

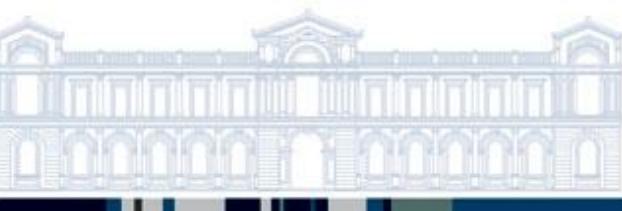
JORNADA DE CITRICULTURA 2025



Dr. Ing. Agr. Thomas Fichet
Dpto. Producción Agrícola
Universidad de Chile
tfichet@uchile.cl

“USO DE FITORREGULADORES EN CÍTRICOS PARA MEJORAR PRODUCCIÓN Y CALIDAD”





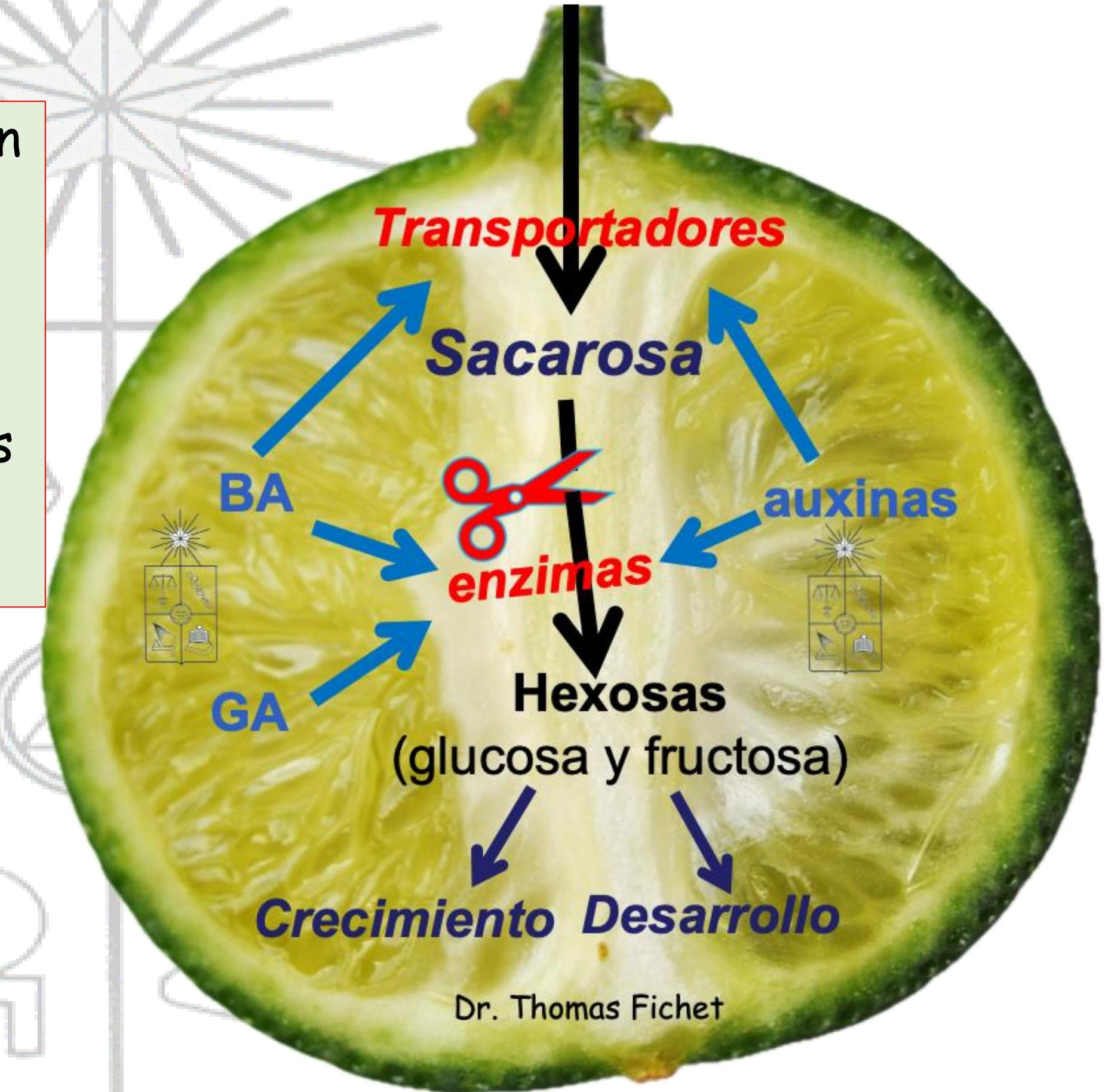
USO DE FITORREGULADORES, EN CÍTRICOS, PARA MEJORAR PRODUCCIÓN

- Uso de citoquininas para mejorar engorde y ¿cuaja?
- Engorde con auxinas de síntesis que NO inducen síntesis de etileno.
- Raleo con auxinas de síntesis que inducen síntesis de etileno.
- Uso de auxinas de síntesis para retención de fruta en precosecha.



Las Fitohormonas no solamente promueven crecimiento vía división, elongación y diferenciación celular.

También, promueven la entrada de fotoasimilados activando transportadores de azúcares y enzimas que desdoblan la sacarosa a hexosas





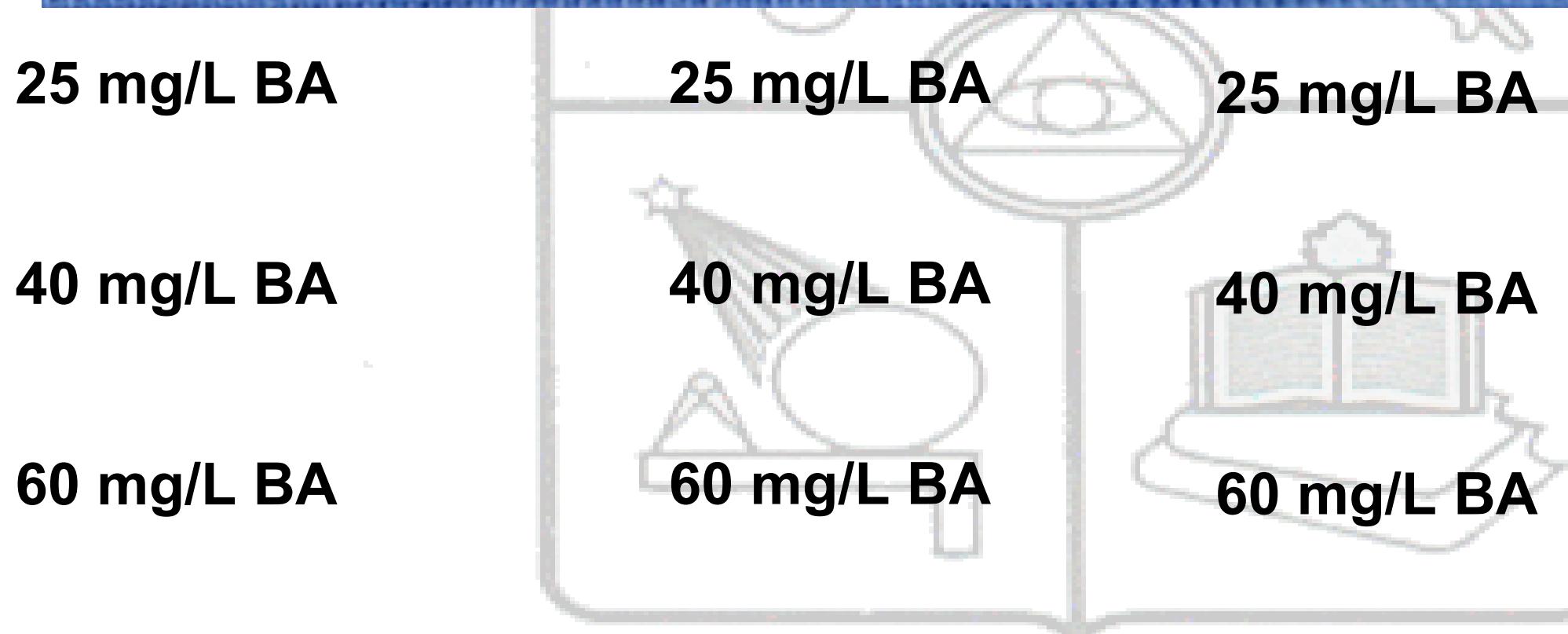
USO DE FITORREGULADORES, EN CÍTRICOS, PARA MEJORAR PRODUCCIÓN

- Uso de citoquininas para mejorar engorde y ¿cuaja?





ENSAYOS CON BENCILADENINA (CITOQUININA) MANDARINA VAR. TANGO



**CONTROL: 18% frutos bajo 60g
BA: SOLO 9% frutos bajo 60g**

**7,4% + producción
8,0% + fruto grande**

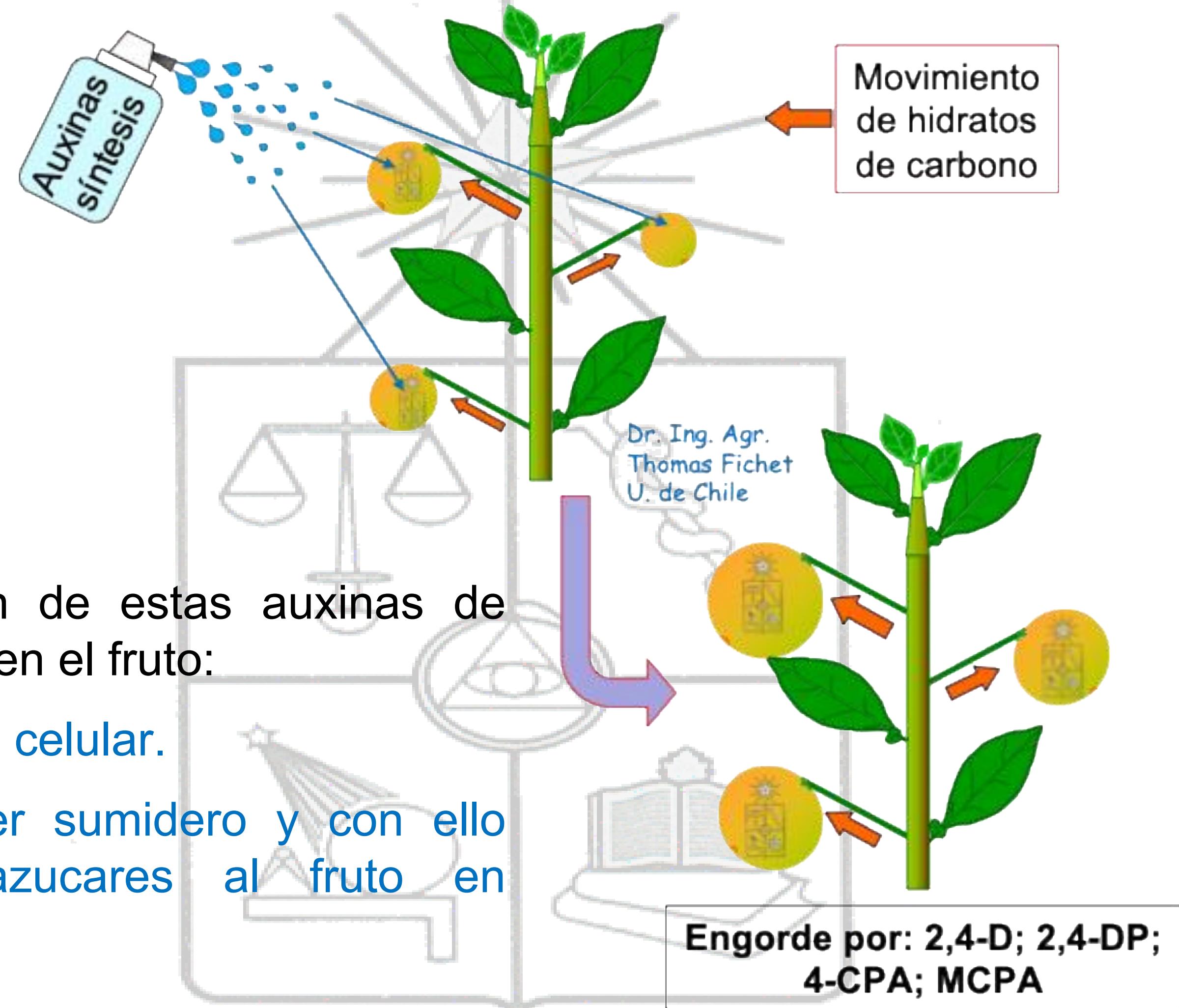
**5,2% + producción
8,0% + fruto grande**

**7,7% + producción
8,3% + fruto grande**



USO DE FITORREGULADORES, EN CÍTRICOS, PARA MEJORAR PRODUCCIÓN

- Uso de citoquininas para mejorar engorde y ¿cuaja?
- Engorde con auxinas de síntesis que NO inducen síntesis de etileno.



Con la aplicación de estas auxinas de síntesis se busca en el fruto:

- 1) Mejorar división celular.
- 2) Aumentar poder sumidero y con ello entrada de azúcares al fruto en desarrollo.



Porcentajes, a cosecha, de los diferentes calibres en mandarinos var. Fortuna, tratados a caídas de pétalos con diferentes concentraciones de **2,4-D**. Peso inferior a 60 gramos (**A**), entre 60 y 100 gramos (**B**) y mayor a 100 gramos (**C**). Letras diferentes por columna indican diferencias significativas (LSD Fisher, $p \leq 0,05$).

Concentraciones de 2,4-D	Villagran y Fichet , 2009		
	A, <	60 ≤ B ≤ 100 g	C, >
0 mg•L ⁻¹	> 23,8% b	70,8% a	5,4% a <
20 mg•L ⁻¹	17,0% ab	76,2% a	6,8% ab
40 mg•L ⁻¹	13,4% a	75,4% a	11,2% bc
60 mg•L ⁻¹	< 11,4% a	74,8% a	13,8% c >

Existe un desplazamiento de la curva de distribución de calibres hacia los frutos más grandes, generado por auxinas de síntesis de “engorde”.



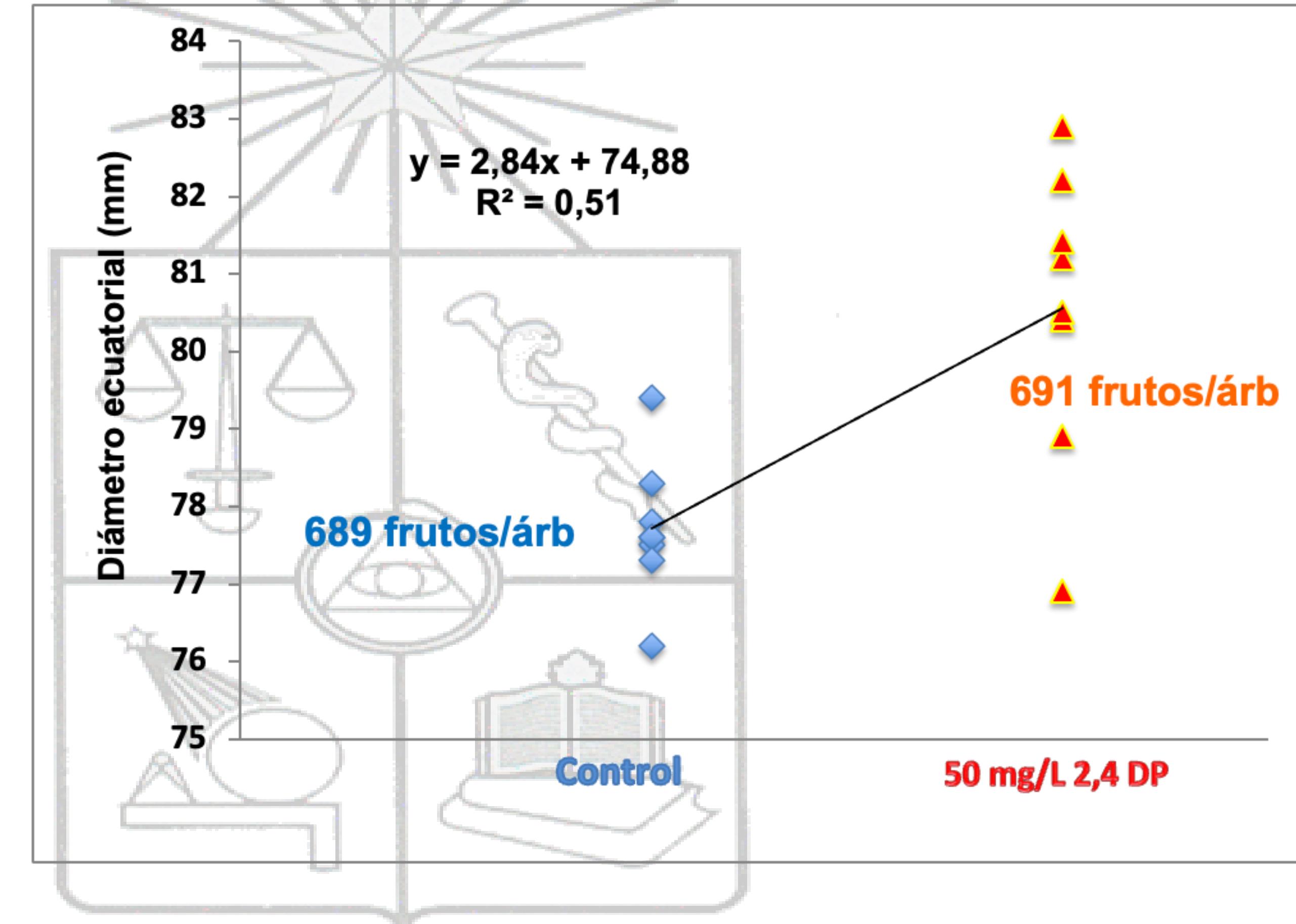
Efecto de la aplicación de **2,4-DP**,(ácido 2,4-diclorofenoxy propiónico) en diferentes concentraciones y estados fenológicos de la floración, sobre el peso promedio de fruto en tomate variedad María Italia (Memoria Diego Zavala, 2012)

2,4-DP (mg L⁻¹)	Estado	Peso (g)	
60	Botón Floral	147,1 a	>
60	Cuaja	106,3 ab	
30	Botón Floral	104,3 ab	
30	Cuaja	77,9 b	<





Efecto de la aplicación
de **50 mg/L de 2,4-DP**
en **botón floral** en el
peso final promedio de
naranjas Cara Cara (8
árboles por tratamiento)



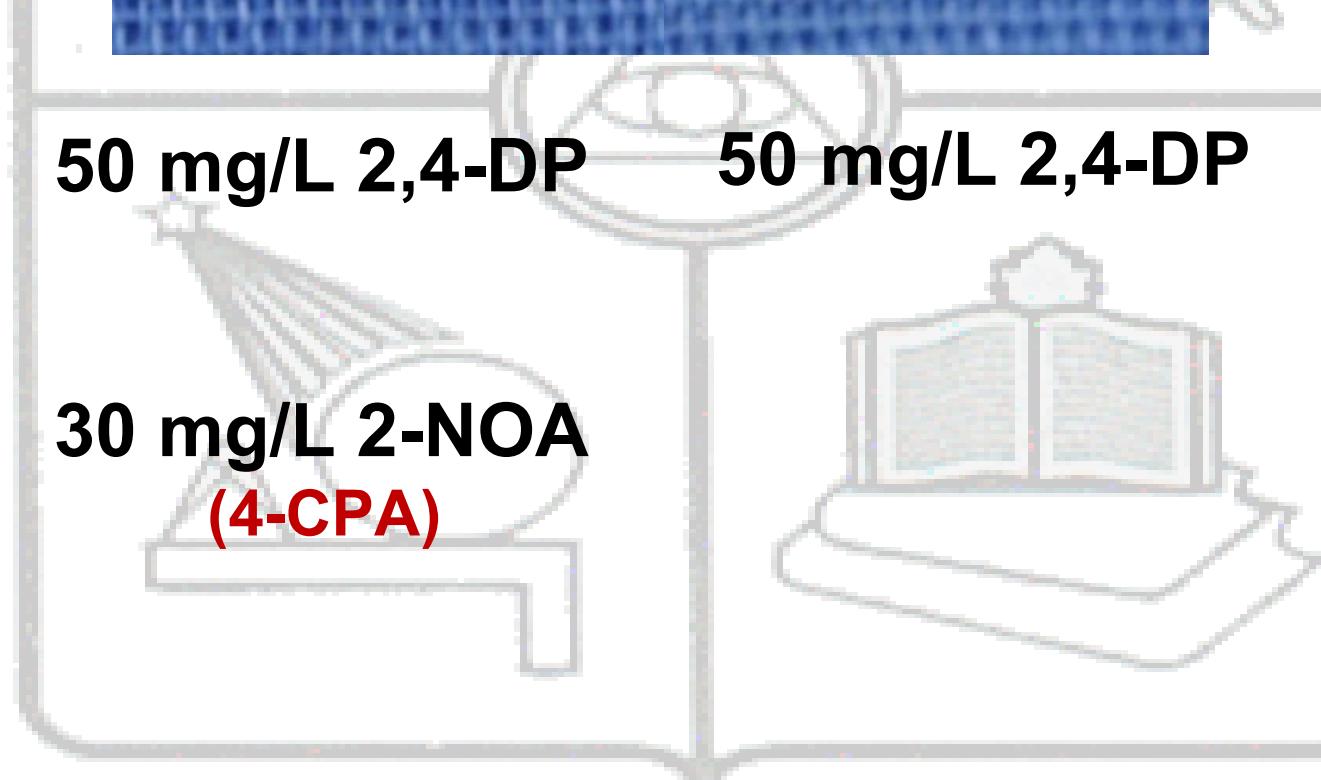


ENSAYOS CON AUXINAS DE SINTESIS PARA ENGORDE Naranjos var. Fukumoto

4-CPA = ácido 4-clorofenoxyacético

2-NOA = ácido 2-naftiloxiacético

2,4-DP = ácido 2 (2,4-diclorofenoxi)
propiónico



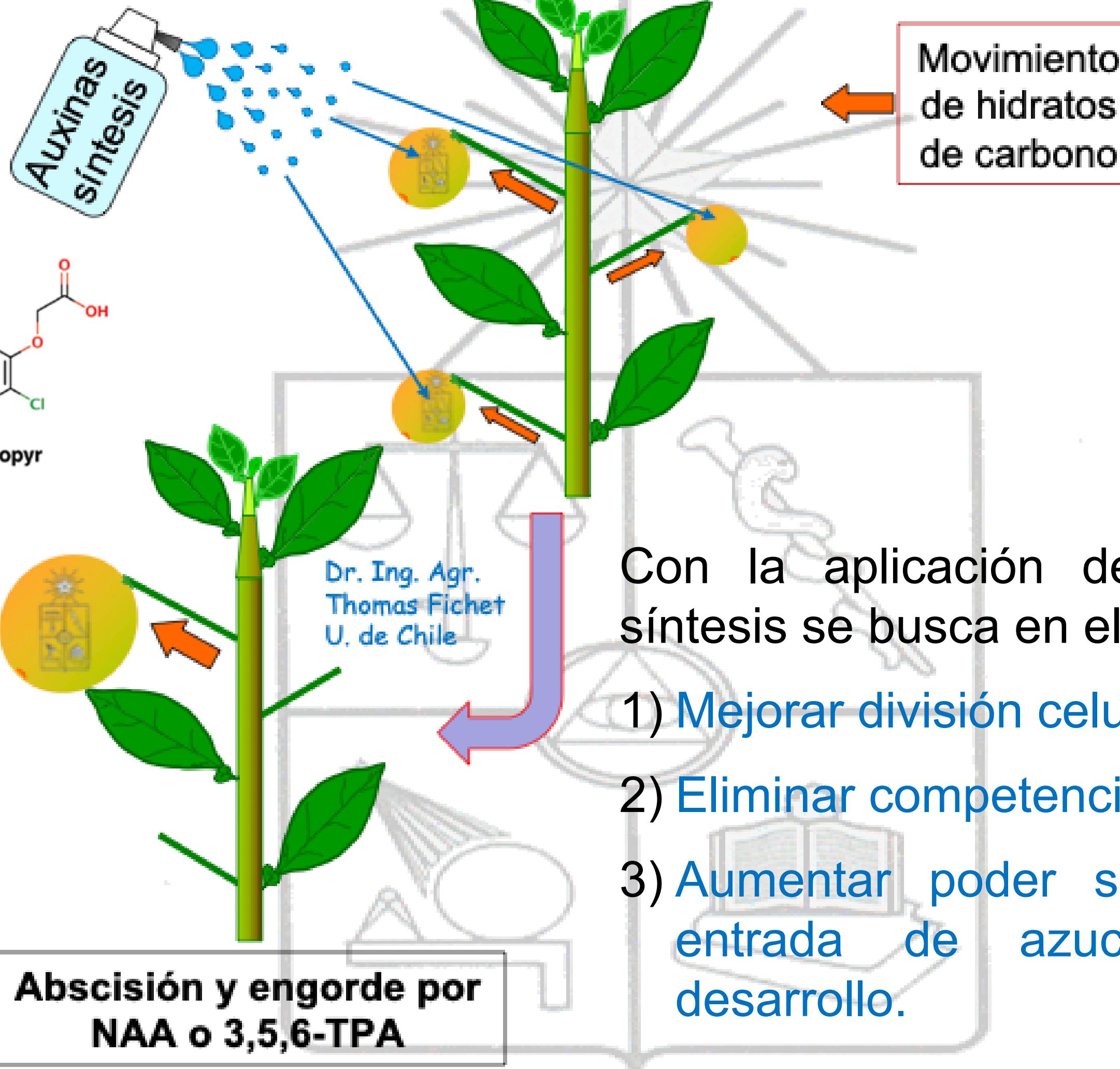
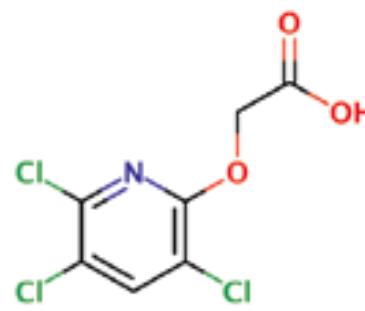
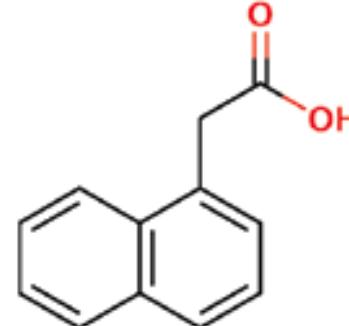
*6,7% + producción
9,0% + fruto grande*

*7,4% + producción
8,5% + fruto grande*



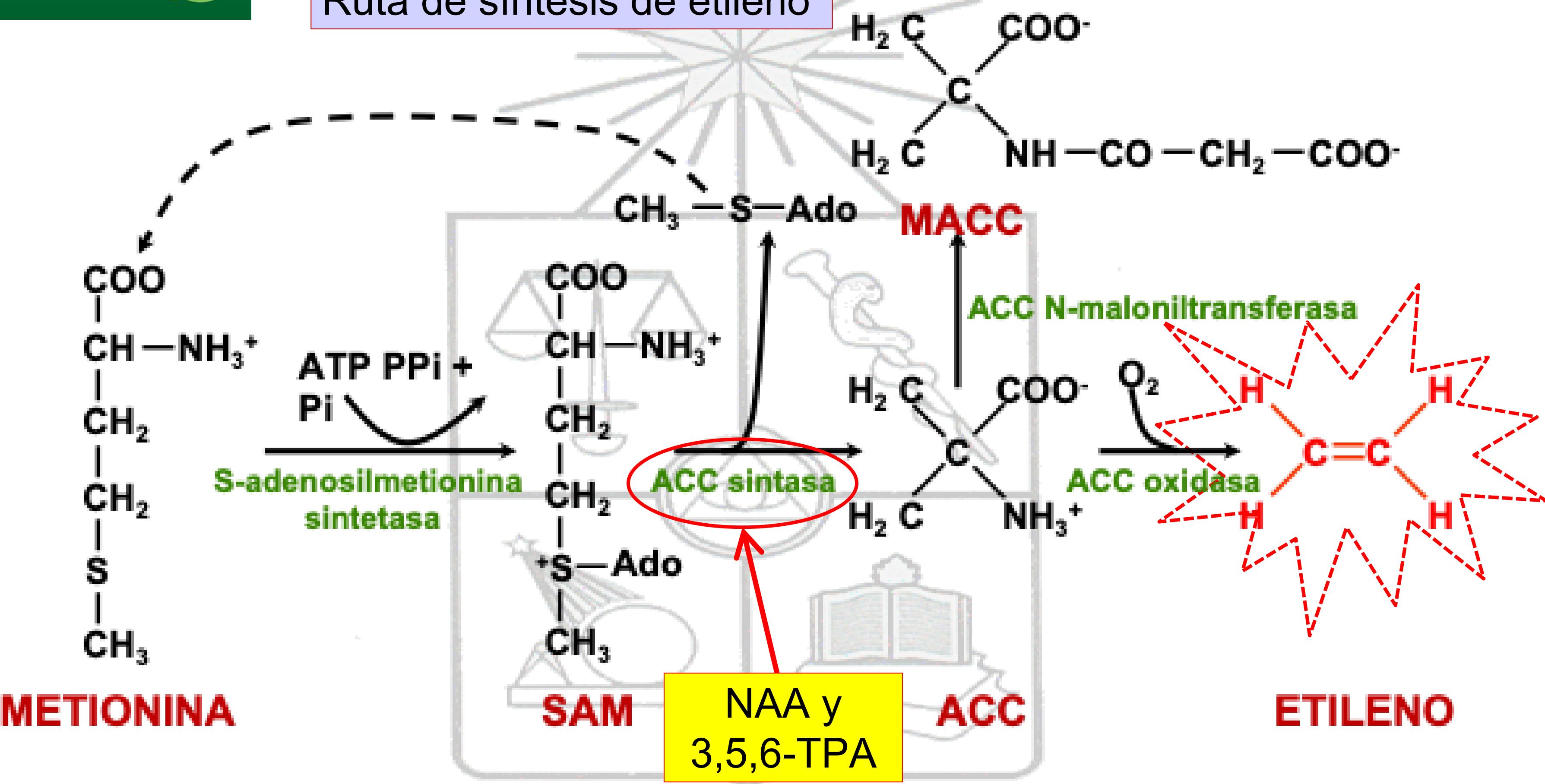
USO DE FITORREGULADORES, EN CÍTRICOS, PARA MEJORAR PRODUCCIÓN

- Uso de citoquininas para mejorar engorde y ¿cuaja?
- Engorde con auxinas de síntesis que NO inducen síntesis de etileno.
- Raleo con auxinas de síntesis que inducen síntesis de etileno.

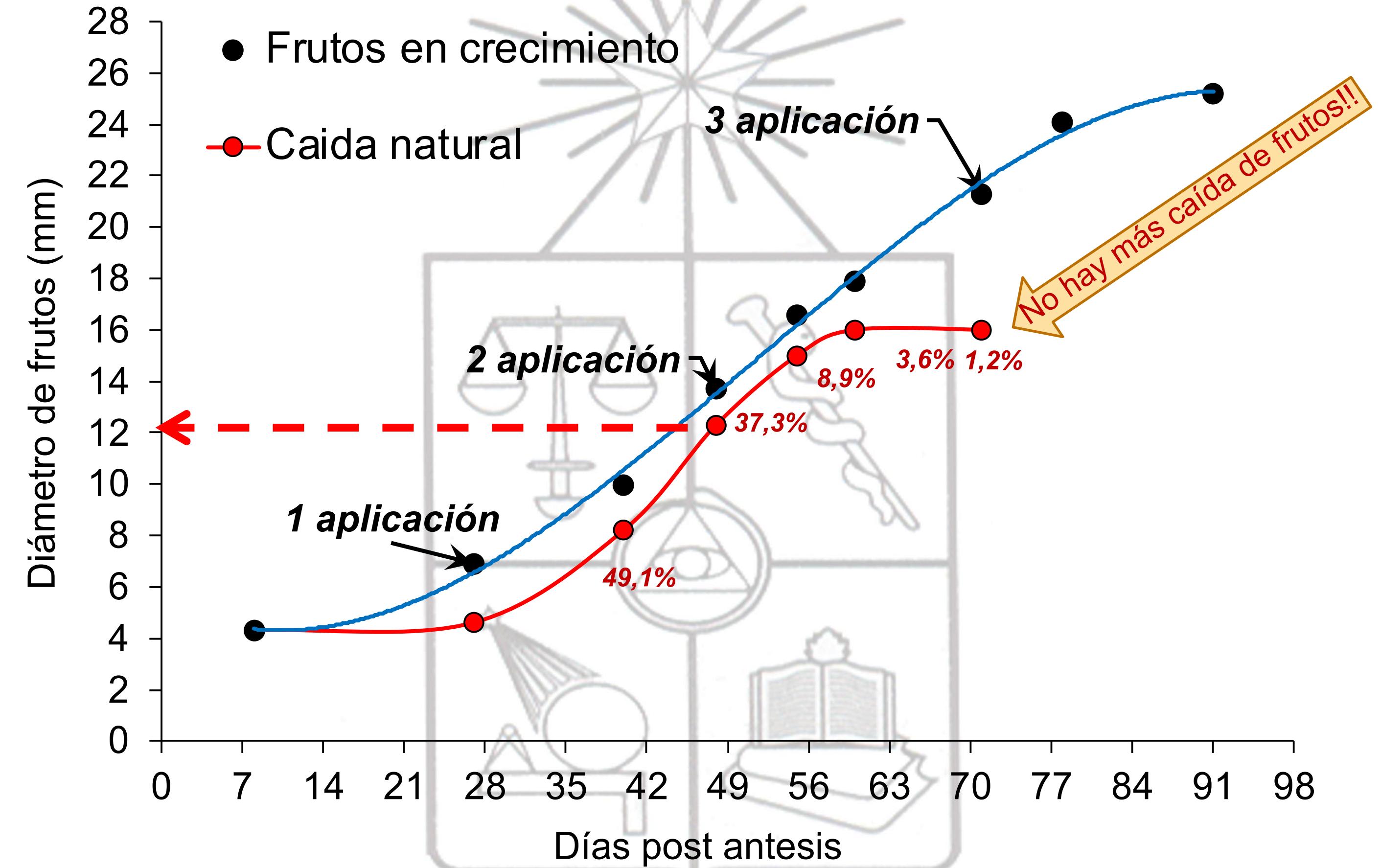


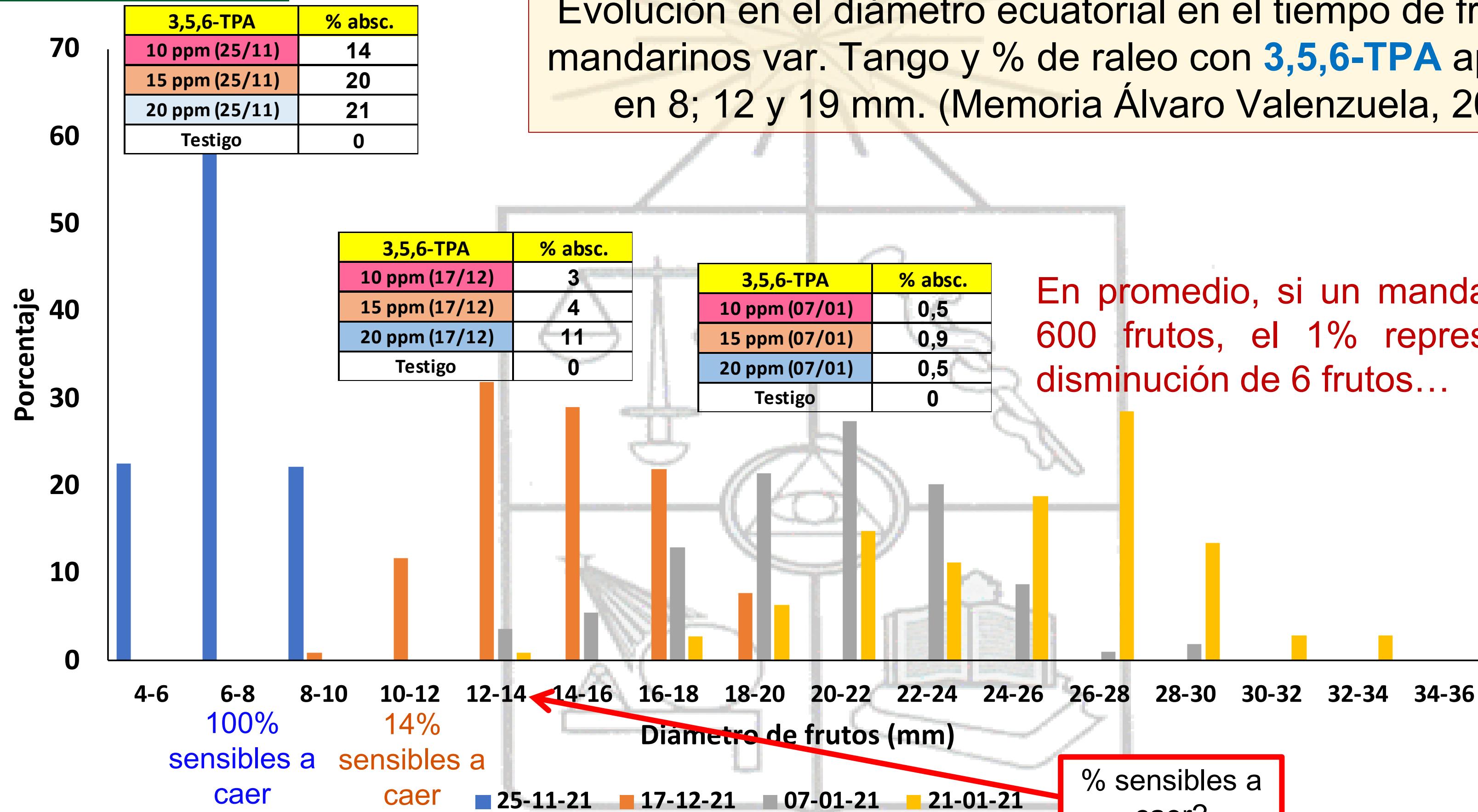


Ruta de síntesis de etileno



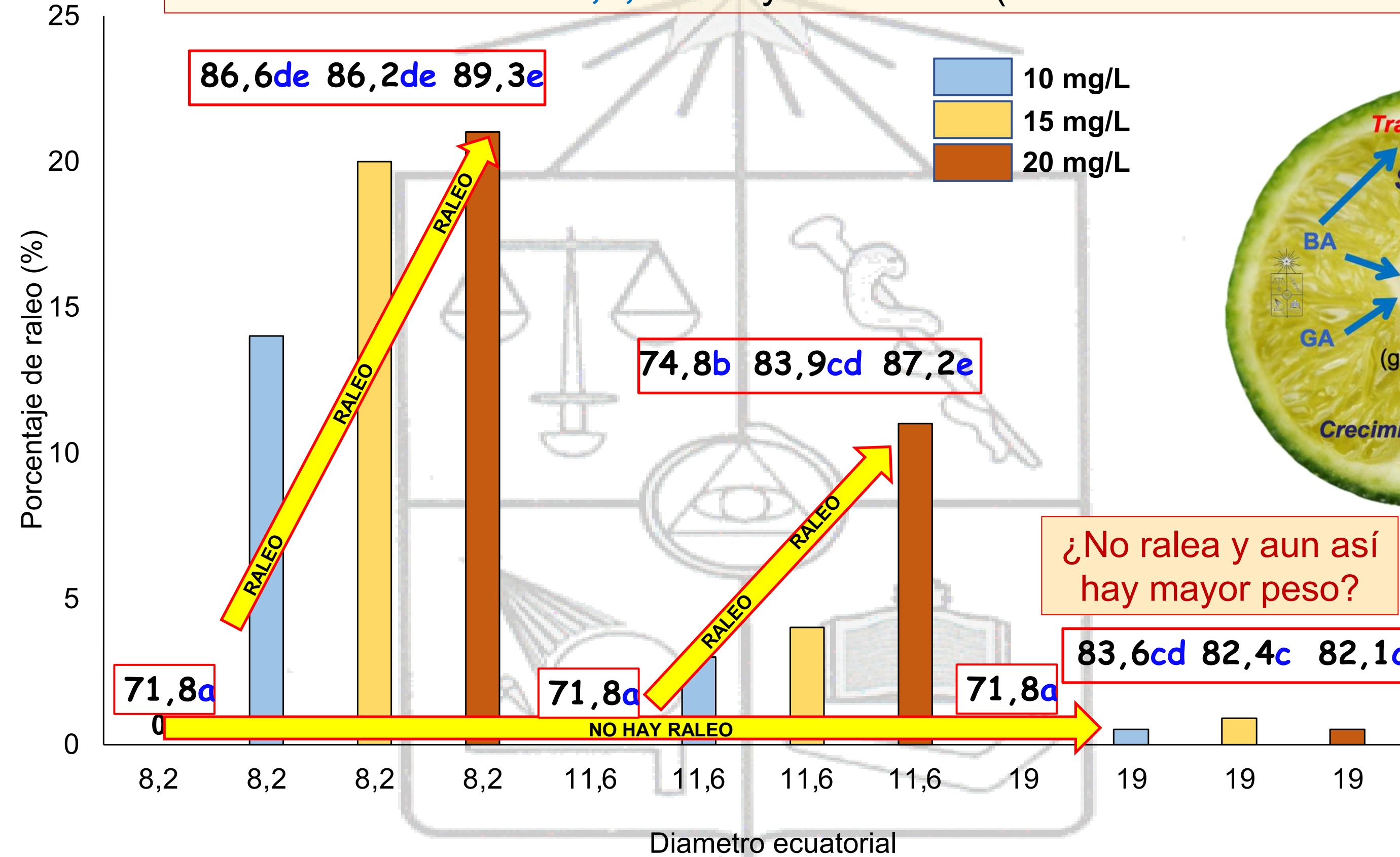
Evolución del tamaño de frutos que absciden en mandarinas var. Tango en los primeros 70 días postantesis y épocas de aplicación de NAA o 3,5,6-TPA



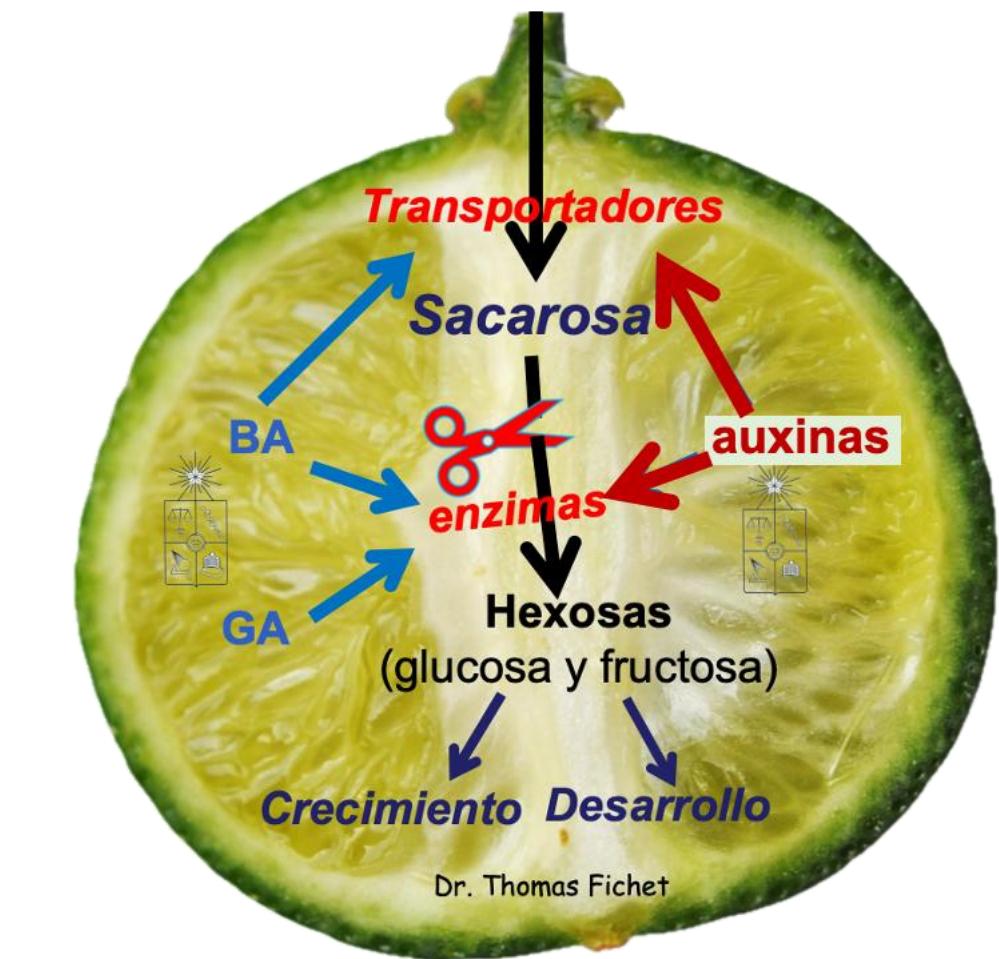




Peso promedio (g) a cosecha en mandarinas var. Tango raleadas con distintas concentraciones de **3,5,6-TPA** y momentos (Memoria Álvaro Valenzuela, 2024)

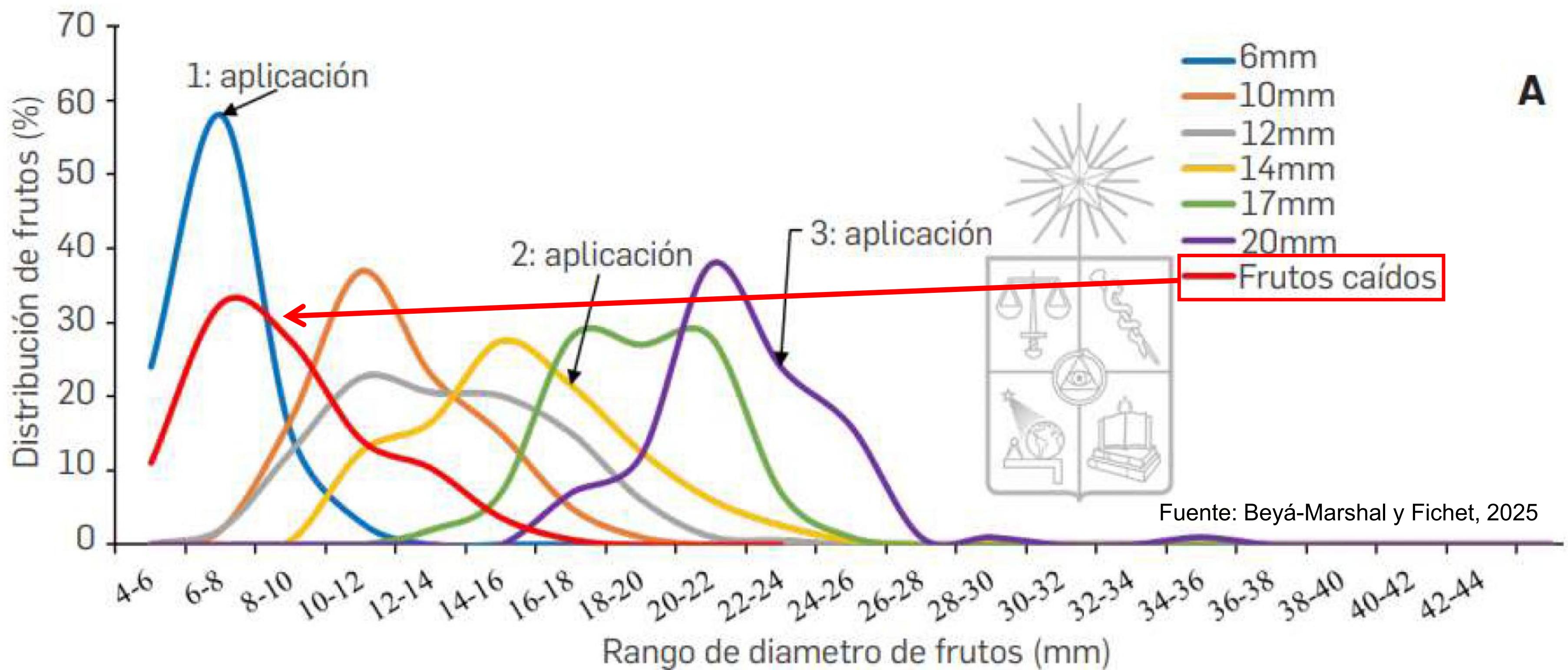


¿No ralea y aun así
hay mayor peso?





Distribución porcentual del tamaño de frutos en mandarinos “Tango” según calibre promedio para un tamaño de fruto dado.





Distribución del tamaño de frutos retenidos provenientes de ramilletes florales (con y sin hojas) y de flores “campaneras” o solitarias, cuando la población de frutos se encontraba en 14 mm. Mandarinos var. Tango

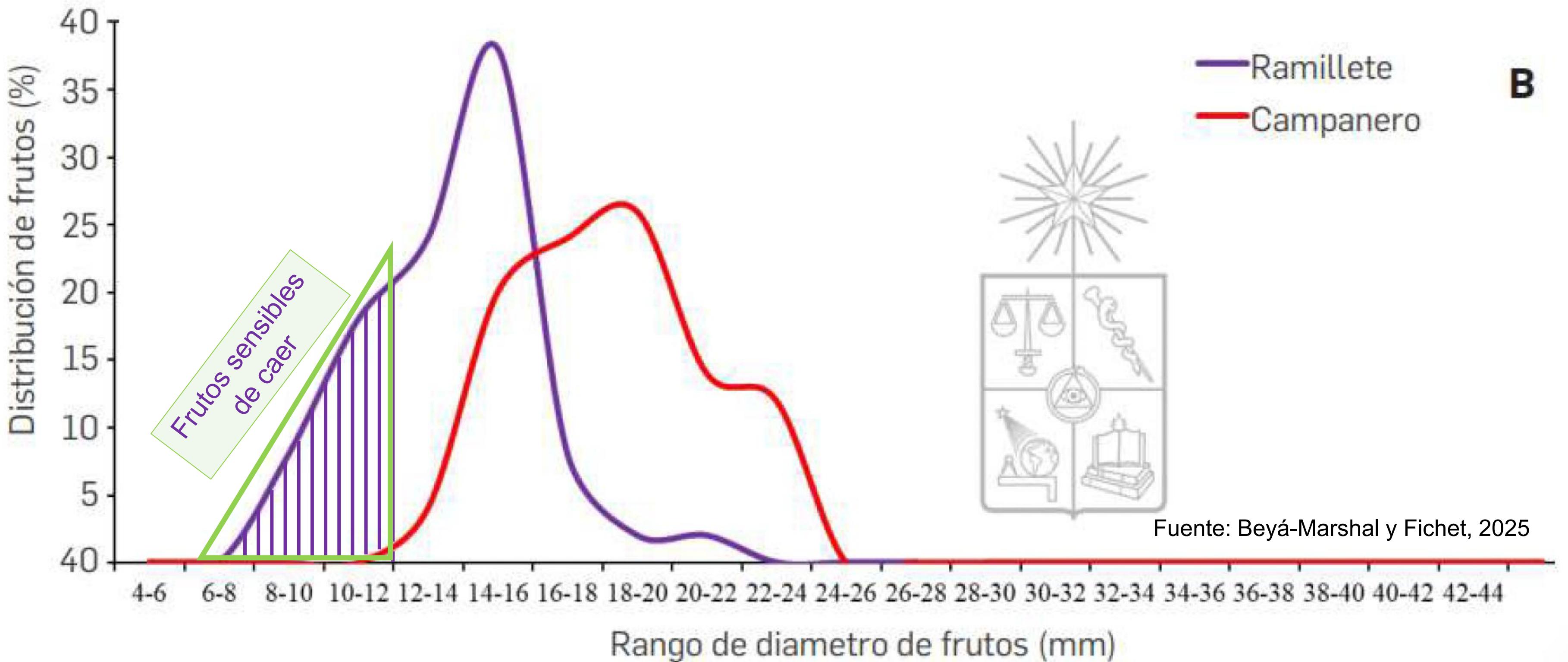
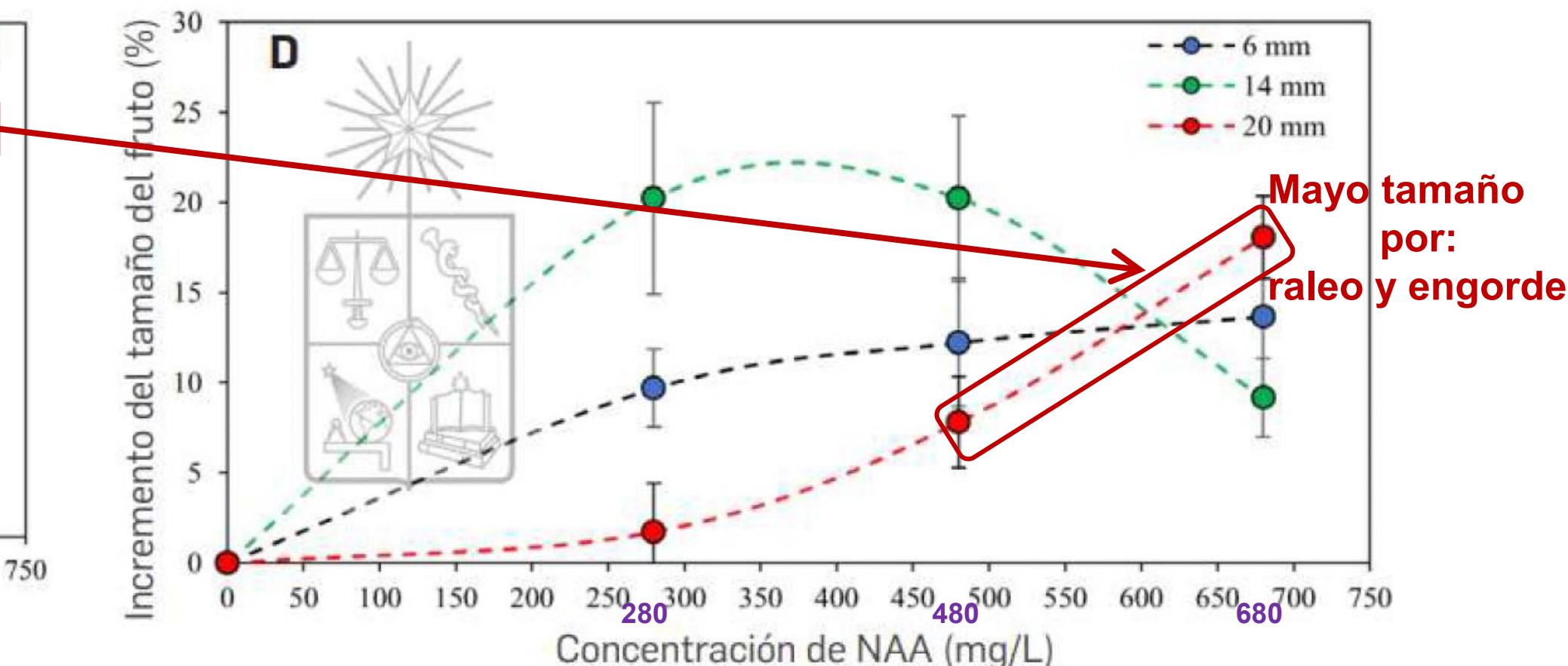
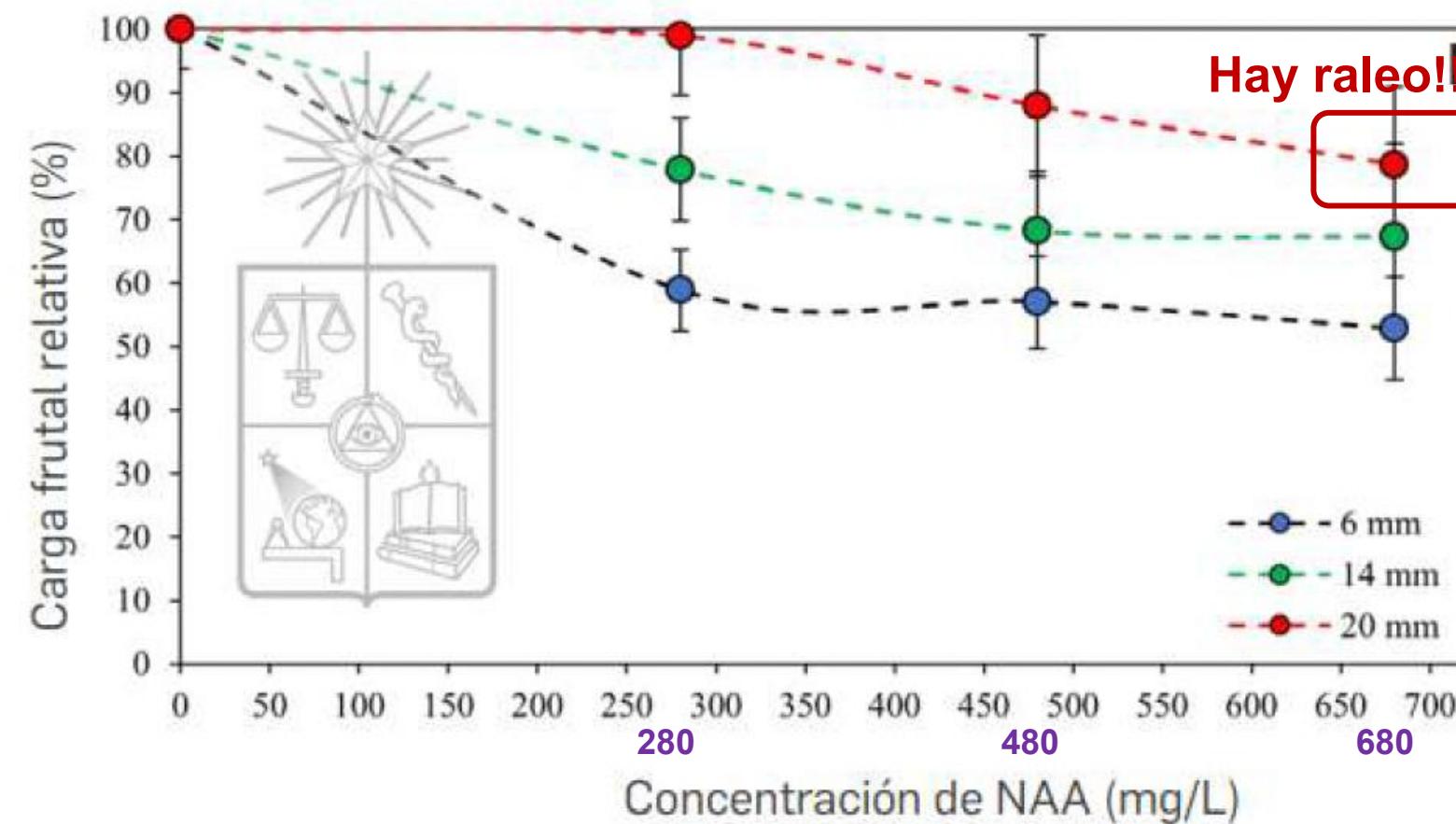
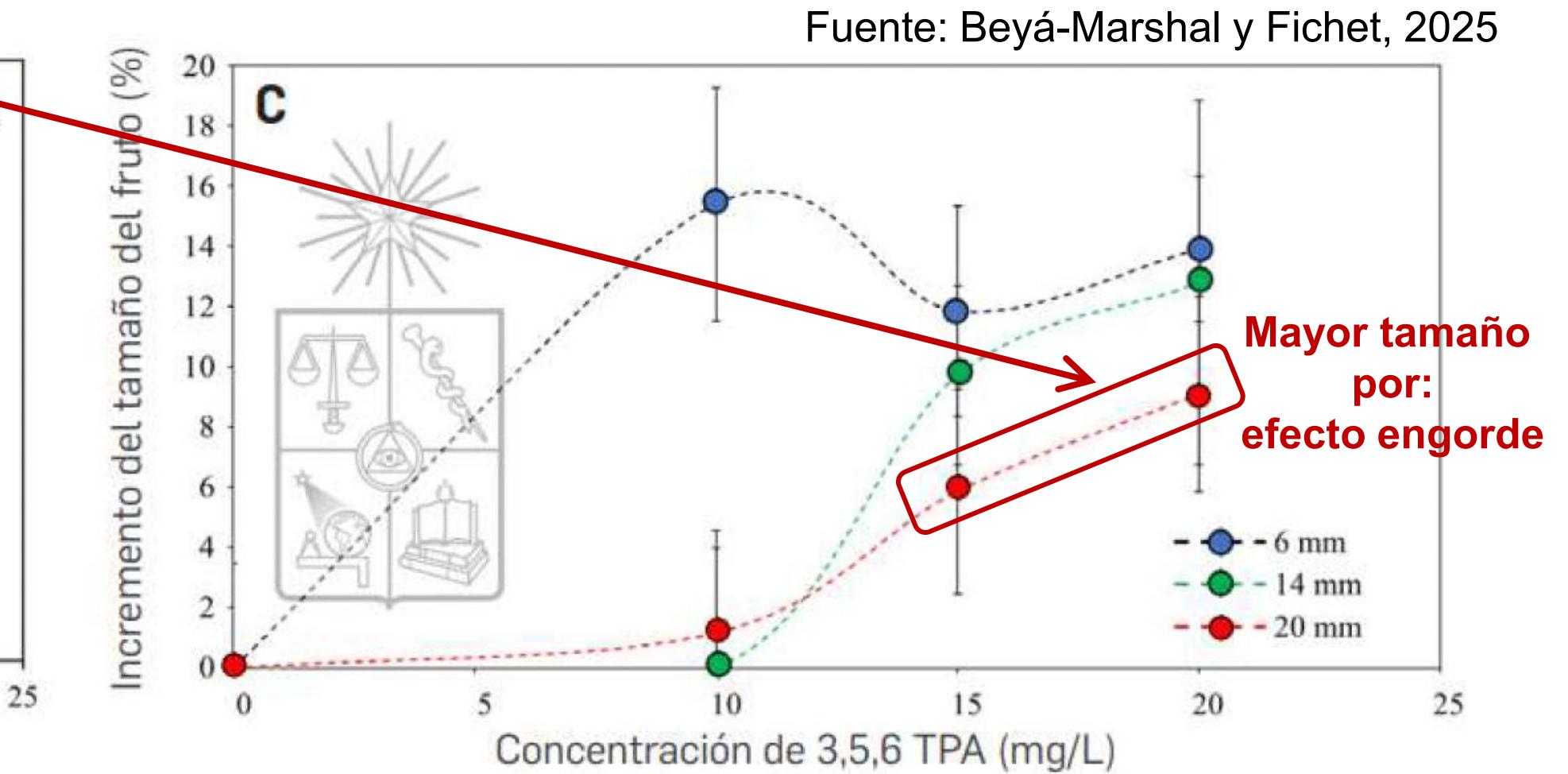
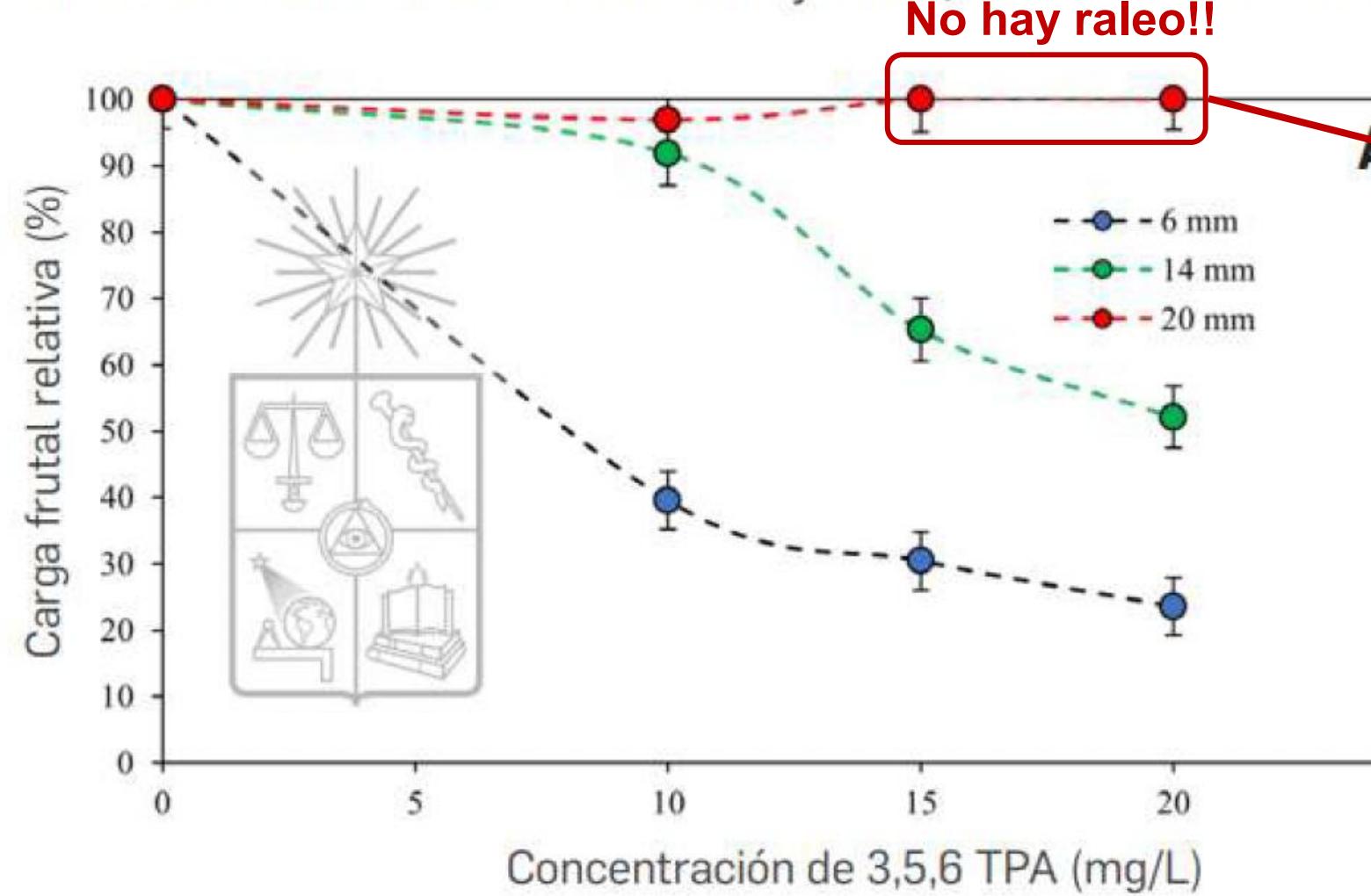


Figura 7: Carga frutal relativa (izquierda) e incremento en porcentaje del tamaño de fruto (derecha), respecto al testigo, en función de la concentración de 3,5,6-TPA y NAA (NAA-800; Anasac S.A) y tamaño promedio de frutos en mm en mandarinos 'Tango'.





Cuadro 1: Cantidad y distribución del tamaño de frutos raleados en función de la concentración de NAA (NAA-800; Anasac S.A.), en diferentes estados de crecimiento de frutos en mandarinos 'Tango'.

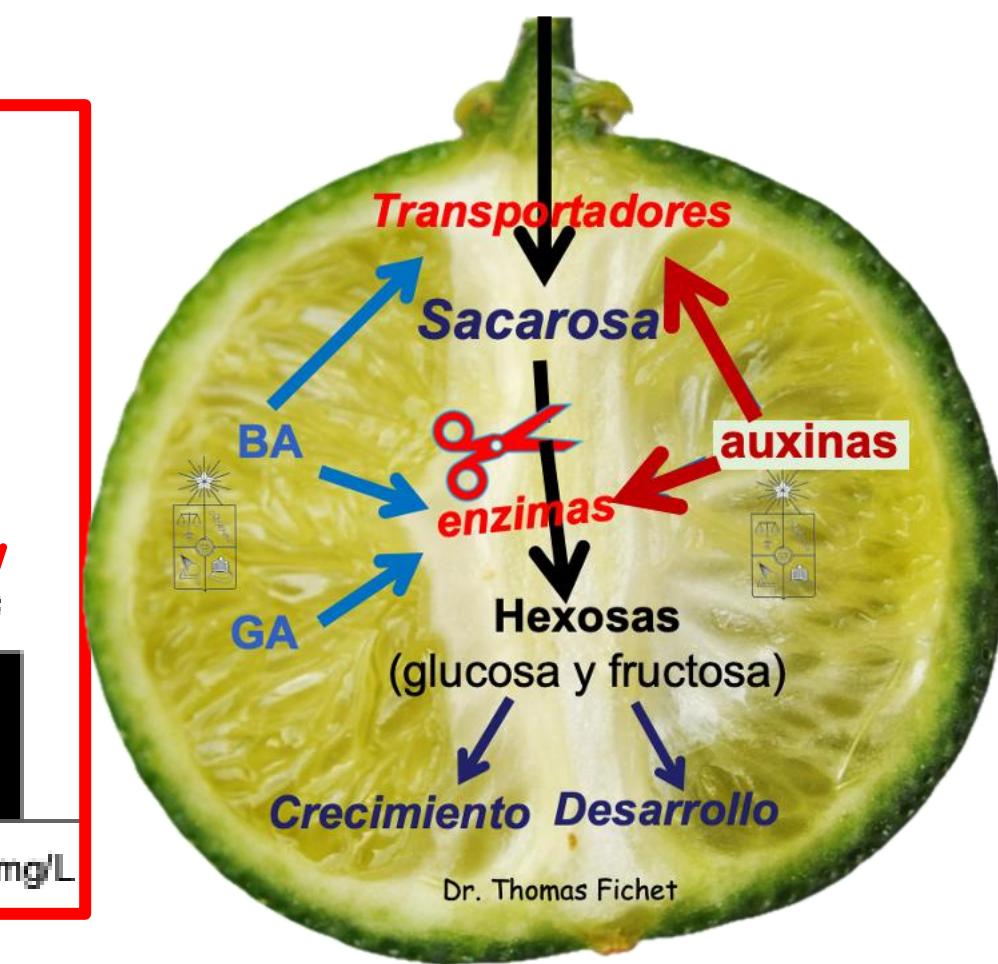
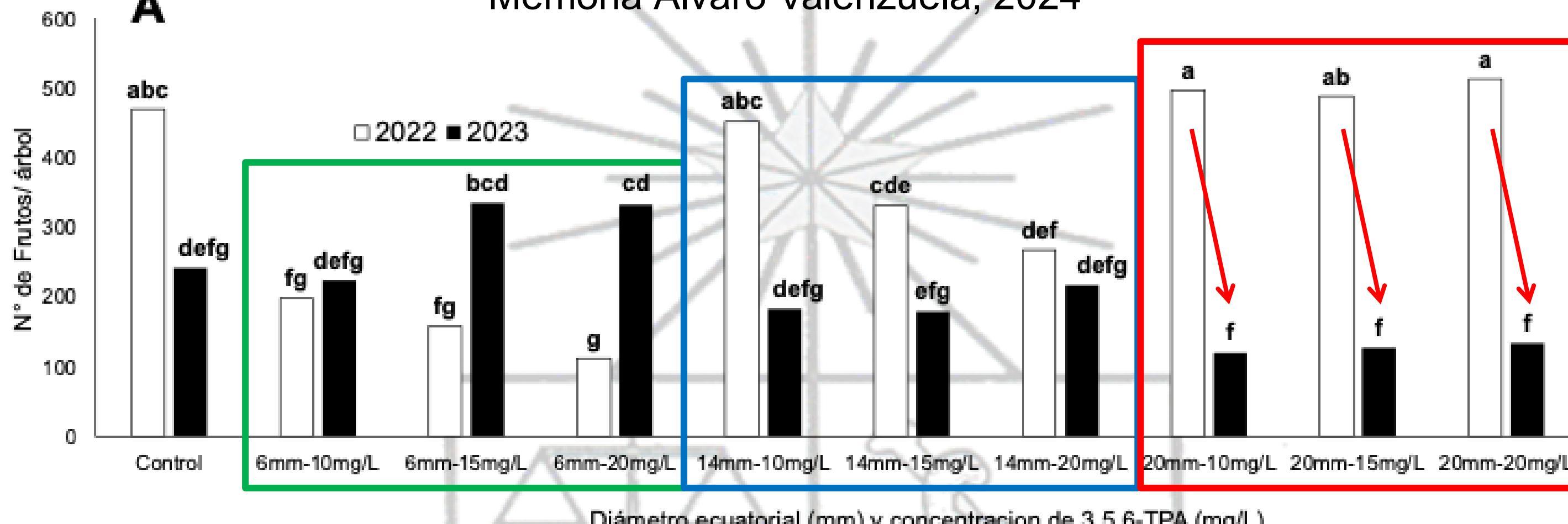
Fuente: Beyá-Marshall y Fichet, 2025

Tratamiento	Rango de diámetro de frutos (mm)										Frutos caídos con respecto al testigo frutos/árbol
	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	
Testigo	11	32	27	14	10	4	1	0	0	0	2.326
280-6mm	3	18	34	25	13	5	2	0	0	0	+ 269
480-6mm	1	22	29	25	17	5	1	0	0	0	+ 281
680-6mm	3	15	35	26	12	7	2	0	0	0	+ 309
280-14mm	0	9	29	25	22	11	4	0	0	0	+ 145
480-14mm	0	6	22	32	24	12	5	0	0	0	+ 207
680-14mm	0	11	23	28	24	10	4	0	0	0	+ 214
280-20mm	0	3	3	41	28	21	3	0	0	0	+ 7
480-20mm	0	0	11	32	39	14	0	4	0	0	+ 79
680-20mm	0	5	18	26	16	21	5	8	0	0	+ 139

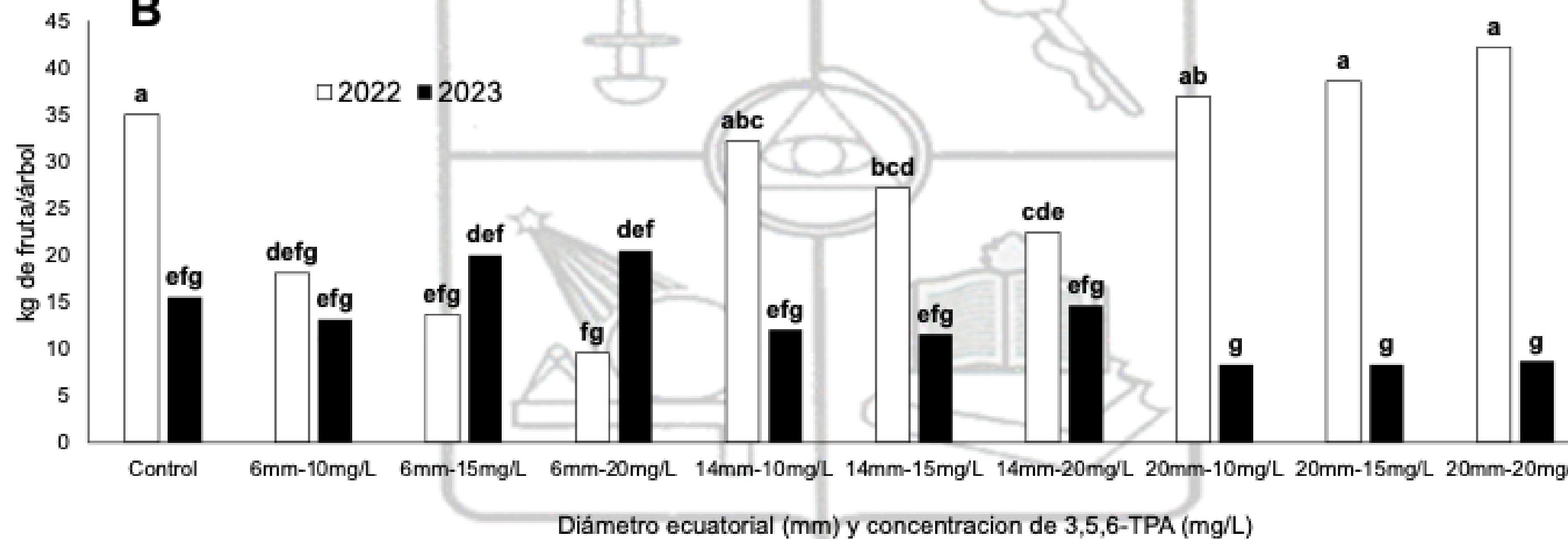
*Colores de verde a rojo indican de menor a mayor proporción de frutos raleados, respectivamente.

Memoria Álvaro Valenzuela, 2024

A



B





USO DE FITORREGULADORES, EN CÍTRICOS, PARA MEJORAR PRODUCCIÓN

- Uso de citoquininas para mejorar engorde y ¿cuaja?
- Engorde con auxinas de síntesis que NO inducen síntesis de etileno.
- Raleo con auxinas de síntesis que inducen síntesis de etileno.
- Uso de auxinas de síntesis para retención de fruta en precosecha.



**Zonas de
abscisión**



Aplicaciones de 250 mg/L de etefón en mandarinas “Tango” en diferentes fechas



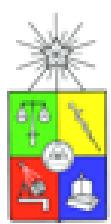
0 frutos y hojas
caídas (31 días)



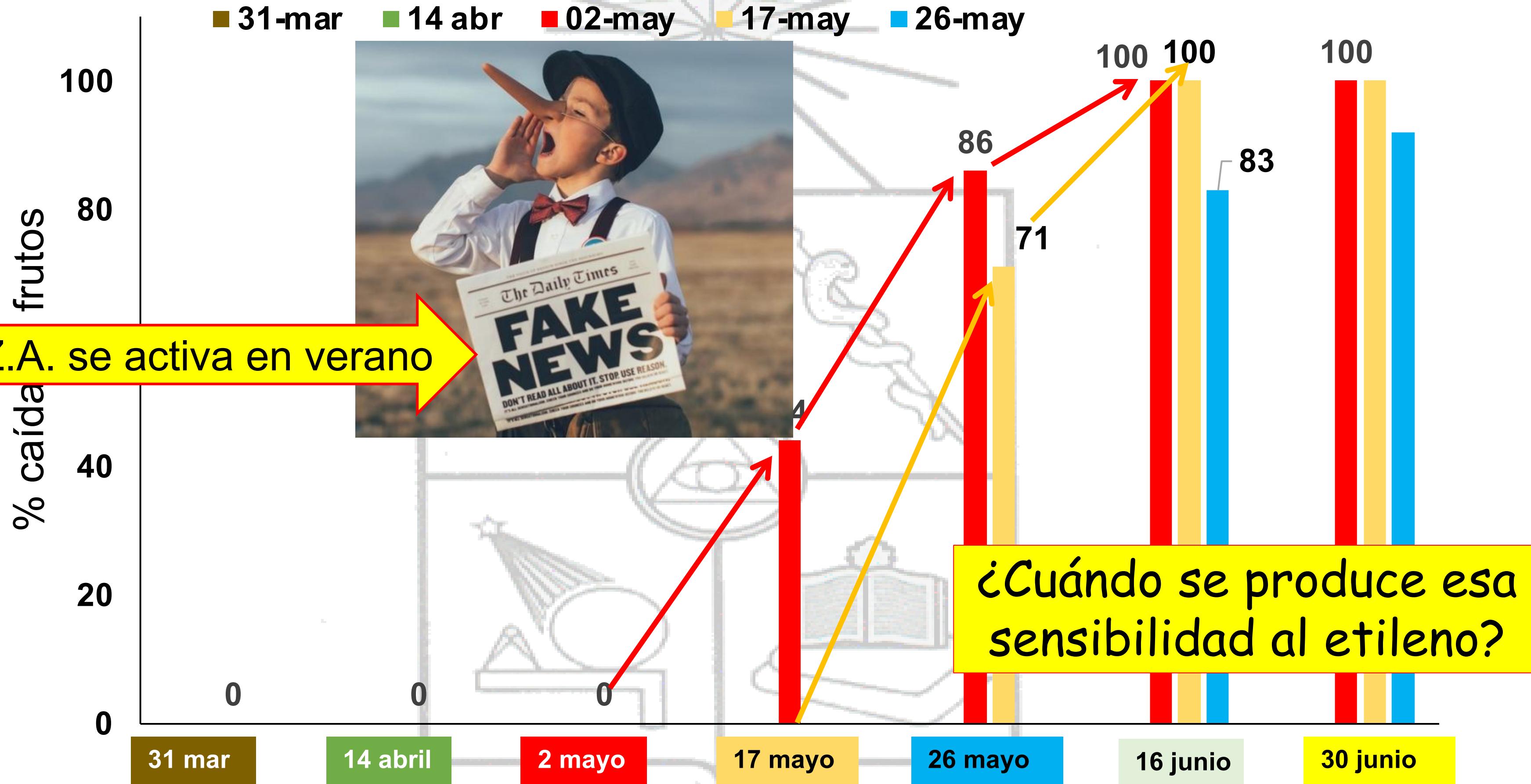
0 frutos y hojas
caídas (17 días)

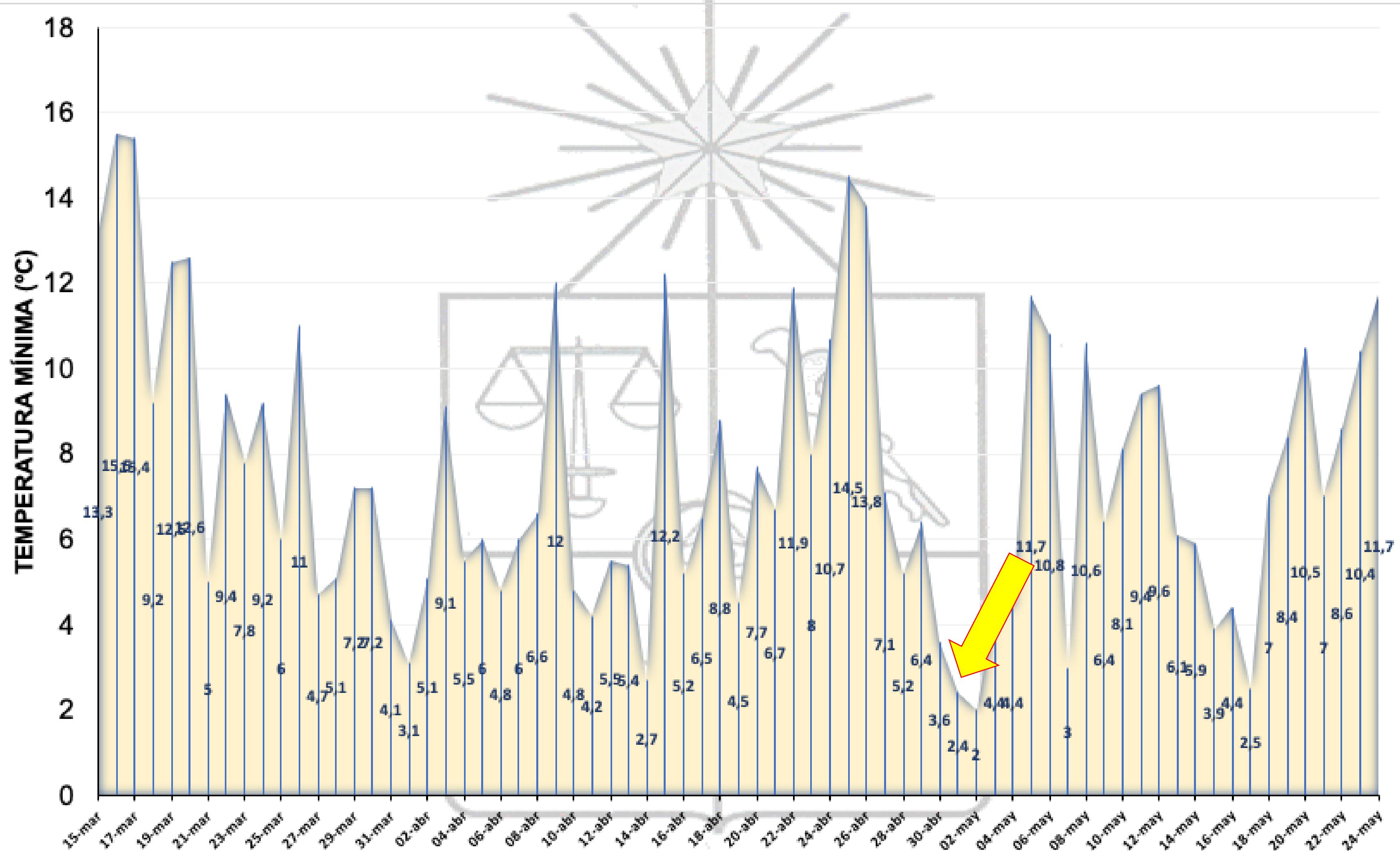


frutos y hojas
caídas ???



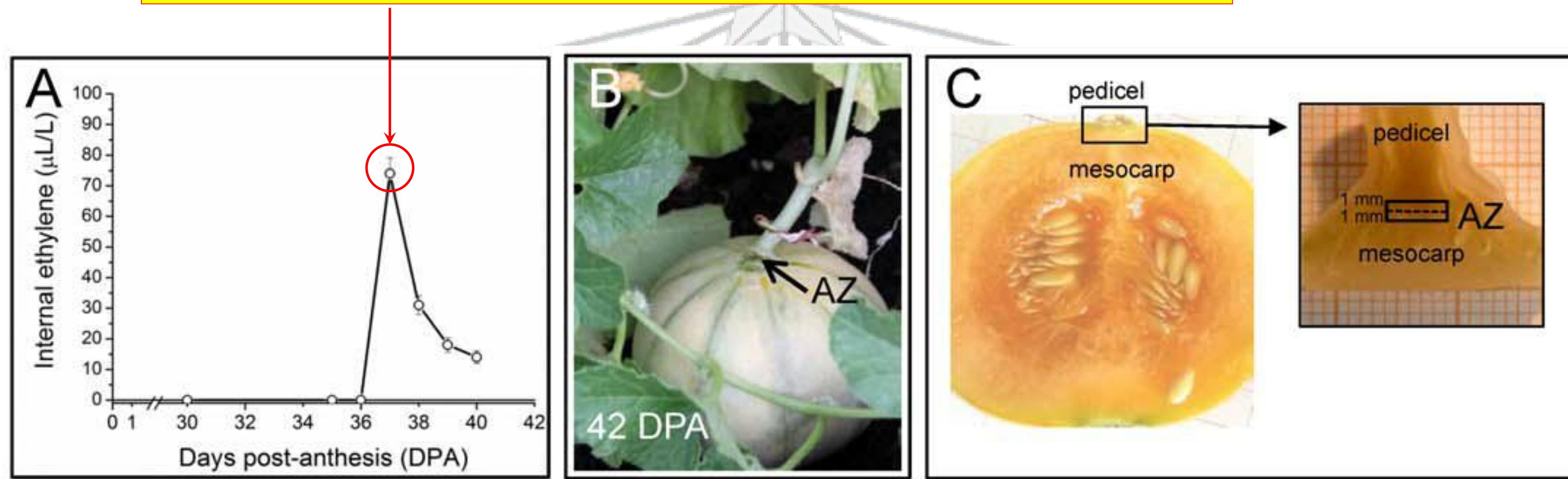
Aplicaciones de 250 mg/L de etefón en mandarinos var. Tango en diferentes fechas sobre la posterior abscisión de frutos



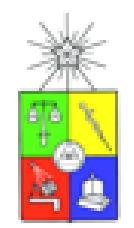




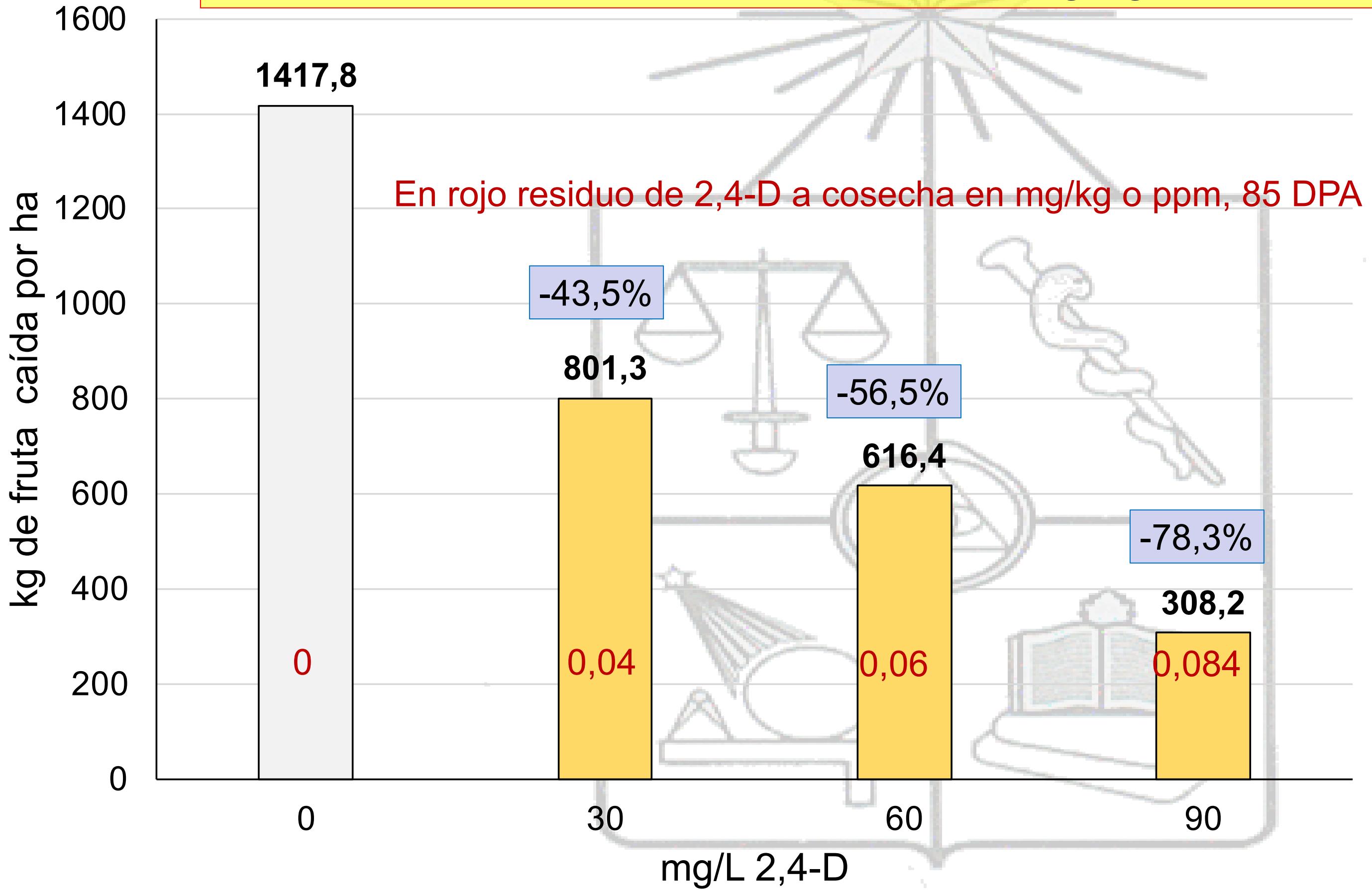
Sensibilidad de la zona absición (AZ), por síntesis de etileno,
y por lo tanto sensibilidad al desprendimiento es: **PUNTUAL**



Momento de la síntesis de etileno, en la zona de absición de
melón, previo a la caída o desprendimiento del fruto del pedicelo



Unión Europea residuo máximo a cosecha 1,00 mg/kg
Estados Unidos residuo máximo a cosecha 3,00 mg/kg
Chile residuo máximo a cosecha 1,00 mg/kg



Caída de pre-cosecha (kg/ha) inducida por etileno y bloqueada, momentáneamente, por 2,4-D en mandarinos var. Tango. **Aplicación 6/mayo, cosecha 30/julio, 85 DPA**
(Tesis Javier Fonseca 2020)



AGRADECIMIENTO

Ing. Agr. Álvaro Valenzuela,
Ing. Agr. Javier Fonseca,
Ing. Agr. Matías Aguilar,
Agrícola Rosa Sofruco,
Fundo Los Molinos,
Agrícola Pangalillo,
Sumitomo Chemical,
ANASAC,
Point Chile.



VICTOR BEYÁ-MARSHALL, ING. AGR. M. Sc.
COORDINADOR DE PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN AGRONÓMICA
FAC. CS. AGR., UNIVERSIDAD DE CHILE



**MUCHAS GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**