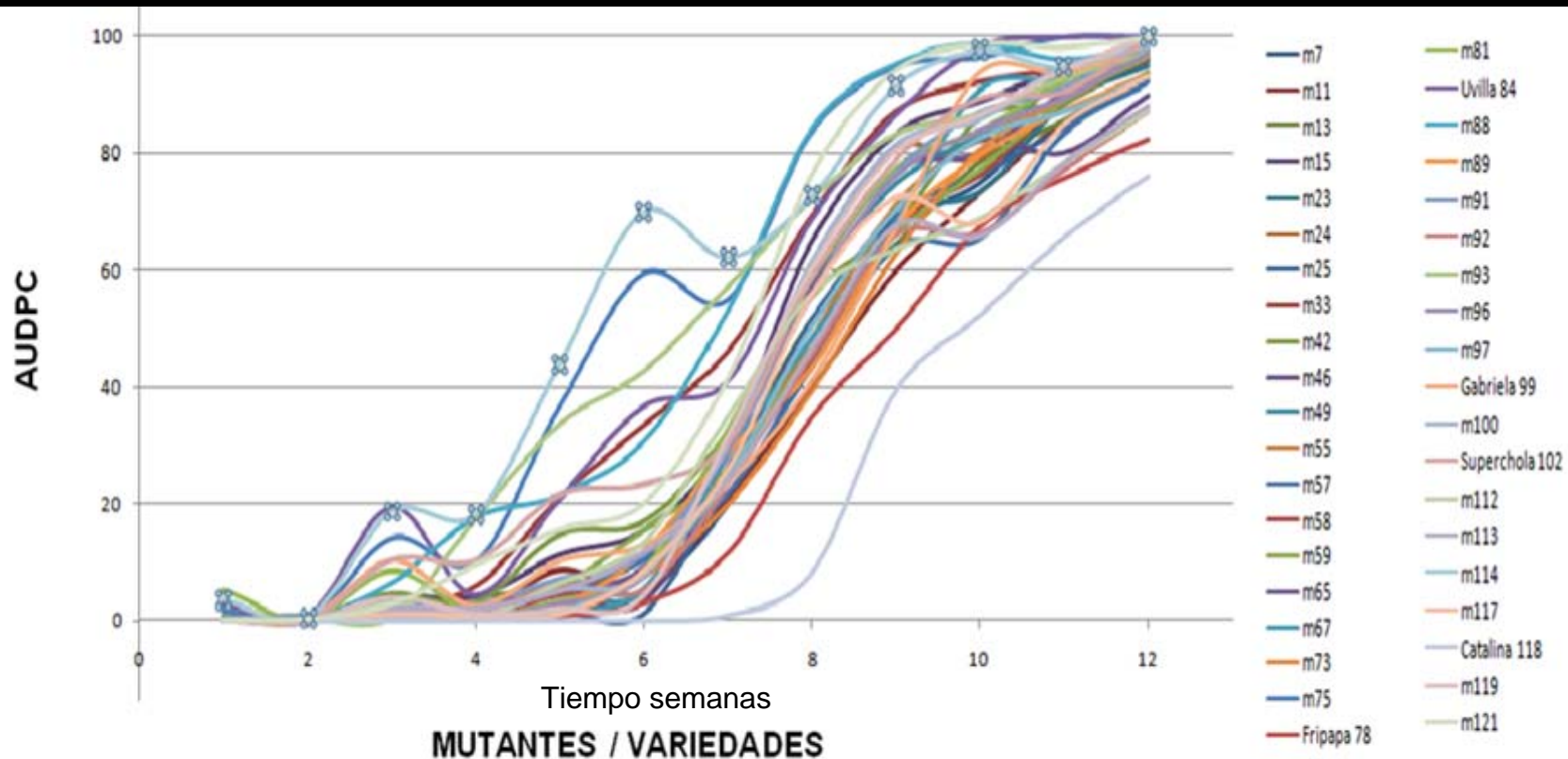


Gráfico 2. Proceso de desarrollo de la enfermedad de Tizón Tardío para los principales mutantes/variedades en la evaluación y selección de plantas mutantes con resistencia a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en variedad Superchola (*Solanum* spp) a nivel de campo obtenidas mediante radiaciones ionizantes gamma en Mejía, provincia de Pichincha 2010.

ÁREA BAJO LA CURVA DEL PROGRESO DE LA ENFERMEDAD (AUDPC)

Promedio 3264.89

CV (%) 15.92

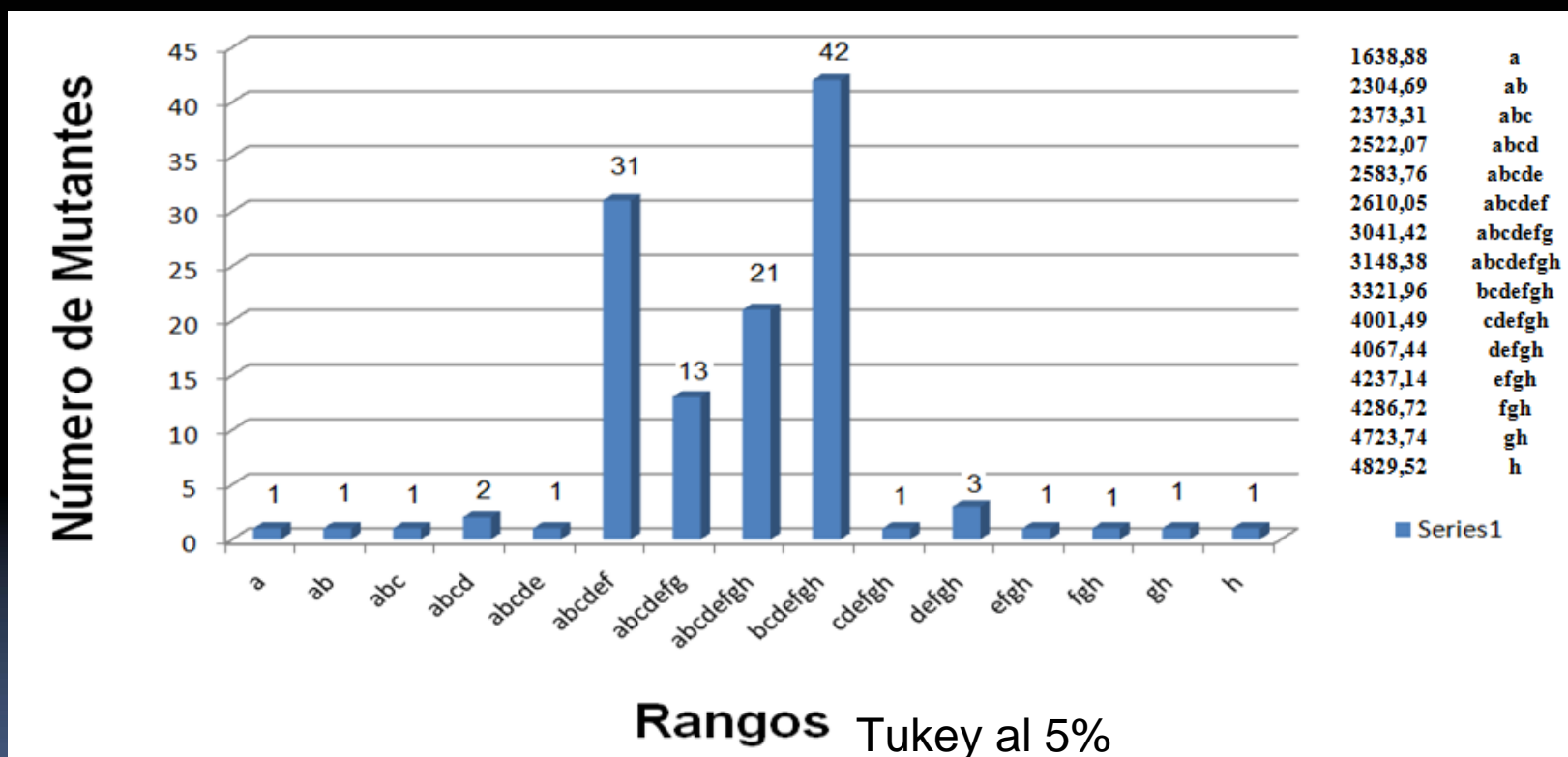


Gráfico 3. Rangos y Número de mutantes/variedad por rango de Area Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (AUDPC) en la evaluación y selección de plantas mutantes con resistencia a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en variedad Superchola (*Solanum spp*) a nivel de campo obtenidas mediante radiaciones ionizantes gamma en Mejía, Provincia de Pichincha 2010.

ÁREA BAJO LA CURVA DEL PROGRESO DE LA ENFERMEDAD (AUDPC)

Promedio 3264.89

CV (%) 15.92

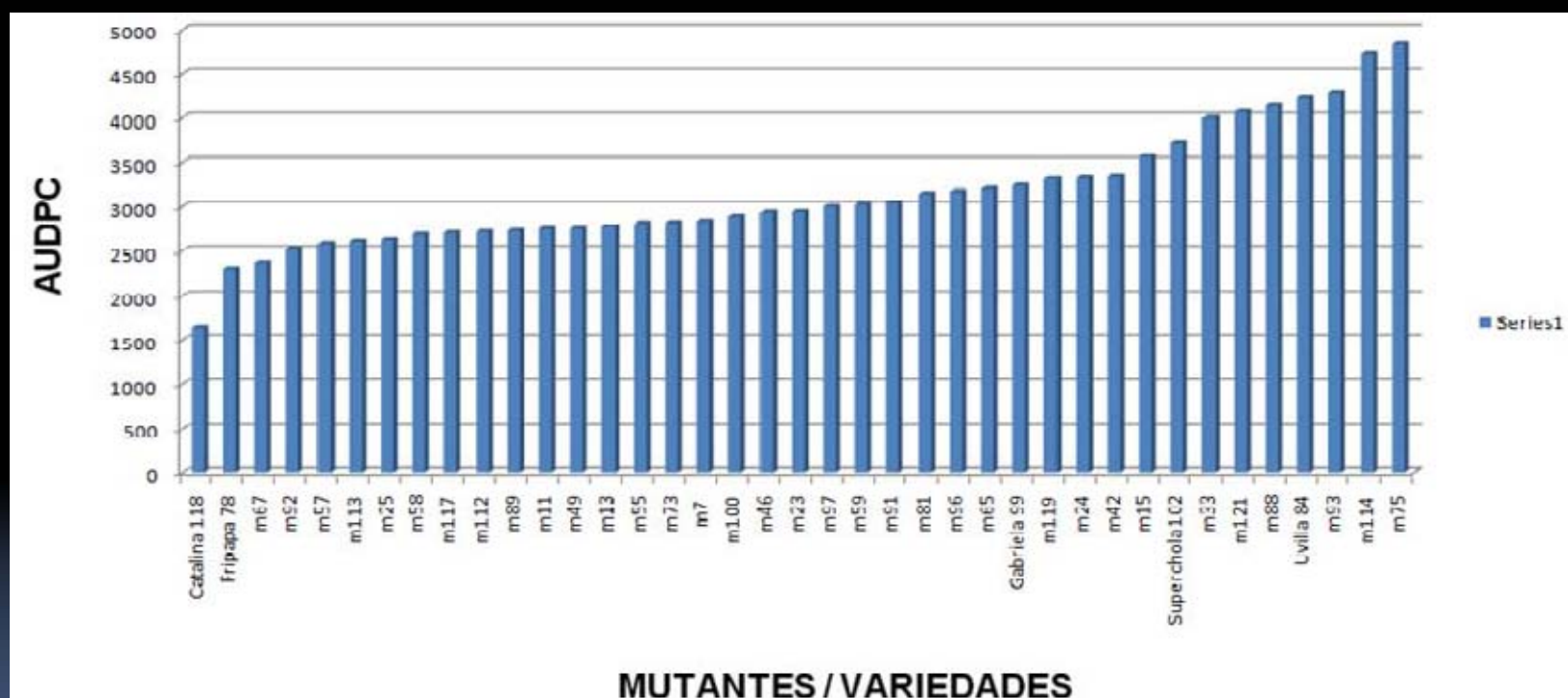


Gráfico 4. Área Bajo la Curva del Progreso de la Enfermedad (AUDPC) de cada mutantes/variedad en la evaluación y selección de plantas mutantes con resistencia a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en variedad Superchola (*Solanum spp*) a nivel de campo obtenidas mediante radiaciones ionizantes gamma en Mejía, Provincia de Pichincha 2010.

RENDIMIENTO (kg)

Promedio (Kg)

0.59

CV (%)

45.6

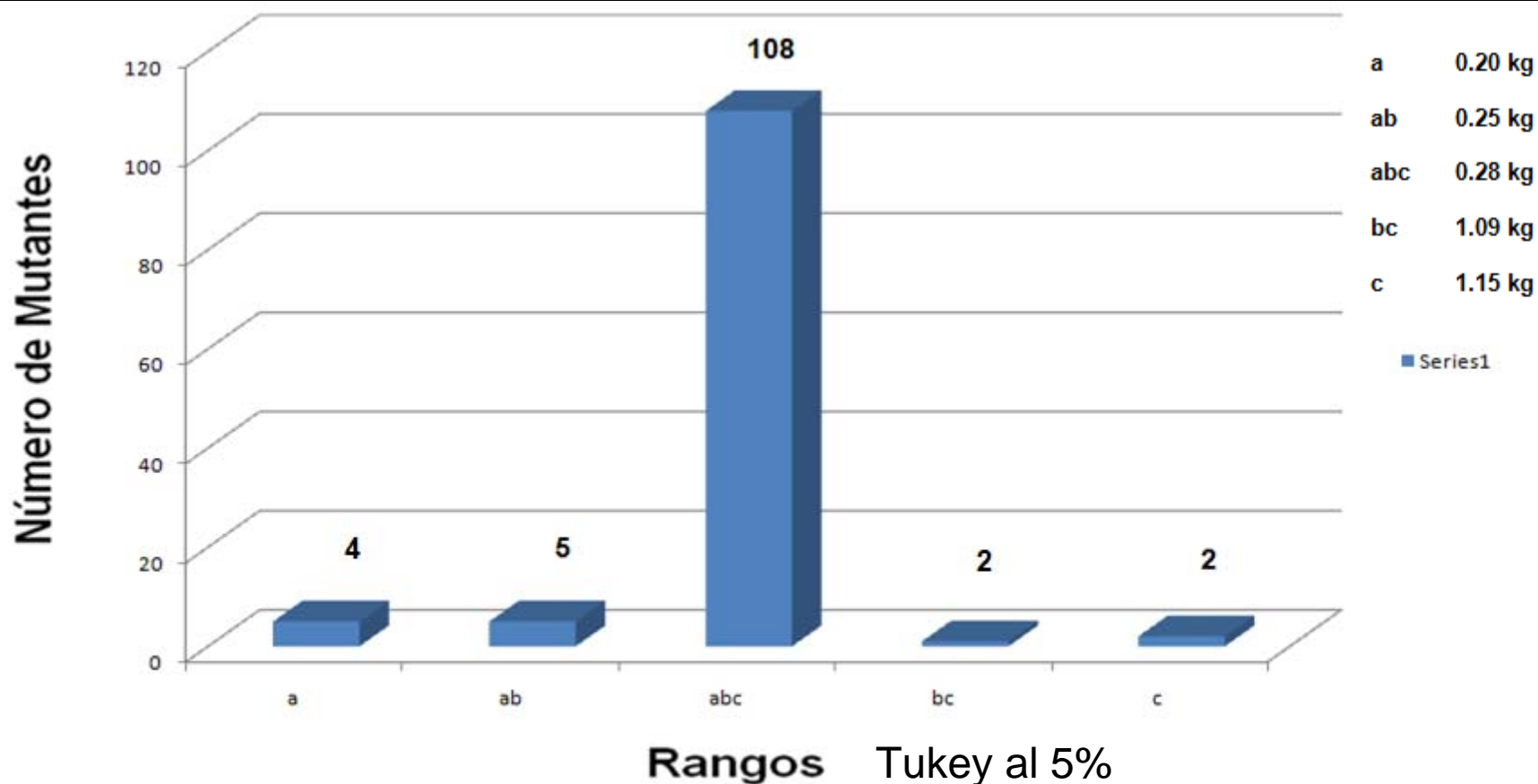


Gráfico 5. Rangos y Número de mutantes/variedades por rango de Rendimiento en la evaluación y selección de plantas mutantes con resistencia a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en variedad Superchola (*Solanum spp*) a nivel de campo obtenidas mediante radiaciones ionizantes gamma en Mejía, Provincia de Pichincha 2010.

RENDIMIENTO (%)

Promedio (Kg) 0.59

CV (%) 45.6

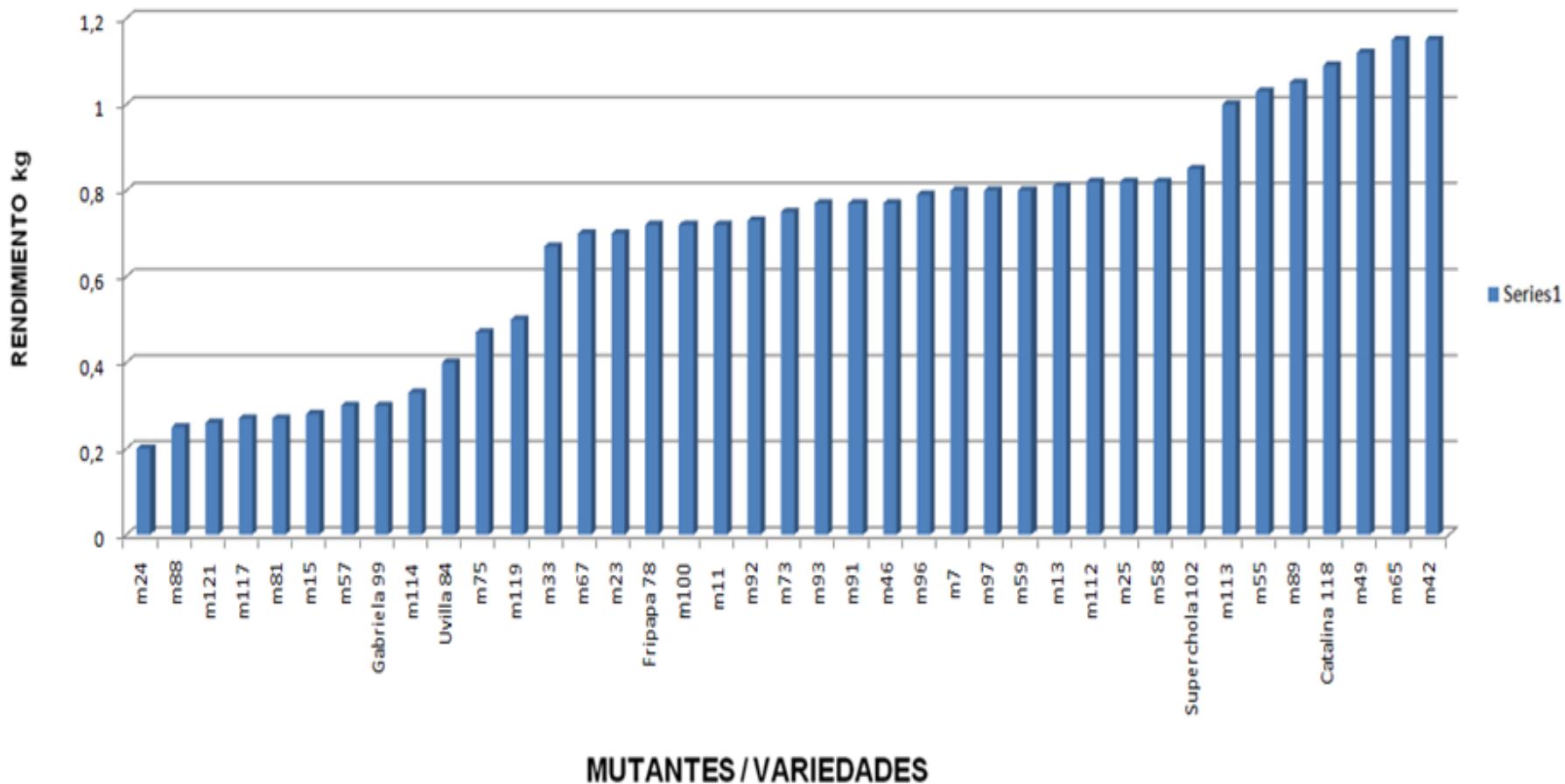


Gráfico 6. Rendimiento de los principales mutantes/variedad en la evaluación y selección de plantas mutantes con resistencia a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en variedad Superchola (*Solanum spp*) a nivel de campo obtenidas mediante radiaciones ionizantes gamma en Mejía, Provincia de Pichincha 2010.

CONCLUSIONES

- Las variedades que presentaron el mejor porcentaje de prendimiento fueron I-Catalina, I-Gabriela, Uvilla, Superchola así como también setenta mutantes fue el 100 % de prendimiento, mientras que la variedad I-Fripapa y treinta y cinco mutantes tuvieron el 89% de prendimiento, nueve mutantes tuvieron 77,7% de prendimiento y tan sólo 2 mutantes tuvieron prendimiento más bajos el mutante m-85 con el 66,7 % de prendimiento y el m-117 con el 55,7% de prendimiento. Con un coeficiente de variación de 15,12% y promedio de 94.43 %.

Las variedades que presentaron los niveles bajos de AUDPC fueron Catalina que presentó un AUDPC de 1638,88 e I-Fripapa con un AUDPC de 2304,69, comprobando los resultado de cultivos resistentes al tizón tardío (*Phytophthora infestans*). El mutante con mayor resistencia fue el m-67 con un AUDPC de 2373,31, mientras que la variedad I-Gabriela con un AUDPC de 3235,66, La variedad Superchola con un AUDPC de 3716,86, la variedad Uvilla fue la más susceptible de los testigos con un AUDPC de 4237,14 y el mutante más susceptible fue el m-75 con un AUDPC de 4829,52. Con un coeficiente de variación de 15,92% y promedio de AUDPC DE 3264.89 %.

- El mutante con el rendimiento más bajo fue m-24 con un rendimiento de 0.2 kg/planta, la variedad I-Gabriela con 0.3 kg/planta, la variedad I-Uvilla con 0.4 kg/planta, la variedad I-Fripapa con 0.72 kg/planta y la variedad Superchola con 0.85 kg/planta así como sesenta y un mutantes tuvieron un rendimiento mayor del promedio y la variedad que presento el mayor rendimiento fue Catalina con 1.09 Kg/planta y el que mayor rendimiento presentó fue el mutante m-42 con 1.15 kg/planta. Con un coeficiente de variación de 45.60% y promedio de 0.59 kg/planta %.
- Los mejores mutantes con un buen rendimiento, niveles bajos de AUDPC y buen rendimiento fueron 18, siendo los mutantes m-67; m-92; m-113; m-25; m-58; m-112; m-89; m-11; m-49; m-13; m-55; m-73; m-7; m-100; m-46; m-23; m-97; m-59. (Cuadro 12 para descripción).

La radiación inducida a la variedad Superchola con rayos gamma y fuente de Cobalto 60, fue benéfica ya que se encontró un número de mutantes con un buen rendimiento, AUDPC menor y buen rendimiento en comparación a las variedades susceptibles testigos al tizón tardío como I-Gabriela y Superchola sin la aplicación de radiación gamma con fuente de cobalto 60.

Cuadro 12. Mejores mutantes y variedades para el Prendimiento, AUDPC y Rendimiento en la evaluación y selección de plantas mutantes con resistencia a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en variedad Superchola (*Solanum spp*) a nivel de campo obtenidas mediante radiaciones ionizantes gamma en Mejía, provincia de Pichincha 2010.

MUTANTE	AUDPC	RENDIMIENTO kg/planta	PRENDIMIENTO %
I-Catalina	1638,88	1,09	100
I-Fripapa	2304,69	0,72	89
m-67	2373,31	0,70	89
m-92	2522,07	0,73	89
m-113	2610,05	1,00	89
m-25	2626,14	0,82	89
m-58	2692,00	0,82	89
m-112	2723,96	0,82	89
m-89	2736,12	1,05	89
m-11	2757,30	0,72	100
m-49	2757,30	1,12	77,7
m-13	2778,92	0,81	100
m-55	2806,70	1,03	100
m-73	2814,27	0,75	100
m-7	2830,67	0,80	89
m-100	2885,27	0,72	100
m-46	2933,25	0,77	89
m-23	2939,61	0,70	100
m-97	3000,48	0,80	100
m-59	3022,15	0,80	100
I-Gabriela 99	3235,66	0,3	100
Superchola 102	3716,86	0,85	100
I-Uvilla	4237,14	0,40	100
Promedio	3264,89	0,59	94,43
CV %	15,92	45,60	15,12

RECOMENDACIONES

- Trabajar con los mutantes que presentaron los promedios altos de prendimiento y rendimiento y menor AUDPC en otras zonas agroecológicas de importancia del cultivo y de alta incidencia y severidad de tizón tardío como e las provincias del Carchi con el cultivar de Superchola.

ANEXOS





INIAP - Estación Experimental Santa Catalina

GRACIAS

Precipitación

Abril 2010				
Días	1-10	11-20	21-30	Total
Precipitación mm	11,6	45,5	57,1	114,2
Mayo 2010				
Días	1-10	11-20	21-31	Total
Precipitación mm	134,7	76,1	78,4	189,2
Junio 2010				
Días	1-10	11-20	21-30	Total
Precipitación mm	140,6	101,2	120,1	361,9
Julio 2010				
Días	1-10	11-20	21-31	Total
Precipitación mm	125,1	90,3	105,1	320

TEMPERATURA.

Abril 2010				
Días	1-10	11-20	21-30	
Max °C	18,7	18,3	18,1	
Med °C	12,7	12,6	12,7	
Minima °C	8	7,2	7,3	
Mayo 2010				
Días	1-10	11-20	21-31	
Max °C	18,1	20,8	18,5	
Med °C	12,1	13,9	12,4	
Minima °C	8,2	7,1	7,4	
Junio 2010				
Días	1-10	11-20	21-30	
Max °C	19	19,4	19,2	
Med °C	13	13,2	13,1	
Minima °C	9	7,3	7,3	
Julio 2010				
Días	1-10	11-20	21-31	
Max °C	19,8	19,7	15,4	
Med °C	13,8	13,8	10,4	
Minima °C	8,6	6,9	6,3	

Humedad Relativa

Abril 2010				
Días	1-10	11-20	21-30	
HR %	87	85	83	
Mayo 2010				
Días	1-10	11-20	21-31	
HR %	86	77	79	
Junio 2010				
Días	1-10	11-20	21-30	
HR %	82	79	80	
Julio 2010				
Días	1-10	11-20	21-31	
HR %	77	76	63	

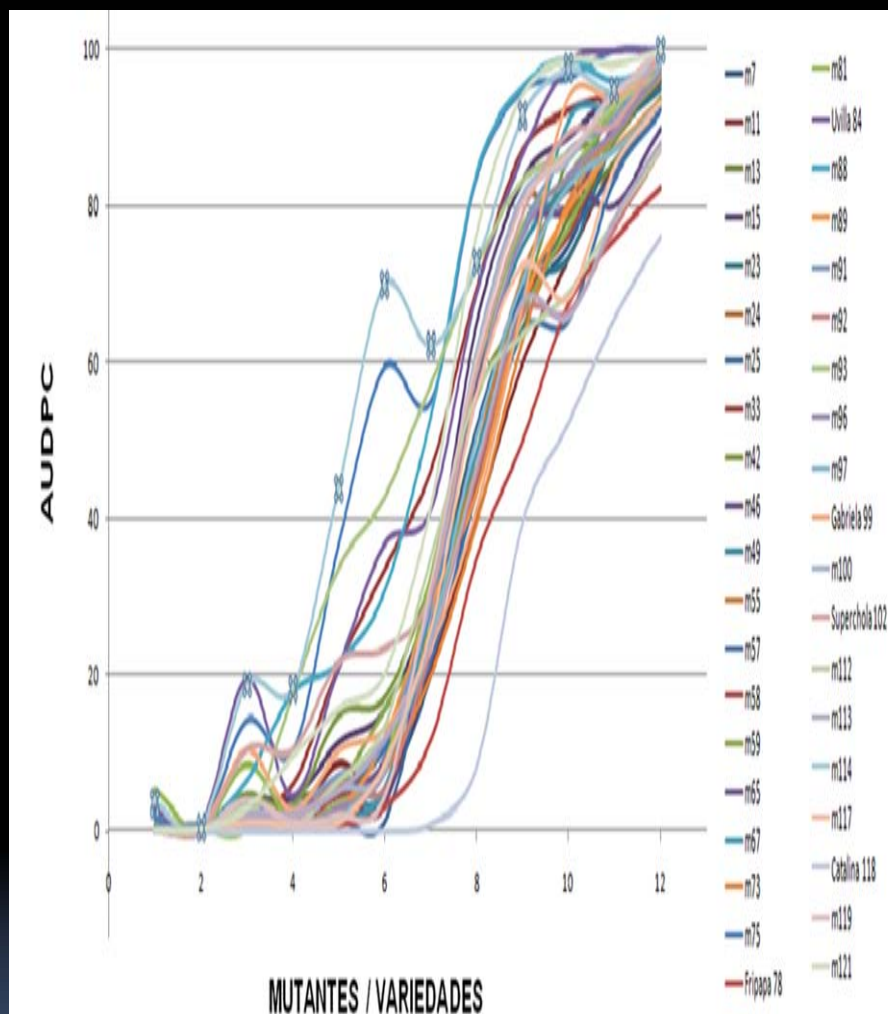


Gráfico 2. Proceso de desarrollo de la enfermedad de Tizón Tardío para los principales mutantes/variedades en la evaluación y selección de plantas mutantes con resistencia a tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en variedad Superchola (*Solanum* spp) a nivel de campo obtenidas mediante radiaciones ionizantes gamma en Mejía, provincia de Pichincha 2010.