



# AMARRE DE FRUTO EN AGUACATE 'HASS' CON APLICACIONES DE $AG_3$ , N Y ANILLADO

Ma. Cruz Espíndola Barquera; R. Cano M; J. Rodríguez A.; E. Campos R.; P. Mijares O.

**Factores  
Endógenos**

**Factores  
Exógenos**

**Carbohidratos**

**Nutrimentos**

**Reguladores del  
crecimiento**

**Anormalidades  
florales**

**Prácticas de manejo**

**Factores climáticos**



# Carbohidratos

## Demanda

## Fuente



Hojas  
(Oct-Mar)

Glucosa  
Fructosa  
Sacarosa

Floración de otoño e Invierno  
Crecimiento veg. I-P  
Amarre de fruto

↑ Inflorescencias de otoño

↓ Inflorescencias de invierno



Hojas, tallos

Azúcares  
ST

Rápido crecimiento del fruto

Floración

Amarre de fruto

Crecimiento de las ramas

# Prácticas de manejo

**AG<sub>3</sub>**

**Inflorescencia**  
**Estado 8**  
**25 % floración**

**Desarrollo vegetativo**  
↑ **amarre de fruto** (en el  
año de baja floración)  
↑↑ **tamaño**  
↑↑ **rendimiento**  
↓ **alternancia**

**N**

**Inflorescencia**  
**Estado 8**  
**Antes de antesís**  
**Floración**  
↑ **crecimiento del tubo**  
**polínico**  
↑ **Viabilidad de óvulos**

## OBJETIVO

**Aplicación foliar de N y AG<sub>3</sub> durante el estado ocho de desarrollo de la inflorescencia y anillado en la floración II**

**Amarre inicial y final de fruto de la floración II**

# MATERIALES Y MÉTODOS



'Hass' / CRM  
8 y 9 años, 5 x 10 m



## Factores

## Niveles

N

160 g árbol<sup>-1</sup>

0 g árbol<sup>-1</sup>

AG<sub>3</sub>

25 mg L<sup>-1</sup>

0 mg L<sup>-1</sup>

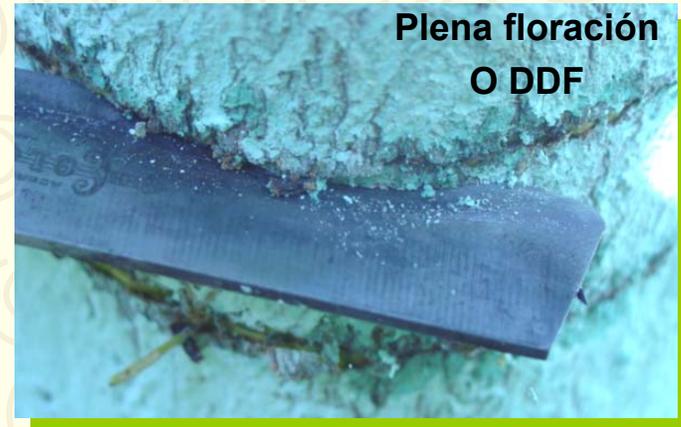
Anillado

Con anillado

Sin anillado



Estado 8  
-35 DDF



Plena floración  
0 DDF

# MATERIALES Y MÉTODOS

## Porcentaje de amarre inicial y final

1 m<sup>3</sup>

Conteo de flores

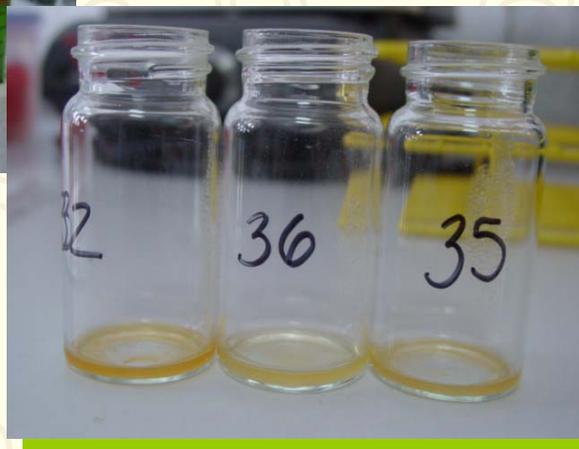
0 DDF

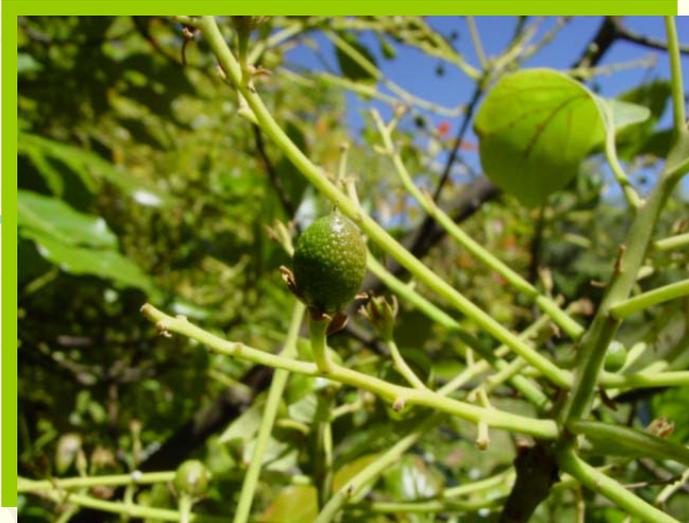
Conteo de frutos

50 DDF, 164 DDF



**Carbohidratos solubles  
(glucosa, fructosa y sacarosa)  
(HPLC) Detector IR**





## Porcentaje de amarre inicial y final de fruto en los ciclos de baja producción (2003-2004 y 2005-2006)

Factor	Niveles	Amarre (%)		
		Inicial (2003-2004)	Inicial (2005-2006)	Final (2005-2006)
N (g·árbol <sup>-1</sup> )	160	2.1 a <sup>z</sup>	2.6 a <sup>z</sup>	1.7 a
	0	1.4 b	2.1 b	0.9 b
AG <sub>3</sub> (mg·L <sup>-1</sup> )	25	1.9 a	2.4 a	1.4 a
	0	1.6 a	2.3 a	1.3 a
Anillado	Con anillado	2.3 a	2.5 a	1.5 a
	Sin anillado	1.2 b	2.2 b	1.2 b
Interacciones				
N x AG <sub>3</sub>		ns	ns	ns
N x Anillado		ns	ns	s
AG <sub>3</sub> x Anillado		ns	ns	ns
N x AG <sub>3</sub> x Anillado		ns	s	ns

AI= N (160 g·árbol<sup>-1</sup>) + AG<sub>3</sub> (25 mg·L<sup>-1</sup>) + anillado = 88%

AF=N (160 g·árbol<sup>-1</sup>) + anillado =133%

## Porcentaje de amarre inicial y final de fruto en el ciclo de alta producción (2004-2005)

Factor	Niveles	Amarre (%)	
		Inicial	Final
N (g·árbol <sup>-1</sup> )	160	9.5 a <sup>z</sup>	2.1 a
	0	7.5 b	2.1 a
AG <sub>3</sub> (mg·L <sup>-1</sup> )	25	9.4 a	2.1 a
	0	7.6 b	2.0 a
Anillado	Con anillado	8.9 a	2.4 a
	Sin anillado	8.2 a	1.7 b
Interacciones			
N x AG <sub>3</sub>		ns	ns
N x Anillado		ns	ns
AG <sub>3</sub> x Anillado		ns	ns
N x AG <sub>3</sub> x Anillado		ns	s

N (160 g·árbol<sup>-1</sup>) + AG<sub>3</sub> (25 mg·L<sup>-1</sup>) + anillado = 100%

N (160 g·árbol<sup>-1</sup>) + AG<sub>3</sub> (25 mg·L<sup>-1</sup>) + sin anillado = 0.9 %

**Acumulación de glucosa en hojas de aguacate 'Hass', en el ciclo de alta producción 2004-2005, con aplicaciones foliares de N y AG<sub>3</sub>, y anillado.**

Factor	Niveles	Glucosa (mg·g <sup>-1</sup> PF)	
		7 DDF	50 DDF
N (g·árbol <sup>-1</sup> )	160	11.2 a <sup>z</sup>	15.5 a
	0	11.0 a	10.9 b
AG <sub>3</sub> (mg·L <sup>-1</sup> )	25	10.4 b	11.6 b
	0	11.8 a	14.8 a
Anillado	Con anillado	9.7 b	15.0 a
	Sin anillado	12.5 a	11.3 a
Interacciones			
N x AG <sub>3</sub>		s	s
N x Anillado		s	s
AG <sub>3</sub> x Anillado		s	s
N x AG <sub>3</sub> x Anillado		s	s

-35 DDF= 13.7 mg·g<sup>-1</sup>PF

N

N y anillado

**Acumulación de glucosa en panículas florales y panículas con frutos de aguacate 'Hass', en el ciclo de alta producción 2004-2005, con aplicaciones foliares de N y AG3, y anillado.**

Factor	Niveles	Glucosa (mg·g <sup>-1</sup> PF)	
		Panículas florales	Panículas con frutos
N (g·árbol <sup>-1</sup> )	160	16.1 b	12.4 a
	0	17.5 a	9.4 b
AG <sub>3</sub> (mg·L <sup>-1</sup> )	25	18.4 a	11.9 a
	0	15.3 a	9.9 b
Anillado	Con anillado	17.1 a	12.4 a
	Sin anillado	16.5 a	9.5 b
<b>Interacciones</b>			
N x AG <sub>3</sub>		s	ns
N x Anillado		s	s
AG <sub>3</sub> x Anillado		s	s
N x AG <sub>3</sub> x Anillado		s	ns

-35 DDF= 3.8 mg·g<sup>-1</sup>PF

AG<sub>3</sub> + anillado= 19.6 mg·g<sup>-1</sup> PF

N+ anillado= 15.0 mg·g<sup>-1</sup> PF

N+AG<sub>3</sub> + anillado= 19.7 mg·g<sup>-1</sup> PF

AG<sub>3</sub> + anillado= 14.3 mg·g<sup>-1</sup> PF

**Acumulación de fructosa en hojas de aguacate 'Hass', en el ciclo de alta producción 2004-2005, con aplicaciones foliares de N y AG<sub>3</sub>, y anillado.**

Factor	Niveles	Fructosa (mg·g <sup>-1</sup> PF)	
		7 DDF	50 DDF
N (g·árbol <sup>-1</sup> )	160	7.6 b <sup>z</sup>	10.2 a
	0	8.6 a	9.2 b
AG <sub>3</sub> (mg·L <sup>-1</sup> )	25	7.6 b	10.3 a
	0	8.6 a	9.1 b
Anillado	Con anillado	7.7 b	10.5 a
	Sin anillado	8.6 a	8.9 b
Interacciones			
N x AG <sub>3</sub>		ns	ns
N x Anillado		s	s
AG <sub>3</sub> x Anillado		ns	s
N x AG <sub>3</sub> x Anillado		s	ns

-35 DDF= 10.3 mg·g<sup>-1</sup>PF

N, AG<sub>3</sub> y anillado= N0 □

N + anillado= 9.9 mg·g<sup>-1</sup>PF

AG<sub>3</sub> + anillado= 10.7 mg·g<sup>-1</sup>PF

Acumulación de fructosa en panículas florales y panículas con frutos de aguacate 'Hass', en el ciclo de alta producción 2004-2005, con aplicaciones foliares de N y AG3, y anillado.

Factor	Niveles	Fructosa (mg·g <sup>-1</sup> PF)	
		Panículas florales	Panículas con frutos
		7 DDF	50 DDF
N (g·árbol <sup>-1</sup> )	160	11.5 b	9.9 a
	0	12.7 a	8.0 b
AG <sub>3</sub> (mg·L <sup>-1</sup> )	25	12.9 a	9.1 a
	0	11.2 b	8.9 a
Anillado	Con anillado	12.7 a	9.1 a
	Sin anillado	11.5 b	8.8 a
Interacciones			
	N x AG <sub>3</sub>	ns	ns
	N x Anillado	s	ns
	AG <sub>3</sub> x Anillado	s	ns
	N x AG <sub>3</sub> x Anillado	ns	s
-35 DDF= 6.1 mg·g <sup>-1</sup> PF		AG <sub>3</sub> y anillado	N y anillado

**Acumulación de sacarosa en hojas de aguacate 'Hass', en el ciclo de alta producción 2004-2005, con aplicaciones foliares de N y AG<sub>3</sub>, y anillado.**

Factor	Niveles	Sacarosa (mg·g <sup>-1</sup> PF)	
		7 DDF	50 DDF
N (g·árbol <sup>-1</sup> )	160	7.5 a	2.5 b
	0	7.6 a	5.1 a
AG <sub>3</sub> (mg·L <sup>-1</sup> )	25	9.2 a	2.5 b
	0	5.9 b	5.0 a
Anillado	Con anillado	9.4 a	4.3 a
	Sin anillado	5.8 b	3.2 b
Interacciones			
N x AG <sub>3</sub>		s	s
N x Anillado		s	ns
AG <sub>3</sub> x Anillado		s	s
N x AG <sub>3</sub> x Anillado		ns	s

-35 DDF= 2.4 mg·g<sup>-1</sup>PF

AG<sub>3</sub> y anillado

Sólo: N, AG<sub>3</sub> y anillado

**Acumulación de sacarosa en panículas florales y panículas con frutos de aguacate 'Hass', en el ciclo de alta producción 2004-2005, con aplicaciones foliares de N y AG<sub>3</sub>, y anillado.**

Factor	Niveles	Sacarosa (mg·g <sup>-1</sup> PF)	
		Panículas florales	Panículas con frutos
		7 DDF	50 DDF
N (g·árbol <sup>-1</sup> )	160	2.7 a	3.4 a
	0	2.9 a	4.1 a
AG <sub>3</sub> (mg·L <sup>-1</sup> )	25	3.4 a	5.4 a
	0	2.2 b	2.1 a
Anillado	Con anillado	3.0 a	3.9 a
	Sin anillado	2.6 b	3.6 a
Interacciones			
N x AG <sub>3</sub>		s	ns
N x Anillado		ns	ns
AG <sub>3</sub> x Anillado		s	ns
N x AG <sub>3</sub> x Anillado		s	ns

-35 DDF= 0.5 mg·g<sup>-1</sup>PF

AG<sub>3</sub> y anillado

AG<sub>3</sub> y anillado

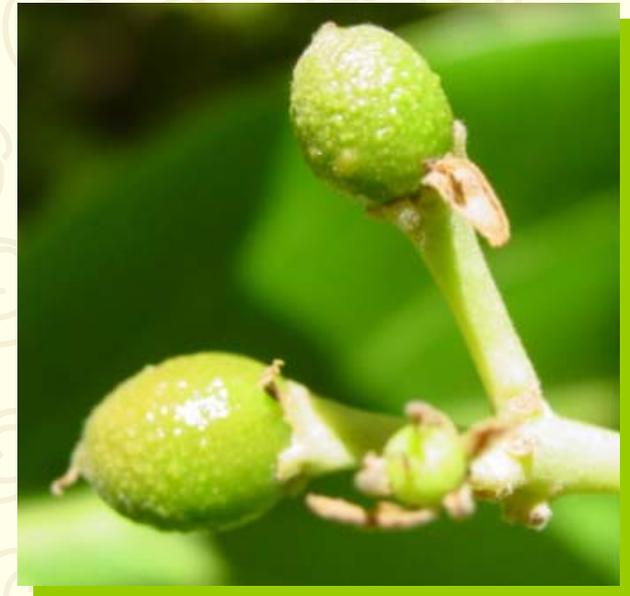
# CONCLUSIONES

## BAJA PRODUCCIÓN

### Amarre de fruto

Inicial: N (160 g·árbol<sup>-1</sup>), anillado y N (160 g·árbol<sup>-1</sup>) + AG<sub>3</sub>  
(25 mg·L<sup>-1</sup>) + anillado.

Final: N (160 g·árbol<sup>-1</sup>), anillado y N (160 g·árbol<sup>-1</sup>) +  
anillado.

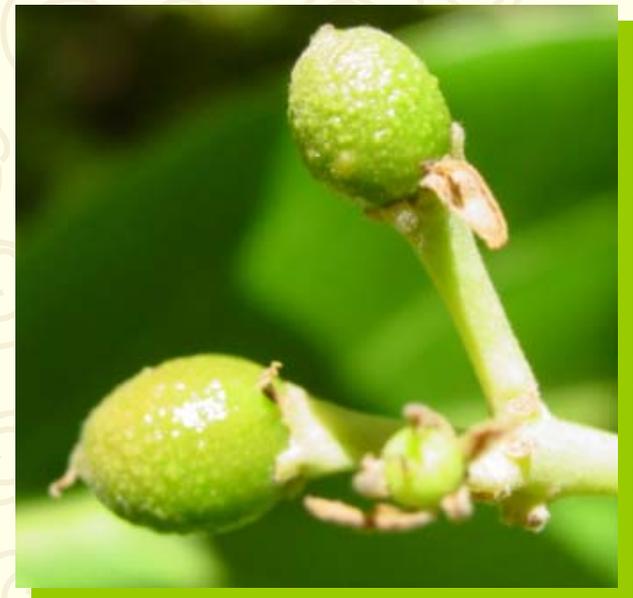


## ALTA PRODUCCIÓN

### Amarre de fruto

Inicial: N (160 g·árbol<sup>-1</sup>), anillado y AG<sub>3</sub> (25 mg·L<sup>-1</sup>)

Final: Anillado y N (160 g·árbol<sup>-1</sup>) + AG<sub>3</sub> (25 mg·L<sup>-1</sup>) +  
anillado.



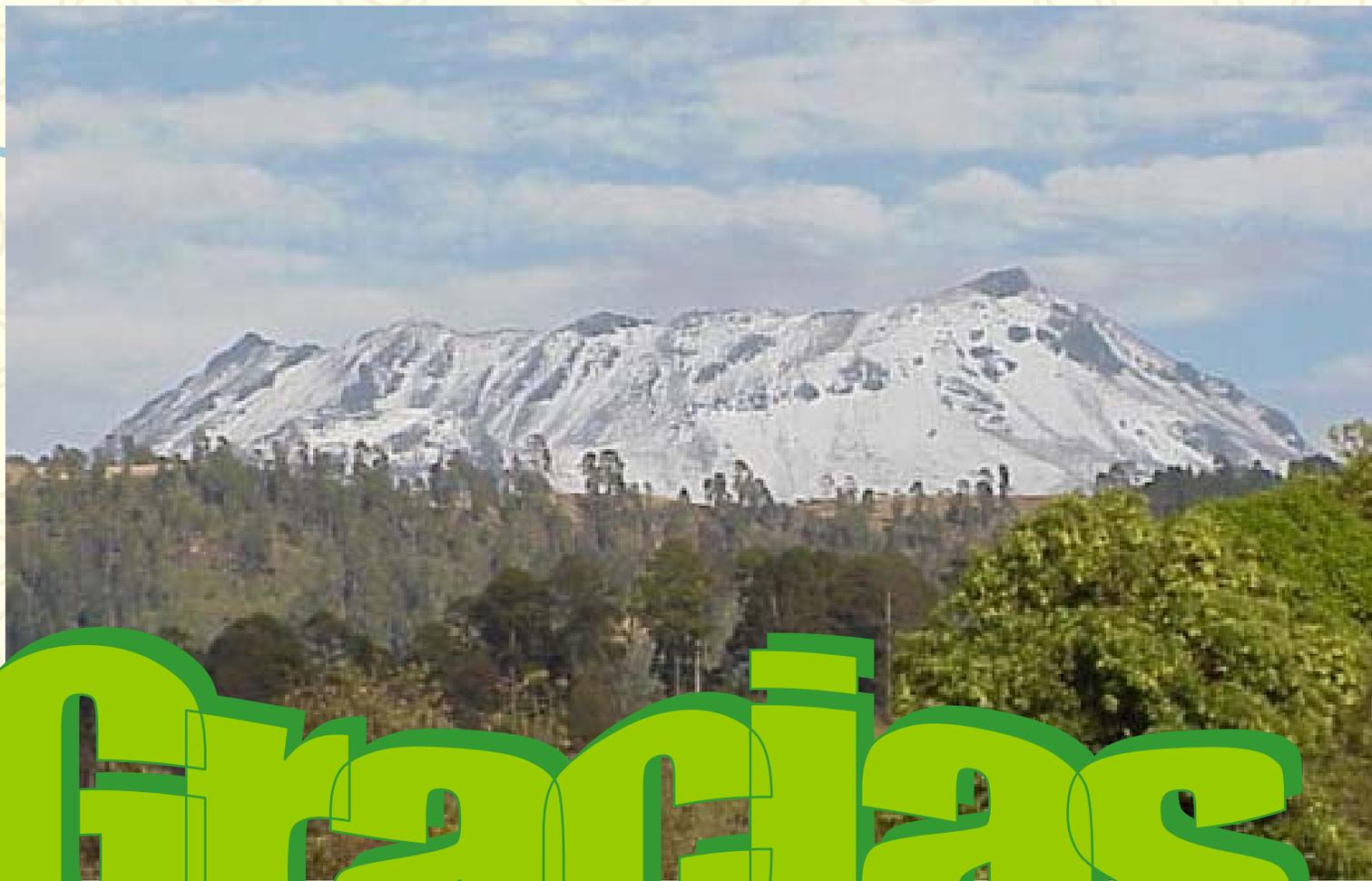


La aplicación de N promovió la acumulación de **glucosa y fructosa** en hojas y en panículas con frutos en desarrollo y redujo la acumulación de **sacarosa** en hojas.

El anillado aumentó la acumulación de **fructosa y sacarosa** en hojas y panículas florales; y de **glucosa** en panículas florales.

Se observó un efecto aditivo del anillado en la combinación de tratamientos en la acumulación de **glucosa, y sacarosa y fructosa** en panículas y hojas, respectivamente.





**Gracias**