

# EFFECTO DE LOS MUTAGENOS HIDRATO DE CLORAL Y COLCHICINA EN PETUNIA\*

---

LUIS G. MERCHANCAÑO \*  
EFREN CORAL Q. \*\*

## RESUMEN

Se investigó el efecto mutagénico del Hidrato de Cloral y Colchicina en Petunia Petunia Híbrida, este estudio se realizó en el invernadero de la Universidad de Nariño en el municipio de Pasto. Para lo anterior se escogieron 3 frecuencias de tiempo, 3, 8 y 10 horas de duración de los tratamientos; la dosis para el Hidrato de Cloral fueron 0%, 1.0%, 2.5% y 5.0%; para Colchicina: 0%, 0.1% 0.5% y 1.0%.

Los tratamientos con Hidrato de Cloral en Petunia fueron favorables para el diámetro y el color de flores, pero no con un grado de confiabilidad estadística. Colchicina afectó favorablemente las plántulas de petunia, aumentando el tamaño de flores y engrosando sus órganos, aumentando el número de pétalos, características valiosas en esta planta.

## INTRODUCCION

Punto fundamental de partida para un cultivo de plantas ornamentales es disponer de semilla garantizada que asegure las mejores cosechas.

Teniendo en cuenta la importancia que está tomando la floricultura como renglón promisorio de la economía Colombiana, lo mismo que en el departamento de Nariño, es razonable comenzar a investigar el comportamiento de las

- 
- \* Parcial de la Tesis de grado presentada por el autor principal como requisito para optar el título de Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Nariño.
  - \*\* Profesor asociado, Departamento de Producción Vegetal Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

especies vegetales cultivadas como ornamentales y tratar de mejorar o crear variedades que se adapten a sus condiciones; existen actualmente muchas posibilidades de que reporten beneficio económico, considerando el mercado local y exterior.

La utilización de mutágenos químicos y físicos, como medios artificiales para provocar o impulsar las mutaciones tienen un valor selectivo de gran interés para la floricultura, por cuanto se han obtenido resultados positivos en diferentes familias botánicas, que poseen especies de valor ornamental.

Los objetivos que se persiguen en el presente trabajo son los siguientes:

Inducir mutaciones en petunia Petunia híbrida, y estudiar el comportamiento de los mutantes, en cuanto a desarrollo vegetativo, colorido y tamaño de flores.

#### REVISION DE LITERATURA

El empleo directo de las mutaciones en el mejoramiento de plantas ornamentales, es un medio suplementario valioso, particularmente si se trata de uno o dos caracteres fácilmente identificables en una variedad que posee otros factores deseables (2).

Williams (13) y Allard (1) dicen que al usar la técnica se debe poner especial atención a la selección de la variedad parental, que debe ser la mejor adaptada a la localidad en estudio.

Dentro de las ornamentales, la observación de plantas en un lote, puede conducir a separar todos aquellos individuos, o simplemente uno, cuyas flores o alguna otra cualidad puedan ser favorables en algún sentido para los propósitos de selección. Existen muchas familias en las cuales se han observado mutaciones espontáneas, entre ellas las solanáceas, en las cuales hay variaciones heredables, respecto al tamaño de flores y frutos, y en general al aporte de plantas en papa, tabaco y petunia (2).

La frecuencia de mutaciones se ve afectada por diversos

agentes físicos y químicos, que existen en la naturaleza y su acción puede explicar la aparición de mutaciones naturales, también se ha observado una correlación directa entre la edad de las células reproductoras y la aparición de mutaciones, lo cual puede explicarse por el mayor tiempo de exposición de las células ante los diferentes agentes mutagénicos como calor, radiación y sustancias químicas (3).

De acuerdo con Gaul (7), los mutágenos, cualquiera sea su naturaleza producen tres tipos de efectos, los cuales son de interés genético y para el mejoramiento de plantas: (1) Daño fisiológico (lesión primaria), (2) Mutaciones génicas o de punto y (3) Aberraciones cromosómicas. Los dos últimos se transmiten a las siguientes generaciones, el daño fisiológico se restringe a la primera generación.

Las mutaciones pueden afectar todo el complejo celular cromosómico o solamente algunos cromosomas. Demol citado por Bornas (2) al observar variaciones en plantas de bulbo, que se presentaban en años de condiciones climáticas anormales, utilizó dichas variaciones en forma artificial. Para ello, hizo cruzamientos, tomando granos de polen de las plantas diferentes, logrando individuos más precoces y sobre todo de flores de mayor tamaño.

En plantas ornamentales, es importante obtener flores de gran tamaño, para lo cual se emplean productos que inducen poliploidía, tales como la Colchicina y el Hidrato de cloral.

La duplicación del número de cromosomas, tiene varias razones, entre estas, según Clayberg (4) 1) la mayor atracción de la flores tetraploides fértiles, por su tamaño, sustancias que contienen y duración; 2) La obtención de tetraploides fértiles a partir de híbridos estériles, especialmente si se trata de especies con semilla.

Hayes e Inner (9) citan a Blakeslee y colaboradores quienes lograron duplicación del número de cromosomas en 65 especies y variedades de plantas ornamentales y de cultivo, entre ellas: Cariofiláceas, Quenopodiáceas, compuestas, Crucíferas, cucurbitáceas, Biforbiáceas, Malváceas, Oxalidáceas, Plantagináceas, Polemoniáceas, Portulacaceas,

Solanaceas y Violaceas.

La Colchicina ha mostrado buenos resultados en aplicaciones con Lanolina en concentraciones de 0.5% y 1% en venas laterales y sobre meristemas de plantas jóvenes (4, 6, 9).

El Hidrato de Cloral al igual que la Colchicina y otros productos es considerado como agente inductor de poliploidía. Este efecto se observó en plántulas de petunia decapitadas a las cuales se les aplicó el producto en concentración del 5% durante 3 a 4 horas, por 3 días consecutivos: al hacer un estudio de cariotipos se encontraron células con  $2n = 28$  en lugar de 14 que es el número normal (2, 3).

#### MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el municipio de Pasto entre Enero de 1984 y Julio de 1985, empleando las instalaciones del invernadero de la Universidad de Nariño.

Se empleó petunia Petunia híbrida, la cual se sometió a la acción de Colchicina por decapitación y de Hidrato de Cloral por inmersión y decapitación.

Para la decapitación, se realizó un semillero y cuando las plántulas tuvieron 4 hojas se hizo el trasplante. Un mes después se eliminó el meristema apical, el que se cubrió con un algodón empapado con el tratamiento, de acuerdo con las especificaciones de la Tabla 1. Cuando el rebrote tuvo entre 6 y 7 cm se hizo enraizar para su evaluación posterior.

Para inmersión, se emplearon cajas petri con 100 semillas pregerminadas, 1 caja por tratamiento. Posteriormente las semillas se llevaron a germinadores, en el cual se seleccionaron 8 a 10 plantas por tratamiento, teniendo en cuenta las más afectadas.

En efecto los tratamientos se midieron por medio del diámetro de las flores, número de flores por planta y coloración de la flor.

Los datos se analizaron con base en un experimento

factorial con 12 tratamientos, formados con la combinación de 4 dosis y 3 frecuencias de tiempo (Tabla 1).

Las dosis para Colchicina fueron 0%, 0.1%, 0.5%, y 1% para Hidrato de Cloral 0%, 1.0%, 2.5% y 5%. Las frecuencias de tiempo fueron 3, 8 y 10 horas de duración. Las respectivas comparaciones se hicieron por medio de contrastes ortogonales (Tablas 1 y 2).

#### RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de resultados se hizo en base a las Tablas 3 y 4, lo mismo que las de las figuras 1, 2, 3 y 4. incluidas en resultados.

1. Plántulas de petunia tratadas con hidrato de Cloral por decapitación:

No se encontró efectos del Hidrato de Cloral sobre el diámetro y el número de flores por planta, medibles estadísticamente. Más sin embargo las observaciones en invernadero nos mostraron un ligero aumento en el tamaño de las flores, como se observa en los valores de la gráfica 1, el mayor diámetro corresponde al tratamiento con Hidrato de Cloral al 1% por 8 horas con 9.5 cm de diámetro en comparación con 8.6 cm. que tiene el testigo; la causa puede ser posiblemente un efecto de poliploidismo según lo descrito por Bornas (2).

Por otro lado la aplicación de 1% de Hidrato de Cloral por 10 h F3D2, produjo en una de las plantas tratadas hojas pequeñas y numerosas, su tallo muy engrosado y en el período del año no floreció.

Además del aumento en el tamaño de flores, se observó de coloración en las flores de las plantas tratadas. Si se mira los efectos pequeños, pero apreciables en la primera generación es de suponer que si se varía ligeramente el tiempo y las dosis se encontrarán efectos mayores.

2. Tratamiento de Plántulas de petunia con Hidrato de Cloral por inmersión:

El Hidrato de Cloral no influyó sobre el diámetro y el

número de flores en petunia, a nivel estadístico no se encontró significancia.

Durante la floración se observó plantas que diferían notablemente de las testigo, así en F2D2 hidrato de cloral al 1% por 8 h se encontró flores de 8.5 cm de diámetro y en el tratamiento F3D2 1% de hidrato de cloral por 10 h se observó plantas con 5 cm de diámetro floral en comparación con 8 c del testigo, son de menor tamaño.

En esta primera generación, también se pudo observar que la pigmentación de las flores se aclaraba conforme aumentaba la dosis del producto, en comparación con las flores testigo.

En base a las anteriores observaciones tanto para el número de flores como para el diámetro floral, sería importante en trabajos posteriores observar los efectos en las siguientes generaciones, por cuanto puede haber efectos a nivel celular.

3 Tratamiento de plántulas de petunia con Colchicina por decapitación:

El número de flores de petunia no fue afectado por la aplicación de Colchicina, estadísticamente no fueron diferentes las plantas tratadas de las no tratadas.

Para el diámetro de flores la aplicación de Colchicina tanto para los tratamientos como para la dosis fueron estadísticamente significativos, por lo tanto la aplicación de colchicina tiene un efecto decisivo sobre el aumento del tamaño de flores de petunia.

En consideración a lo anterior, el mejor efecto sobre el aumento del tamaño de la flor lo presentó F2D2, que corresponde a 0,5% de colchicina por 8 horas, se puede observar en la Figura 1 que el diámetro para F2D2 es 8.4 cm en comparación con 7.1 cm que tiene el testigo.

Realizando observaciones individuales en invernadero se halló en F1D3, F2D2 y F3D4 plantas con flores que tenían 10 cm de diámetro en comparación a los testigos que solo tienen 7.1 cm de diámetro floral. También se encontraron plantas con flores dobles, con estambres transformados en

pétalos en F2D4 y F3D4, correspondientes en su orden a las soluciones de 1% de Colchicina por 8 h y 1% de colchicina por 10 h. El aumento en el tamaño de las flores se puede apreciar en la Figura 3.

Si se mira la frecuencia de estos fenómenos se puede concluir que la Colchicina tiene un efecto poliplóidizante de valor en especies ornamentales, las plantas tratadas mostraron tallos, hojas y flores gruesas o más grandes, observaciones que también fueron hechas por Hayes e Inmer (9), Clayberg (4), y otros investigadores (3.6 y 12).

## BIBLIOGRAFIA

1. ALLARD, R. W. Principles of plant breeding. New York, Wiley, 1960. pp. 44-455.
2. BORNAS, G. La selección de plantas de Ornamento. IN Floricultura. Barcelona, Salvat, 1961 pp 541-585.
3. BRAUER, O. Fitogénica aplicada. México, Limusa - Wiley, 1969. pp. 313-361.
4. CLAYBERG, C. D. A Guide for the plant Breeder. IN Breeding Plants for Home & Garden. New York, Bronklyn Botanic Garden, 1976. VO 30 N° 1 p.12.
5. CUNHA, A. B. Mutaciones. IN Elementos de Genética. 2 ed. Sao Paulo, compahia Editora Nacional, 1966. p. 104.
6. ELLIOT, F. Plant Breeding an Cytogenetics. New York, McGraw Hill, 1958. pp. 97 - 1960.
7. GAUL, H. Plant injury and lethality. In Manual on Mutation Breeding. Viena, International Atomic Energy Agency, 1970. Technical reports- Series N° 119. p. 85.
8. GOLA, D., NEGRI, G. y CAPELLETI, C. Tratado de Botánica 3 ed. Trad. por el P. Font Quer, Barcelona, Labor, 1965. pp. 569-571.

9. HAYES, H. e IMMER, F. Métodos fitotécnicos, Trad. por Antonio E. Naríño. Buenos Aires, ACME, 1951. pp. 42-46.
10. SIBURJORNSSON, B. Mutaciones in Plant Breeding programs In Manual on Mutation Breeding. Vienna, International Atomic Energy Agency, 1970. Technical Reports Series Nº 119. pp. 1-7.
11. TORREGROZA, M. Conferencias de Fitomejoramiento, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Mimeografiadas. s.f.
12. VILLE, C. Biología, 5 ed. México, Interamericana, 1975. p. 527.
13. WILLIAMS, W. Genetical principls and plant Breeding, Blackwell Science Publi. Oxford, 1964.

TABLA I

## PRODUCTO, CONCENTRACION Y TIEMPO DE DURACION DE LOS TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO	TIEMPO DE DURACION	CONCENTRACION EN % H. DE C.	CONCENTRACION EN % CONCHICINA
1 F1D1	3 h	0	0
2 D2	3 h	1.0	0.1
3 D3	3 h	2.5	0.5
4 D4	3 h	5.0	1.0
5 F2D1	8 h	0	0
6 D2	8 h	1.0	0.1
7 D3	8 h	2.5	0.5
8 D4	8 h	5.0	1.0
9 F3D1	10 h	0	0
10 D2	10 h	1.0	0.1
11 D3	10 h	2.5	0.5
12 D4	10 h	5.0	1.0



ESQUEMA PARA LA REALIZACION DEL ANALISIS ORTOGONAL

TABLA 2

SUMATORIAS: COMPARACIONES	F1			F2			F3			DIF Q		
	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1		D2	D3
C1	F1 x F2 x F3	2	2	2	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
C2	F2 x F3	0	0	0	0	1	1	1	-1	-1	-1	-1
C3	D1 x D2D3D4	3	-1	-1	-1	3	-1	-1	3	-1	-1	-1
C4	D2 x D3D4	0	2	-1	-1	0	2	-1	0	2	-1	-1
C5	D3 x D4	0	0	1	-1	0	0	-1	0	0	1	-1
C1 x C3		6	-2	-2	-2	-3	1	1	-3	1	1	1
C1 x C4		0	4	-2	-2	0	-2	1	0	-2	1	1
C1 x C5		0	0	2	-2	0	0	-1	1	0	-1	1
C2 x C3		0	0	0	0	3	-1	-1	-3	1	1	1
C2 x C4		0	0	0	0	0	2	-1	-1	0	-1	1
C2 x C5		0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	-1

EFFECTO DEL HIDRATO DE CLORAL Y LA COLCHICINA SOBRE ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS FLORES DE PETUNIA

TABLA 3

Tratamiento	HIDRATO DE CLORAL		COLCHICINA		HIDRATO DE CLORA INNER.	
	Ø flores cm	Nº Flores	Ø Flores cm	Nº Flores	Ø Flores cm	Nº Flores
F1 D1	8.65	27.6	7.15	28.4	6.98	37.5
F1 D2	8.52	29.2	7.65	29.9	7.03	36.9
F1 D3	8.45	29.3	7.95	26.2	6.97	35.8
F1 D4	8.35	28.2	7.25	26.5	6.93	36.4
F2 D1	8.65	28.5	7.24	30.4	6.99	38.6
F2 D2	9.55	26.4	8.40	26.0	7.25	39.7
F2 D3	8.90	25.4	7.40	33.5	7.06	37.8
F2 D4	8.40	29.8	7.75	30.1	6.90	36.7
F3 D1	8.65	28.0	7.15	30.6	7.00	38.6
F3 D2	7.72	25.6	7.30	29.0	6.78	35.9
F3 D3	8.55	27.5	7.60	26.3	6.93	38.0
F3 D4	8.50	28.0	7.40	28.6	6.55	36.8
promedio Gal.	8.58	27.70	7.52	28.84	6.90	37.39

TABLA 4

ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA EL NÚMERO Y EL DIÁMETRO DE FLORES DE PETUNIA CON DIFERENTES TRATAMIENTOS DE HIDRATO DE CLORAL Y COLCHICINA

F. de V.	G. L.	H. DE CLORAL (DECAPITACION)		H. DE CLORAL (IMMERSION)		COLCHICINA	
		Nº Flores	Nº Flores	Nº Flores	Nº Flores	Nº Flor.	Nº Flor.
Tratamientos	11	16.85 N.S.	1.74 N.S.	14.19 N.S.	0.28 N.S.	49.45 N.S.	1.39**
Tiempo	2	22.54 N.S.	2.90 N.S.	24.17 N.S.	0.56 *	45.51 N.S.	1.14 N.S.
Dosis	3	10.03 N.S.	0.34 N.S.	13.32 N.S.	0.37 N.S.	14.08 N.S.	2.05*
INT. Tiempxdos	6	18.35 N.S.	2.04 N.S.	11.30 N.S.	0.17 N.S.	68.44 N.S.	1.16*
Error	108	11.38	1.17	34.67	0.16	41.46	0.53

\*\* Significativo al 1%

\* Significativo al 5%

N.S. No significativo

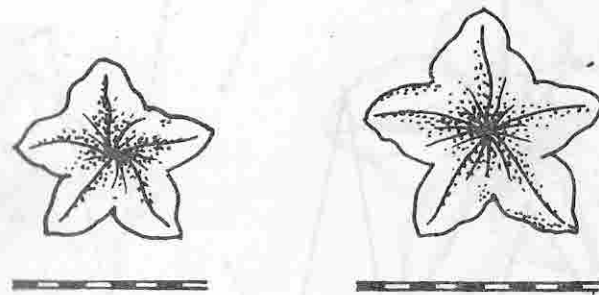


FIG. 1. FLORES DE PETUNIA, A LA IZQUIERDA PLANTA TESTIGO Y A LA DERECHA TRATADA CON HIDRATO DE CLORAL AL 1% POR 8 HORAS F2 D2.  
DIAMETRO TESTIGO = 8 cms.  
DIAMETRO TRATADA = 10 cms.

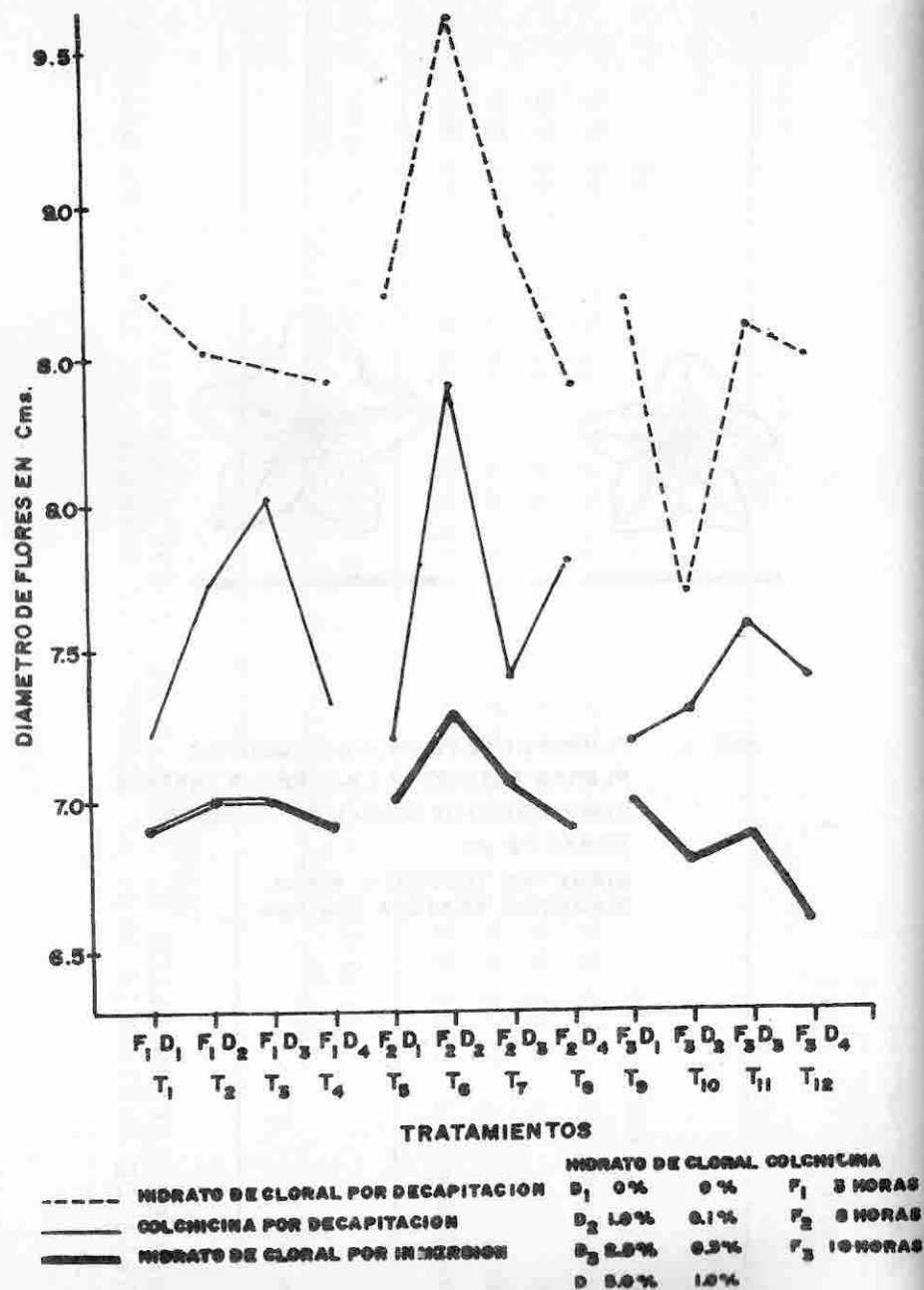


FIG. 2. DIAMETRO DE FLORES EN PETUNIA TRATADA CON HIDRATO DE CLORAL Y COLCHICINA

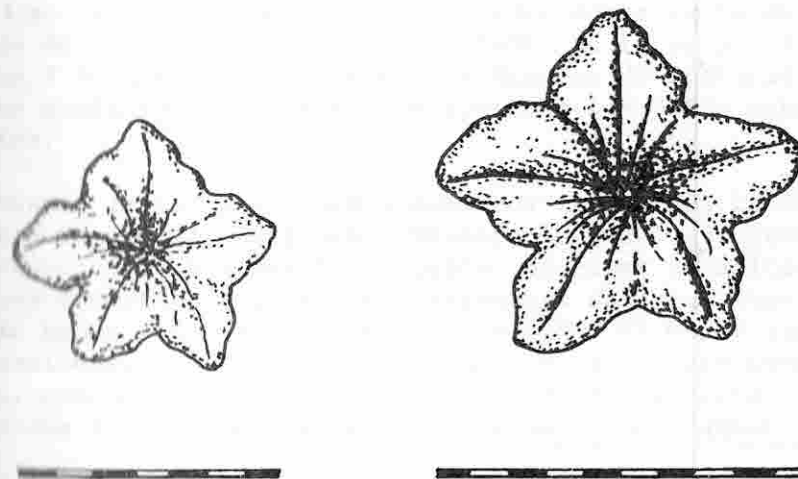


FIG. 3 FLORES DE PETUNIA, A LA IZQUIERDA TESTIGO A LA DERECHA PLANTA TRATADA CON COLCHICINA AL 0.5% POR TRES HORAS QUE CORRESPONDE A F<sub>1</sub>D<sub>3</sub>.  
DIAMETRO TESTIGO = 7 cms.  
DIAMETRO TRATADA = 10 cms.