

## 4.2. Multiplicación de propágulos

### 4.2.1. Efecto brotes

De acuerdo al análisis de varianza realizado para determinar el efecto de diferentes tratamientos en la inducción de brotes encontramos que en la primera etapa de evaluación no existieron diferencias significativas entre genotipos y entre tratamientos, al igual que para la interacción genotipos x tratamientos, indicando que los genotipos no difieren en su capacidad de inducción de brotes y a la vez no difieren su respuesta a la concentración utilizada (Cuadro 4.1). Sin embargo, para la segunda etapa de evaluación si se observaron diferencias altamente significativas entre genotipos y diferencias significativas en la interacción genotipos x tratamiento (Cuadro 4.2).

Cuadro 4.2.- Cuadrados medios para las variables evaluadas en la primera y segunda etapa.

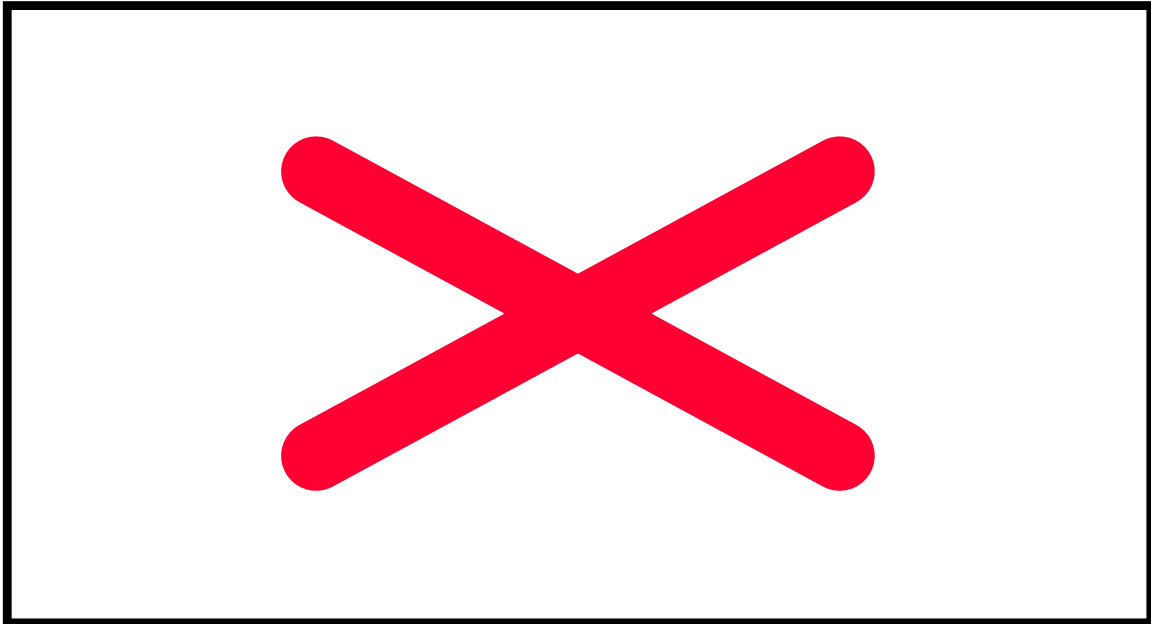
FV	Etapa 1		Etapa 2	
	Brotes (número)	Altura (mm)	Brotes (número)	Altura (mm)
Genotipo	8.837 NS	16.60 *	29.19 **	57.27 **
Tratamiento	2.534 NS	11.10 *	0.72 NS	12.542 **
Genotipo*Tratamiento	0.605 NS	39.21 NS	11.62 **	63.33 NS
Error	5.5	4.183	3.57	3.223
C.V. %	199	130.3	161.5	70.8

\*,\*\* = Niveles de significancia al 0.05 y 0.01, respectivamente.

CV % = Coeficiente de variación.

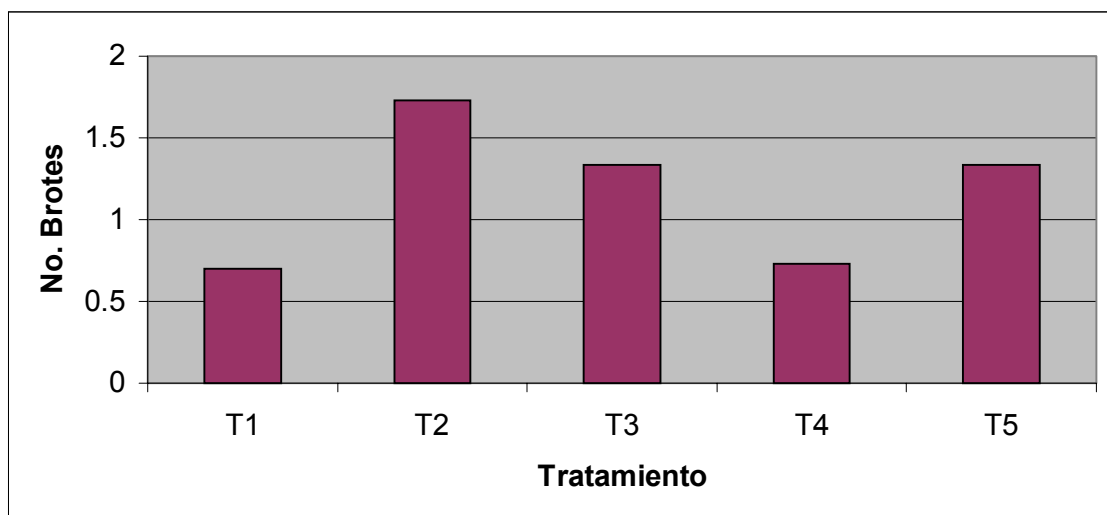
FV = Fuentes de Variación.

Al realizar la comparación de medias mediante la prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) los resultados muestran que en la primera etapa de evaluación todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales, sin embargo el tratamiento T2 ( $11.08 \mu\text{M L}^{-1}$  BA +  $2.69 \mu\text{M L}^{-1}$  ANA) registró el mayor número de brotes (1.4 brotes/planta), mientras que en el testigo (T0) no se obtuvo respuesta (Cuadro A.1 del Apéndice). La Figura 4.1 lo confirma.



**Figura 4.1. Efecto de los diferentes tratamientos sobre el número de brotes en la primera etapa de evaluación.**

En la segunda etapa de evaluación los resultados fueron semejantes a los de la primera etapa de evaluación registrando en promedio 1.72 brotes/planta. En estos resultados nuevamente se observa el tratamiento T2 es el que mejor promueve la inducción de brotes en explantes de piña (Cuadro A.2 del Apéndice y figura 4.2).



**Figura 4.2. Efecto de los tratamientos sobre el número de brotes en la segunda etapa de evaluación.** T1 =  $11.08 \mu\text{M L}^{-1}$  BA +  $1.61 \mu\text{M L}^{-1}$  ANA; T2 =  $11.08 \mu\text{M L}^{-1}$  BA +  $2.69 \mu\text{M L}^{-1}$  ANA; T3 =  $13.30 \mu\text{M L}^{-1}$  BA +  $1.61 \mu\text{M L}^{-1}$  ANA; T4 =  $11.61 \mu\text{M L}^{-1}$  Kin +  $2.69 \mu\text{M L}^{-1}$  ANA; T5 =  $13.93 \mu\text{M L}^{-1}$  Kin +  $1.61 \mu\text{M L}^{-1}$  ANA.

Los resultados obtenidos por Guzmán (1990), nos señalan que se obtuvieron buenos resultados con menor concentración de BA ( $4.44 \mu\text{M}$ ) con

un porcentaje de brotación del 25%, mientras que los resultados obtenidos por Almeida *et al.* (1995) indican que para el cultivar Pérola concentraciones mayores  $8.87 \mu\text{M L}^{-1}$  y  $4.44 \mu\text{M}^{-1}$  de BA registraron resultados significativos en las etapas de establecimiento y proliferación, respectivamente. En el cultivar Primavera la mejor concentración para el establecimiento y proliferación se obtuvo con mayores concentraciones,  $13.30 \mu\text{M L}^{-1}$  y  $8.87 \mu\text{M L}^{-1}$  de BA, respectivamente. E. Kiss *et al.* (1995) muestra en sus resultados que el medio N6 complementado con  $20 \mu\text{M}$  de BA o  $25 \mu\text{M}$  de Kinetina son las mejores concentraciones para la obtención de 13 o 15 plantulas/explante, respectivamente.

Al analizar el efecto de los cuatro genotipos de piña en la inducción de brotes, encontramos que el genotipo *A. ananassoides* (G4) registró en la primera etapa de evaluación el mayor número de brotes (Figura 4.3) que el resto de los genotipos evaluados, siendo en promedio superior a 2 brotes/planta (Cuadro A.3 del Apéndice). Sin embargo en la segunda etapa de evaluación el genotipo con mayor número de brotes (Figura 4.4) fue Kona (G3) con 6 brotes/planta.

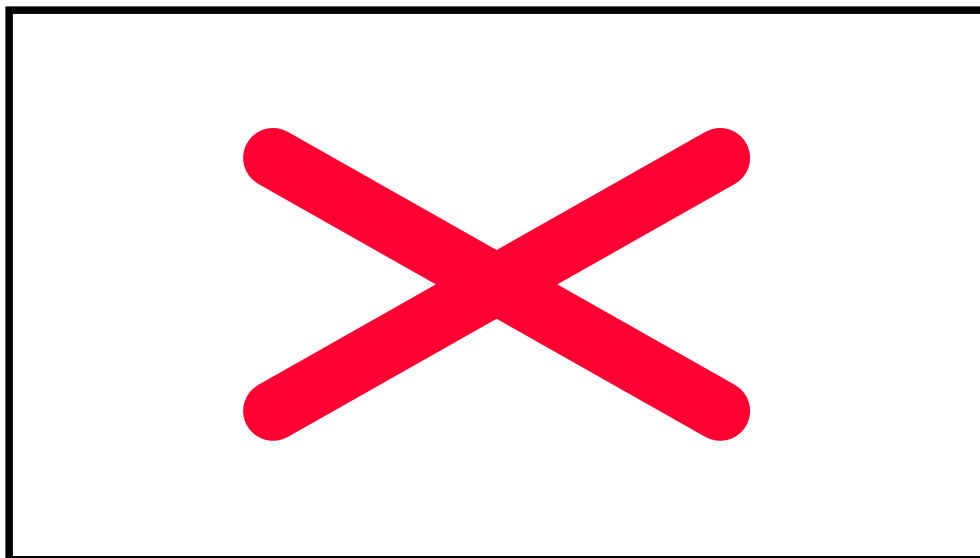
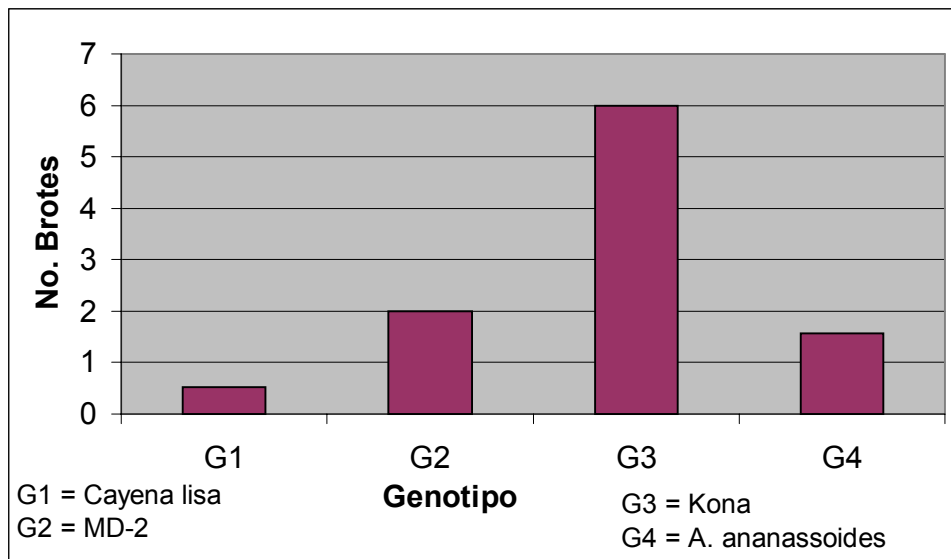


Figura 4.3. Efecto de los diferentes genotipos sobre el número de brotes en la primera etapa de evaluación.

Un efecto distinto se observó en el genotipo MD-2 (G2), en donde en la primera etapa de evaluación no se obtuvo ningún brote, sin embargo en la segunda etapa de evaluación la tasa de multiplicación fue en promedio de 2 brotes/planta. De los cuatro genotipos evaluados el que menor número de

brotos presentó fue la Cayena lisa (G1) con menos de 1 brote/planta (T2) (Cuadro A.3 del Apéndice).

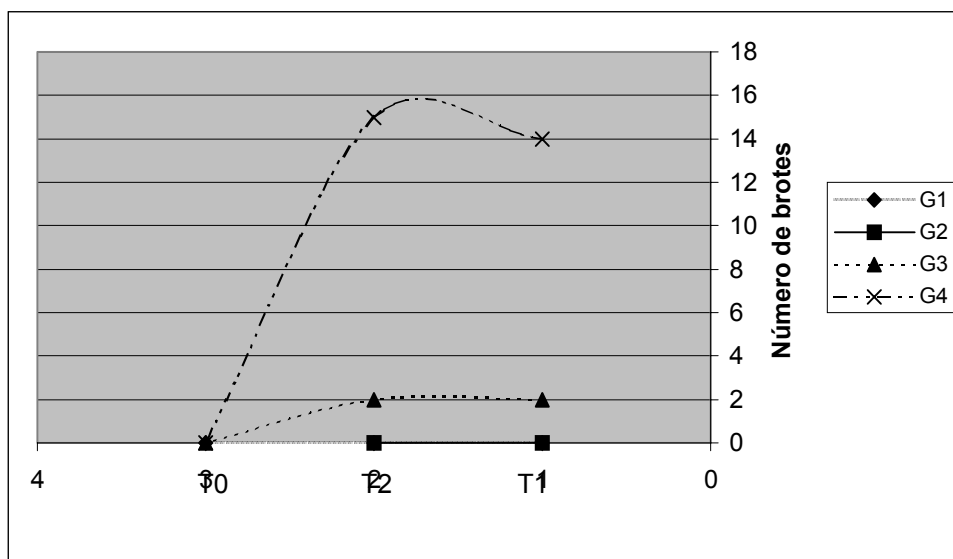


**Figura 4.4.** Efecto de los diferentes genotipos sobre el número de brotes en la segunda etapa de evaluación.

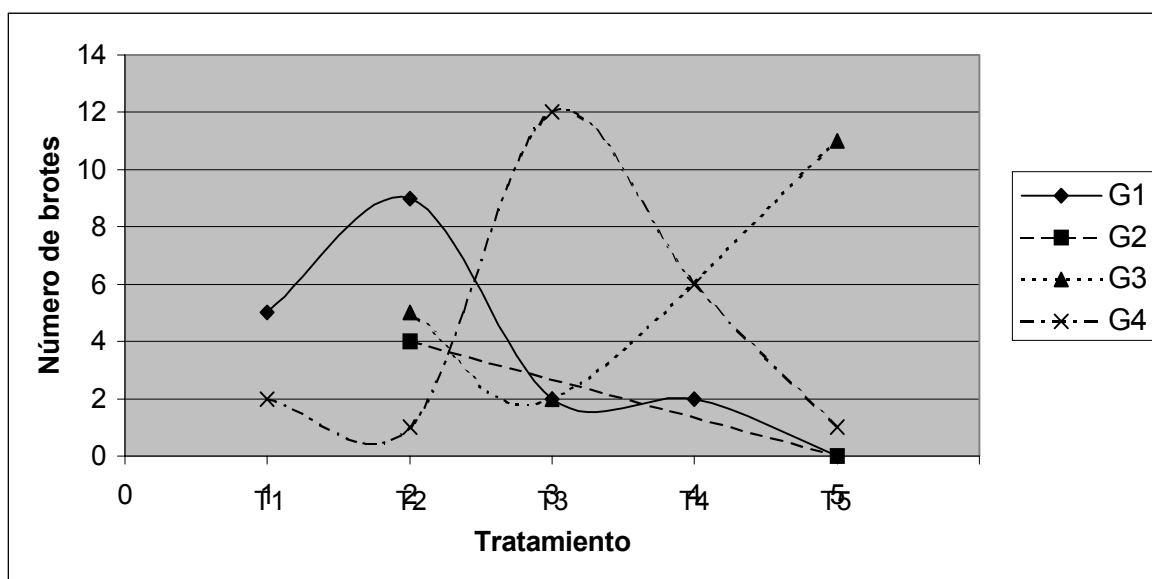
Por un número de brotes, el genotipo con mayor cantidad fue Kona (G3) con 6 brotes/planta, seguida de *A. ananassoides* (G4) con 2 brotes/planta al igual que MD-2 (G2), y por último el genotipo Cayena lisa con menos de 1 brote/planta (Figura 4.4).

Los resultados obtenidos por Gutiérrez *et al.* (1991), utilizando la misma concentración de BA en este trabajo ( $11.08 \mu\text{M L}^{-1}$ ) indican que la máxima proliferación de brotes es de 15 brotes/explante para el genotipo Cayena lisa.

Analizando el efecto de los cuatro genotipos sobre el número de brotes, se observó que para la primera etapa el genotipo *A. ananassoides* y Kona la inducción de brotes se promueve con el tratamiento T2 como se muestra en la figura 4.5. Así para la segunda etapa esta respuesta fue variable ya que para el genotipo *A. ananassoides* la inducción de brotes se promueve con el tratamiento T3, para el genotipo Kona fue el tratamiento T5, para los genotipos Cayena lisa, MD-2 la inducción de brotes se promueve con el tratamiento T2 (Figura 4.6).



**Figura 4.5. Efecto de los cuatro genotipos de piña sobre el número de brotes en la primera etapa de evaluación.** G1 = Cayena lisa; G2 = MD-2; G3 = Kona; G4 = A. Ananassoides. T1 =  $11.08 \mu\text{M L}^{-1}$  BA +  $1.61 \mu\text{M L}^{-1}$  ANA; T2 =  $11.08 \mu\text{M L}^{-1}$  BA +  $2.69 \mu\text{M L}^{-1}$  ANA;



**Figura 4.6. Efecto de los cuatro genotipos sobre el número de brotes en la segunda etapa de evaluación.** G1 = Cayena lisa; G2 = MD-2; G3 = Kona; G4 = A. ananassoides. T1 =  $11.08 \mu\text{M L}^{-1}$  BA +  $1.61 \mu\text{M L}^{-1}$  ANA; T2 =  $11.08 \mu\text{M L}^{-1}$  BA +  $2.69 \mu\text{M L}^{-1}$  ANA; T3 =  $13.30 \mu\text{M L}^{-1}$  BA +  $1.61 \mu\text{M L}^{-1}$  ANA; T4 =  $11.61 \mu\text{M L}^{-1}$  Kin +  $2.69 \mu\text{M L}^{-1}$  ANA; T5 =  $13.93 \mu\text{M L}^{-1}$  Kin +  $1.61 \mu\text{M L}^{-1}$  ANA..

#### 4.2.2. Efecto altura

Para esta variable el análisis de varianza nos indica que tanto en la primera como en la segunda etapa de evaluación se encontraron diferencias significativas entre genotipos y tratamientos (Cuadro 4.1). De acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas entre los tratamientos T1 y T2, sin embargo en la comparación de medias (Tukey,  $P \leq 0.05$ ) ambos son estadísticamente aunque difieren numéricamente, siendo el tratamiento T1 el que muestra valores mayor, que el tratamiento T2 registrando en promedio 20 mm de altura en los brotes. Desde el punto de vista fisiológico el tratamiento T1 promueve mejor el desarrollo de los brotes reflejándose en la mayor altura de las vitroplantas (Figura 4.7 y Cuadro A. 1 del Apéndice).

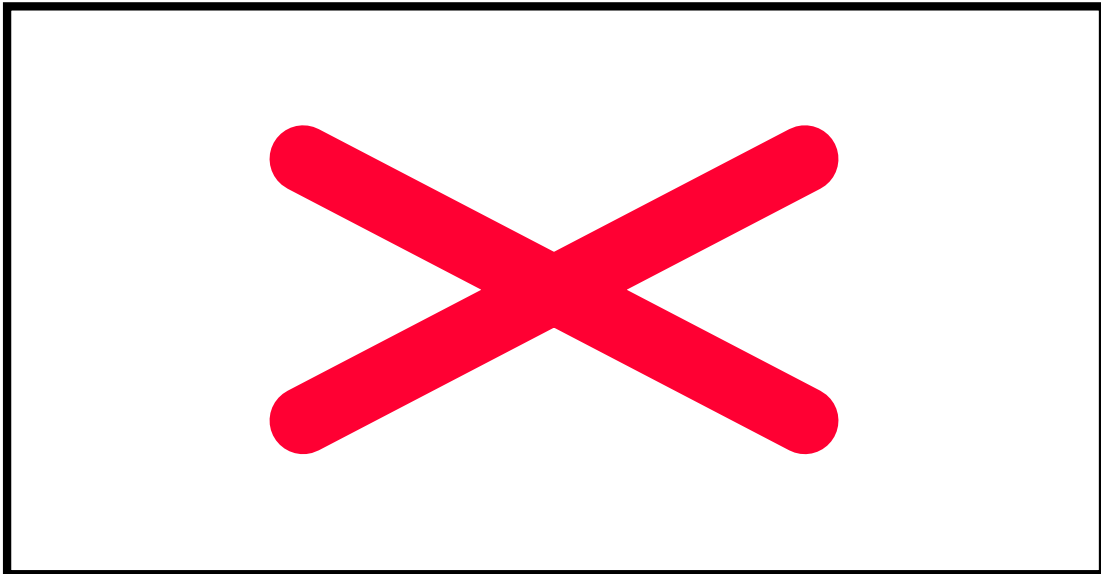
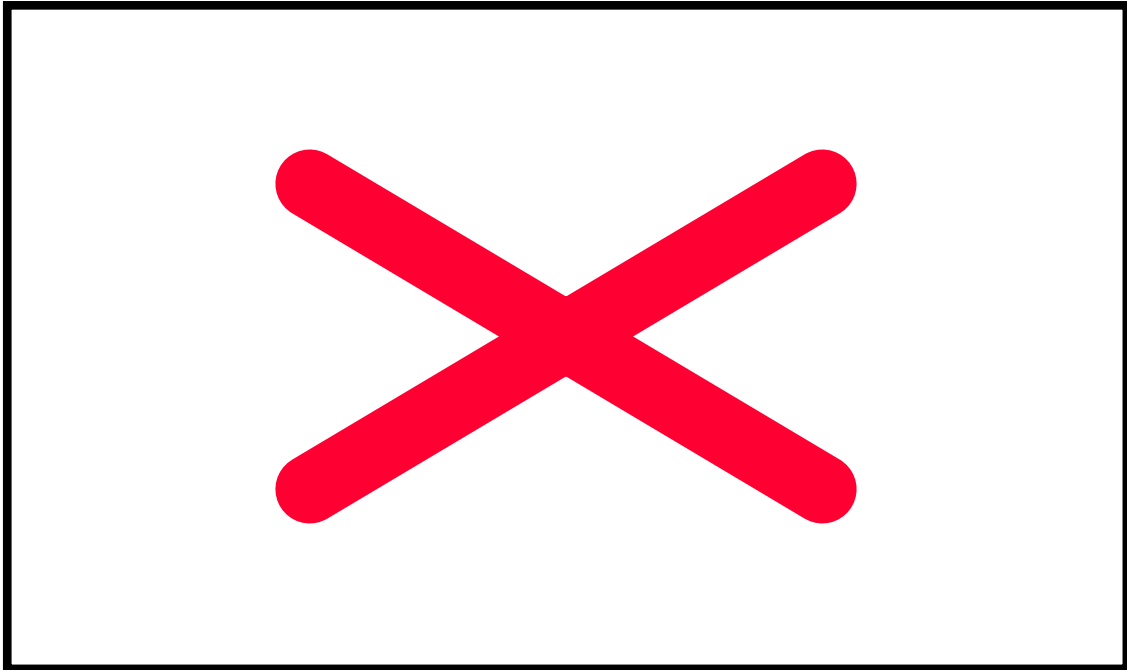


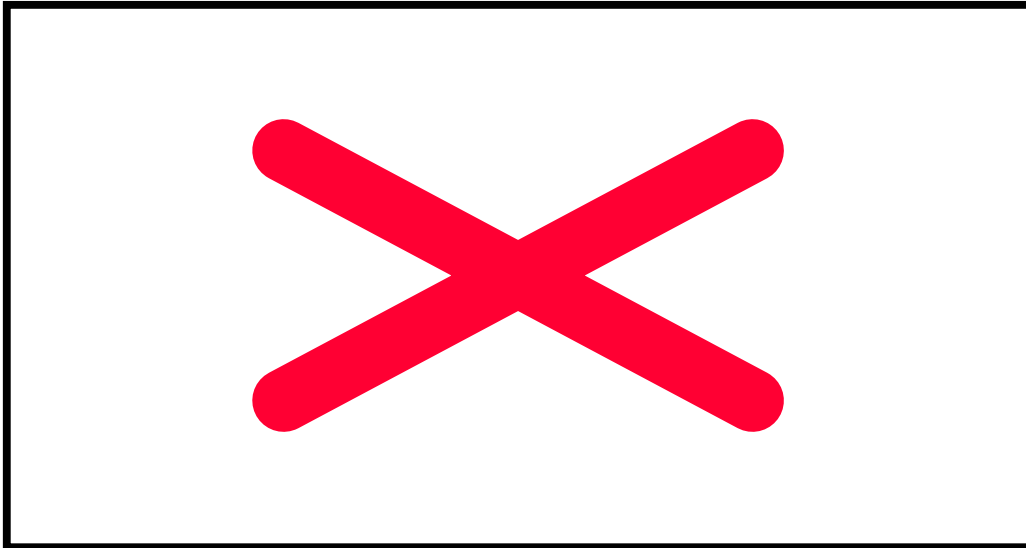
Figura 4.7. Efecto de los tratamientos sobre la altura de brotes en la primera etapa de evaluación.

En la segunda etapa de evaluación (Figura 4.8) los resultados registraron una diferencia en cuanto al tratamiento que obtuvo mayor altura en comparación con los resultados de la primera etapa de evaluación. Ya que el T3 es el que mayor influencia tiene en el aumento de la altura de los brotes siendo en promedio de 32.17 mm (Cuadro A.2 del Apéndice).

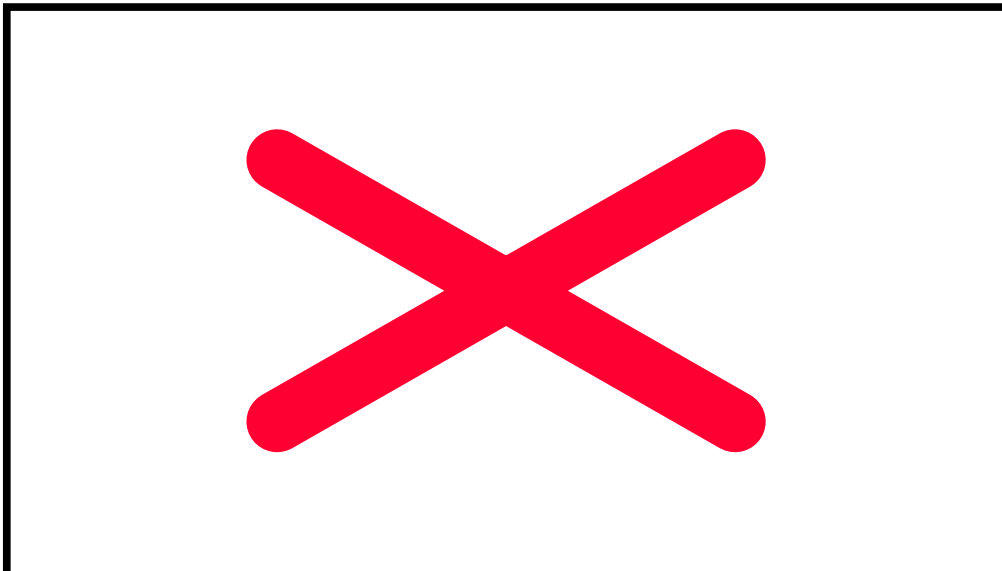


**Figura 4.8. Efecto de los tratamientos sobre la altura de brotes en la segunda etapa de evaluación.** T1 = 11.08  $\mu\text{M L}^{-1}$  BA + 1.61  $\mu\text{M L}^{-1}$  ANA; T2 = 11.08  $\mu\text{M L}^{-1}$  BA + 2.69  $\mu\text{M L}^{-1}$  ANA; T3 = 13.30  $\mu\text{M L}^{-1}$  BA + 1.61  $\mu\text{M L}^{-1}$  ANA; T4 = 11.61  $\mu\text{M L}^{-1}$  Kin + 2.69  $\mu\text{M L}^{-1}$  ANA; T5 = 13.93  $\mu\text{M L}^{-1}$  Kin + 1.61  $\mu\text{M L}^{-1}$  ANA.

Al analizar el efecto de los cuatro genotipos de piña sobre la altura, encontramos que el genotipo Kona (G3) fue el que registró mayor altura de brotes en ambas etapas de evaluación (Figura 4.9 y 4.10) que el resto de los genotipos evaluados, registrando una altura promedio de 40 mm. En orden de importancia le siguió el genotipo *A. ananassoides* (G4) (Figura 4.9 y 4.10) con una altura promedio de 20 a 30 mm (Cuadro A. 3 del Apéndice). Un caso distinto a estos dos genotipos se encuentra el genotipo *MD-2* (G2) que en la primera etapa no se obtuvo ningún brote, pero en la segunda etapa de evaluación se obtuvieron brotes con una altura promedio de 24 mm. En ambas etapas de evaluación el genotipo Cayena lisa (G1) registro la menor altura siendo en promedio de 13.2 mm (Cuadro A. 3 del Apéndice).



**Figura 4.9.** Efecto de los genotipos sobre la altura de brotes en la primera etapa de evaluación.



**Figura 4.10.** Efecto de los genotipos sobre la altura de brotes en la segunda etapa de evaluación.

En general se puede observar que los tratamientos T1 y T3, resultaron mejores que el resto de los tratamientos evaluados, registrando una altura de brotes 20 y 30 mm, respectivamente, siendo los genotipos Kona (G3) y *ananassoides* (G4) los de mayor altura.