



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



# Producción de cítricos en altas densidades frente a un escenario con HLB

09 de octubre de 2025



**DR. FROYLAN RODRÍGUEZ NOVOA**  
INVESTIGADOR TITULAR ESPECIALISTA EN FRUTALES  
CAMPO EXPERIMENTAL VALLE DEL FUERTE, SINALOA, MÉXICO



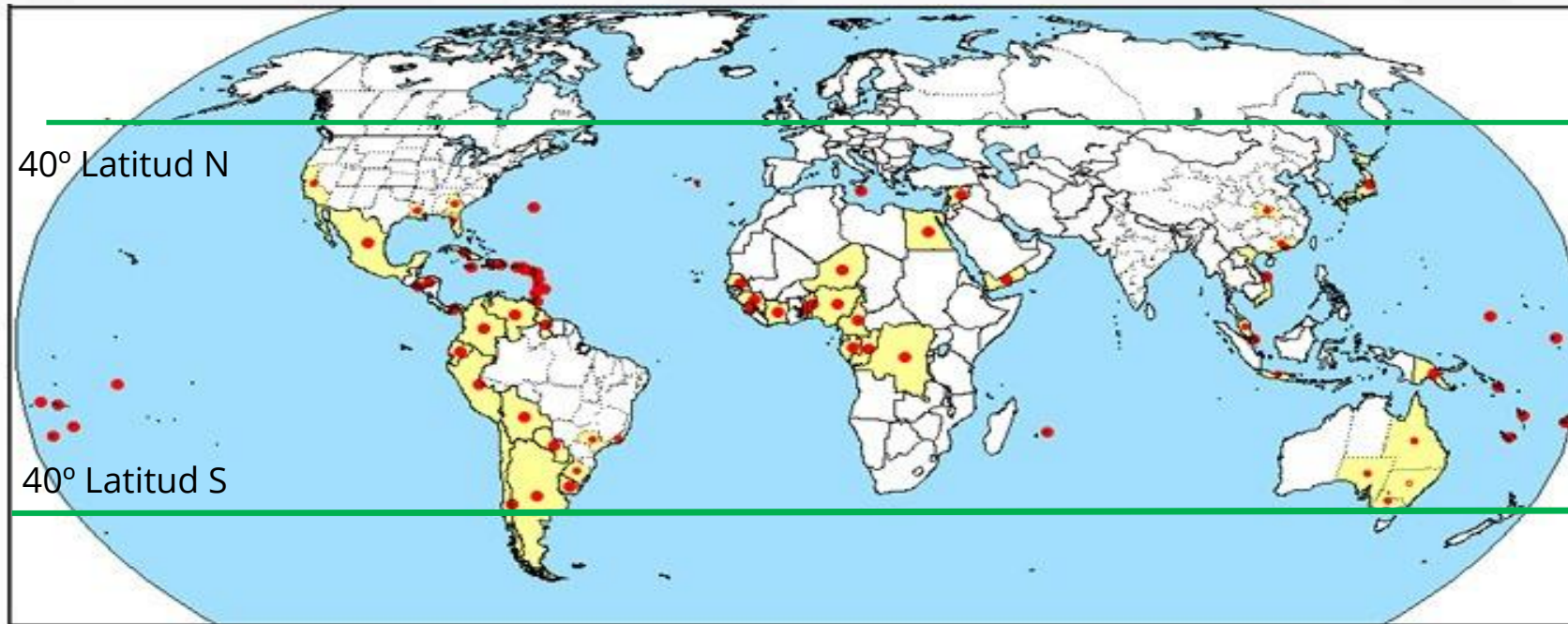
**2025**  
Año de  
La Mujer  
Indígena

# ÁREAS DE PRODUCCIÓN

## Regiones tropicales y subtropicales



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



### CONDICIONES CLIMÁTICAS

- Temperatura ideal: 22-33 C. Por debajo 13C y por arriba de 40 °C, se limita la fotosíntesis y por lo tanto la productividad.
- Temperaturas diurnas ó nocturnas superiores a 30°C favorece la disminución en el tamaño de los frutos y en la absición de frutos en proceso de desarrollo.



# Qué es el HLB

(Huanglongbing o Dragón amarillo)

## LA ENFERMEDAD MÁS GRAVE DE LOS CÍTRICOS

Es una bacteria que afecta a las plantas de limón, naranja, pomelo y mandarina

afecta al **30%**  
de la producción  
mundial

Diaphorina citri  
(insecto vector)

### Propagación

A través de yemas infectadas  
o por un insecto vector

Naranja contaminada  
con la bacteria

**No tiene cura pero sí prevención**

### Pérdidas

Una vez instalada en un área productiva,  
puede generar pérdidas de hasta:



**40% de la capacidad productiva**



No afecta  
la salud  
humana



Para evitar su ingreso  
es vital no ingresar plantas  
al país sin autorización

# Importancia de los cítricos en México

**Superficie:** 543 mil hectáreas

**Producción:** 6.9 millones de toneladas

**Valor:** 8,050 MDP

|        |                |
|--------|----------------|
| 68.5%  | Naranja        |
| 20.5 % | Limón mexicano |
| 5.2 %  | Limón persa    |
| 3.2%   | Toronja        |



**2025**  
Año de  
La Mujer  
Indígena

FUENTE: SIAP, 2023



## CONFORMACIÓN DE UN ÁRBOL DE CÍTRICOS

### Naranjos

Marrs  
Valencia  
Criolla Cubana  
Cara Cara

### Mandarinos

Fairchild  
Satsuma  
Delicia  
Nova  
Mònica  
Dancy

### Toronjos

Rio Red  
Red Blush  
Blanca

### Limones

Persa  
Mexicano

Copa o Variedad



Patrón o Porta injerto

### Mandarinos

Cleopatra  
Sunky  
Ambycarpa

### Limones

Macrophylla  
Volkameriano  
Rugoso

### Limas

Rangpur

### Citrumelos

Swingle

### Citranges

Troyer  
Carrizo  
C-35

### Naranjos

Agrio o "Cucho"  
Híbridos  
Cleopatra X  
Rubidoux





**UNIFOLIADOS** Cal Activa: Mayor 1-12%  
C.Totales: 25-35%

**Limón Volkameriano**  
**Limón Rugoso**  
**Limón Macrofila**  
**Mandarino Cleopatra**  
**Mandarino Sunky**  
**Mandarino Amblycarpa**



**TRIFOLIADOS** Cal Activa: Menor 8%  
Carbonatos Totales: Máximo 20-22%

**Citrango Toyer**  
**Citrango Carrizo**  
**Citrumelo Swingle**  
**Trifoliado Dragón Volador**  
**Híbrido Cleopatra x Rubidoux**





| Naranja amarga | Citrus macrophylla | Citrus volkameriana | Citrange Carrizo | Citrange Troyer | Mandarino Cleopatra | Citrumelo CPB-4475 | Forner Alcaide N°5 | Forner Alcaide N°418 |
|----------------|--------------------|---------------------|------------------|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
|----------------|--------------------|---------------------|------------------|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|

### *Influencia sobre la variedad*

|                       |       |          |          |          |          |       |         |             |            |
|-----------------------|-------|----------|----------|----------|----------|-------|---------|-------------|------------|
| Vigor                 | Medio | Alto     | Alto     | Alto     | Alto     | Media | Alto    | Semienaniz. | Enanizante |
| Entrada en producción | Media | Rápida   | Rápida   | Media    | Media    | Media | Media   | -           | -          |
| Producción            | media | Muy alta | Muy alta | Alta     | Alta     | Media | Alta    | Alta        | Media      |
| Calidad fruto         | Media | Media    | Baja     | Alta     | Alta     | Media | Media   | Alta        | Alta       |
| Tamaño fruto          | Medio | Alto     | Alto     | Alto     | Alto     | Bajo  | -       | -           | -          |
| Maduración            | Media | Media    | Adelanta | Adelanta | Adelanta | Media | Retrasa | Adelanta    | Media      |

### *Tolerancia a condiciones del medio*

|                |       |       |       |      |      |       |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Salinidad      | Media | Alta  | Media | Baja | Baja | Alta  | Media | Media | Media |
| Caliza         | Alta  | Media | Alta  | Baja | Baja | Alta  | Baja  | Media | Baja  |
| Heladas        | Alta  | Baja  | Media | Alta | Alta | Alta  | Media | -     | -     |
| Sequía         | Media | -     | -     | Baja | Baja | Media | Alta  | -     | -     |
| Encharcamiento | Alta  | Baja  | Baja  | Baja | Baja | Baja  | Alta  | Media | -     |

### *Enfermedades*

|              |            |            |           |           |           |           |            |            |           |
|--------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| Tristeza     | Sensible   | Sensible   | Tolerante | Tolerante | Tolerante | Tolerante | Tolerante  | Tolerante  | Tolerante |
| Phytophthora | Resistente | Resistente | Tolerante | Tolerante | Tolerante | Tolerante | Resistente | Resistente | Sensible  |
| Exocortis    | Tolerante  | Tolerante  | Tolerante | Sensible  | Sensible  | Tolerante | Tolerante  | -          | -         |
| Psoriasis    | Tolerante  | -          | -         | Tolerante | Tolerante | Tolerante | Tolerante  | -          | -         |
| Xyloporosis  | Tolerante  | Sensible   | Sensible  | Tolerante | Tolerante | Tolerante | Tolerante  | -          | -         |
| Armillaria   | Resistente | -          | -         | Sensible  | Sensible  | Sensible  | -          | -          | -         |
| Nematodos    | Sensible   | Sensible   | Sensible  | Sensible  | Sensible  | Sensible  | Resistente | Resistente | Sensible  |







## PATRONES O PORTAINJERTOS



Citrange Carrizo



Citrumelo Swingle



Citrange C-35



Limón Volkameriano



# INFLUENCIA DEL PATRÓN O PORTAINJERTO



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



**Reducción del período juvenil**

**Tolerancia de enfermedades y nematodos**

**Tolerancia a limitantes del suelo**

**Tolerancia a limitantes climáticos**

**Tamaño y vigor del árbol**

**Profundidad radical**

**Época de madurez**

**Producción y calidad de fruta**



**2025**  
Año de  
**La Mujer  
Indígena**

Fuente: M.C. Sergio A. Curti Díaz  
INIFAP-C.E. Ixtacuaco



## MANDARINO CLEOPTARA X RUBIDOUX/NARANJO VALENCIA CRIOLLA CUBANA

**BUENA ELECCIÓN COMBINACIÓN  
PATRÓN/VARIEDAD**

**1.5 años de edad**

- ✓ **Vigor del árbol**
- ✓ **Calidad de fruta**
- ✓ **Tamaño del fruto**
- ✓ **Entrada a producción**

**Muy tolerante al exceso de humedad en el suelo**





## **BUENA ELECCIÓN COMBINACIÓN PATRÓN/VARIEDAD**

**Huerta de naranjo Valencia Criolla Cubana/Cleopatra x Rubidoux 6.5 años  
San Gotardo, Papantla, Ver.**

**Rendimiento 35 toneladas/Hectárea, promedio de 23 hectáreas (Régimen Temporal)**





## BUENA ELECCIÓN COMBINACIÓN PATRÓN/VARIEDAD

**Huerta de limón Persa/limón Volkameriano 3.5 años. Vista Hermosa de Madero, Papantla, Ver. 25 toneladas/Hectárea. Promedio de 12 hectàreas (Régimen Temporal)**





# ORIENTACIÓN DE LA HUERTA



Norte

Sur





# Sistemas y densidad de plantación

dp= 10,000 m<sup>2</sup>  
dist. filas x dist. entre árboles



**2025**  
Año de  
La Mujer  
Indígena

## SISTEMA RECTANGULAR MAS UTILIZADO

- RENDIMIENTO
- CALIDAD DE FRUTA
- FACILIDAD PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LA HUERTA
- RENTABILIDAD





# EJEMPLOS DENSIDADES DE PLANTACIONES

En regiones con clima cálido húmedo o tropicales donde los árboles desarrollan un crecimiento excesivo, la densidad de plantación generalmente es baja o media, con distancias entre plantas:

**7 x 7 m (205 árboles / ha)**

**9 x 9 m (125 árboles / ha)**

En regiones subtropicales:

**8 x 8 m (156 árboles / ha) como en Florida**

**3 x 3 m (1111 árboles /ha) en Japón**

**1.5 x 3 m (2222 árboles / ha) en áreas montañosas de China**

**(Davies y Albrigo, 1994)**



## DENSIDAD DE PLANTACIÓN

**Distanciamiento entre hileras y entre plantas sugeridos para establecer nuevas huertas de cítricos (densidad con base al patrón, tipo de suelo) debido al HLB**

**5 m x 2 m = 1,000 árboles por hectárea**

**6 m x 2 m = 833 árboles por hectárea**

**5 m x 3 m = 667 árboles por hectárea**

**6 m x 3 m = 555 árboles por hectárea**

**5 m x 4 m = 500 árboles por hectárea**

**6 m x 4 m = 417 árboles por hectárea**

**Distanciamiento recomendados anteriormente entre hileras y entre plantas**

**7 m x 4 m = 357 árboles por hectárea**

**7 m x 5 m = 286 árboles por hectárea**

**8 m x 4 m = 312 árboles por hectárea**



**2025**  
Año de  
**La Mujer  
Indígena**

Fuente: Sandoval Rincón José Alfredo, 2020



## DENSIDAD DE PLANTACIÓN

**6 m x 2 m = 833 árboles por hectárea**

**6 m x 3 m = 555 árboles por hectárea**

**6 m x 4 m = 417 árboles por hectárea**

**CORTESÍA: ING. CARLOS HERNÁNDEZ GUERRA**



# TENDENCIAS DE PLANTACIÓN CON DENSIDADES ALTAS EN CÍTRICOS



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



## Categorías

- Baja < 300 árboles / ha
- Moderada 300-700 árboles / ha
- Alta 700-1500 árboles / ha
- Ultra densidad más de 1500 árboles / ha



(Davies y Albrigo, 1994).



**2025**  
Año de  
**La Mujer  
Indígena**



# PRINCIPIOS DE ALTA DENSIDAD EN CÍTRICOS



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



- Maximizar la productividad a través de la siembra de un mayor número de árboles por unidad de superficie.
- Optimizar el uso eficiente del espacio vertical y horizontal.
- Mejorar la explotación sostenible de los recursos naturales, incluyendo suelo, energía solar y agua.
- Lograr rendimientos superiores de frutas de alta calidad.
- Incorporar prácticas y tecnologías modernas para aumentar la rentabilidad, como la fertirrigación y la mecanización, entre otras.





# PRINCIPALES COMPONENTES



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



**Selección de cultivares enanos.** Es más fácil establecer huertos de alta densidad si los árboles son naturalmente pequeños, además de que muestran una mayor proporción de hojas bien iluminadas en relación árboles más grandes.



**2025**  
Año de  
**La Mujer  
Indígena**

Lima persa enana



# PRINCIPALES COMPONENTES



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



**Portainjertos enanizantes.** Se sabe que los portainjertos tienen un efecto profundo en el vigor del árbol, la precocidad, la productividad, la calidad de las frutas y la longevidad de las variedades injertadas en ellas.



**2025**  
Año de  
**La Mujer  
Indígena**



# PRINCIPALES COMPONENTES



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



- 13 portainjertos Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (**INIA**) en 1999 desde Florida ([Piña-Dumoulin et al., 2006](#)); mas US-1284, con un grado de tolerancia a suelos mal drenados en un ambiente en presencia de HLB.
- Se incluye Flying Dragon y los portainjertos más usados antes de la llegada del HLB (Volkameriano, Swingle y Cleopatra).
- US-897 generado en Florida que induce árboles de porte bajo para altas densidades, es moderadamente tolerante a HLB; y en cuatro años de registro tuvo una producción de naranja total acumulada de 150 Kg.arbol<sup>-1</sup>, con un promedio de 13,3 semillas.fruto<sup>-1</sup>, 4500 semillas.litro<sup>-1</sup> y 0,123 g.semilla<sup>-1</sup> ([Bowman et al., 2016a](#)). ([Castle et al., 2020](#)).



**2025**  
Año de  
**La Mujer  
Indígena**

# PRINCIPALES COMPONENTES



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



| Portainjertos | Embrionía | Tamaño | Kg.                | SST/   | Tolerancia |           |         | Tolerancia a Enfermedades y Plagas |     |                     |      |                                  |
|---------------|-----------|--------|--------------------|--------|------------|-----------|---------|------------------------------------|-----|---------------------|------|----------------------------------|
|               | Nucelar   | Árbol  | Árbol <sup>1</sup> | acidez | pH         | Suelo     | Exceso  | Déficit                            | CTV | <i>Phytophthora</i> | HLB  | <i>Tylenchulus semipenetrans</i> |
|               | (%)       |        |                    |        | Alto       | Arcilloso | Humedad | Hídrico                            |     |                     |      |                                  |
| US-801        | SI        | A*     | A*                 | A*     | SI         | SI        | SI      | SI                                 | SI  | SI                  | SI   | SI                               |
| US-802        | 98        | A      | A                  | B-I    | [MT]       | [T]       | [MT]    | SI                                 | T   | T                   | B    | SI                               |
| US-809        | SI        | SI     | SI                 | SI     | SI         | SI        | SI      | SI                                 | SI  | SI                  | SI   | SI                               |
| US-812        | 96        | I      | A                  | A      | T          | [I]       | [MT]    | SI                                 | T   | T                   | MT   | T                                |
| US-934        | SI        | SI     | SI                 | SI     | SI         | SI        | SI      | SI                                 | SI  | SI                  | SI   |                                  |
| US-942        | 96        | A      | A                  | A      | T          | [T]       | [T]     | [T]                                | T   | T                   | MT** | SI                               |
| US-954        | SI        | PB***  | B***               | I***   | SI         | SI        | SI      | SI                                 | SI  | SI                  | SI   | SI                               |
| US-897        | 98        | PB     | B                  | A      | T          | BN        | [I]     | SI                                 | T   | T                   | MT   | SI                               |
| US-1284       | 95        | I      | A                  | I      | SI         | SI        | T       | SI                                 | T   | T                   | SI   | B                                |
| Flying Dragon | 80-90     | PB     | B-I                | A      | B          | MT        | T       | B                                  | T   | T                   | SI   | R                                |
| Volkameriano  | 98        | A      | A                  | B      | T          | MT        | MT-T    | T                                  | T   | T                   | S    | S                                |
| Cleopatra     | 98        | A      | B-I                | A      | MT         | MT        | B       | T                                  | T   | S                   | S    | S                                |
| Swingle       | 95        | I      | I                  | I      | B          | B         | [T]     | B-T                                | T   | T                   | S    | R                                |



**2025**  
Año de  
**La Mujer Indígena**

*Nota.* PB = Porte Bajo (> 2,4 m), I = Intermedio (2,4-4,2 m), A= alto (4,2-6 m), B=Bajo(a), BN = Bueno(a), T = Tolerante, MT = Moderadamente tolerante, R = Resistente, S = Susceptible, SI = Sin Información, [ ] = Se Supone. \*[Bowman y McCollum, 2015](#); \*\* Bowman y Albrecht (2020), \*\*\*[Wutscher y Bowman \(1999\)](#). [Adaptado de [Castle et al., 2020](#)].



# PRINCIPALES COMPONENTES



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



**Sistema de formación y podas.** El amontonamiento de ramas y follaje plantea un grave problema para el acceso a los huertos y para la adecuada interceptación de la luz necesaria para una óptima fotosíntesis, floración, fructificación y calidad de la cosecha.



**2025**  
Año de  
**La Mujer  
Indígena**

# PRINCIPALES COMPONENTES



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



**Reguladores de crecimiento.** Paclobutrazol, Alar, Uniconazol, prohexadiona-calcio, para restringir el crecimiento vegetativo, en muchos trabajos se reportan que estos mismos productos favorecen y mejoran la floración y fructificación.

**APLICACIÓN DE ETHEPON**

**Genera etileno y ocasiona la caída de hojas**

**APLICACIONES ETHREL 240 EN LIMA PERSA**  
300 mL en 200 L de agua + 2.0 kg Urea



**2025**  
Año de  
La Mujer  
Indígena

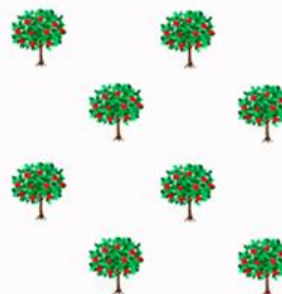
AM 8:18 19/JUL/2014



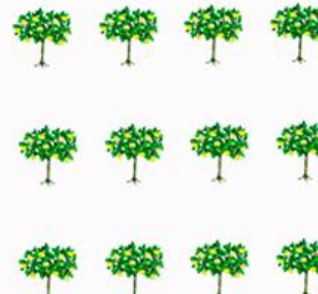
# PRINCIPALES COMPONENTES

# MARCOS DE PLANTACIÓN EN FRUTALES

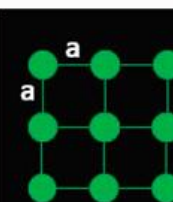
TRESBOLILLO



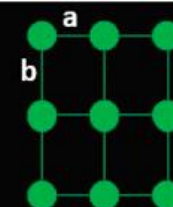
RECTANGULAR



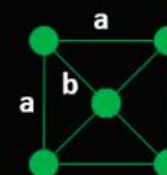
CUADRADO



Marco real



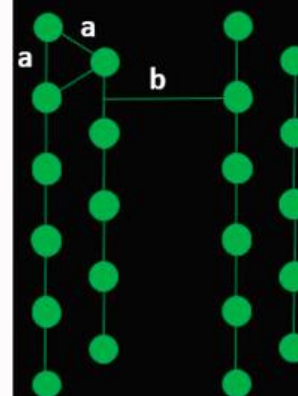
Marco rectangular



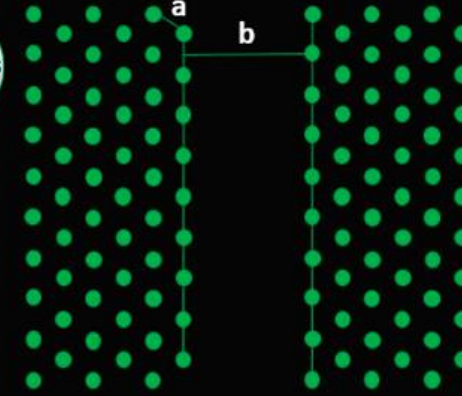
Tresbolillo



Cinco de oros



Líneas pareadas



Bloques



**2025**  
 Año de  
 La Mujer  
 Indígena

# PRINCIPALES COMPONENTES



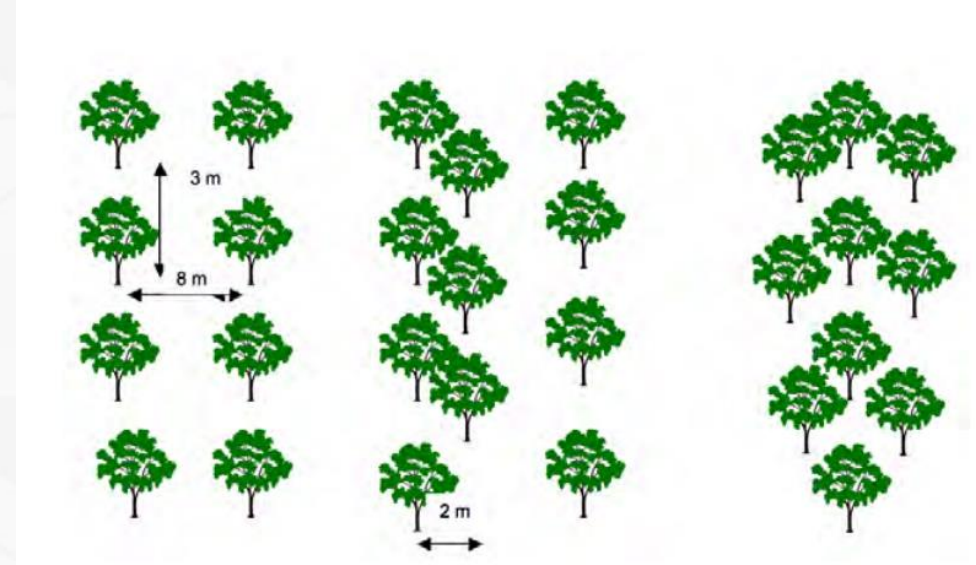
**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



## Intercepción de luz

Está demostrado que la intercepción de luz por parte de los huertos frutales incrementa con una mayor densidad de árboles, sobre todo en los primeros años.

Numerosos experimentos en campo han confirmado la relación positiva que existe entre el rendimiento, intercepción de luz y la densidad de árboles siempre y cuando exista un buen manejo.



**2025**  
Año de  
La Mujer  
Indígena



## CONSIDERACIONES ADICIONALES

- La inversión es más alta debido a la mayor cantidad de árboles y los costos más altos para la plantación y cuidados iniciales del huerto.
- Hay un uso más eficiente de fertilizantes y agua debido a la mayor densidad radicular, aunque no existen evidencias claras sobre requerimientos especiales para la irrigación y nutrición.
- La aplicación y uso de pesticidas podrá ser más eficiente debido a la mayor área de intercepción.
- Con árboles de baja altura y produciendo en una pared continua (seto) fácilmente accesibles para su cosecha.
- Varias observaciones indican que el daño por helada puede reducirse.









# ESTUDIO DE CASOS DE ALTAS DENSIDADES...



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



- **Wheaton et al. (1991), en naranja Valencia y Hamlin, mandarina Murcott y toronja Redblush sobre 15 patrones, plantados a 1.5 x 3.3 m (2020 árboles ha-1), encontraron que el rendimiento de fruta varió desde 23 a 75 t ha-1 a los siete años. Ellos consideran que para las condiciones de Florida son preferibles densidades no mayores a los 1000 árboles ha-1**
- **Fucik (1994), en naranja Marrs, con una densidad de 995 árboles ha-1 obtuvo rendimientos de 44.4 toneladas (t), mientras que con 222 árboles ha-1 obtuvo 22 t; estos resultados se obtuvieron durante 12 años de cosecha.**



# ESTUDIO DE CASOS DE ALTAS DENSIDADES...



## Crecimiento y rendimiento del limón mexicano en altas densidades de plantación en el trópico 2004, Tecomán, Colima.

CUADRO 1. Rendimiento de árboles jóvenes y adultos de limón mexicano, establecidos a diferentes densidades de plantación.

| Densidad de plantación<br>(árboles·ha <sup>-1</sup> ) | Distancia de<br>Plantación (m) | kg·árbol <sup>-1</sup> ·año <sup>-1</sup> |             | t·ha <sup>-1</sup> ·año <sup>-1</sup> |             |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------------------------|-------------|
|                                                       |                                | 2 a 5 años                                | 9 a 13 años | 2 a 5 años                            | 9 a 13 años |
| 123 <sup>z</sup>                                      | 9 x 9                          | 164 a <sup>y</sup>                        | 253 a       | 20.2 d                                | 31.1 a      |
| 156                                                   | 8 x 8                          | 152 ab                                    | 221 ab      | 23.7 cd                               | 34.5 ab     |
| 200                                                   | 10 x 5                         | 127 c                                     | 181 bc      | 25.3 bc                               | 34.8 ab     |
| 222                                                   | 9 x 5                          | 130 bc                                    | 171 bc      | 28.8 b                                | 37.9 ab     |
| 312                                                   | 8 x 4                          | 117 c                                     | 153 c       | 36.6 a                                | 42.1 a      |

<sup>z</sup>Testigo

<sup>y</sup>Valores con la misma letra dentro de columnas son iguales de acuerdo a la prueba de Tukey a una  $P \leq 0.05$



# ESTUDIO DE CASOS DE ALTAS DENSIDADES...



## Efecto de distancias de plantación sobre el rendimiento y crecimiento vegetativo de la naranja ‘Valencia’ (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) en el trópico bajo húmedo de Colombia 2016

**Tabla 3.** Eficiencia productiva de naranja ‘Valencia’ (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) promedio acumulado en 6 densidades de plantación. Corpoica la Libertad 2002 - 2009.

| Distancia (m) y densidad de plantación (plantas/ha) | Tratamiento | Producción (kg/árbol) | Volumen de copa* (m <sup>3</sup> ) | Eficiencia productiva (kg/m <sup>3</sup> ) |
|-----------------------------------------------------|-------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|
| 6x4 (416)                                           | T1          | 60,6                  | 30,22                              | 2,00                                       |
| 7x4 (357)                                           | T2          | 51,4                  | 27,03                              | 1,90                                       |
| 6x5 (333)                                           | T4          | 101,8                 | 38,40                              | 2,65                                       |
| 8x4 (312)                                           | T3          | 63,6                  | 30,06                              | 2,12                                       |
| 7x5 (285)                                           | T5          | 73,9                  | 32,65                              | 2,26                                       |
| 8x5 (250)                                           | T6          | 80,7                  | 33,52                              | 2,41                                       |



## Efecto de distancias de plantación sobre el rendimiento y crecimiento vegetativo de la naranja ‘Valencia’ (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) en el trópico bajo húmedo de Colombia 2016

**Tabla 4.** Ingresos, egresos y utilidad neta total del flujo de fondos de 12 años de evaluación de naranja ‘Valencia’ en seis densidades. C.I. La Libertad. 1997-2009.

| Tratamiento                            | Ingresos      | Egresos        | Utilidad Neta |
|----------------------------------------|---------------|----------------|---------------|
| T4= Distancia 6x5 m Densidad 333pl/ha  | \$ 94.913.700 | -\$ 40.618.540 | \$ 54.295.160 |
| T1= Distancia 6x4 m Densidad 416pl/ha  | \$ 70.769.300 | -\$ 46.521.241 | \$ 24.248.059 |
| T5= Distancia 7x5 m Densidad 285 pl/ha | \$ 58.976.050 | -\$ 38.021.798 | \$ 20.954.252 |
| T6= Distancia 8x5 m Densidad 250 pl/ha | \$ 56.463.050 | -\$ 36.131.140 | \$ 20.331.910 |
| T3= Distancia 8x4 m Densidad 312 pl/ha | \$ 55.604.150 | -\$ 39.775.355 | \$ 15.828.795 |
| T2= Distancia 7x4 m Densidad 357 pl/ha | \$ 51.375.800 | -\$ 42.996.912 | \$ 8.378.888  |



# ESTUDIO DE CASOS DE ALTAS DENSIDADES...



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



## PLANTACIÓN DE FRUTALES EN ALTA DENSIDAD COMO UNA ALTERNATIVA PARA INCREMENTAR PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD POR UNIDAD DE SUPERFICIE, 2017 CAMPECHE (CP)



**Figura 9.** Cosecha de Limón persa (*Citrus latifolia*) en el cuarto año de plantación.



**2025**  
Año de  
**La Mujer  
Indígena**

Reyes-Montero, J.A. ; Aceves-Navarro, E.; Ávila-Reséndiz, C.; Vera-López, J. E. , Caamal-Velázquez, J. H.; Alamilla-Magaña, J. C.



# ESTUDIO DE CASOS DE ALTAS DENSIDADES...



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural



## PLANTACIÓN DE FRUTALES EN ALTA DENSIDAD COMO UNA ALTERNATIVA PARA INCREMENTAR PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD POR UNIDAD DE SUPERFICIE, 2017 CAMPECHE (CP)



**Figura 4.** Cosecha de Mango 'Ataulfo' (*Mangifera indica*) en el cuarto año de plantación



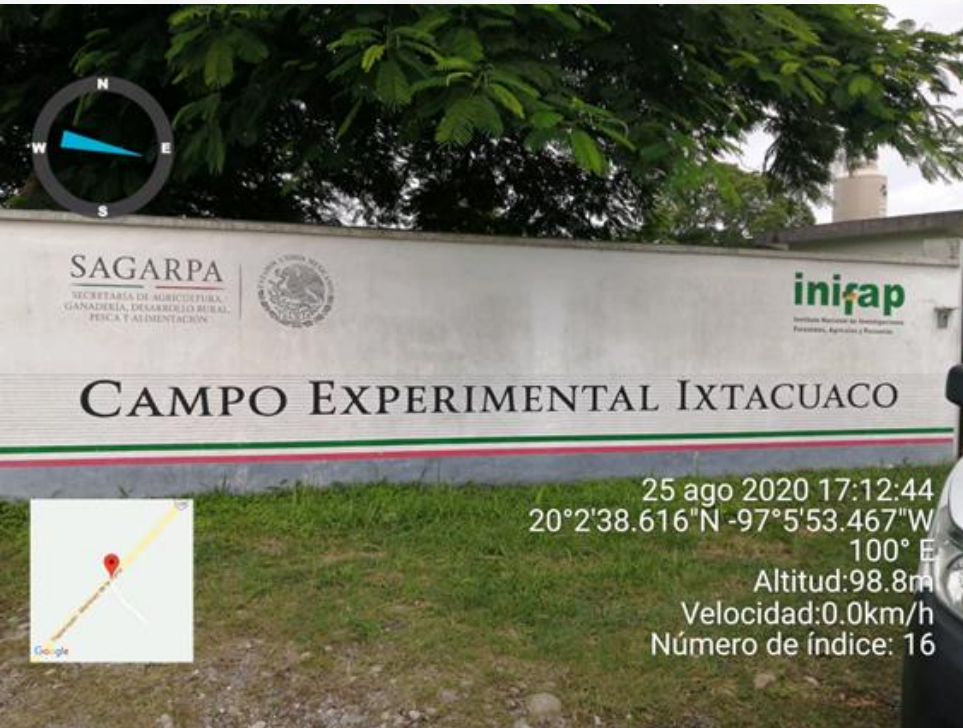
**2023**  
Año de  
**La Mujer  
Indígena**

Reyes-Montero, J.A. ; Aceves-Navarro, E.; Ávila-Reséndiz, C.; Vera-López, J. E. , Caamal-Velázquez, J. H.; Alamilla-Magaña, J. C.





# Limón persa en altas densidad tres tratamientos: 4X3 ; 5X3 y 6x3 (testigo)



- Campo Experimental Ixtacuaco INIFAP, Martínez de la Torre, Veracruz.
- Portainjerto: *Citrumelo Swingle*
- Injerto: *Persa común*
- 7 años de establecida la huerta
- (3 años para entrar en total producción)
- Densidades:
  - 4x3: 833 árboles por hectárea
  - 5x3: 666 árboles por hectárea
  - 6x3: 555 árboles por hectárea (marco de plantación utilizado por los productores)







Marco de plantación  
(3X6)  
555 árboles/Ha

**Marco de plantación 6 m x 3 m  
555 árboles/Ha**



Marco de plantación  
(3X5)  
666 árboles/Ha

**Marco de plantación 5 m x 3 m  
666 árboles/Ha**



Marco de plantación  
(3X4)  
883 árboles/Ha





26 ago 2020 9:51:10  
20°2'41.9"N -97°5'39.713"W  
7° N



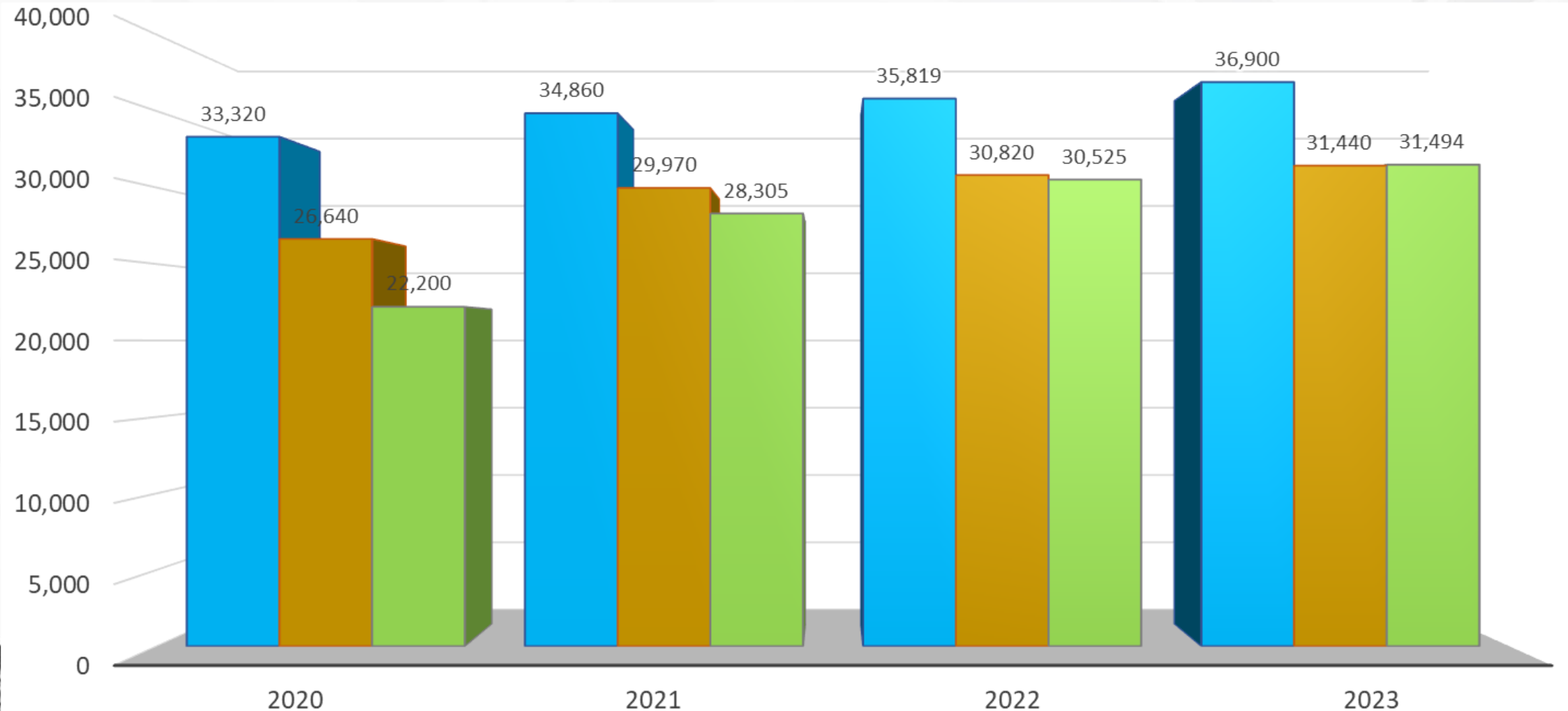
Tlapacoyan - Martinez de la Torre  
Veracruz  
Altitud: 76.5m  
Velocidad: 0.0km/h  
Número de índice: 71







## Rendimiento (kg/ha) por densidad de platanción limón persa por 4 años



**La Mujer Indígena**

■ 4X3 ■ 5X3 ■ 6X3  
**DENSIDADES**

**Análisis estadístico completamente al azar se encontraron diferencias significativas Tukey con  $\alpha=0.05$**





# IMÁGENES DE ALTAS DENSIDADES







**2025**  
Año de  
La Mujer  
Indígena

# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

**Dr. Froylan Rodríguez Novoa**

**Campo Experimental Valle del Fuerte, CIRNO-INIFAP**

**Carretera Internacional México – Nogales Km 1609,**

**C.P. 81110, Juan José Ríos, Sinaloa.**

**[rodriguez.froylan@inifap.gob.mx](mailto:rodriguez.froylan@inifap.gob.mx)**

**Teléfono: (55) 3871 8700 Ext. 81516**

**01 800 088 22 22 Ext. 81516**



**Agricultura**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

