

**EL CULTIVO DEL HIGO**  
**Ficus carica L**

**José Luis Gutiérrez Liñán**  
**Manuel Mateo Martínez**  
**Lucio Navarro Sánchez**  
**Carmen Aurora Niembro Gaona**

EL CULTIVO DEL HIGO  
Ficus carica L

Diseño editorial: Parentalia ediciones  
parentalia.ediciones@gmail.com

D.R. © Primera edición 2014

D.R. © José Luis Gutiérrez Lián, Manuel Mateo Martínez, Lucio Navarro Sánchez, Carmen Aurora Niembro Gaona.

**UAEM Zumpango**

Camino Viejo a Jilotzingo s/n, Valle Hermoso,  
Zumpango de Ocampo, Edo. Méx.  
C.P. 55600 Tel. 591 917 41 40

ISBN 978-607-96160-6-9

Impreso y hecho en México

**Contenido**

INTRODUCCIÓN	11
I. ANTECEDENTES	13
1.1 Origen y distribución	13
1.2 Familia	15
1.3 Género	16
1.4 Clasificación taxonómica	17
1.5 Características botánicas	17
1.5.1 Morfología de la planta	17
1.5.2 Raíz	18
1.5.3 Tallo y ramas	18
1.5.4 Hojas	19
1.5.5 Flor	19
1.5.6 Fruto y semillas	21
1.5.7 Fructificación	22
1.6 Variedades cultivadas	24
1.6.1 Higuera partenocápicas	25
1.6.1.1 Reflorescentes	25
1.6.1.2 Comunes	27
1.6.2 Higuera de smina	27
1.6.3 Higueras cabrahigos	28
1.6.4 Higueras hembras o pies femeninos	29
1.7 Cultivo	29
1.7.1 Necesidades de suelo	29
1.7.2 Necesidades climáticas	30
1.8 Marcos de plantación	31
1.8.1 Marco Real	31
1.8.2 Tres bolillos o hexagonal	31

1.8.3 Rectangular o líneas	32
1.8.4 Marco a cinco oros	32
1.8.5 Curvas a nivel	33
1.9 Establecimiento de la plantación	34
1.10 Preparación del terreno	34
1.10.1 Subsoleo	34
1.10.2 Barbecho	34
1.10.3 Rastro	35
1.10.4 Nivelación	35
1.11 Plantación	36
1.12 Época de plantación	38
1.13 Podas	38
1.14 Manejo del Huerto	44
1.15 Riegos	46
1.16 Fertilización	47
1.17 Síntomas de deficiencia	47
1.17.1 Deficiencias de macronutrientes	47
1.17.1.1 Nitrógeno	47
1.17.1.2 Fósforo	48
1.17.1.3 Potasio	48
1.17.2 Deficiencia de micronutrientes	49
1.17.2.1 Calcio	49
1.17.2.2 Boro	49
1.17.2.3 Magnesio	50
1.17.2.4 Hierro	50
1.17.2.5 Manganeso	50
1.17.2.6 Cobre	51
1.18 Polinización	51
1.19 Propagación vegetativa	52
1.19.1 Multiplicación por estaca y esquejes	52
1.19.2. Propagación por acodo aéreo	54
1.20 Composición de los frutos	54

1.21 Maduración	56
1.22 Plagas	57
1.22.1 Cochinilla de la Higuera (ceroplastes rusci)	57
1.22.2 Mosca de la fruta	59
1.22.3 Barrenillo de higuera	61
1.23 Enfermedades	62
1.23.1 Pudrición de la raíz	62
1.23.1.1 Armillaria	63
1.23.1.2 Rosellinia	65
1.23.1.3 Daño por virus (hojas)	66
1.23.1.4 Pudrición por Alternaria	67
1.23.1.5 Pudrición del moho negro	67
1.23.1.6. Endosepsis (pudrición blanda)	68
1.23.1.7 Acidosis (Souring)	68
1.24 Cosecha y rendimientos	68
1.25 Manejo pos cosecha, empaçado y transporte	69
1.26 Técnicas de pos cosecha	71
1.27 Normas de calidad para frutos de la higuera	71
1.28 Distribución	76
1.28.1 Países Productores	76
1.28.2 Estados Productores	76
1.29 Usos	77
1.30 Industrialización	78

BIBLIOGRAFÍA	81
--------------	----

1. Higo	1. Higo
2. Higo	2. Higo
3. Higo	3. Higo
4. Higo	4. Higo
5. Higo	5. Higo
6. Higo	6. Higo
7. Higo	7. Higo
8. Higo	8. Higo
9. Higo	9. Higo
10. Higo	10. Higo
11. Higo	11. Higo
12. Higo	12. Higo
13. Higo	13. Higo
14. Higo	14. Higo
15. Higo	15. Higo
16. Higo	16. Higo
17. Higo	17. Higo
18. Higo	18. Higo
19. Higo	19. Higo
20. Higo	20. Higo
21. Higo	21. Higo
22. Higo	22. Higo
23. Higo	23. Higo
24. Higo	24. Higo
25. Higo	25. Higo
26. Higo	26. Higo
27. Higo	27. Higo
28. Higo	28. Higo
29. Higo	29. Higo
30. Higo	30. Higo
31. Higo	31. Higo
32. Higo	32. Higo
33. Higo	33. Higo
34. Higo	34. Higo
35. Higo	35. Higo
36. Higo	36. Higo
37. Higo	37. Higo
38. Higo	38. Higo
39. Higo	39. Higo
40. Higo	40. Higo
41. Higo	41. Higo
42. Higo	42. Higo
43. Higo	43. Higo
44. Higo	44. Higo
45. Higo	45. Higo
46. Higo	46. Higo
47. Higo	47. Higo
48. Higo	48. Higo
49. Higo	49. Higo
50. Higo	50. Higo
51. Higo	51. Higo
52. Higo	52. Higo
53. Higo	53. Higo
54. Higo	54. Higo
55. Higo	55. Higo
56. Higo	56. Higo
57. Higo	57. Higo
58. Higo	58. Higo
59. Higo	59. Higo
60. Higo	60. Higo
61. Higo	61. Higo
62. Higo	62. Higo
63. Higo	63. Higo
64. Higo	64. Higo
65. Higo	65. Higo
66. Higo	66. Higo
67. Higo	67. Higo
68. Higo	68. Higo
69. Higo	69. Higo
70. Higo	70. Higo
71. Higo	71. Higo
72. Higo	72. Higo
73. Higo	73. Higo
74. Higo	74. Higo
75. Higo	75. Higo
76. Higo	76. Higo
77. Higo	77. Higo
78. Higo	78. Higo
79. Higo	79. Higo
80. Higo	80. Higo
81. Higo	81. Higo
82. Higo	82. Higo
83. Higo	83. Higo
84. Higo	84. Higo
85. Higo	85. Higo
86. Higo	86. Higo
87. Higo	87. Higo
88. Higo	88. Higo
89. Higo	89. Higo
90. Higo	90. Higo
91. Higo	91. Higo
92. Higo	92. Higo
93. Higo	93. Higo
94. Higo	94. Higo
95. Higo	95. Higo
96. Higo	96. Higo
97. Higo	97. Higo
98. Higo	98. Higo
99. Higo	99. Higo
100. Higo	100. Higo

• INTRODUCCIÓN •

La planta del higo son árboles de madera blanda, de hojas grandes verdes y brillantes por el haz, grises y ásperas por el envés, las flores del higo son de color amarillo y se ocultan a la vista. El fruto conocido como higo es una flor modificada con una estructura carnosa y llena de jugo. Los colores del higo son verde al momento en que nace, y morado al madurar.

La higuera, llamada también en francés *figuier*, en árabe, *kerma*; en inglés, *common fig*, *fig*; en italiano, *fico*, y en portugués *figueira*, se incluye en la clase dicotiledóneas, subclase apétalas superovariadas y orden de las urticidas. Ésta fue clasificada por Carlos Linneo como una artocarpácea o ficacea, perteneciente a la gran familia de las moráceas y género *ficus* (Flores, 1990)

Desde la antigüedad al higo se le ha considerado un fruto exquisito, incluso algunas culturas lo utilizaban en rituales sagrados. Esta especie fue una de las primeras plantas cultivadas por el hombre. Se ha constatado el hallazgo de nueve higos fosilizados fechados alrededor de 9400-9200 a C. en el poblado neolítico *gil gal i*, en el valle del Jordán. Este hallazgo antecede la domesticación del trigo, la cebada y las legumbres, por lo que puede ser el primer caso conocido de agricultura. A medida que la migración humana transporto el árbol fuera de su ámbito natural se han desarrollado o

desaparecido miles de cultivares, la mayoría sin nombre y durante miles de años han constituido un importante cultivo alimenticio (Perdomo, 2007).

Se conocen más de 750 especies de higueras en todas las regiones cálidas del mundo, siendo la más y mejor descrita agronómicamente la higuera ordinaria o *Ficus carica* L. (Perdomo, 2007).

En nuestro país, el cultivo del higo se encuentra distribuido en los estados de Baja California, Baja California Sur, Distrito Federal, Hidalgo, Michoacán, Morelos, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas ([www.Conabio.com](http://www.Conabio.com)).

Debido a la rusticidad del cultivo y a su adaptabilidad a diversas condiciones climáticas, es un frutal apropiado para su cultivo en México.

Tomando en consideración lo anterior y las condiciones agroclimáticas de nuestro país, el higo resulta una buena alternativa de cambio de cultivo, ya que en nuestro país las zonas donde se sembraban cultivos básicos están cambiando a especies frutales, ya que estos tienen un mercado más amplio. Debido a ello el higo resulta una buena opción.

El presente trabajo tiene como finalidad principal proporcionar al productor, al estudiante y público en general los aspectos generales del cultivo, y de esta manera sea una fuente de consulta para quienes estén interesados en el manejo del higo.

Este trabajo tiene como finalidad principal proporcionar al productor, al estudiante y público en general los aspectos generales del cultivo, y de esta manera sea una fuente de consulta para quienes estén interesados en el manejo del higo.

## LANTECEDENTES

### 1.1 Origen y distribución

La higuera procede del oeste de Asia y ha sido cultivada desde la antigüedad, junto con la vid, la palmera datilera y el olivo, entre los cultivos más importantes en las primeras civilizaciones mediterráneas. La higuera está relativamente alejada de la morera y no se han obtenido híbridos, pero si se han podido injertar (Westwood, 1982).

Los higos son una fruta típicamente mediterránea que durante siglos ha sido muy apreciada por diferentes culturas. Su origen se remonta a siglos antes de Cristo e incluso fueron considerados como manjares en la época de la Grecia Clásica. Ya en el mismo Génesis de la Biblia, se narra cómo Moisés mandó a unos exploradores a reconocer la tierra de Canaán y estos volvieron con diferentes frutos, entre ellos higos. Pero fue en la Grecia clásica donde los higos suponen uno de los alimentos esenciales de su civilización. Esta fruta también fue el manjar predilecto de Platón, de hecho se le conoce como la fruta de los filósofos. Galeno lo aconsejaba a los atletas e Hipócrates lo usaba para combatir los estados febriles.

Se han descubierto higos fosilizados en el valle del Jordán que datan de 12,000 años antes de Cristo, al parecer estos alimentos se adelantaron en más de 1000 años a los cereales (cebada, trigo, etc.). La abundancia y la iniciación sexual son símbolos relacionados con

el higo, la savia blanca que aflora al ser cortada, lo relacionan con la leche materna y el esperma, por lo tanto es una fruta femenina y masculina. Las mujeres en el África usan esta savia blanca para elaborar ungüentos contra la esterilidad y favorecer la lactancia. Los numerosos granos que contienen significan la unidad y la universalidad del conocimiento del hombre.

En los principios de los Juegos Olímpicos, los atletas ganadores eran coronados con hojas de higo y como premio les entregaban higos para comer. Esta planta en la antigua Grecia era símbolo de honor y vigor. También se encuentra presente en la mitología griega, cuando se dio la guerra de los titanes, Zeus perseguía a Gea y a su hijo Syzeus, cuando la estaba por alcanzar, Gea se transformó en una higuera, pasando desapercibida, de este mito, la antigua ciudad de Sikea (significa higo en griego antiguo) toma su nombre.

Antiguos grabados griegos presentan a la diosa Deméter (diosa madre o diosa de la agricultura) sexuada con higo cortado por la mitad. Entre los helenos, la fiesta de Dionysius (Baco) los guerreros portaban un falo tallado de la madera del higo, mientras las jóvenes se adornaban con higos cortados en forma longitudinal. Catón "El Viejo" utilizó un higo para destruir Cartago.

En la India el higo es árbol sagrado, Buda lo tiene en sus famosos "baletes", representa fuerza y vida, ejes del mundo donde viven los genios, representando el conocimiento adquirido tras la meditación.

En la Edad Media como el costo del azúcar era alto, los nobles para la fiesta de cuaresma asaban higos con una hoja de laurel y esta receta tomaba el nombre de "tailliz de cuaresma".

Esta planta ha sido distribuida por el hombre en toda la zona mediterránea. Se ha cultivado durante miles de años, los restos de los higos que se han encontrado en las excavaciones de los sitios neolíticos remonta al menos 5,000 a. C. Conforme pasó el tiempo, la higuera fue ganando territorio hasta extenderse desde Afganistán hasta el sur de Alemania y las Islas Canarias. Plinio estaba consciente de 29 tipos. Los higos se introdujeron en Inglaterra en algún momento entre 1525 y 1548. No está claro cuando la higuera común, entró en China pero en 1525 era una realidad en los jardines

chinos. Los tipos europeos fueron llevados a China, Japón, India, Sudáfrica y Australia.

Los primeros higos en el nuevo mundo fueron plantados en México en 1560. Los higos fueron introducidos en California, cuando la Misión de San Diego se estableció en 1769. Más tarde, muchas variedades especiales fueron recibidas desde Europa y el este de Estados Unidos, donde había llegado la higuera a Virginia en 1669. La higuera Esmirna llegó a California en 1881-1882, pero no fue hasta 1900 que la avispa fue introducida para servir como agente polinizador y hacer posible la siembra comercial. Desde Virginia, el higo se extendió a las Carolinas, Georgia, Florida, Alabama, Mississippi, Luisiana y Texas. El árbol fue plantado en las Bermudas y fue común en torno a las plantaciones en las Bahamas en la época colonial. Se convirtió en una planta de huerto familiar en las Antillas, y en altitudes medias y bajas de América Central y el norte de América del Sur. Hay plantaciones de buen tamaño en las laderas de las montañas de Honduras y en elevaciones bajas en el lado Pacífico de Costa Rica. Desde la Florida hasta el norte de América del Sur y en la India sólo se cultiva el higo común. Chile y Argentina plantan los tipos adecuados para las zonas más frescas. En Venezuela, el higo es una de las frutas de mayor demanda por los procesadores de frutas, en Colombia se le considera a los higos frescos un lujo muy deseado por los pobladores.

## 1.2 Familia

Las higueras pertenecen a la familia de las moráceas y al orden urticales; son árboles o arbustos de madera blanda, de hojas grandes verdes y brillantes por el haz, grises y ásperas por el envés (www. Infoagro.com; Leal, 1986).

Las moráceas son una familia de árboles o arbustos de hoja caduca o perenne, raramente hierbas (*Dortenia*, *Cannabis*, *Humulus*), monoicos o dioicos. Su savia posee una sustancia llamada látex, tienen hojas simples dentadas y a veces de contornos lobados,

alternos u opuestos; con estípulas caducas, con flores pequeñas, unisexuales, monoclamídeas, frecuentemente tetrámeras; cáliz con 4-6 sépalos; androceo con el mismo número de estambres que piezas tenga el cáliz; gineceo súpero (*Artocarpus*) a infero (*Castilloa*), bicarpelar sincárpico, suele abortar uno, pero permanecen los dos estilos, reunidas en inflorescencias cimosas. Frutos en núculas aquenios, drupáceos o que a menudo constituyen pseudocarpos o infrutescencias (tales como el sícono y la sorosis) (Perdomo, 2007).

Se conocen unas 2.500 especies y de 50 a 55 géneros divididos en cinco tribus tropicales en su mayoría y con gran importancia económica (Perdomo, 2007).

### 1.3 Género

El género *Ficus*, que presenta un número estimado de especies que va de 600 a 2000, está ahora dividido en varios sub-géneros, siendo uno de ellos *Eusyce*, y al cual pertenece esta especie. Se caracteriza por presentar flores axilares unisexuales y es el único miembro de su género cultivado por sus frutos ([www.agronomia.uchile.cl](http://www.agronomia.uchile.cl)).

Una de las características de las especies de este género, y de la familia es la secreción lechosa llamada látex que segregan al cortar o herir cualquier parte de la planta.

*Ficus carica* comúnmente conocido como higuera, produce un fruto muy comercializable llamando higo o breva. Otras característica importante es la propiedad colorante de sus hojas, la fruta de esta especie son denominados frutos falsos por que derivan de una flor especialmente adaptada que se denomina syconium, donde su parte carnosa no proviene del ovario de la flor, sino del tejido adyacente, presenta una forma bulbosa con una pequeña abertura conocida como ostiolum, presenta una zona hueca en el interior recubierta por pequeñas semillas rojas comestibles. Este fruto o flor es polinizado por pequeñas avispas que avanzan por la abertura para fertilizarlo (<http://es.wikipedia.org/wiki/Ficus>).

### 1.4 Clasificación taxonómica

Reino	<i>Plantae</i>
Subreino	<i>Tracheobionta</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Urticales</i>
Familia	<i>Moraceae</i>
Subfamilia	<i>Ficeae</i>
Genero	<i>Ficus</i>
Subgénero	<i>Ficus</i>
Especie	<i>F. carica</i>

(Perdomo, 2007).

### 1.5 Características Botánicas

#### 1.5.1 Morfología de la planta

Árbol o arbusto caducifolio, de 5 a 10 m (hasta 10 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 18 cm ([www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)).

El hábito de la especie varía según la variedad, desde abierto y con ramas colgantes, o incluso rastreras, a erecto y compacto. Normalmente se desarrolla como un árbol globoso de hoja caduca, aunque en ciertas regiones de América Central se puede mantener siempre verde. Alcanza hasta 10 metros de altura en zonas de condiciones favorables, pero puede adquirir un hábito de tipo arbustivo bajo peores condiciones ([www.agronomia.uchile.cl](http://www.agronomia.uchile.cl)).

La higuera es un árbol de porte mediano, de hojas ásperas, que requiere de clima templado pero no soporta bien las bajas temperaturas, crece en zonas de poca lluvia y tolera suelos con cierta salinidad ([www.eleconomista.com/columnas/agronegocios/2010](http://www.eleconomista.com/columnas/agronegocios/2010)).

### 1.5.2 Raíz

El sistema radical de la higuera es abundante y fibroso con un desarrollo superficial y extendido, a veces llega a abarcar hasta 15 m. del terreno. En suelo permeable las raíces pueden descender a 6 m, el 80% se encuentra entre 20 y 45 cm. ([www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)).

### 1.5.3 Tallo y ramas

El tronco es de madera suave, blanda, de color claro y de poco valor. La peridermis (mal llamada «corteza») es frágil ante los excesos de sol y se agrieta con facilidad, lo que puede favorecer el ataque de patógenos. Las ramas son de color blanquecino o gris claro. La base del tronco suele poblarse de varios tallos (chupones) que nacen de la inserción del tronco con las raíces y deben eliminarse en invierno para favorecer el desarrollo del árbol ([www.agronomia.uchile.cl](http://www.agronomia.uchile.cl)).



Fig. 1. Tallo y ramas del árbol de la higuera  
Fuente: [www.fotosdehigos.com](http://www.fotosdehigos.com)

Tronco con numerosas ramas gruesas de madera poco densa, glabras, extendidas o ascendentes. Se ramifica a poca altura del suelo, y llegan a tener de 12 a 30 ramas ([www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)).

### 1.5.4 Hojas

Hojas de 3 a 5 lóbulos, generalmente divididas, de 10 a 20 cm de longitud e igual anchura, generalmente acorazonados en la base, nerviación palmeada, los lóbulos generalmente trasovados y obtusos en la base y dentados irregularmente, escabrosas en el haz y con pelos fuertes y rígidos en el envés; peciolo de 2 a 5 cm. de longitud; receptáculo: axilar y solitario, piriforme en madurez, de 5 a 8 cm de longitud y de color verdoso a violeta pardusco (Westwood, 1982).



Fig. 2. Hojas de la higuera  
Fuente: [www.fotosdehigos.com](http://www.fotosdehigos.com)

### 1.5.5 Flor

Si se observa un higo seccionado verticalmente, se ve que no es un simple fruto sino un receptáculo floral, un ramito verde engrosado y hueco, que proviene del ramo correspondiente de la planta y que contiene en su cavidad un gran número de flores. Este ramito, que tiene la forma de maza, llamado por los botánicos sicono, es en realidad una taza o urna, de cuyas paredes internas salen las últimas ramificaciones del ramo con la forma de pedúnculos florales. La boca de la urna, llamada orificio, es muy pequeña estrechada aún por hojitas escamosas (Tamaro, 1984).

Las flores que llenan casi toda la cavidad interna, son muy pequeñas y de cuatro especies:

a) *Flores masculinas*, que se encuentran cerca del orificio, formadas por un pedúnculo que se ensancha en tres hojillas escamosas (el perigonio) y llevan de tres a cinco estambres. Las flores masculinas se encuentran sobre el cabrahigo, muy rara vez sobre la higuera doméstica.

b) Flores femeninas, con estilo largo, producen la semilla, que es considerada botánicamente como el verdadero fruto. Las flores femeninas se encuentran tanto sobre el cabrahigo como sobre la higuera.

c) Flores gallicolas, son femeninas con estilo bastante corto, donde reside y se desarrolla un mosquito, *Blastophaga grossoru*, que, como veremos, favorece la fecundación del higo. Las flores gallicolas se encuentran solamente sobre el cabrahigo.

d) Flores híbridas, con esta denominación se comprenden todas aquellas flores de la higuera doméstica que llegan a maduración, es decir, se hacen carnosas, sin el concurso del polen de las flores masculinas del cabrahigo.

Las inflorescencias, es decir, los higos, se forman sucesivamente en diversos periodos del año (Tamaro, 1984).

Flor(es). La inflorescencia donde se arreglan las flores se llama sicono. La flor femenina con 5 pétalos y un solo carpelo de color rosado o blanquecino arreglado en el fondo del sicono, flor masculina con 3 sépalos y 3 estambres, arreglada a la entrada del sicono. En esta especie el diagrama floral es bastante complejo. Es una especie caracterizada por dos morfos: los cabrahigos, con flores estaminadas y flores pistiladas de estilo corto; y los higos comunes producen sólo flores pistiladas de estilo largo (www.conabio.gob.mx).

### 1.5.6 Fruto y semillas

Las semillas son pequeñas, numerosas y pueden o no ser fértiles (Leal, 1986).

El fruto o sicono, después de la fecundación, y en algunos tipos de higuera incluso sin necesidad de este proceso (higueras partenocárpicas), crece y se hace más carnoso, formando el higo o la breva. Los higos se desarrollan en las axilas de las hojas sobre el brote o rama del año, mientras que las brevas se desarrollan sobre las ramas del año anterior (www.agronomia.uchile.cl).

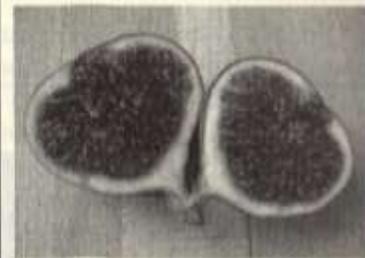


Fig. 3 Fruto de la higuera (higo)  
Fuente: www.fotosdehigos.com

Morfológicamente, tanto higos como brevas presentan diversas formas, tamaños y colores (amarillo, verde, negro, morado, marrón, rojizo) que se han tomado como base para definir los descriptores para la clasificación de las variedades. En general, las brevas son de mayor tamaño que los higos, menos dulces y más jugosas. Estas características las hacen más apreciadas por el mercado, con mejores precios (www.agronomia.uchile.cl).

Los frutos comerciales de la higuera son siconos blandos, de sabor dulce, recubiertos exteriormente por una piel muy fina, de color verde, negro, morado o marrón rojizo, según las variedades y en cuyo interior se alojan, a semejanza de semillas, pequeños aquenios, que son los frutos verdaderos. Estos son muy difíciles de destruir por su dureza, siendo incluso indigestibles. (Flores, 1990).

En el crecimiento, el receptáculo floral se hincha y se vuelve carnoso tras la fecundación, formando una masa que se denomina breva o higo, según la fecha de madurez, ya que no existe diferencia morfológica ni genética entre los dos frutos, sólo la diferenciación temporal en su desarrollo y maduración.

En la cosecha del higo es frecuente observar que este no mantiene la forma y tamaño de los frutos de la primera cosecha. Cuando es reducida la segunda cosecha, esta mantiene perfectamente la forma, color y tamaño (Flores, 1990).

### 1.5.7 Fructificación

La higuera produce sus infrutescencias en las axilas de las hojas, dentro de la brotación de desarrollo. La producción de flores es continua. Después de los frutos otoñales y con la aparición de los fríos no cesa la aparición de siconos pequeños. Estos no caen, cuando les favorece las condiciones climáticas de la primavera siguiente, continúan su crecimiento hasta la maduración en el verano, proporcionando la primera cosecha anual (brevas) (Flores, 1990).



Fig. 4 Fructificación de la higuera  
Fuente: [www.fotosdehigos.com](http://www.fotosdehigos.com)

Al contrario que otros frutales, que florecen una sola vez al año, la higuera lo hace de forma continuada, por eso es fácil observar en un brote:

- Brevas en madera del año anterior
- Higos en brotación anual y que madurarán en otoño
- Higos atrasados que volverán a ser la cosecha de brevas del año siguiente.

Esta situación prueba que la higuera también vegeta durante el invierno, aunque de una forma ralentizada. Las condiciones climáticas son las que hacen la diferenciación de los botones

florales. Las higueras bíferas forman botones florales hasta la caída de las hojas, ocupando estos el lugar de las yemas de madera (Flores, 1990).

En ramas vigorosas y los botones florales se forman al mismo tiempo, unos evolucionan a higos y otros permanecen en latencia hasta el año siguiente.

Estos botones florales en higueras uníferas, por lo general, están separados por los nudos subterminales. En las higueras bíferas son, normalmente más abundantes (2-4) y se encuentran, como los anteriormente mencionados, sobre los nudos de la base y en la parte media de las ramas de meristemos relativamente cortos.

Las higueras bíferas se diferencian de las uníferas en que los distintos higos jóvenes que emergen de las axilas de las hojas se desarrollan sin interrupción hasta la madurez, ya que son partenocarpicos. En el caso de no serlo, son abortados en la espera de la floración femenina.

En las uníferas, todos los receptáculos abortan rápidamente, en general antes de la floración femenina. Tienen entonces el tamaño mínimo de una guinda. La caída se escalona durante 2 o 3 semanas, momento en que las hojas basales de los nuevos brotes comienzan a reverdecer.

En todas las higueras, los receptáculos que permanecen latentes en el estado de grano de pimienta despiertan y reemprenden el desarrollo en la primavera siguiente, después de una parada cercana a los ocho meses. Las ramas que los portan tienen ya un año y están desprovistas de hojas.

Entre las higueras bíferas, no se puede creer que todos sus receptáculos sean llamados a convertirse en brevas. La mayoría son abortados antes de la floración femenina, como en las higueras uníferas.

Así, la caída no puede ser atribuida a unas necesidades fecundantes insatisfechas. No se puede reanimar o evitar, debido que son causas tróficas las que ponen en funcionamiento los mecanismos de abscisión.

El hecho de que, en un mismo árbol, la cosecha primera (brevas) sea siempre menos abundante, que la segunda (higos) se debe no sólo a los abortamientos, sino al hecho que les da origen. Sus brotes, que permanecen en estado latente, son siempre menos numerosos que en los de crecimiento no interrumpido.

Dado que las brevas y los higos son iguales originariamente, puede decirse que la recolección de las brevas es el complemento de la recolección de otoño. De hecho, los abortamientos son los únicos que impiden esta complementariedad. Tal circunstancia en el comportamiento productivo, que, por otro lado, creemos que se puede modificar, es debida sobre todo a los hechos siguientes:

- Temperaturas no excesivas elevadas.
- Suelos bien provistos de agua.
- Crecimiento de ramas nuevas, no siempre terminales.
- Maduración de los higos en otoño.

En relación con los frutos, podemos decir que la primera cosecha es la más apetecida por los consumidores, ya que estos son normalmente:

- De mayor tamaño que los higos.
- Más acuosos.
- Son fruta típica de temporada.
- De menor riqueza calórica (Flores, 1990).

## 1.6 Variedades cultivadas

### Tipos de higuera

El hábitat natural de la higuera comprende Canarias hasta el sudoeste de la India, incluyendo toda el área mediterránea y Asia Occidental.

Originariamente, la higuera era una especie monoica, teniendo separadas en un mismo pie flores de ambos sexos. Por condiciones

de tipo biológico, ambientales y de cultivo, se ha transformado en dioica, con flores de cada sexo en plantas separadas.

Las higueras pueden clasificarse:

- a) Higueras comunes:
  - Partenocárpicas Reflorescientes (2 cosechas)
  - De smirna Comunes (1 cosecha: higos)
- b) Cabrahígos: higueras con flores masculinas.
- c) Higueras hembras o pies femeninos.

### 1.6.1 Higueras partenocárpicas

Son las higueras cultivadas con más frecuencia, son auto fértil, con flores masculinas y femeninas en el mismo pie. El proceso de fecundación se denomina partenocarpia, consiste en estímulos fecundantes que actúan sobre el estigma.

A su vez, estas higueras se dividen en dos grupos.

#### 1.6.1.1 Reflorescientes

Las higueras reflorescientes, también denominadas bíferas, brevales, breveras o bacoreras producen frutos en dos épocas del año: en Junio-Julio, brevas, y en Agosto-Septiembre, higos (Flores, 1990).

Higueras breveras o brevales son las más apreciadas. En estos árboles, algunos higos cada año no llegan a madurar en junio-julio y se conservan durante el invierno para hacerlo en el verano siguiente. Las brevas tienen un alto valor comercial por su tamaño, superior al de los higos, por su aspecto atractivo y por las fechas en que maduran, con de fácil comercialización en fresco. Estos frutos se forman sobre madura vieja, del año anterior en donde pasan el invierno como pequeños botones, situándose 2, 3 o 4 por racimo, pudiendo llegar hasta 7 ([www.cadenahortofruticola.org](http://www.cadenahortofruticola.org)).

Son las más apreciadas y las únicas cuyo cultivo se va extendiendo. En estos árboles, algunos higos cada año no llegan a madurar en otoño y se conservan durante el invierno para hacerlo en el verano

siguiente. Estas higueras dan una segunda cosecha, la de higos, en Agosto. Estos frutos se forman sobre la brotación del mismo año. Los higos son del mismo color que las brevas pero de tamaño más pequeño. De sabor más dulce pero con menor aroma. En el comercio en fresco tiene menor valor que las brevas. Las variedades cultivadas en el sureste de España por orden de importancia son Colar, Goina y Ñoral.

- **Colar:** también se la denomina por los agricultores negra y flor ancha. Es la variedad más estimada por la calidad de sus higos, y la única que en la actualidad se cultiva. Las brevas colares son de mayor tamaño que las otras dos, de color más negro, de forma más redonda, con más facilidad de rayado o agrietamiento de los frutos, característica comercial muy apreciada por el consumidor dada la vistosidad del fruto.
- **Goina:** produce higos negros pero con el cuello algo más rojizo, de sabor muy parecido a las colares. Las gomas son más alargadas, de menor tamaño y peso. Tienen menos aguante en el árbol y se caen, al madurar, con facilidad, si se retrasa algo la recolección. Según el vigor que tenga la higuera, las brevas salen más o menos aumentadas de tamaño pero conservando la misma forma alargada. Otro inconveniente es que anieblan, se marchitan fácilmente al comienzo de su desarrollo y aun después cuando van a empezar a madurar. Se conservan las higueras existentes pero ya no se siembran más cultivares, por lo cual cada año hay menos brevas de esta variedad.
- **Ñoral:** los higos son algo verdosos, tirando a blanco por fuera, de menos calidad que las anteriores por no tener su mismo sabor. Algo más temprana (maduran de ocho a diez días antes). Prácticamente no se siembran ya, conservándose solamente las higueras sólo existentes.

### 1.6.1.2 Comunes

Las higueras comunes dan una cosecha de higos en agosto-septiembre, normalmente comienzan desde Agosto hasta finales de octubre.

Entre las numerosas variedades existentes y cultivadas igualmente en el sureste de España tenemos.

- **Verdal:** Da higos de color verde, de forma pendular, de gran calidad y con buen comercio; en el mercado se pagan mucho más que las otras variedades. Es de maduración tardía con fructificación que llega hasta Noviembre momento en que generalmente les empieza a faltar a los higos el calor suficiente para madurar. Esta higuera tiene algunas brevas en Junio que no llegan a cuajar. Esta variedad tiene el inconveniente que las lluvias de otoño perjudican muchos frutos dando lugar a que se abran los mismos y que se agrieten.
- **Blanca:** Los higos son de color blanco, de buen tamaño, muy apropiados para conservar en seco.
- **Pellejo de toro o pellejo duro:** dan frutos con piel dura; higos de color negro y maduración en septiembre-octubre ([www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tradicionales/breva.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/breva.htm))

### 1.6.2. Higueras de smirna

Se cultivan en oriente medio y norte de África, y se introducen en Estados Unidos (California) a finales de 1800, denominándose higueras de calimirna.

En California se describen las siguientes variedades: hunt, celeste, marrón, pavo, magnolia y verde ischia.

Argelia, es el país con mayor incidencia en cuanto al cultivo de este tipo de higueras, junto con Turquía y Grecia.

La característica principal de este grupo es el poseer solo flores femeninas, necesitando, por tanto, la polinización cruzada. A este tipo de polinización se le denomina caprificación o cabrahigadura.

- **Hunt:** la característica fundamental de hunt es su adaptabilidad a cualquier lugar, aunque es una variedad sensible al frío. Produce frutos frescos de gran calidad y resistentes a la fermentación. Es una variedad de reciente incorporación a los campos de cultivo, siendo muy apreciada en los campos de Luisiana.
- **Celeste:** junto a la variedad californiana turkey, es la más adaptada al cultivo en el sur de California. Sus higos son excelentes y superiores a los de todas las demás variedades. Durante la época de caducifolia, la madera es la más resistente a las heladas.
- **Magnolia:** variedad con crecimiento débil, cuando es dañada por las heladas produce buenas cosechas, más ricas en azúcar. El fruto generalmente, es ácido y estalla cuando se cosecha en tiempo húmedo. Este aspecto puede mejorarse recolectando antes de la maduración total, siendo muy bueno en este estado para su conservación en seco. La conservación de los frutos de magnolia es la mejor de todas las variedades californianas.
- **Brown turkey:** posee la maduración más larga entre las descritas. Si es agredida por las heladas invernales produce una buena cosecha de higos, muy ricos en azúcar.
- **Green ischia:** produce frutos de excelente calidad para consumo en fresco. Es bueno tener en cuenta esta variedad en lugares en donde los pájaros causen daños, ya que el color verde brillante de sus frutos los hace poco apetecibles. Para secado no es una buena variedad, debido a la abundancia y dureza de sus semillas (Flores, 1990).

#### 1.6.3. Higueras cabrahigos

Son higueras denominadas macho. Poseen sólo flores masculinas, las femeninas se han transformado en agallas no fértiles por la acción del himenóptero *Blastophaga psenes*. Este mismo insecto, con

la presencia de cabrahigos, garantiza la polinización de las higueras del tipo smirna (Flores, 1990)

#### 1.6.4. Higueras hembras o pies femeninos

Son las que llegan a la madurez de sus frutos sin ser fecundados los óvulos de sus flores. Estos frutos presentan unas condiciones óptimas para consumo tanto en fresco como secos (Flores, 1990).

### 1.7 Cultivo

#### 1.7.1 Necesidades de suelo

La higuera se puede cultivar en una amplia gama de suelos, acepta suelos muy fértiles a suelos muy pobres. No obstante prefiere suelos frescos, permeables, ricos y bien drenados, de color café claro, aluvión, derivados de roca volcánica, regosol eútrico. Es un árbol bastante tolerante a una salinidad moderada, con pH que va desde 6.0 a 8.5. Prefiere suelos profundos secos que húmedos, que permitan producir frutos de buena calidad con un buen contenido de calcio en el suelo.

Resistente a sequía. Es uno de los frutales que soporta mejor la sequía y en caso límite permanece con vegetación escasa y sin fructificar si la sequía es muy prolongada.

Tolerante a suelos salinos. Soporta niveles de sales muy altos, llegando a superar al almendro y a los cítricos. Los niveles altos en cloruros no lo perjudican. Pueden emplearse aguas de riego hasta con 2 g de cloruro de sodio/litro.

- Suelos calcáreos
- Suelos secos
- Suelos pobres

● Tiene la particularidad de emitir largas raíces que se ramifican en todas direcciones y en una notable extensión en busca de los escasos nutrientes, adaptándose a terrenos poco fértiles pero, donde el suelo lo permite, puede formar raíces profundas, con lo que mejora la retención y absorción de agua y nutrientes, lo cual es fundamental durante períodos secos.

● Intolerante a inundación periódica o permanente. No tolera los encharcamientos ni la humedad en exceso (www.conabio.gob.mx).

### 1.7.2 Necesidades climáticas

Con respecto a los requerimientos de temperatura, la higuera puede comportarse como planta tropical o como planta de zonas templadas, pero su crecimiento vegetativo se ve favorecido por las altas temperaturas. En regiones de días calientes y húmedos con noches tibias, los higos maduran rápidamente. En regiones templadas, con estaciones bien definidas, las hojas de la higuera se pierden a finales del otoño y la planta entra en estado de latencia. Así, la planta puede soportar periodos largos de frío intenso. La aptitud para sobrevivir a bajas temperaturas depende de la variedad, el estado del árbol, tipo de madera y modo de latencia.

● En México requiere una temperatura media anual de 17 a 19 °C y una precipitación anual de 90-120 mm.

● La higuera se cultiva en forma aislada en el país y se considera una especie marginal, sin embargo, crece en lugares con una altitud de 1,000 a 2,000 msnm (www.conabio.gob.mx).

● La higuera resiste temperaturas de 10° C. bajo cero, donde la temperatura, media no es inferior a 12° C. En los climas cálidos la recolección es siempre más abundante y los higos son más dulces y más fáciles de conservar.

## 1.8 Marcos de plantación

La elección del trazo de plantación se determina de acuerdo con el máximo aprovechamiento que se le desee dar al terreno, además de la topografía del mismo y de la maquinaria con que se cuente (González, 1996).

### 1.8.1 Marco Real

Este trazo está conformado por cuadrados perfectos y es el apropiado para actividades de cultivos intercalados, ya que se formaran calles que permitan los trabajos o labores culturales de cruza, dando máxima utilización de explotación al terreno en el desarrollo de los frutales (González, 1996).

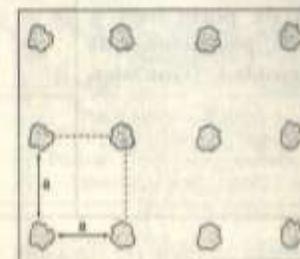


Fig. 5 Marco real para la plantación de la higuera  
Fuente: Carretero, 2003

### 1.8.2 Tres bolillo o hexagonal

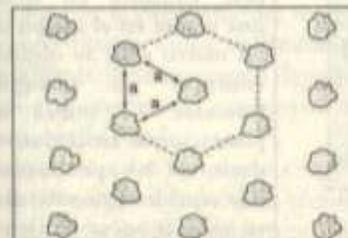


Fig. 6 Marco tres bolillo o hexagonal para la plantación de la higuera.  
Fuente: Técnico en agricultura Tomo 3, Carretero, 2003.

La distancia entre plantas es igual, formando triángulos equiláteros. Este sistema de plantación nos permite el aumento de la densidad de plantación en 15% y aumenta el número de calles, por lo que, las labores con maquinaria deben realizarse en líneas diagonales, no en cruz como en el anterior, dificultando el establecimiento de cultivos intercalados (González, 1996).

### 1.8.3 Rectangular o líneas

La distancia entre plantas es menor que entre líneas, con lo que, se obtienen rectángulos. Este sistema de plantación es el adecuado cuando se manejan plantas de porte bajo y, por ende, plantaciones de alta densidad (González, 1996).

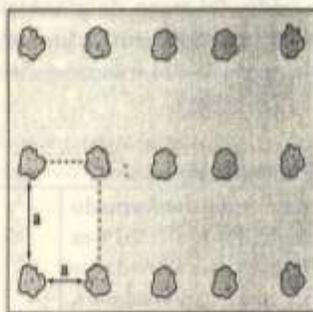


Fig. 7 Marco rectangular para la plantación de la higuera  
Fuente: Técnico en agricultura  
Tomo 3, Carretero, 2003

### 1.8.4 Marco a cinco oros

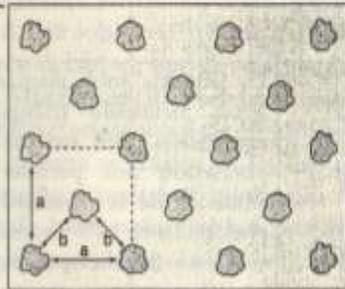


Fig. 8 Marco a cinco oros para la plantación de la higuera  
Fuente: Técnico en Agricultura  
Tomo 3, Carretero, 2003

Es una variante del marco real. Consiste en situar una planta en el medio de un marco real. Se obtiene entonces un triángulo isósceles. Se utiliza en plantaciones asociadas, es decir, en las que existen dos especies y una de ellas se va a arrancar. Presenta muchos inconvenientes (Carretero, 2003).

### 1.8.5 Curvas a nivel

Este tipo de trabajo se realiza en aquellos terrenos donde la topografía es accidentada, o bien con pendientes mayores al 10% para utilizar terrazas de terraplén o bien terrazas individuales, y de esta manera evitar la erosión del terreno y facilitar las acciones del riego. Aquí se debe respetar siempre la distancia recomendada para cada especie, ya sea entre curvas o entre plantas (González, 1996).

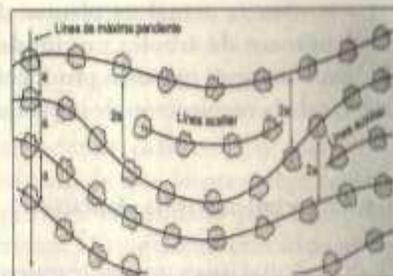


Fig. 9 Curvas de nivel para la plantación de la higuera  
Fuente: Técnico en agricultura  
Tomo 3, Carretero, 2003.

Hoy en día, la utilización de agua en las nuevas plantaciones de frutales en general, mediante riegos localizados, ha cambiado radicalmente la concepción frutícola.

Es verdad que la higuera cultivada aún se cuida y aprovecha en forma aislada; también se mantienen las plantaciones tradicionales con marcos amplios (concepto tradicional de secano), cuya única varianza es la orografía del terreno y la calidad del mismo. Se ven todavía plantaciones realizadas en cuadros de 12x12m. e incluso superiores. Por concepto agronómico de desarrollo natural, para terrenos medios se aconsejan marcos más estrechos, llegando a óptimos de 9x9m.

Se cultiva de forma intensiva, manejando valores de mecanización de labores, planteamientos técnico-económicos de las operaciones culturales y otros parámetros tenidos en cuenta en otras especies, donde hubo mayor credibilidad a la hora de emprender mejoras.

Las plantaciones intensivas de riego se realizan a marco real oscilante, según necesidades particulares de la finca cultivar, desde marcos de 6x6m hasta un 8x8m. Para determinar estos valores hay que tener en cuenta la futura formación de los árboles y el vigor

vegetativo de las variedades a implantar. Dentro de esta escala de valores, las variantes son múltiples, y difíciles de determinar las intensidades de optimización dentro de la gama.

La tendencia actual es plantar de forma intensa, obteniendo mayor número de árboles por unidad de superficie, teniendo por objetivo conseguir mayores producciones unitarias y más facilidad a la hora de la recolección de la producciones (Flores, 1990).

### 1.9 Establecimiento de la plantación

El cultivo frutal no es un planteamiento efímero, se necesitan varios años para establecer una plantación y son elevados sus costos. Nunca son demasiados los conocimientos para conducir con éxito un frutal determinado, porque son muchos los parámetros que inciden en el mismo. Por ello, se exponen a continuación los criterios más favorables para la higuera en particular (Flores, 1990).

### 1.10 Preparación del terreno

#### 1.10.1 Subsoleo

Esta labor se debe efectuar cuando la profundidad de la capa arable del terreno sea menor a 30 centímetros, si el suelo presenta una capa compacta conocida como piso de arado o si tiene una capa de tepetate (González, 1996).

#### 1.10.2 Barbecho

Si después del subsuelo la capa superficial presenta terrones grandes e impiden las acciones subsecuentes, hay que realizar esta actividad que consiste en roturar el suelo para remover una capa superficial de espesor diverso, dependiendo de la textura del suelo, pero lo esencial es permitir la aireación, incorporación de residuos

orgánicos, exposición de huevecillos, larvas y pupas de plagas para que sean destruidos por diversos agentes bióticos y climáticos (González, 1996).

#### 1.10.3 Rastreo

Esta práctica retiene la humedad por más tiempo y se realiza posteriormente al barbecho en caso de que se presenten terrones, se lleva a cabo en cruz, la primera en sentido perpendicular a cualquiera de las labores anteriores y la siguiente cruzando el paso de rastra anterior (González, 1996).

#### 1.10.4 Nivelación

Para huertos de riego por gravedad, una vez que el suelo esté rastreado y mullido, la determinación de la pendiente se hace mediante un levantamiento topográfico. La nivelación se puede realizar por medio de escrepa o niveladora, la finalidad de este trabajo es la buena distribución del agua de riego por todo el terreno. En el caso de no contar con terrenos de pendiente mayor al 10%, la nivelación debe efectuarse siguiendo el trazo de curvas de nivel (González, 1996).

Una labor cuya ejecución es imprescindible para este frutal es el desfonde, ya que la higuera desarrolla superficialmente la mayor parte de su sistema radicular y necesita capas superficiales saneadas.

Se realiza un desfonde cruzado en toda la superficie, con una profundidad de 0.60 a 0.80m., facilitando así la meteorización de las capas profundas, drenaje y ventilación de los suelos.

Deben evitarse, con estas operaciones previas a la plantación, la acumulación de aguas, los desniveles pronunciados y la permanencia en el suelo de restos y raíces de posibles cultivos anteriores (Flores, 1990).

### 1.11 Plantación

Se realiza colocando la planta sobre la labor anteriormente descrita. En caso de no realizarse ésta, los hoyos se hacen a mano o con barrena, no siendo esta última aconsejable por la pared que se forma en la perforación, ya que dificulta la expansión del sistema radicular. Queda completa la operación con un primer aporcado, que debe mantenerse al menos dos años en los cultivos de llano (Flores, 1990).

La plantación se realizó en hoyos de forma rectangular de 1 m. de largo y 0,40 m. de ancho, con una profundidad de 0,50 m., las estacas se colocan inclinadas o curvadas en forma de "L", sobresaliendo de 15 a 20 cm. del terreno. Suele abrigarse con tierra la parte que asoma, colocando unas señales que indiquen donde están plantadas las higueras para reconocimiento fácil de los operarios que tengan que cultivar el terreno. También hay que rodear los troncos salientes de las plantas jóvenes con piteras, pajas, etc., a fin de evitar fríos, insolaciones, daños por animales, etc. ([www.cadenahortofruticola.org](http://www.cadenahortofruticola.org)).

En bancales grandes es recomendable, por economía de la plantación, realizar la misma en surcos profundos abiertos con vertedera arrastrada por tractor, separados entre sí el marco previamente establecido. La práctica de plantar es idéntica que cuando se realizó en hoyos ([www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)).

La higuera se planta de asiento a 6 o 7 m., de distancia, y pasados tres años se empiezan a recoger los frutos (Tamaro, 1984).



Fig. 10 Plantación de la higuera  
Fuente: [www.Agronomia.Udechile.com](http://www.Agronomia.Udechile.com)

Los marcos de plantación actualmente en uso van desde 6 x 6 m. (278 plantas/ha.) hasta 5,5 x 3,6 m., 5,5 x 1,8 m. (505 y 1.010 plantas/ha), o incluso de 3 x 2 m. (1.666 plantas/ha) en plantaciones comerciales en Brasil. La época de plantación dependerá si el material viene a raíz desnuda, en bolsas o serán sólo estacas. En el primer caso deberá hacerse en período de receso (invierno), antes de la brotación; en el segundo caso, de plantas en recipientes, puede realizarse en cualquier época, asegurando un correcto aporte hídrico si se realizó en meses de mucho calor ([www.agronomia.uchile.cl](http://www.agronomia.uchile.cl)).

Tradicionalmente, las plantaciones se realizaban por medio de estaquillas procedentes de árboles sanos, elegidos por generosidad productiva y calidad. Estas estaquillas, e incluso ramas colgantes enraizadas, se plantaban directamente en el terreno que sustentaría la futura arboleda, en hoyos de forma regular, por lo general rectangulares de 1 x 0,40m. y 0,50-0,60m. de profundidad.

Las estaquillas eran colocadas en forma de "L" o curvadas de manera que facilitaran el enraizamiento, dejando fuera del terreno 4 o 5 yemas finales (12-15cm, por encima del nivel del suelo).

Este sistema presenta dos inconvenientes fundamentales: 1) dificultad de regar los pequeños árboles en verano (dispersión según el marco elegido); 2) escasa o nula mecanización en la plantación.

Para las nuevas plantaciones se utiliza material vegetal sano, reproducido en viveros y con un sistema radicular ya formado, bien sea a raíz desnuda o con cepellón, dando así mayores garantías de arraigado.

Por la importancia económica y la bajada de costos de implantación de un higueral, es aconsejable que el fruticultor conozca el proceso de obtención de plantas, que por su facilidad de producción le permitirá obtener su propio material vegetal, de ejemplares sanos y aclimatados a su zona productiva (Flores, 1990).

### 1.12 Época de Plantación

La mejor época de plantación es a fines de Noviembre y principios de Diciembre, con objeto de que haya mayor producción de raíces (www.Conabio.com). La plantación se hace preferentemente en otoño o en Febrero (Tamaro, 1984). La época en la que debe realizarse una plantación varía con el material a utilizar. Hay que tener en cuenta que, si es a raíz desnuda, debe trasplantarse antes de que la planta esté movida coincidiendo esta circunstancia con los primeros días de Enero. Puede prolongarse hasta principios de primavera, si la planta que se va a utilizar es con cepellón.

Durante los dos primeros años es aconsejable aporcar los árboles hasta que estos tengan suficiente estabilidad. Esta operación influirá en el desarrollo del sistema radicular superficial, que afianzará el árbol y estimulará su crecimiento.

Los cuidados post-plantación en el primer año se reducen a la dotación hídrica durante la primavera tardía y verano, con aportación de nutrientes mediante fertirrigación si se utilizan riegos localizados. En otoño, cuando se inicia la parada, se forman los árboles mediante la primera poda, quedando en disposición de iniciar el camino de la productividad mediante sus labores anuales (Flores, 1990).

### 1.13 Podas

Es un árbol poco polar, es decir, de crecimientos no muy verticales. Sus ramas se extienden hacia los lados ocupando la copa una considerable superficie. Existen algunas variedades de crecimiento vertical, pero en la mayoría las ramas desarrollan hacia afuera.

La forma que conviene a este frutal es la de copa diferida a 4 - 5 ramas principales, de tal modo que el interior del árbol se encuentre bien iluminado. De esta manera puede existir una gran cantidad de brotes jóvenes productivos en lugares bajos, no solamente en las extremidades de las ramas.

Debido a que existe una tendencia natural de la ramificación. Es necesario realizar podas de formación, con la intención de lograr una buena forma y se logra mediante la eliminación de ramas principales en exceso, para que no se compitan unas a otras. Igualmente se evita la presencia de ramas con inserción muy junta que determinaría una indeseable estructura, desde el punto de vista mecánico. Asimismo, se eliminan las ramas interiores de crecimiento muy vertical, que podrían ocupar el centro del árbol e impedir una formación abierta.

Las intervenciones para la formación se limitan a lo antes dicho. Posteriormente el árbol va tomando una forma correcta por sí solo con formación de ramas de diferente rango bien distribuidas.

El hábito de fructificación de la higuera es muy particular. Su floración y fructificación se presentan en forma continua, en las axilas de las hojas de brotes jóvenes, ya sea en ramas nuevas o en el prolongamiento de ramas viejas. Siempre en forma axilar, es decir en brotes con hojas. Donde no existan hojas no puede haber fructificación, ni puede ésta repetirse en un lugar en el que ya existió.



Fig. 11 Fructificación de la higuera  
Fuente: Calderón, 1986

A lo largo de una rama con hojas pueden observarse yemas vegetativas y yemas florales axilares. Las primeras suelen ser puntiagudas, mientras que las segundas son redondeadas. En la axila de cada hoja se encuentra una yema floral acompañada de una yema vegetativa, existiendo en la extremidad del brote una yema vegetativa no axilar. Generalmente en las axilas de las

primeras hojas que se formaron en el brote solamente hay yemas a madera o vegetativas.

En madera más vieja pueden encontrarse en forma dispersa yemas latentes, así como yemas adventicias, no visibles, pero que pueden brotar debido a un estímulo, como puede ser una poda muy severa. Se utilizan estas yemas en la reconstrucción de árboles viejos o avejentados, durante la poda de rejuvenecimiento.

Las yemas florales constituyen inflorescencias en sicono, mismas que al ir engrosando y madurando se constituyen en fruta. Debido a que la floración es continua a lo largo de las ramas, también la fructificación es continua, pudiendo, además encontrarse frutos, en un momento dado, en distintos estados de desarrollo o maduración, por lo cual la cosecha puede efectuarse en repetidas ocasiones durante la época de vegetación.

Podría decirse que la higuera florea y fructifica sobre la rama que desarrolló el mismo año. Sin embargo ello no es totalmente cierto, ya que además de fructificar en ese tipo de ramas, se puede obtener cosecha sobre ramas que se formaron el año anterior.

Ello se debe a su floración y fructificación continúa en ramas jóvenes, interrumpida esta última por la presencia del invierno, durante el cual las bajas temperaturas inhiben el crecimiento de las inflorescencias.

Durante la época vegetativa, en las axilas de las hojas, se forman las inflorescencias en sicono. Estas crecen y se transforman en frutos que maduran y pueden ser cosechados el mismo año durante repetidas ocasiones. Pero las ramas continúan su alargamiento, con la producción de nuevos botones florales en las axilas de las nuevas hojas formadas. Estos pequeños higos no tienen tiempo de desarrollar y de madurar antes de la llegada del frío invernal.

Con la llegada de la época de reposo las hojas se desprenden, permaneciendo adheridos los pequeños higos a las ramas, siempre y cuando los inviernos no sean muy crudos. Los frutos permanecen durante todo el invierno sin continuar su desarrollo,

el cual se vuelve a iniciar al llegar la primavera, obteniéndose la maduración de los mismos al final de esa temporada.

Esos son los primeros frutos del año, que se obtienen sobre ramas que desarrollaron el año anterior, en partes ya desprovistas de hojas y a los que se les suele dar el nombre de brevas o higos.



Fig. 12 Rama de higuera con frutos y pequeños siconos o inflorescencias. Aspecto de la misma en invierno. Desarrollo en primavera, transformación de las inflorescencias en brevas y continuación del alargamiento de la rama con la formación de nuevos higos.

Fuente: Calderón, 1986

En el nuevo alargamiento de las ramas, o en nuevas ramas obtenidas a partir de yemas vegetativas, desde el comienzo de la primavera se irán formando nuevos botones florales, que darán lugar a frutos más tardíamente. Estos serán los verdaderos higos, que se cosechan en verano.

Como puede verse, en lugares apropiados para el cultivo de esta especie, cada año se obtienen dos tipos de cosecha. Primero la cosecha de brevas, cuya diferenciación floral tuvo lugar el año anterior, y después la cosecha de higos, originados completamente de madera formada el propio año.

No todas las variedades producen brevas o por lo menos no las producen en forma abundante, que pudiera ser considerada comercial. En algunas variedades la cosecha de brevas tiene mucha importancia, en cambio, en otras casi no la tiene. La

ausencia de brevas en algunas variedades es un carácter genético, que determina el desprendimiento de los botones florales que no alcanzan a desarrollar antes de llegar la época de reposo. Este desprendimiento en algunas ocasiones se debe a un debilitamiento de la planta producido por la obtención de cosechas muy abundantes durante el verano y el otoño.

De acuerdo con este hábito muy particular de floración y de fructificación debe efectuarse la poda de fructificación, la cual en este caso particular debe tener la finalidad de lograr la obtención anual de brotes jóvenes, a lo largo de los cuales se formen frutos. Igualmente esta poda debe perseguir el objetivo de evitar la presencia de ramas gruesas desprovistas de vegetación joven, impidiéndose que ésta se encuentre exclusivamente en las extremidades de las ramas principales como consecuencia del alargamiento.

Para conseguir un buen número de brotes jóvenes, productivos, en lugares cercanos, e impedir el alejamiento de la fruta, con la presencia de largos tramos que ya produjeron y que nunca más volverán a producir, hay que actuar con la poda de despunte o acortamiento, combinada con el aclareo.

Se sabe que con el despunte se logra promover la formación de mayor número de brotes y se hace que éstos sean más vigorosos, por ello, en muchas variedades de higuera, el despunte o acortamiento de un gran número de ramas, que produjeron fruta el año anterior, se traduce en la formación de ramas nuevas muy vigorosas que llegan a ser muy productoras.

Sin embargo, este despunte, por sí solo, no llegaría a la larga a producir buenos resultados, ya que a través de él cada año se iría aumentando considerablemente el número de ramas existentes, hasta tener éstas en exceso, con notable decrecimiento del vigor general y alargamientos indeseables.

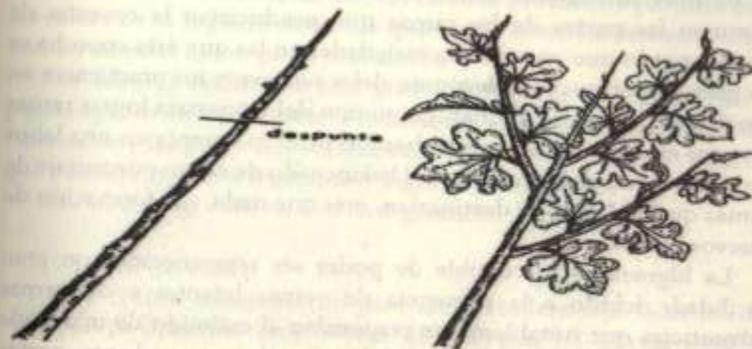


Fig. 13 Despunte en higuera. Respuesta al despunte: formación de nuevos brotes productores de higos  
Fuente: Calderón, 1986

Por ello el despunte debe ser combinado adecuadamente con una labor anual de aclareo, en tal forma que aún cuando con el primero se logre la obtención de nuevas ramas productivas, con la segunda labor se consiga una simplificación del árbol y la eliminación principal de ramas en exceso, muy alargadas, poco vigorosas, avejentadas de varios años y de escaso vigor.

Este aclareo actuaría sobre ramas de diversas edades, favoreciéndose con su eliminación el vigor de otras ramas mejor colocadas, más cercanas, y que renueven la vegetación. Es importante mantener siempre una vegetación joven, que es la productiva, quitándose paulatinamente las partes decadentes, pero conservando las ramas de estructura.

Un buen equilibrio anual entre el despunte y aclareo resultará en grandes beneficios, pero para poder llegar a dominar esas labores se requiere de gran experiencia, además de un adecuado conocimiento de los árboles sobre los cuales se actúa, de su vigor, y de la forma de responder a los tratamientos. Sólo así podrá determinarse con exactitud qué porcentaje de ramas y cuáles, así como qué ramas despuntar y de cuánto debe ser ése despunte.

Es muy importante tener en cuenta que con el despunte se eliminan las partes de las ramas que producirían la cosecha de brevas, por lo que en aquellas variedades en las que ésta cosecha es de gran importancia el despunte debe ser leve y no practicarse en muchas de las ramas. El mantenimiento del vigor para lograr ramas jóvenes estaría, en esos casos, basado principalmente en una labor de aclareo y en el despunte anual balanceado de cierto porcentaje de ramas que cada año se destinarían, más que nada, a la formación de nuevos brotes.

La higuera es susceptible de poder ser rejuvenecida con gran facilidad, debido a la presencia de yemas latentes y de yemas adventicias que notablemente responden al estímulo de una poda severa. Este rejuvenecimiento debe practicarse mediante cortes limpios, a ras, sobre otras ramas pero de ningún modo acortando bruscamente ramas gruesas, que llegaran a constituir tocones.

El rejuvenecimiento es aconsejable lograrlo durante varios años de trabajos consecutivos en forma paulatina, de modo que se vaya logrando un renuevo de la vegetación y un mayor vigor de ella con una distribución uniforme en el conjunto del árbol. Para ello cada año se podrán eliminar algunas ramas gruesas, desnudas y caducas desde su inserción, por medio de podas de aclareo, a la vez que deberá realizarse el raleo de brotes jóvenes y el despunte de otros (Calderón, 1986).

#### 1.14 Manejo del huerto

La higuera, a diferencia de otras plantas caducifolias, sigue creciendo mientras las condiciones ambientales sean favorables. Inclusive, continúa formando frutos en las axilas de las hojas durante la temporada de crecimiento vegetativo. Por ello el manejo de la planta es sumamente importante. Entre las prácticas utilizadas, se recomienda el uso de coberturas vivas, que contribuyen a la regulación de la humedad, temperatura y aireación del suelo, y con ello a la obtención de frutos de mayor tamaño y mayor número.

Es necesario considerar que las labores profundas perjudican a las raíces de la higuera debido a que estas, se extienden en la capa arable; además de ser poco profundas.

Las labores realizadas con arados topo o grandes vertederas pueden producir o precipitar la muerte del árbol; sin embargo, las del cultivador y las pequeñas vertederas, cortan las raíces superficiales, que pueden ayudar a regenerar y vigorizar a las raíces.

Las labores de cultivo, son las siguientes:

1. Labor de otoño  
Se realiza mediante un pase de vertedera con 0.25 m. de corte máximo, con objeto de preparar las tierras para la recepción de las lluvias.
2. Labor de primavera.  
Se realiza con un cultivador superficial, con el objetivo primordial del deshierbar e incorporar el abonado anual
3. Labor de verano.  
Paso de la rastra tiene como objeto fundamental evitar el desarrollo de las malas hierbas.
4. Aplicación de materia orgánica: Mejora la textura y estructura del suelo, favoreciendo la capacidad de retención del agua, además incrementa la fructificación en la higuera. Se recomienda su incorporación, cada dos años agregar materia orgánica, al inicio del invierno (diciembre-enero), debiendo enterrarse mediante un pase suave de vertedera.

Como norma general en este cultivo, necesita, barbechos en otoño, primavera y verano con una profundidad de 25 a 30 cm. (Flores, 1990).

### 1.15 Riegos

En regiones con escasa precipitación pluvial es recomendable la instalación de un riego por goteo ya que ayuda a eficientizar y evitar pérdidas de agua en el cultivo, ya que la higuera es sensible al exceso de humedad en la etapa de producción, debido a que produce frutos demasiado gruesos, acuosos y con mayor facilidad se pudren. Por otro lado las raíces son sensibles a la humedad ya que fácilmente se pueden pudrir hasta que el árbol muere (www.agronomia.uchile.cl).



Fig. 14 Riego por goteo en la higuera  
Fuente: www.Agronomía.U de chile.com

Se debe tomar en cuenta que al momento de realizar los riegos al cultivo se realiza en dos periodos:

- **Primer periodo**  
Se realiza en la época de pre-recolección (abril-mayo), para preparar la planta para el momento de la producción ya que acelera la maduración de los frutos en el árbol (Flores, 1990).
- **Segundo periodo**  
Se realiza en verano, para favorecer la maduración de la segunda cosecha (higos) y facilitar el crecimiento vegetativo, debido a que la higuera produce los frutos en las ramas formadas del año anterior, dando lugar a una producción precoz.

En el cultivo de higo se utilizan diversos sistemas de riego como goteo o micro aspersores debido a que las raíces son poco profundas y pueden aprovechar mejor el agua (Flores, 1990).

Al usar riegos localizados, las aportaciones hídricas deben ampliarse en el tiempo durante los dos periodos críticos, incorporando en las mismas nutrientes (Nitrógeno y Fosforo) con dos vertientes claramente diferenciadas, según se trate del primer periodo o segundo.

El riego constante en el cultivo, permite un desarrollo vegetativo adecuado, el cual permite reducir el estrés hídrico en la planta (Flores, 1990).

### 1.16 Fertilización

Con respecto a la fertilización, la higuera puede producir buenas cosechas en suelo de baja fertilización, pero el uso de fertilizantes, permite aumentar el vigor y la fructificación. En general, las higueras deben recibir la misma fertilización que otros árboles frutales, con la diferencia de que muy rara vez sufren deficiencias de hierro y zinc, pero si suelen tener deficiencias de nitrógeno. Se recomienda aplicar de 0.45 a 0.65 Kg. de nitrógeno por planta al año. Las relaciones de P/N y K/N, deben ser similares (Grattelin, 1991).

Así mismo la fertilización, va en función del análisis del suelo, normalmente se recomienda aplicaciones de:

- Nitrato de potasio en dosis de 100 kg/ha
- Nitrato de calcio en dosis de 100 kg/ha
- Nitrato de Magnesio en dosis de 100 kg/ha
- Fosfato Monoamónico en dosis de 100 kg/ha

### 1.17 Síntomas de deficiencia

#### 1.17.1 Deficiencia de macronutrientes

##### 1.17.1.1 Nitrógeno

Es un mineral que desarrolla un papel importante en el crecimiento y en la formación de los distintos órganos de la planta. Sin embargo,

su deficiencia puede desarrollar raíces mal formadas, hojas delgadas y amarillas, estos síntomas principalmente los podemos encontrar en suelos arenosos, pobres en materia orgánica y en suelos ácidos.

El nitrógeno se pierde por lixiviación, en suelos con alto índice de humedad. Las aportaciones de nitrógeno, ya sea en los abonados de fondo, o de cobertera, proporcionan resultados óptimos, desapareciendo los síntomas anteriormente comentados. Se podrán realizar en solitario o bien formando parte de abonos de formulación compleja.

#### 1.17.1.2 Fósforo

La deficiencia del fósforo se manifiesta con coloraciones de hojas y tallos de color azul. Las semillas son más pequeñas, además disminuye los rendimientos por hectárea.

Los suelos con altos niveles de arcilla fijan el fósforo en forma de fosfatos, de tal manera que le es muy difícil a la planta absorberlos. Las aportaciones de cal bloquean el fosforo, al igual que los suelos ácidos, en los que se forman unos compuestos insolubles de hierro. Las lluvias provocan un lavado del suelo, que hace que se pierda el fosforo disponible por la planta.

#### 1.17.1.3 Potasio

Los síntomas de deficiencia en los tejidos, se presentan primeramente en los tejidos más viejos, produciendo oscurecimientos, arrugas y necrosis, provocando menor resistencia frente a plagas y enfermedades, además se reduce la calidad de los frutos.

### 1.17.2 Deficiencia de micronutrientes

#### 1.17.2.1 Calcio

Los síntomas que presenta la planta cuando tiene deficiencia de calcio son las siguientes:

- Clorosis
- Necrosis
- Puntos oscuros en tallo y raíz.

Las plantas pierden la resistencia de los tejidos y pueden llegar a curvarse hasta romperse, principalmente en los meristemos y ramas que sostienen a los frutos, la deficiencia de este mineral se puede contrarrestar con repetidas aspersiones foliares de 500 g. de nitrato de calcio disueltos en 100 litros de agua.

#### 1.17.2.2 Boro

Los síntomas producidos por la carencia de boro son muy variados, entre los que podemos mencionar son:

- Necrosis interna de los frutos
- Enanismo
- Clorosis en hojas jóvenes

Las deficiencias de boro se pueden corregir con la aplicación de fertilizantes foliares de bórax al 10 % 100 g. disuelto en 100 litros de agua.

Las plantas cuyos órganos subterráneos son aprovechados comercialmente son más exigentes en boro y serán las que reciban las aportaciones más importantes en forma de abonado de fondo.

Los frutales pueden sufrir aplicaciones que palien las carencias en forma de pulverización sobre las hojas de ácido bórico, previa

a la floración y posteriormente dos veces más con un intervalo de diez días.

### 1.17.2.3 Magnesio

Sus principales síntomas son la clorosis, e inmediatamente necrosis en las hojas, empezando por las más viejas, hasta las más jóvenes. El magnesio forma parte de la estructura molecular de la clorofila, por lo que si produce su carencia, esta no se puede formar. Existe, a continuación una defoliación de las hojas más viejas en los cultivos leñosos.

Los suelos más susceptibles a presentar carencias de magnesio son los mismos en los que se producían carencias de calcio, suelos ácidos y arenosos, con facilidad de lavado por acción de la lluvia.

Para corregir los problemas de deficiencia se realizan aplicaciones foliares de sulfato de magnesio después de la floración tres veces, a intervalos de dos semanas con una solución de 1 kg. disuelto en 50 litros de agua.

### 1.17.2.4 Hierro

El hierro forma parte de la composición de la clorofila, por lo que su ausencia impide su formación provocando clorosis en las hojas. Las plantas más afectadas son las leñosas y las fresas, apareciendo generalmente en suelos alcalinos, ricos en calcio.

Recomendación: se corrige mediante varias aplicaciones foliares de elementos menores en la época de lluvia.

### 1.17.2.5 Manganeso

Las especies más sensibles a la deficiencia de manganeso son los árboles frutales y muchos cultivos herbáceos, fundamentalmente los cereales. Sus principales síntomas son la clorosis de las hojas

y ocasionalmente necrosis. Se puede corregir con aplicaciones foliares de elementos menores en la época de lluvia.

### 1.17.9 Cobre

Normalmente, los tratamientos fungicidas que se aplican a los cultivos suelen contener la suficiente cantidad de cobre como para recompensar la carencia de este elemento, por lo que no es preocupante.

Los suelos que presentan mayores carencias de cobre son los que están sometidos a un intenso lavado; los arenosos o turbosos, y los procedentes de tierra de brezo (Carretero, 2003).

### 1.18 Polinización

La polinización la efectúan unas especies de insectos himenópteros o pequeñas avispitas en una forma muy peculiar, un caso muy interesante de simbiosis. Existe una especie de avispas adaptada a cada especie de higo. La *Blastophaga psenes* poliniza al higo común. La hembra penetra al sícono por un orificio natural llamado ostiolo, deposita sus huevos y allí muere después de polinizarlo. Cuando las crías nacen, los machos fecundan a las hembras que aún están en el ovario y mueren dentro, nunca salen. Las avispillas hembras fecundadas salen por el ostiolo llevándose consigo el polen de las flores masculinas.



Esta relación simbiótica lleva millones de años. Muchas higueras silvestres son de dos tipos, uno femenino y otro hermafrodita, por ejemplo el higo comúnmente llamado "turco" o "griego" (variedad Smirna o Zmir). Para efectuar su polinización se ha usado desde miles de años el método llamado caprificación que consiste en colgar ramas de la higuera con higos masculinos, llamados higos de cabras porque no son comestibles, cerca de las higueras de fruto para que las avispallas hembras vayan de una planta a otra y efectúen su polinización y fructificación.

En cambio la mayoría de las variedades de consumo humano no necesitan de este método, ya que son partenogenéticas y siempre dan fruto en ausencia de polinizador (Perdomo, 2007).

### 1.19 Propagación Vegetativa

La multiplicación vegetativa de las plantas se realiza a partir de una porción de ellas y es fundamentalmente utilizada en la conservación o reproducción de plantas o clones de interés.

#### 1.19.1 Multiplicación estaca y esqueje

La forma más fácil de propagación de la higuera es por sistema asexual, mediante el enraizamiento de estacas leñosas de uno o dos años.

La multiplicación por semilla en higuera se emplea sólo con fines de mejoramiento genético y de investigación, pues implícitamente conlleva a una gran variabilidad en la descendencia y, además, las plantas pasan muchos años improductivas, lo que no es recomendable para una plantación comercial destinada a la producción de higos o brevas ([www.agronomia.uchile.cl](http://www.agronomia.uchile.cl)).

A continuación se describirá el proceso de la obtención de estaca o esquejes; Las estacas y los esquejes son partes del tallo. Cuando son herbáceos se les llama esquejes. Si tienen madera, se conocen como

estacas. En ningún caso tienen raíces. Los cítricos, la higuera y el avellano son fáciles de enraizar. Difíciles de enraizar.

En algunas especies, se recomienda aplicar hormonas o reguladores de crecimiento. Las estacas y los esquejes se obtienen como sigue:

- 1) Obtención de una estaca con cortes lisos y un mínimo de yemas.
- 2) Obtención de un esqueje con corte liso o corte natural. Se quitan las hojas bajas y se recortan las hojas superiores. Esto no es siempre necesario, pero facilita el trabajo, evita excesiva evaporación y facilita mayor aireación en el propagador.
- 3) La aplicación de hormonas facilita el enraizamiento. Estas hormonas tienen una función cicatrizante y/o desinfectante.
- 4) Aplicación de hormonas mediante aspersión antes de cortar las estacas.
- 5) Siembra horizontal de la estaca. También se practica a siembra inclinada. El enraizamiento puede durar de 3 semanas hasta 3 meses, de acuerdo con la especie.
- 6) Los esquejes, generalmente con hojas, requieren un ambiente de alta humedad relativa. Los esquejes son enraizados en propagadores con un rocío intermitente. El enraizamiento es rápido. En unos días o semanas se pueden trasplantar al terreno (Berlijn 1990).

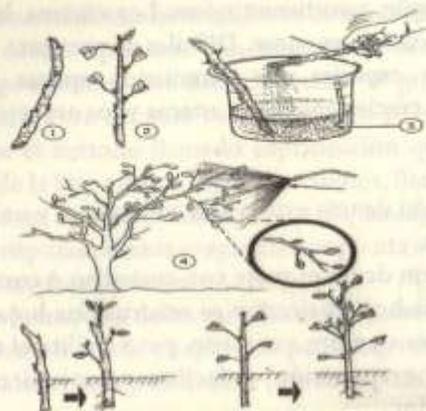


Fig. 16 Propagación por estaca de la higuera  
Fuente: Berlijn, 1990

### 1.19.2. Propagación por acodo aéreo

Otra de las técnicas de reproducción vegetativa utilizada para la propagación de la higuera es el acodo aéreo. Para efectuar un acodo aéreo, se corta un anillo de 2 cm. de ancho de la corteza de un vástago grueso o de una rama delgada. Seguidamente se cubre el área del corte con musgo húmedo y luego con una banda de polietileno, las raíces tardan en formarse de 2 a 4 meses. La nueva planta obtenida por este método, es genéticamente idéntica que el de la planta (Harrisón, 1990). A través de la utilización de reguladores del crecimiento, pueden manipularse los diferentes procesos organogénicos en la planta. La adición de ciertas auxinas, como el ácido ondul-3-butírico (AIB), ha demostrado ser un eficiente inductor de la formación de raíces (Davis, 1988).

### 1.20 Composición de los frutos

Los componentes de los órganos vegetales se dividen en dos grandes grupos: **Minerales y orgánicos**.

**Minerales:** agua, sales, gases (carbónico, oxígeno, nitrógeno).

**Orgánicos:** glúcidos y afines (sustancias azucaradas), sustancias pécticas, lípidos (grasas), taninos, prótidos, ácidos orgánicos, vitaminas, hormonas, esencias olorosas, etileno, diastasas y pigmentos.

**Agua:** es el principal componente. Contiene en disolución albumina, azúcares, antocianos, ácidos, pigmentos y taninos.

**Sales:** predominan las de fósforo y potasio, además de otras como las de calcio, magnesio, sodio, hierro, etc., y oxalatos

**Hidratos de carbono o glúcidos.** Simples: glucosa y levulosa. Compuestos: sacarosa. Compuestos por un gran número de simples: almidón y celulosa.

**Alcoholes:** en correspondencia con los glúcidos, se citan: sorbitol e inositol.

**Sustancias pécticas:** son hidratos de carbono con grupos alcohólicos. Dan la consistencia al fruto. Entre ellas destacan las pectinas, que originan pseudosoluciones viscosas con el agua, las protopectinas, asociadas a la celulosa en forma de complejos insolubles.

**Lípidos:** destacan los ceridos y la pruina. Son compuestos fácilmente enranciables.

**Taninos:** proporcionan algunas propiedades a los frutos, sabor astringente, facultad curtiente, etc. En frutos maduros parece que fijan a ciertos coloides, lo que explica en parte el endulzamiento del sabor.

**Prótidos. Las proteínas:** formadas por cadenas de aminoácidos.

**Ácidos orgánicos:** constituyen el material de reserva de los frutos verdes. Destacan: a. oxálico, a. málico, a. cítrico y a. tartárico.

**Vitaminas:** la más conocida y común es la vitamina C o ácido ascórbico. También son frecuentes la B1, B2 y A.

**Hormonas:** En los tejidos jóvenes hay hormonas, fundamentalmente las que intervienen de forma directa en el crecimiento.

**Esencias olorosas:** constituidas por alcoholes, aldehídos, cetonas y ésteres.

Etileno. Es un producto propio del metabolismo de los frutos, que es liberado en mayor cantidad durante el periodo de maduración.

Diastasas. Llamadas también enzimas, su acción es definitiva, aun cuando estén presentes en cantidades ínfimas.

Pigmentos. Oxiflavónicos: de color amarillo pálido. Antocianicos: de color rojo, azul o violeta. Clorofilas: de color verde. Carotenoides: de color anaranjado. (Flores, 1990)

### 1.21 Maduración

La maduración de los frutos es un fenómeno excepcional y complejo. Para una fácil comprensión se dice que se trata de una sucesión de fenómenos que hacen posible, en unas infrutescencias al principio verdes, de sabor y olor débiles y prietos, cambios radicales, presentándose posteriormente con una coloración viva, blandos y perfumados, según características genéticas y varietales.

Partimos de un fruto que, en su primera fase, según especie y variedad, tiene una reserva notable de ácidos orgánicos, almidón y materias tánicas, en casi todas las células del mesocarpo o endocarpo. Hay, además, presencia de protopectinas en las paredes celulares.

La coloración de los frutos consiste, básicamente, en un desverdizado desaparición de las clorofilas, apareciendo los carotenoides, que, si bien existían de antemano, permanecían enmascarados por los tintes verdes. También aparecen los antocianos pigmentos rojos y azules.

De todas formas, la maduración no ocurre en cada uno de sus pasos de forma independiente. Los frutos de la higuera tienen un comportamiento de excepción ante su estado de madurez, por lo que no pueden ser tratados como otros frutos (albaricoques, naranjas, manzanas, etc.), a los que, recolectados sin finalizar su estado de maduración o finalizado este, se les proporciona una maduración acelerada que destaque con rapidez sus características externas, lo que en un proceso natural hubiera tardado más tiempo.

Las brevas e higos deben ser cosechados maduros comercialmente (Flores, 1990).

### 1.22 Plagas

Son pocas las plagas y enfermedades que afectan a este cultivo y ninguna de ellas reviste importancia económica grande, por el momento, principalmente en cuanto a la producción de brevas ([www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)).

De todas formas, al ser cultivada en forma intensiva y con cuidados de esmero, hay que tener en cuenta que la proliferación de parásitos puede convertirse en un serio problema.

Como plagas frecuentes en la actualidad, podemos citar:

- Mosca de las frutas
- Cochinilla de la higuera
- Negrilla
- Podredumbre de frutos (Flores, 1990).

#### 1.22.1 Cochinilla de la higuera (*ceroplastes rusci*)

El macho posee un puparium alargado, con emergencias laterales de color blanco que le proporcionan una forma estrellada.

La hembra tiene forma hemisférica globosa, de 4-5 milímetros de longitud, 2-3 milímetros de altura y 3-4 milímetros de ancho. Es de color pardo, con abundante secreción cerosa. El conjunto del caparazón lo constituye una serie de 16 placas que se distribuyen en forma octagonal por todo el cuerpo. Estas placas son de color gris-violáceo, mostrándose más oscuras en las suturas.

#### Ciclo de vida

Pasan el invierno protegidas bajo el caparazón, adheridas a las ramillas; en la primavera siguiente adquieren la madurez sexual y comienzan a realizar la puesta.

La cochinilla *ceroplastes rusci* puede tener una o dos generaciones anuales, dependiendo de las condiciones meteorológicas. Comienza

la puesta en el mes de mayo, prolongándose durante todo el verano. Cada hembra puede poner 1.000 pequeños huevos, quedando protegidos de depredadores bajo el caparazón de la madre.

Las larvas, en el momento de la eclosión, acuden a las hojas, donde prácticamente no causan daños, y se fijan en las nervaduras del envés, emigrando en la segunda edad a las ramas. Esta emigración se produce en verano si tienen dos generaciones, ocurriendo más cerca del otoño si sólo tienen una generación anual.

#### **Daños**

Ataques fuertes de esta plaga contribuyen a la depresión de los árboles, debido a las succiones del insecto y a la costra creada, que impide que las funciones vegetativas se hagan con normalidad.

La costra formada por los escudos protectores de las hembras y las secreciones, favorece la invasión de negrilla, hongo que se implanta en las secreciones azucaradas y pegajosas. En estas condiciones, el árbol presenta un aspecto de envejecimiento y decrepitud exagerado.

Puede preverse, después de un fuerte ataque de *ceroplastes rusci*, una invasión no menos espectacular de barrenillo.

La cochinilla de la higuera es la plaga más importante en cuanto al estado general del árbol. Sólo la supera en daños económicos el agusanado de frutos.

#### **Época de tratamiento**

La época ideal para realizar el control se sitúa en abril-mayo, en estado de larva joven si es para primera generación. En caso de segunda generación de larvas, el tratamiento debe realizarse antes de la maduración de los higos (julio).

La determinación del momento de efectuar la aplicación fitosanitaria va a jugar un papel importante en el control de la plaga. Esta tiene depredadores, que estabilizan los ataques, pero en casos extremos y favorables a su desarrollo pueden producir grandes daños (Flores, 1990).

#### **Control**

Folvel 50, insecticida agrícola, concentrado emulsionable, dosis (L/ha) 150cc/100 L de agua.

Diazinon dragón 25E. Dosis (L/ha). 150 ml en 100 L de agua, intervalos de seguridad (días) 14. (*Diccionario de especialidades agroquímicas*, 2008)

#### **1.22.2 Mosca de la fruta**

##### **Descripción**

La mosca de las frutas es de menor tamaño que la mosca doméstica y de colores más vivos: verde, amarillo, negro y blanco.

Posee una cabeza de color amarillo con ojos fosforescentes, tórax gris con abundante pilosidad, manchas negras en su parte superior y pardo-amarillo en los laterales. El abdomen es color avellana en su parte inferior y listado en gris y amarillo superiormente. Las patas son amarillas y las alas irisadas, con una mancha transversal y otra de color ahumado.

Las larvas son ápteras, de 7-8 milímetros, blancas, alargadas y con la cabeza afilada, siendo su parte trasera truncada.

La pupa es color marrón, lisa y con forma de barril.

##### **Ciclo de vida**

La *Ceratitis capitata* tiene un número de generaciones que no es constante ni regular, dependiendo de las condiciones climáticas y de los huéspedes susceptibles de albergarla. En climas templados es capaz de estar presente todo el año, hasta casos extremos de siete generaciones.

Pasa los meses fríos en forma de pupa, enterrada alrededor de los árboles.

Al llegar la primavera, los adultos emergen y vuelan sobre las ramas, buscando las más soleadas. Realizan el apareamiento y depositan la puesta en el sitio más conveniente en cuanto a temperatura y luminosidad. Para ello recorren la práctica totalidad de los frutos con las alas extendidas.

A los pocos días nacen las larvas, que emigran hacia el interior del fruto. Cuando han adquirido todo su desarrollo se dejan caer a tierra, donde penetran a poca profundidad y se transforman en pupa, dando lugar a nuevos adultos 10-12 días más tarde.

La mosca vive sobre estos frutales hasta finales de julio, donde comienza de nuevo a invadir la segunda cosecha de higos. El primer ataque sucede a principios de agosto, y el segundo a mediados de mes.

#### **Daños**

Las larvas de la *Ceratitis capitata* causan la pudrición total de los frutos, brevas e higos. Provocan su putrefacción de la pulpa, encontrándose en ella una masa de larvas blanquecinas de aspecto pastoso, llamada vulgarmente agusanado.

Cuando el ataque es intenso, los frutos caen al suelo. Si es menos acusado, los frutos se agrian y, en el envasado, a las pocas horas de finalizar la recolección, proporcionan un olor característico a vinagre.

#### **Época de tratamiento**

Es difícil de determinar, considerándose desde primavera la época de gran riesgo. Para una mejor determinación de la fecha se usan mosqueteros para eliminar los adultos. Este método, aunque poco usado como control definitivo, puede considerarse para las brevas una forma eficaz de control. (Flores, 1990).

#### **Control**

Folvel 50, insecticida agrícola, concentrado emulsionable, dosis (L/ha) 150cc/100 L de agua

Diazinon dragón 25E. Dosis (L/ha). 150 ml en 100 L de agua, intervalos de seguridad (días) 14. (*Diccionario de especialidades agroquímicas*, 2008)

#### **1.22.3 Barrenillo de higuera**

Existe un tipo de barrenillo, el *Hypoborus ficus*, específico de la higuera. Su ataque sólo reviste importancia cuando las higueras no están bien cuidadas, encontrándose debilitadas y con falta de vigor o por tener ramas quebradas que no han sido eliminadas. En condiciones normales (árboles fuertes y vigorosos), la plaga no suele presentarse.

#### **Ciclo de vida**

La descripción de este escolítido puede hacerse por la forma de construir y localizar las galerías.

Los adultos recorren las ramas y troncos a gran velocidad durante los días templados y soleados.

La hembra perfora la corteza haciendo un orificio de entrada. Durante la excavación se produce la cópula, permaneciendo el macho en forma perpendicular mientras ella continua con su trabajo. El macho acompaña a la hembra durante la perforación de las galerías.

La primera perforación es la perteneciente a la galería materna, que posee doble sentido en dirección transversal con respecto al tronco. En el centro de dicha galería se encuentra la cámara. De ella parten dos galerías maternas cortas; de estas, a derecha e izquierda, las hembras perforan las galerías de puesta, donde depositan los huevos. De las celdas de puesta partirán los arranques de galerías larvarias.

El periodo de puesta es muy largo, encontrándose al mismo tiempo larvas, ninfas, huevos y adultos, que perforan las galerías maternas.

Los adultos pasan el invierno en celdas de ninfas, en galerías individuales y menos frecuentemente en cámaras colectivas. No se sabe con exactitud si son 3 o 4 las generaciones anuales, ya que en el mes de enero, en días soleados, es frecuente ver adultos paseándose a gran velocidad por las ramas, guarneciéndose por las noches del frío en las galerías.

### Daños

Es el típico de los escolítidos, produciendo excavaciones espectaculares en ramas y troncos. De todas formas, vive solo a expensas de higueras debilitadas, con ramas partidas o con podas mal hechas. Es un parásito secundario, sólo acelera la muerte del árbol o ramas debilitadas previamente por algunas de las causas mencionadas con anterioridad.

Excava las galerías de puesta en las ramas débiles, pero no secas, con cualquier diámetro, desde el tamaño de un lápiz a gruesos troncos. Impiden su reproducción las ramas vigorosas o las totalmente secas. (Flores, 1990).

### Control

Folvel 50, Clorpirifos 50 %, Insecticida. Concentrado emulsionable, dosis un litro en la cantidad de agua necesaria. Para cubrir una hectárea.

Diazinon dragón 25E. Insecticida organofosforado. Concentrado emulsionable Dosis (L./ha). 150 ml en 100 L de agua, intervalos de seguridad (días) 14. (Diccionario de especialidades agroquímicas, 2008)

## 1.23 Enfermedades

### 1.23.1 Pudrición de la raíz

La aireación de los suelos es fundamental pues es sensible a las podredumbres radiculares. Raíces muy sensibles a la humedad del suelo ([www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)).

La higuera es sensible a los ataques de hongos de raíz *Rosellinia* y *Armillaria*, pero su aparición no es frecuente cuando se cultiva en suelos apropiados poco húmedos (arenosos y arcillosos) ([www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)).

### 1.23.1.1 Armillaria

Organismo patógeno productor: *armillaria mellea* (Quel, Vahl Fr.) Kumm., que es un hongo de raíces que afecta a muchos cultivos. Es un basidiomiceto polífago.

Denominaciones de la enfermedad: podredumbre blanca, podredumbre fibrosa, mal blanco.

Síntomas y daños: aunque la armillaria es considerada como un patógeno de debilidad puede afectar a las plantas sanas y más o menos jóvenes pero con efectos lentos y a largo plazo en sus consecuencias. Afecta las raíces de tamaño medio o gruesas, que se reblandecen, se oscurecen, se rompen fácilmente y se recubren de cordones miceliares blancos, formando unas placas subcorticales nacaradas de contorno irregular y que tienden a forma semicírculos o estrellas lobuladas. Para observar estas placas debemos descortezar las raíces y entonces, además de ver estas placas, se percibe un característico olor a moho húmedo.

Las hojas y folíolos son de menor tamaño de lo habitual, caen antes de terminar su ciclo, tras perder turgencia.

El árbol tiene brotes más cortos de lo que es normal y reduce mucho su vigor.

La higuera puede llegar a morir por el ataque de este hongo, que en pocas ocasiones llega a formar, antes de la muerte unos carpóforos (setas) de color miel o marrón con collarete visible y agrupados en forma de haces por su base.

Esta patología inhabilita el suelo para futuras plantaciones de prácticamente cualquier cultivo leñoso (Melgarejo, 2003)

### Propagación

Por medio de rizomorfos. Facilitan el desarrollo de la enfermedad de los terrenos húmedos, los compactos, mal labrados o de subsuelo impermeable. Son estas circunstancias las que dificultan el desarrollo radicular y favorecen al parásito a causar enfermedades.

La *Rosellinia* se perpetúa por esclerocios, que son formas resistentes de micelio, formando corpúsculos negros de 1mm. de

diámetro. Se reproduce también por conidios de reproducción asexual y por peritecas de reproducción asexual.

En las raíces viejas o tocones, la Armillaria produce su aparato esporífero, teniendo forma de zeta, formada por un pie de 12-15 cm, de color amarillo miel y sombrerillo en forma convexa plano en su madurez de unos 5-10 cm. de diámetro. En la parte baja se desarrollan las esporas.

Vive generalmente sobre raíces y tocones ya muertos, como saprofitos. En terrenos mullidos y ventilados es muy difícil su propagación (Flores, 1990)

### Prevención

No plantar en terrenos fácilmente encharcables.

Arrancar los árboles atacados y los que les circundan, quemar todas las raíces y madera en el mismo lugar. Los hoyos procedentes del arranque deben dejarse abiertos todo el verano para que la luz solar ataque y deteriore los órganos del hongo.

Depositar bajo la copa de árboles atacados 2 kg. de sulfato de hierro: este es disuelto por la lluvia o humedad del suelo, impidiendo el desarrollo del micelio y rizomorfos. Extirpar todas las setas de Armillaria que aparezcan (Flores, 1990).

### Control

Tras un ataque por este hongo deben eliminarse todos los restos de raíces gruesas o medianas que pueden servir de reservorio de la patología en el suelo.

Dado que requiere suelos húmedos para su desarrollo lo mejor es, además de evitar usar madera para injerto (o actualmente para enraizado) que este afectada, no hacer plantaciones en suelos encharcables o con mal drenaje.

La desinfección del suelo y el reposo de la tierra tras el arranque de plantaciones afectadas es necesaria pero no siempre suficiente para evitar esta enfermedad; hasta ahora se utilizaba bromuro de metilo en la desinfección, en el futuro deben recomendarse desvitalización de árboles enfermos con herbicidas sistémicos,

solarización y el uso de metan-sodio, dazomet, metilisocianato o sulfuro de carbono (Melgarejo, 2003).

### 1.2.3.1.2 Rosellinia

Organismo patógeno productor: *Rosellinia necatrix* (Hart) berl; pertenece al orden de los caliciales.

Denominaciones de la enfermedad: podredumbre rosada de las raíces, podredumbre lanosa.

Síntomas y daños: Como hongo vascular que afecta a las raíces, recubre las raíces secundarias y terciarias delgadas de unas hifas finas, con aspecto de cabellera inicialmente blanca que pasa a rosada con el tiempo y que es más o menos enmarañada. En ocasiones pueden observarse unas peritecas muy características. Este hongo afecta a tejidos floemáticos y corticales no penetrando en la madera de las raíces. Afecta al vigor del árbol reduciéndolo.

Estos ataques producen la caída de bastantes hojas con lo que se observan muchas ramas secas en la parte alta de la copa.

La presencia de abundante micelio en los entornos de las raíces y al fragmentarse y secarse éstas, momento en que se dispersa el hongo permaneciendo en el suelo, hace que se puedan generar problemas de "cansancio en el suelo", al realizar otras plantaciones de ésta u otras especies sensibles en los mismo lugares.

Esta enfermedad se propaga por fragmentos de micelio.

La materia orgánica, la humedad y las temperaturas altas del suelo, entre 16 y 22° C, favorecen el desarrollo de la enfermedad.

### Control

En árboles enfermos se debe limitar el riego y realizar fosas circulares de un metro de radio alrededor del pie del árbol dejando al descubierto sus raíces y aplicando fungicidas a base de cobre ([www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)).

El hongo tiene una localización tanto superficial como profunda en el suelo y por tanto es muy difícil su control y eliminación.

Como el micelio afecta a raíces muy finas es muy difícil eliminar las esporas de la enfermedad del suelo, por lo que se recomienda su desinfección inmediata con DD más metilisocianato, con dazomet o con metansodio y proceder después a la solarización del suelo, evitando siempre replantar este árbol, y muchos otros, en el hueco del árbol afectado por esta enfermedad.

El empleo de formol de manera localizada y la cal viva o el sulfato de hierro pueden ser una opción de control aunque de eficiencia limitada (Melgarejo, 2003).

### 1.23.1.3 Daño por virus (hojas)

Virus del mosaico de la higuera (no clasificado). Las hojas presentan áreas de color amarillo verdoso. Al mirarlas a contraluz se observan manchas parecidas a las de aceite ([www.Conabio.com](http://www.Conabio.com)).

Virosis. La higuera es afectada por el virus del mosaico; sólo es posible controlarlo seleccionando las estacas de multiplicación, sacándolas exclusivamente de árboles sanos.

Finalmente queremos recomendar ciertas precauciones en los tratamientos. La higuera es sensible a numerosos pesticidas tolerados por otros frutales y que para este cultivo resultan fitotóxicos, ocasionando quemaduras a las hojas. Se recomienda probar los productos antes de utilizarlos de una manera general en el cultivo ([www.Infoagro.com](http://www.Infoagro.com)).

La higuera es afectada con profusión por el virus del mosaico de la higuera. Este virus no se encuentra clasificado e infecta también a otras plantas de los géneros de ficus y morus.

### Sintomatología

Las plantas atacadas poseen hojas más pequeñas y deformadas que las normales de la variedad. Al mirarlas a contraluz se observan manchas parecidas a las de aceite, lo que le da un aspecto típico.

### Transmisión

Es transmitido por el eriófido *Acerya Ficus*

### Distribución geográfica

Se encuentra en la práctica totalidad de las zonas productoras de brevas e higos: levante, baleares, Extremadura y Andalucía.

### Daños

Menor crecimiento vegetativo. No parece tener incidencia económica en el rendimiento, pero sí en la calidad. Los frutos presentan manchas cloróticas irregulares y costras que influyen en la caída prematura de los frutos afectados.

### Lucha

Seleccionar estaquillas de arboles no atacados. En la poda, cuidar no transmitirlo mediante los cortes, realizando desinfecciones de herramientas al pasar de un árbol a otro.

Control de *Acerya ficus* y de otros chupadores (Flores, 1990).

### 1.23.1.4. Pudrición por *Alternaria*

Causado por *Alternaria tenuis*, se manifiesta como manchas pequeñas y redondas, entre café y negras, en la superficie del fruto. La presencia de grietas cuticulares lleva a una mayor susceptibilidad del fruto a la pudrición.

Medidas de control con la aplicación de fungicidas industriales como Zineb, captan, el Manzate y el Benlate.

### 1.23.1.5. Pudrición del moho negro

Causado por *Aspergillus niger*, se manifiesta como manchas oscuras o amarillas en el tejido, sin síntomas externos. En etapas avanzadas la piel y el tejido se tornan levemente rozados y posteriormente se forma un micelio blanco con masas de esporas negras.

Medidas de control con la aplicación de fungicidas industriales como Zineb, captan, el Manzate y el Benlate.

#### 1.23.1.6. Endosepsis (pudrición blanda)

Causada por una variedad de *Fusarium*, se manifiesta en la cavidad del fruto, haciendo que la pulpa se ponga blanda, acuosa y de color café, con un olor desagradable.

Medidas de control con la aplicación de fungicidas industriales como Zineb, captan, el Manzate y el Benlate.

#### 1.23.1.7. Acidosis (Souring)

Causada por levaduras y diversas bacterias, es un problema de precosecha que resulta del depósito de almidones y bacterias por insectos (como las moscas del vinagre) en los higos, ocasionando la producción de olores alcohólicos o acéticos.

#### 1.24 Cosecha y rendimientos

Los frutos frescos (brevas o higos) deben ser recogidos de forma escalonada, ya que se trata de una frutana de maduración muy desigual. Deben estar en un momento óptimo y típico por el rayado que les caracteriza y da aspecto de maduros.

La operación de recogida se realiza por las mañanas, normalmente, y de forma manual. En la recolección son perjudiciales las altas temperaturas del mediodía, ya que la piel de la fruta se rompe al ser tocada por los dedos en estas condiciones.

Dependiendo de los mercados de destino, la salida de los frutos será más pronto o se retrasará, ocurriendo de igual forma si el transporte es o no refrigerado.

Los mercados locales toleran bien una recolección realizada por las tardes (Flores, 1990).

Los higos para consumo de fruta fresca se recolectan cuando tienen buen color, pero aún permanecen firmes. Los higos frescos se pudren fácilmente. Deben consumirse en un máximo de dos días. Esto exige rapidez en su colecta, empaque y distribución a las fuentes de consumo ([www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)).

A diferencia de otros frutales que florecen una sola vez al año, la higuera lo hace de forma continuada. En un brote es fácil observar brevas del año anterior, higos en brotación anual y que maduran en otoño e higos atrasados que serán la nueva cosecha. Algunas higueras cultivadas fructifican dos veces al año, en primavera aparecen brevas de mayor tamaño y en otoño higos, ambos comestibles; fructifican sin necesidad de ser fecundados (partenocarpia) o con el concurso de la polinización.

La primera fructificación comercial ocurre a los 3-4 años y la edad de máximo rendimiento es a los 10 años. El volumen de cosecha promedio por árbol es de 55 kg., la población normal por hectárea es de 115 árboles y el volumen de cosecha es de 6.3 ton/ha. Un árbol con una copa de 2 m. de diámetro puede dar 60-80 kg. de higos frescos o 20-27 kg. de higos secos. Buena productora de materia orgánica. Es una especie de grandes hojas caducas ([www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)).

Los higos con pedúnculo serán colocados en canastos forrados para evitar daño por roce. Una vez cosechados, deben ser inmediatamente embalados en cajas plásticas forradas con papel (similares a las cajas para huevos), de una sola hilera ([www.agronomia.u.dechile.com](http://www.agronomia.u.dechile.com)).

#### 1.25 Manejo pos cosecha, empaque y transporte

El envasado en el propio campo tendrá como base la clasificación en dos categorías: I y II.

Para el envasado se usan materiales diversos, los más extendidos en el uso son las cajas de madera laminada de chopo, dimensionadas en un solo tamaño para las categorías I y II, según la variedad o tamaño del fruto que se va a comercializar.

Una variante extendida es utilizar este mismo envase con dos tongadas de frutas de menor calibre (II).

También se usan con frecuencia envases de cartón con las mismas dimensiones que los de madera. Se juega con la ventaja de poder ofrecer una litografía más atractiva y una presentación esmerada.

El envasado se realiza colocando en el fondo de la caja un papel parafinado o satinado, de color blanco o crema, que hace destacar por colorido los frutos de las distintas variedades. No lleva tapadera superior, la única protección es un papel celofán transparente donde con frecuencia se presenta el anagrama de la empresa comercializadora.

Las cajas, apiladas por categorías, se reúnen en pallets de madera, enmallados, quedando en disposición de ser transportados o sometidos a pre enfriamiento si el transporte se va a realizar en camión frigorífico, con mercados distantes o de exportación.

Tradicionalmente, y para mercados nacionales o locales, la fruta era colocada en los envases, sobre pámpanos de viña, hojas de cañas u hojas de la misma higuera, extendidas sobre el fondo y como separación entre las dos tongadas. Esta práctica va en regresión, por la mejoría que representa el uso del papel, así como las lesiones que se evitan a los árboles por las defoliaciones.

En los mercados europeos especializados es frecuente encontrar brevas e higos envasados en cartón y colocados sobre alveolos de plástico, dimensionados por calibres. La fruta, en estas condiciones, no sufre prácticamente el transporte, siendo, por tanto, un medio a tener en cuenta para la prolongación y ampliación de los canales comerciales (Flores, 1990).



Fig 17 Empacado del higo  
Fuente: [www.agronomia.uchile.cl](http://www.agronomia.uchile.cl).

## 1.26 Técnicas de pos cosecha

La introducción e implementación de nuevas técnicas de post-cosecha para frutos frescos está ya logrando alargar la vida de post-cosecha de los higos y brevas, y de esta forma se está accediendo a nuevos mercados. La conservación de la fruta en atmósfera modificada, enriquecida con 15-20% de CO<sub>2</sub>, a temperaturas entre 0 y 5°C, ha permitido alargar significativamente la vida de post-cosecha de higos de la variedad Mission por 2 a 3 semanas.

En Chile, un estudio de conservación en atmósfera controlada, realizado con higos de las variedades Kadota y Mission, demostró que con concentraciones de CO<sub>2</sub>:O<sub>2</sub> de 15%:5%, en un sistema de flujo continuo con 95% de HR y bajo un régimen de 0°C, se lograba un período de almacenamiento de 24 días en excelentes condiciones ([www.agronomia.uchile.cl](http://www.agronomia.uchile.cl)).

## 1.27 Normas de calidad para frutos de la higuera

### Norma CEE/ONU FFV-17

Norma de calidad comercial para higos frescos destinados al tráfico entre países europeos y con destino a esos países.

1. Definición del producto. La presente norma se refiere a los higos, frutos de las variedades (cultivares) obtenidos de *Ficus carica* L., destinados a la venta, en estado fresco, al consumidor, con la exclusión de los higos destinados a la transformación industrial.
2. Disposiciones relativas a la calidad. La norma tiene por objeto definir las calidades que deben presentar los higos en el momento de la expedición, después de su acondicionamiento y envasado.

a) Características mínimas. En todas las categorías, teniendo en cuenta las disposiciones particulares previstas para cada una de ellas y las tolerancias admitidas, los higos deben presentarse:

- Enteros.
- Con aspecto fresco
- Sanos. Se excluyen, en todo caso, los productos afectados por podredumbre, enmohecimiento o alteraciones que los hagan impropios para el consumo.
- Exentos de trazas visibles de ataques de insectos o de parásitos.
- Limpios, prácticamente exentos de materias extrañas visibles
- Exentos de humedad exterior anormal
- Exentos de olor y/o sabor extraños.

Los higos deben presentar un desarrollo y un estado tales que les permitan soportar un transporte y una manipulación que aseguren su llegada, en condiciones satisfactorias, al lugar de destino.

b) Clasificación. Los higos son objeto de una clasificación en tres categorías definidas a continuación:

- **Categoría extra.** Los higos clasificados en esta categoría deben ser de calidad superior. Deben mostrar la forma, el aspecto, el desarrollo y la coloración típicos de la variedad y estar provistos de un pedúnculo intacto. Deben estar exentos de defectos, con la excepción de muy ligeras alteraciones de la epidermis, que no afecten, por tanto la calidad, al aspecto general del fruto y/o la presentación del envase.
- **Categoría I.** Los higos clasificados en esta categoría tienen que ser de buena calidad. Deben presentar las características de la variedad. No obstante, pueden aparecer con los siguientes ligeros defectos, a condición de que no afecten ni al aspecto general, ni a la calidad, ni a la conservación, ni a la presentación del producto:
  - Ligero defecto de forma y desarrollo.
  - Ligero defecto de coloración.

- Pedúnculo ligeramente dañado, con tal de que no entrañe ninguna rasgadura de la epidermis.
- Grietas en la parte opuesta al pedúnculo, con tal de que su longitud total no exceda de 3 cm.
- Ligera formación suberosa epidérmica (higos leñosos) o ligeras trazas de rozamiento sobre una longitud que no exceda de 1 cm para las manchas de forma alargada o de 0,5cm<sup>2</sup> para las otras manchas.
- Ligeras fisuras longitudinales de la epidermis.

**Categoría II.** Esta categoría corresponde a los higos que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero responden a las categorías mínimas anteriormente definidas.

- Se admiten defectos de forma, desarrollo y coloración, con tal de que los frutos conserven sus características esenciales de calidad y de presentación. Puede faltar el pedúnculo, a condición de que su ausencia no entrañe un desgarro profundo de la epidermis.
- La pulpa no debe presentar defectos esenciales. Sin embargo, se admiten, para cada grupo, defectos de epidermis en los límites siguientes:
  - Grietas en la parte opuesta al pedúnculo, con tal que su longitud total no exceda de 4cm y que la grieta más larga no pase de 3 cm.
  - Fisuras longitudinales de la epidermis.

c) Disposiciones relativas del calibrado. El calibre se determina por el diámetro de la sección ecuatorial. La diferencia de diámetro entre el menor y el mayor de los frutos de un mismo envase se delimita a:

- 5 mm para los frutos presentados en capas alineadas.
- 10mm para los frutos presentados a granel en el envase.

- Además, en todas las categorías, los frutos deben presentar un calibre mínimo de 40 mm.

d) Disposiciones relativas a las tolerancias. Se admiten en cada envase tolerancias de calidad y calibre para los productos no conformes con las exigencias de la categoría indicada.

- Tolerancias de calidad

- Categoría extra: 5% en número o en peso de higos que no correspondan a las características de la categoría, pero conformes con las de la categoría I o, excepcionalmente, admitidos en las tolerancias de esta categoría.
- Categoría I: 10% en número o en peso de higos que no correspondan a las características de la categoría, pero conformes con las de la categoría II o, excepcionalmente, admitidos en las tolerancias de esta categoría.
- Categoría II: 10% en número o en peso de higos que no correspondan a las características de la categoría ni a las características mínimas, son aptos para el consumo, con la exclusión de frutos visiblemente afectados de podredumbre o presentando magulladuras pronunciadas.

- Tolerancias de calibre

Para todas las categorías, 10% o en peso de higos que correspondan al calibre inmediatamente inferior o superior al indicado, con una variación máxima de 5mm por debajo del mínimo para los frutos clasificados en el menor calibre admitido.

e) Disposiciones relativas a la presentación

- Homogeneidad.
  - El contenido de cada envase debe ser homogéneo, compuesto por higos del mismo origen, variedad

y calidad, sensiblemente del mismo estado de madurez o de desarrollo y, para la categoría extra, de coloración uniforme.

- La parte visible del contenido del envase debe ser representativa del conjunto.
  - Acondicionamiento
    - Los higos hay que envasarlos de forma que se asegure una protección conveniente del producto.
    - Los materiales, y especialmente los papeles utilizados en el interior de los envases, deben ser nuevos, limpios y de materias tales que no puedan causar al producto alteraciones internas o externas. Se autoriza el empleo de materiales y, especialmente, papales o sellos en que figuren indicaciones comerciales, siempre que la impresión o el etiquetado se realicen mediante tintas o colas no tóxicas.
    - Los envases deben estar exentos de todo cuerpo extraño.
  - Presentación. Los higos deben presentarse como sigue:
    - Para la categoría extra, alineados en una sola capa, estando cada fruto aislado por un medio apropiado.
    - Para la categoría I, alineados en una o dos capas aisladas entre sí por una hoja intercalada.
    - Para la categoría II, alineados en una o varias capas o a granel en el envase.
    - En los casos de pequeños envases que contienen un peso máximo de 1kg, los frutos pueden ser presentados alineados o a granel, cualquiera que sea la categoría.
- f) Disposiciones relativas al marcado. Cada envase debe llevar, en caracteres legibles, indelebles, visibles desde el exterior y agrupados en un mismo lado, las indicaciones siguientes:

- Identificación. Envasador y/o expedidor: nombre y dirección o identificación simbólica expedida o reconocida por un servicio oficial.
- Naturaleza del producto. Higos o higos frescos, si el contenido no es visible desde el exterior
  - Nombre de la variedad para la categoría extra.
- Origen del producto. País de origen y, eventualmente, zona de producción o denominación nacional, regional o local.
- Características comerciales
  - Categoría
  - Calibre expresado por los diámetros mínimo y máximo (facultativo).
  - Numero de frutos por envase o peso neto.
- Marca oficial de control. (Facultativa) (Flores, 1990).

### 1.28 Distribución

#### 1.28.1 Países Productores

A nivel mundial, los principales países productores son: España, Italia, Grecia, Turquía, Israel, Francia, EEUU, Brasil ([www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)).

#### 1.28.2 Estados Productores

En México existe una superficie plantada de aproximadamente 840 hectáreas con una producción anual de 3400 toneladas, el precio medio rural oscila entre los 5 y 10 pesos por kilogramo. Sin embargo, los precios en Sonora y las Bajas Californias alcanzan hasta los 20 pesos por kilo debido a la calidad del producto.

Las entidades que participan en la producción de higo son Morelos (58%), Hidalgo (14%), Veracruz (10%), Baja California Sur (6.5%), Distrito Federal (3.5%), Puebla (2.6%), Durango (2.4%), San Luis Potosí (1.5%), Sonora (1.1%), y Baja California (0.4%) ([www.eleconomista.com.mx](http://www.eleconomista.com.mx))

### 1.29 Usos

Comestible [semilla (aceite), exudado (látex)].

Fabricación de lubricantes. El látex se ha empezado a evaluar como fuente comercial de enzima proteolítica para ablandar carnes, sustituto de cuajo para fermentar la leche, aclarador de bebidas.

Comestible (fruta, dulces, aceites) [fruto].

Fruto de mayor contenido de azúcar en el mundo (hasta 64% de su peso en deshidratación). Se come crudo, encurtido o en mermelada. Se puede consumir seco. La semilla posee aceite comestible. Es muy nutritivo, alto contenido de Vitaminas A, B, y C. Condimento / Especies [hoja].

Las hojas tiernas se usan como condimento.

Forrajero [fruto, hoja].

Ofrece forraje nutritivo a ganado bovino, porcino, caprino y ovino. Medicinal [fruto, hoja, rama, semilla, exudado (látex)] ([www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)).



Fig18 Miel de higos



Fig 19 Galleta con pasta de higo  
Fuente: [www.agronomia.uchile.cl](http://www.agronomia.uchile.cl)



Figura 20. Dulce de higo

Cocción del fruto para dolor de garganta (gárgaras), encías inflamadas, asma, antitusivo, afecciones del bazo, empacho, heridas y postemas. Frutos tostados (café de higo) para neumonías agudas, catarros pulmonares, bronquitis y la tos brava. La cocción de las hojas se toma como remedio para la diabetes y calcificaciones en los riñones e hígado, pectoral, sudorífico y emoliente. Cocción de las ramas contra la hidropesía. Hojas pasadas por agua caliente para los callos. Las semillas poseen un gran poder laxante. El látex se emplea en las muelas picadas y en las verrugas ([www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)).

Se pueden tomar frescos o secos y poseen propiedades nutritivas que los hacen indispensables en dietas de niños, deportistas y mujeres embarazadas. El fruto fresco está compuesto por un 80% de agua y un 12% de azúcar y el fruto seco varían fuertemente a menos de un 20% y más de un 48%, respectivamente. Sus características nutricionales se potencian una vez secos.

Son ricos en hidratos de carbono, por lo que su valor calórico es elevado. Destaca su riqueza en fibra, que mejora el tránsito intestinal, ácidos orgánicos y minerales como el potasio, el magnesio y el calcio. Al tener en su interior multitud de pequeñas semillas, se considera como un laxante natural, por lo que está indicado para personas que padezcan estreñimiento. Tiene cualidades expectorantes útil para las personas que padecen procesos bronquiales crónicos. Está contraindicado en los pacientes diabéticos y obesos ([www.hipernatural.com](http://www.hipernatural.com)).

### 1.30 Industrialización

Consumo humano en fresco. Además de la comercialización al estado fresco, el Higo ofrece muchas alternativas para la elaboración de productos procesados. Debido a la composición nutritiva del Higo, esta fruta constituye una fuente de alimento importante que puede ser aprovechada en formas muy diferentes y atractivas: secos en almíbar, en conserva, pasta para la elaboración de galletas, bombones de higos revestidos en chocolate, licor de higos, entre otros aprovechamientos ([www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)).

Además de la comercialización al estado fresco, el higo ofrece muchas alternativas para la elaboración de productos procesados. Debido a la composición nutritiva del higo, esta fruta constituye una fuente de alimento importante que puede ser aprovechada de formas muy diferentes y atractivas:

- Higos secos
- Higos en almíbar
- Higos en conserva
- Miel de higos
- Pasta de higos (la que se utiliza en la elaboración de galletas o "snacks")
- Pan de higos
- Mermelada de higos
- Bombones de higos revestidos en chocolate
- Licor de higos ([www.wwww.agronomia.uchile.cl](http://www.wwww.agronomia.uchile.cl)).





- alternativa de diversificación para el sector agrícola. Informe Final del proyecto. Instituto tecnológico de Costa Rica. Costa Rica.
- Gonzales Castellanos Anacleto. 1996. *Generalidades del cultivo del peral*. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.
- Grattelin E.S. 1991. Fertilización de árboles frutales. Investigación Agropecuaria Brasileña, *Brasilia* 25(5):747-751.
- Krezdorn y Adriance. 1984. La higuera, recomendaciones para el cultivo y procesamiento de esta fruta. *Agricultura de las Américas* 8(2):26-33.
- Leal Pinto Freddy. Ma grazia Antoni. 1986. *Manual de prácticas de fruticultura*. Ed. IICA. San José Costa Rica.
- Lesur L. 2007. *Manual de fruticultura, Una guía paso a paso*. Trillas, México. 80p.
- Mendoza Bustamante Johan Stanley; Sánchez Rizo Luis Miguel. 2012. Proyecto de Inversión para desarrollo y creación de una empresa dedicada a la Elaboración y Comercialización de Higo Cristalizados en la Ciudad de Guayaquil. Tesis Profesional. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Economía y Negocios. Guayaquil, Ecuador.
- Melgarejo Moreno Pablo, 2003, *Tratado de fruticultura para zonas áridas y semiáridas*, volumen II, ediciones Mundi-Prensa. México.
- Pereira M. 1990. *Manejo y cuidado de huertas de higueras*. Terra Natural. Bello Horizonte, Brasil.
- Perdomo Molina, Antonio C. 2007. "Sobre paseros, pasiles, secaderos, tendales, tinglados y hornos: la cultura material de los higos pasados en Canarias". *Rincones del Atlántico*. N° 4. ISSN 1698-8957.
- Rawsui J. 1992. *La higuera (Ficus carica) y otras plantas cultivadas en España*. Universidad Madrileña, Madrid, España.
- SEP-TRILLAS. 1990. *Manuales para la educación agropecuaria*. Fruticultura, área producción vegetal, 2da edición editorial Trillas, México.

- Tamaro, D. 1984. *Tratado de fruticultura*. Gustavo Gili, Barcelona. España.
- Wallace A.A. 1999. Historia y propiedades del higo *Ficus carica*. *Fruta Viva* 32(4): 123-130.
- Westwood N. Melvin. 1982. *Fruticultura de zonas templadas*. Mundi Prensa. Barcelona, España.

#### Consultas electrónicas

- [www.www.agronomia.uchile.cl](http://www.www.agronomia.uchile.cl)  
[www.arbolesornamentales.com/ficuscarica](http://www.arbolesornamentales.com/ficuscarica).  
[www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)  
[www.infojardin.com](http://www.infojardin.com)  
[www.infoagro.com](http://www.infoagro.com).  
[www.ayudaproyecto.com](http://www.ayudaproyecto.com)  
<http://w4.siap.sagarpa.gob.mx/appEstado/monografias/frutales/higo.html>  
[www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)  
[www.eleconomista.com/columnas/agronegocios/2010](http://www.eleconomista.com/columnas/agronegocios/2010).  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Ficus>  
[www.cadenahortofruticola.org](http://www.cadenahortofruticola.org).

del género en la familia Moraceae de Costa Rica. *Cartagena*  
*de Indias* 1984, 10: 1-12.

Castro, J. 1984. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 10: 1-12.

Castro, J. 1985. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 11: 1-12.

Castro, J. 1986. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 12: 1-12.

Castro, J. 1987. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 13: 1-12.

Castro, J. 1988. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 14: 1-12.

Castro, J. 1989. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 15: 1-12.

Castro, J. 1990. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 16: 1-12.

Castro, J. 1991. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 17: 1-12.

Castro, J. 1992. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 18: 1-12.

Castro, J. 1993. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 19: 1-12.

Castro, J. 1994. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 20: 1-12.

Castro, J. 1995. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 21: 1-12.

Castro, J. 1996. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 22: 1-12.

Castro, J. 1997. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 23: 1-12.

Castro, J. 1998. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 24: 1-12.

Castro, J. 1999. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 25: 1-12.

Castro, J. 2000. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 26: 1-12.

Castro, J. 2001. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 27: 1-12.

Castro, J. 2002. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 28: 1-12.

Castro, J. 2003. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 29: 1-12.

Castro, J. 2004. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 30: 1-12.

Castro, J. 2005. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 31: 1-12.

Castro, J. 2006. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 32: 1-12.

Castro, J. 2007. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 33: 1-12.

Castro, J. 2008. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 34: 1-12.

Castro, J. 2009. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 35: 1-12.

Castro, J. 2010. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 36: 1-12.

Castro, J. 2011. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 37: 1-12.

Castro, J. 2012. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 38: 1-12.

Castro, J. 2013. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 39: 1-12.

Castro, J. 2014. *El cultivo del higo en Colombia*. *Revista Colombiana de Agricultura* 40: 1-12.

**EL CULTIVO DEL HIGO**  
**Ficus carica L.**

de

José Luis Gutiérrez Liñán  
 Manuel Mateo Martínez  
 Carmen Aurora Niembro Gaona  
 Lucio Navarro Sánchez

se terminó de imprimir el 10 de julio de 2014. En su composición se utilizaron tipos de la familia Arno Pro 10:12, 12:14, 14:16; para la impresión de la portada se utilizó cartulina couché de 220 grs. y para los interiores papel ahuesado de 90 grs. El tiro consta de 250 ejemplares. El diseño y el cuidado de la edición estuvo a cargo de Parentalia ediciones.