

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO



Variedades de Higuera (*Ficus carica L.*)

Por:

**ALEJANDRO DUARTE ROSAS**

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN**

Saltillo, Coahuila, México.

Septiembre de 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

Variedades de Higuera (*Ficus carica L.*)

Por:

**ALEJANDRO DUARTE ROSAS**

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN**

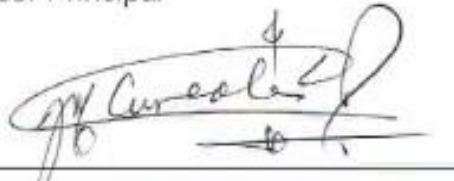
Aprobada por el Comité de Asesoría:

  
Dr. Víctor Manuel Reyes Salas

Asesor Principal

  
Ing. Gerardo Rodríguez Galindo

Coasesor

  
Dra. Fabiola Aureoles Rodríguez

Coasesor

  
Dr. Gabriel Gallegos Morales

Coordinador de la División de Agronomía



Saltillo, Coahuila, México.

Septiembre de 2018

## **DEDICATORIA**

### **CON AMOR A MIS PADRES**

**Sr. Samuel Duarte Alcocer**

**Sra. Olivia Rosas Torres**

Quienes se preocupan y me bendicen para que mi vida sea próspera, por su confianza, por su paciencia por ser tan buenos y comprensivos conmigo, porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta. Quiero expresarles que Dios me regaló, a los mejores padres realmente gracias por todos los sabios consejos que me han brindado y por el incomparable apoyo en el tiempo que he estado separado de ustedes, esto y mucho más ha contribuido alcanzar una de las metas de mi vida. Papá y mamá realmente no tengo palabras para agradecerles todo lo que han hecho por mí, lo único que me resta decirles es muchas gracias y recuerden que siempre los llevaré en mi corazón hasta el último segundo de mi vida. Con mucho amor les dedico el presente trabajo.

### **A MI ESPOSA**

**Guadalupe Vargas Belman**

Gracias por tu apoyo en los momentos más turbulentos y tu ayuda a sido fundamental en este proyecto no fue fácil, pero estuviste motivándome y ayudándome hasta donde tus alcances lo permitían.

Te lo agradezco de todo corazón, amor.

## **CON CARIÑO A MIS HERMANOS**

**Samuel, Omar, Marco Antonio, Jacqueline Guadalupe.**

Quienes me motivan y me apoyan para enfrentarme a la vida con entusiasmo, me han inculcado seguir adelante con su cariño y apoyo incondicional, porque siempre confían en mí sinceramente muchas gracias.

## **A MIS SOBRINOS**

**Samuel Eduardo, Jennifer Monserrat.**

Por ser tan lindos y cariñosos conmigo, por hacer me sonreír en momentos difíciles y para que vean en mi un ejemplo a seguir.

## **A MIS TIOS Y TIAS**

Gracias por todas las palabras de confianza que me brindaron, por la motivación de seguir adelante en mi carrera, por sus grandes y sabios consejos de todo corazón muchas gracias.

En especial a mi padrino Carlos, gracias por su apoyo incondicional, padrino muchas gracias de verdad.

## **AMIGOS**

Ante todo, gracias por apoyarme y darme ánimos de seguir luchando, enfrentado los obstáculos que nos pone la vida con entusiasmo, y con toda seguridad, ya que todos nosotros los que estudiamos para ejercer una profesión, supimos que en esta vida es realmente negativa si no tienes estudio.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado la vida y la oportunidad de haber llegado a esta meta en mi vida, por guiarme en mí camino que no fue fácil y sé que aún falta camino por recorrer, pero este momento siempre había sido un anhelo y tú me has permitido lograrlo, por eso y muchas razones más gracias DIOS.

A mis padres y a mi familia en general por el apoyo incondicional y la confianza que depositaron en mí sin interés alguno, por impulsarme a seguir adelante para terminar satisfactoriamente mi carrera, puedo decirles esto y muchas cosas más, pero lo puedo resumir en dos palabras de todo corazón, mil gracias.

**A la UAAAN “mi Alma Mater”** fuente inagotable de conocimientos y sabiduría, por haberme dado la oportunidad de superarme en la vida profesional, por lo que llevare su nombre muy en alto y siempre estaré agradecido de que me allá abierto las puertas, para mi preparación como ingeniero agrónomo en producción, aprendiendo de ella valores sociales que me servirán para afrontar y tomar decisiones en los proyectos de la vida profesional, pero sobre todo por enseñarme a respetar y amar la tierra que es LA MADRE QUE NOS ALIMENTA.

También deseo expresar mi agradecimiento a las siguientes personas cuya ayuda, sugerencias y observaciones, hicieron posible la elaboración del presente trabajo.

**Al Dr. Víctor Manuel Reyes Salas** con gran admiración y respeto, por darme la oportunidad de poder formar parte de este trabajo de investigación y por ayudarme a terminar satisfactoriamente mis estudios de nivel licenciatura, gracias doctor por ser como es y siempre será un ejemplo a seguir.

**Al Ing. Gerardo Rodríguez Galindo**, por su amistad y confianza, dedico este trabajo ya que con sus consejos y su apoyo siempre me motivo para seguir adelante.

**Dra. Fabiola Aureoles Rodríguez**, por su colaboración y apoyo en este trabajo de investigación.

A todos los profesores les agradezco por brindarme su amistad y transmitirme todos sus conocimientos y a si forjar de mi un buen ingeniero agrónomo, por ser todos y cada uno de ellos un ejemplo a seguir.

## Tabla de contenido

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	iii
INTRODUCCIÓN .....	1
EL CULTIVO DE LA HIGUERA EN EL MUNDO.....	2
Superficies y producciones.....	3
ESPECIES Y VARIEDADES.....	8
Clasificación taxonómica de la higuera.....	10
Descripción botánica de la higuera.....	12
Morfología vegetativa. ....	14
La polinización en la higuera. La caprifricación. ....	26
RECURSOS GENÉTICOS. BANCOS DE GERMOPLASMA.....	29
DENOMINACIONES VARIETALES, SINONIMIAS Y HOMONIMIAS .....	32
Etimología.....	32
Sinonimias. ....	33
Homonimias.....	35
LITERATURA CITADA.....	36

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales países productores a nivel mundial .....	3
Figura 2. Evolución de la superficie de cultivo y la producción de higuera en España.....	4
Figura3. Plantación comercial durante el primer año de establecimiento en campo. ....	5
Figura 4. Plantación comercial a los tres años de su establecimiento en campo. ....	5
Figura 5. Distribución de las superficies de cultivo de higuera por Comunidades Autónomas.....	7
Figura 6. Distribución de las producciones de higuera por Comunidades Autónomas.....	7
Figura 7. Variedad tiberio (Tipo San Pedro).....	8
Figura 8. Frutos de cabrahígo en árbol y detalle del interior de un fruto de cabrahígo. ....	9
Figura 9. Detalle de hojas y frutos de Ficus palmata. ....	12
Figura 10. Gran ejemplar adulto aislado de higuera en un huerto de cítricos en Valencia. ....	13
Figura 11. Variedad de higuera con porte erecto.....	14
Figura 12. Variedad de higuera en forma arbustiva. ....	15
Figura 13. Variedad de higuera con porte semierecto. ....	15
Figura 14. Detalle de la corteza del tronco.....	17
Figura 15. Detalle de hinchazones nodales en el tronco .....	18
Figura 16. Detalle Protuberancias corticales en el tronco.....	19
Figura 17. Yemas terminales en fase de brotación junto con el desarrollo de infrutescencias de primera temporada (Brevas).....	21
Figura 18. Diferentes tipos de hojas: entera, trilobulada y pentalobulada....	22
Figura19. Partes del fruto de la higuera. ....	24
Figura 20. Ciclo de Blastophaga psenes L. en el cabrahigo. ....	26
Figura 21. Banco de germoplasma de higuera de la finca 'La Orden'. ....	31



## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. A nivel taxonómico, la higuera se encuadra en la siguiente clasificación:.....	10
Cuadro2 . Características que presentan los diferentes tipos de higuera en su biología reproductiva. ....	28

## INTRODUCCIÓN

La higuera es un árbol íntimamente ligado a nuestra alimentación y nuestra cultura desde antiguo. No obstante, es una especie poco estudiada en relación con otras plantas cultivadas y la superficie de cultivo que se le dedica ha ido disminuyendo de forma continuada, por una serie de factores entre los que no es el menos importante el desconocimiento y ausencia de tipificación del material vegetal. El hecho de que sea una especie de fácil multiplicación vegetativa ha facilitado su propagación por todo el mundo, y la aparición de un panorama varietal confuso y complejo, tanto dentro como fuera de nuestras fronteras, con la aparición de numerosas homonimias y sinonimias.

Para evitar esto se han desarrollado estudios desde el punto de vista tanto morfológico como molecular, que nos han aportado una valiosa información sobre esta especie. Fruto de estos estudios ha sido el protocolo descriptivo de la U.P.O.V. (1) para higuera, coordinado por expertos españoles, que ha servido como referencia internacional para realizar las fichas descriptivas varietales del Registro Oficial de Variedades Comerciales de la Higuera en España.

Igualmente, la inclusión de la higuera como especie regulada en la normativa de la Unión Europea relativa a la comercialización de materiales de multiplicación vegetales y de plantones de frutales destinados a la producción frutícola, realizado mediante la Directiva 2003/111/CE de la Comisión, significa que se le empieza a prestar una mayor atención en su comercio viverístico y que es necesaria la creación del Registro Oficial de Variedades de higuera, como base legal y técnica para su diferenciación y comercio.

Esta publicación se estructura con una referencia a la situación del cultivo, a los distintos tipos de higuera que podemos encontrar en función de la necesidad o no de polinización para fructificar, a la aparición de sinonimias y homonimias en sus denominaciones y a los distintos Bancos de

Germoplasma que existen internacionalmente, la lista oficial de variedades de higuera y la metodología utilizada para la realización de las distintas fichas varietales para el Registro Oficial de Variedades. Estas fichas aparecen agrupadas según su tipo productivo y, dentro de cada grupo, por orden alfabético. Al final aparecen distintos Anexos que puedan resultar de utilidad para el usuario.

Es deseo de los autores que esta publicación sea de utilidad a cuantas personas estén interesadas en el cultivo de una especie que, a pesar de estar muy extendida, ha sido poco estudiada.

## **EL CULTIVO DE LA HIGUERA EN EL MUNDO.**

La higuera es un árbol íntimamente ligado a la zona mediterránea y su cultura, ampliamente difundido y conocido, pero poco estudiado. Sus frutos, consumidos secos, frescos o elaborados, han sido tradicionalmente utilizados para alimentación humana o animal (principalmente ganado porcino) y presentan un alto poder energético.

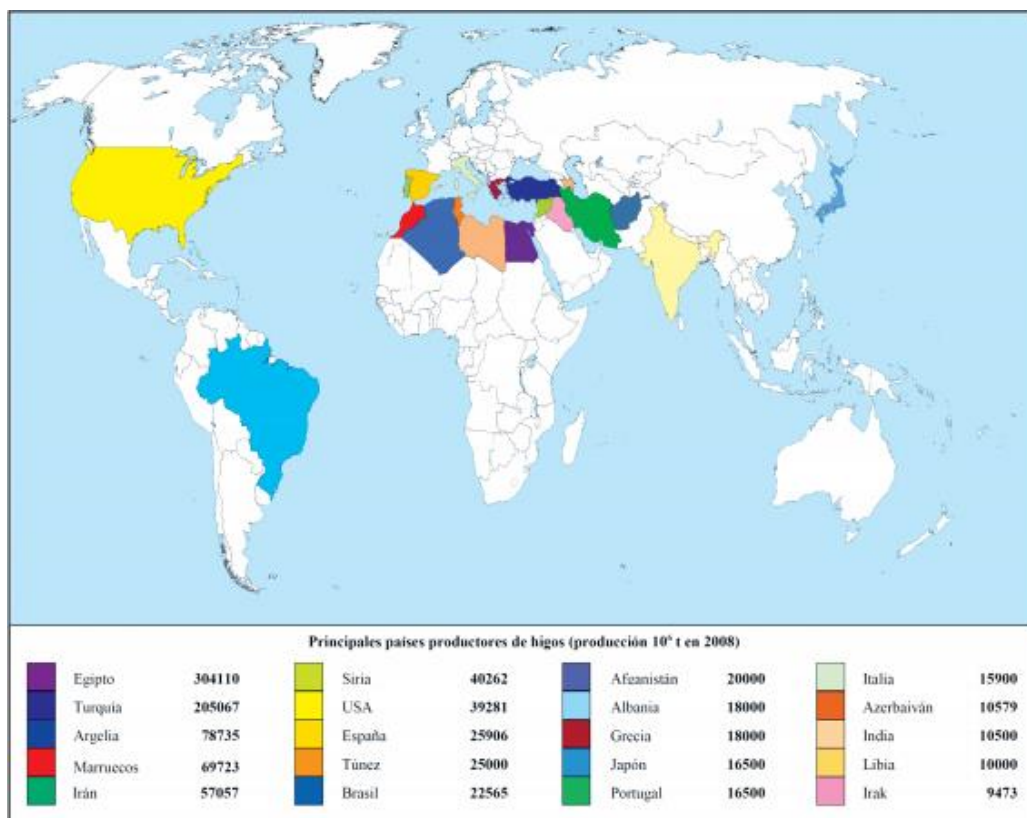
Su uso por el ser humano es muy antiguo. Evidencias arqueológicas indican el uso de frutos partenocárpicos y su posible cultivo hace 14000 años (Kislev et al, 2006). España no es una excepción. El uso de la higuera ya aparece referenciado durante el Imperio Romano por Plinio el Viejo al citar en sus escritos los higos de Ebusus (Ibiza) como unos de los de mayor calidad de todo el Imperio y desde España y de manos de los misioneros fue introducido y difundido su cultivo en el Nuevo Mundo. Árbol de muy fácil multiplicación vegetativa, hoy día se cultiva prácticamente en todos los lugares del mundo donde ello es posible, lo que ha ocasionado la aparición de numerosas homonimias y sinonimias que ocasionan confusión en el panorama varietal de esta especie tanto dentro como fuera de nuestras fronteras.

## Superficies y producciones.

A nivel mundial, la superficie de cultivo de la higuera supera las 448.000 ha, con una producción de 1.184.900 t. Hasta el año 2005, Turquía era el principal país productor con una producción máxima de 290.000 t. A partir de esta fecha, Egipto pasó a liderar la producción mundial, con un volumen de producción en el año 2008 de 304.000 t, seguida de Turquía con 205.000t (FAOSTAT, 2011).

España es en la actualidad el octavo productor mundial por detrás de Egipto, Turquía, Argelia, Marruecos, Irán, Siria, Estados Unidos (principalmente California) y Túnez, y el primer productor a nivel comunitario (FAOSTAT, 2011) (Figura 1).

**Figura 1. Principales países productores a nivel mundial**



A nivel nacional, tanto la superficie cultivada como la producción han sufrido en nuestro país un acusado descenso a lo largo del siglo XX. La superficie dedicada a plantación regular, que había alcanzado un máximo de 47.300 ha en 1965, entró en franca recesión en la década de los 70 hasta estabilizarse a lo largo de los años 80 en unas 20.000 ha, y ha descendido en un 40% en los últimos cuatro años. Lo mismo ha ocurrido con los árboles diseminados, que han descendido desde unos cinco millones que había en 1935, hasta los 339.000 en 2008 (MARM, 2010). La figura 2 representa la evolución de la superficie cultivada y la producción en los últimos 20 años.

**Figura 2. Evolución de la superficie de cultivo y la producción de higuera en España.**



Hoy la superficie en plantación regular en España alcanza las 12.509 ha con una producción de 30.828 t, lo que supone un tercio de la producción total de la Unión Europea (MARM, 2010). En España, la higuera puede cultivarse en todos sus territorios, aunque tradicionalmente se ha centrado en la mitad sur de la Península Ibérica, las Islas Baleares y a lo largo del área mediterránea. Las Comunidades Autónomas donde existen plantaciones regulares son, por orden de importancia, Extremadura (5.300 ha), Andalucía (2.415 ha,

principalmente en las provincias de Granada, Huelva y Málaga), Baleares (2.287 ha), Comunidad Valenciana (554 ha, principalmente en Alicante), Galicia (605 ha, principalmente en La Coruña y Orense), Islas Canarias (289 ha, principalmente en Santa Cruz de Tenerife), Castilla La Mancha (242 ha cultivadas en Toledo) y Castilla y León (231 ha, centradas en la provincia de Ávila) (MARM, 2011).

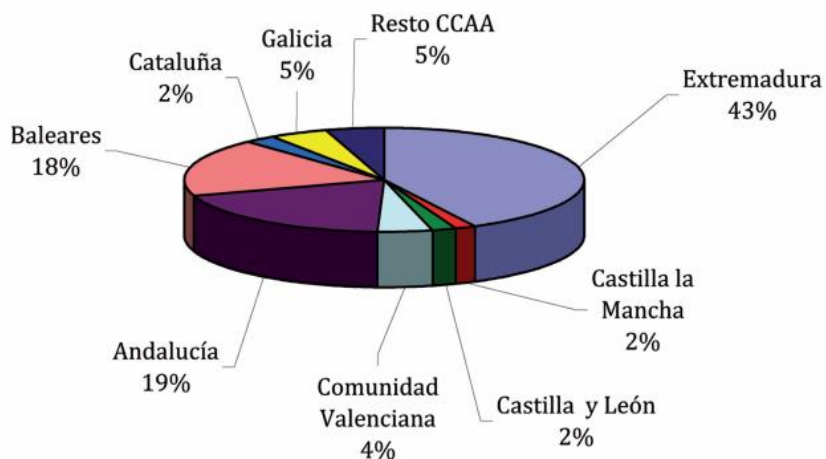
**Figura3. Plantación comercial durante el primer año de establecimiento en campo.**



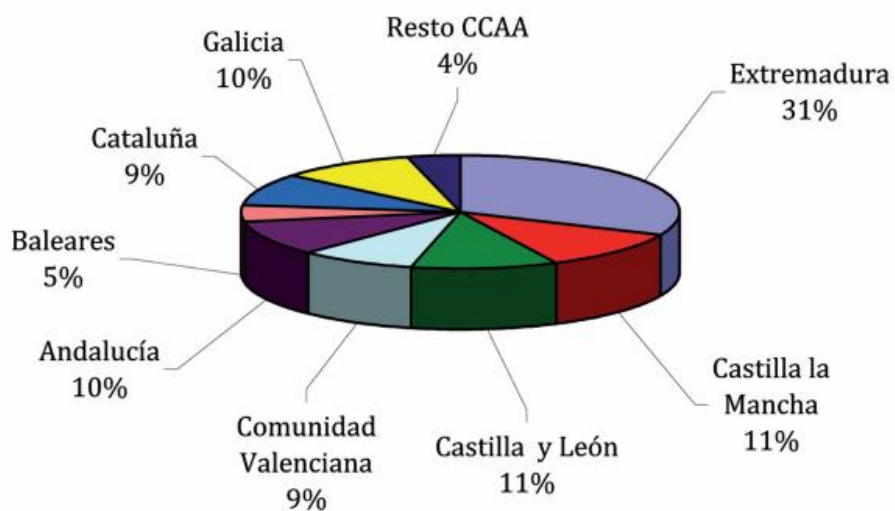
**Figura 4. Plantación comercial a los tres años de su establecimiento en campo.**

El análisis de los datos de superficie y producción por Comunidades Autónomas pone de manifiesto dos aspectos muy importantes: uno es el tipo de producción (secano o regadío) y otro el destino de dicha producción (consumo en fresco o para secado). Así, Extremadura, Andalucía y Baleares con el 80 % de dicha superficie (figura 5), su producción supone el 46 % de la total nacional (figura 6), lo que se explica por ser higuerales principalmente en secano con variedades destinadas al consumo en seco o pasta de higo. En cambio, Castilla la Mancha, Castilla y León y la Comunidad Valenciana, con el 8 % de la superficie, presentan el 31 % de la producción, debido a que se cultivan, principalmente, en regadío o secanos húmedos con una producción destinada al consumo en fresco (MARM, 2010). Hay que destacar el abandono que ha sufrido este cultivo en las Islas Baleares, a pesar de su gran tradición y riqueza genética, cuya producción anual no supera el 5 % de la producción nacional.

**Figura 5. Distribución de las superficies de cultivo de higuera por Comunidades Autónomas.**



**Figura 6. Distribución de las producciones de higuera por Comunidades Autónomas.**





## ESPECIES Y VARIEDADES

La higuera es una especie dioica que presenta dos formas diferentes: una masculina o cabrahígo, de frutos no comestibles, y otra femenina que es objeto de cultivo por sus frutos (brevas e higos). Esta última forma se subdivide en cuatro tipos en base a sus necesidades de polinización y cultivo: por un lado, las denominadas comunes, que no requieren polinización y que se conocen también con el nombre de “persistentes”, mejor que partenocarpías, por ser infrutescencias. Dentro de este grupo, podemos dividir las en uníferas, que producen una cosecha de higos en madera del año; o bíferas, si producen dos cosechas, una de brevas en madera del año anterior y otra de higos. Por otro lado, tenemos las variedades que necesitan polinizarse para fructificar, proceso que es llevado a cabo por un himenóptero, *Blastophaga psenes* L., y que se denomina caprificación. En este grupo se incluyen las variedades denominadas de tipo San Pedro, que producirán una primera cosecha de brevas sin necesidad de polinización y una segunda de higos con caprificación; y las de tipo Esmirna, que producen una sola cosecha de higos con caprificación.



**Figura 7. Variedad tiberio (Tipo San Pedro).**

## Formas de higuera:

### 1- Masculinas

### 2- Femeninas

- **Persistentes:**
  - **Uníferas**
  - **Bíferas**
- **Tipo San Pedro**
- **Tipo Esmirna**

**Figura 8. Frutos de cabrahígo en árbol y detalle del interior de un fruto de cabrahígo.**



La mayoría de las variedades utilizadas en España corresponden al grupo de las denominadas persistentes o partenocárpicas, ya sean uníferas o bíferas; y en menor medida, por ser más escasas, a las del tipo San Pedro. No son utilizadas las de tipo Esmirna por sus mayores requerimientos de mano de obra. La elección de un tipo u otro dependerá del aprovechamiento que se hace de ellas, bien sea para consumo animal o humano; y, dentro de este último grupo, aquellas que se utilizan para consumo en seco o en fresco.

Por otro lado, en los países del norte de África y Próximo Oriente se cultivan fundamentalmente las variedades tipo Esmirna y en menor medida tipo San Pedro. Para facilitar la polinización, los agricultores colocan ramas de cabrahigos en cada una de los árboles productores.

### Clasificación taxonómica de la higuera

**Cuadro 1. A nivel taxonómico, la higuera se encuadra en la siguiente clasificación:**

Reino:	<i>Plantae.</i> (Plantas).
Subreino:	<i>Tracheobinta.</i> (Plantas vasculares).
Superdivisión:	<i>Spermathopyta.</i> (Plantas con semillas).
División:	<i>Magnoliophyta.</i> (Plantas con flores).
Clase:	<i>Magnoliopsida.</i> (Dicotiledóneas).
Subclase:	<i>Hamamelididae.</i>
Orden:	<i>Urticales.</i>
Familia:	<i>Moraceae.</i> (Familia de la morera).
Tribu:	<i>FiceaeGaudich.</i>
Género:	<i>FicusL.</i> (Higos).
Subgénero:	<i>Eusyce.</i>
Especie:	<i>FicuscaricaL.</i> (Higos comestibles).

Otros autores han denominado a la especie *Ficus carica* con las siguientes denominaciones:

(=) *Ficus caprificus* Risso.

(=) *Ficus carica* var. *caprificus* (Risso) Tschirch & Ravasini.

*Ficus carica* var. *rupestris* Hausskn. ex Boiss.[= *Ficus carica* subsp. *Rupestris*].

La sección Eusyce de las Moráceas está formada por más de 1400 especies incluidas en alrededor de 40 géneros (Watson y Dallwitz, 2004).

Uno de ellos es el género *Ficus*, que incluye alrededor de 750 especies, la mayoría de las cuales se localiza en zonas tropicales y subtropicales. La clasificación de dicho género ha cambiado de manera considerable a lo largo del tiempo y todavía hoy es objeto de investigación y controversia. Existen numerosos estudios acerca de la clasificación de este género (Condit 1955, 1969; Condit and Enderud 1956), pero existen grandes desacuerdos. Incluso el número de especies que lo componen ha ido variando en el tiempo según distintos autores desde 600 (Engler 1889; Ridley 1922, 1930), 800 (Verdoorn, 1938), (Merrill, 1943).

La propuesta de clasificación taxonómica más reciente es la realizada por Berg (2003), que divide al género *Ficus* en seis subgéneros: *Pharmacosycea*, *Urostigma*, *Synoecia*, *Ficus*, *Sycidium* y *Sycomorus* en base a una serie de puntos tales como la especificidad con los polinizadores, el sistema reproductivo (monoico o dioico), la morfología de su inflorescencia, los caracteres anatómicos de las hojas y su distribución geográfica. Recientes estudios filogenéticos han mostrado que el género *Ficus* se originó hace aproximadamente 80-90 millones de años, a finales del Cretácico, si bien su primera expansión y la de sus polinizadores se realizó después, durante la separación del continente de Gondwana, hace unos 60 millones de años (Machado et al. 2001; Datwyler y Weiblen 2004; Ronsted et al. 2005).

Algunas especies incluidas en el género *Ficus* presentan muchas similitudes con *Ficus carica* L. en distintos aspectos, tales como hábito de crecimiento, forma de la hoja y características del fruto, pudiendo ser polinizadas por el mismo insecto y cruzándose con facilidad: *F. geraniifolia*, *F. palmata*, *F. persica*, *F. serrata*, *F. virgata*, *F. pseudo-carica*, *F. ludens* (Condit, 1947; Zukovskij, 1950). Algunas especies de *Ficus* han sido incluso utilizadas en programas de mejora de higo, tales como *F. palmata*, *F. pumila* y *F. pseudo-carica* (Storey, 1975; IBPGR, 1986).

**Figura 9. Detalle de hojas y frutos de *Ficus palmata*.**



### **Descripción botánica de la higuera**

La descripción botánica de la higuera dada por S. Castroviejo y colaboradores en su Flora Ibérica es la siguiente: “Arbusto o árbol caducifolio, de 4-5 (10) m de altura. Tronco tortuoso, muy ramificado; ramas patentes o postradas en las formas arbustivas; corteza blanco - grisácea. Hojas con limbo de hasta 35 x 28 cm, de suborbicular a ampliamente ovado, 3-5 (7) palmatilobado, a veces subindiviso y en muy raras ocasiones indiviso, truncado o cordado en la base, verde-oscuro, rugoso y áspero, con pelos de base amplia en el haz, glaucescente y peloso en el envés; lóbulos

generalmente ovados, obtusos en el ápice, ondulado-crenados o crenado-dentados en el margen; pecíolo 2-6 (11) cm, peloso o puberulento. Receptáculo subgloboso o piriforme, acrescente en la fructificación. Flores masculinas situadas en torno al ostiolo, con filamentos de longitud mayor que la del perianto, anteras dorsifijas. Flores femeninas de dos tipos: unas fértiles, longistilas – (1) 1,5 x (0,5) 0,7 mm, y otras generalmente estériles (galígenas), brevistilas, que forman una agalla como consecuencia de la picadura de un himenóptero especializado (*Blastophaga grossorum*). Sicono (higo) 5-8 cm de longitud, subgloboso o piriforme, glabro, verde, verde-amarillento, purpúreo, purpúreo-negruzco o violáceo, carnoso, succulento, dulce. Fruto en aquenio.  $2N = 26$ ".

**Figura 10. Gran ejemplar adulto aislado de higuera en un huerto de cítricos en Valencia.**



## **Morfología vegetativa.**

### **Hábito de crecimiento.**

La higuera es un árbol de crecimiento rápido, subtropical y caducifolio, aunque los árboles jóvenes lo son sólo parcialmente. Alcanza una altura en madurez que puede oscilar entre 3 y 10 metros, dependiendo de diversos factores, tales como el genotipo del árbol, la humedad, la riqueza del terreno donde esté ubicado y otras características medioambientales. Presenta una copa amplia y redondeada, con un hábito de crecimiento generalmente extendido; es decir, mayor en anchura que en altura. No obstante, existe una gran variabilidad dependiendo de los diferentes cultivares y algunos cuentan con masas vegetativas verticales y compactas.



***Figura 11. Variedad de higuera con porte erecto.***

Otro factor que influye en este aspecto es la ubicación: los árboles aislados presentan sistemas aéreos más amplios que aquellos que se encuentran en plantaciones regulares. Presenta normalmente un solo tronco, pero en casos de árboles debilitados o con daños por frío o de cualquier otro tipo, pueden

rebrotar y presentar numerosos troncos y aspecto arbustivo (Stover et al., 2007). Esta tendencia es más acusada en algunas variedades que en otras. En estado natural se desarrollan habitualmente en forma arbustiva.



**Figura 12. Variedad de higuera en forma arbustiva.**



**Figura 13. Variedad de higuera con porte semierecto.**



## **Sistema radicular.**

La higuera presenta un sistema radicular de raíces fibrosas, abundantes y robustas que pueden extenderse hasta más de tres veces el volumen de la parte aérea y que se desarrollan típicamente de forma poco profunda y sin raíz pivotante (Condit 1947). Son pues raíces fasciculadas, que se disponen de forma radial y superficial. Flores Domínguez (1990) cita que el 80% se encuentra a una profundidad que oscila entre 20 y 45 cm. No obstante, el gran poder de penetración de estas raíces puede hacer que alcancen profundidades mayores en caso de necesidad de un mayor aporte hídrico; así, otros autores (Ferguson et al., 1990) citan una profundidad de hasta 7 m en suelos del Valle de San Joaquín en California. Ello, unido a la gran amplitud de su sistema radicular (con un alcance lateral máximo de 11-15 m.) hace que, una vez establecida, la planta sea relativamente resistente a la sequía.

Otra característica es su facilidad de enraizamiento a partir de estaquillado, lo que ha permitido desde hace miles de años un fácil establecimiento de las plantaciones. Las raíces de la higuera son subterráneas, si bien en planta joven pueden desarrollarse inicialmente raíces aéreas.

## **Tronco.**

El tamaño en altura del tronco de la higuera suele variar en función del destino de su producción. Así, árboles destinados al consumo humano y/o animal en seco suelen formarse altos para favorecer las labores culturales y el acceso de los animales y personas a la base del tronco; en cambio, los destinados a consumo en fresco se forman más bajos para favorecer las labores de recolección.

La corteza es de color grisáceo claro o blanquecino, lisa y delicada, por lo que en los primeros años de desarrollo es recomendable su protección con pintura o cal para evitar daños provocados por la radiación solar. La madera es esponjosa, homogénea y los anillos se distinguen con dificultad. Es de baja densidad, blanda y se rompe fácilmente, por lo que tiene poco valor, excepto para usos muy específicos. Por microfotografía se puede observar que esto es debido a que está formada por bandas alternas de parénquima y fibras de pared delgada, lo que la hace blanda en comparación con las maderas duras comerciales, que presentan principalmente fibras de pared densa (Ferguson et al., 1990).



**Figura 14. Detalle de la corteza del tronco.**

El tronco puede presentar una serie de formaciones características que nos pueden servir para diferenciar las variedades. Estas formaciones son de tres tipos:

-Excrecencias localizadas en la parte baja del tronco o en las raíces. Aparecen más frecuentemente en higueras ubicadas en terrenos húmedos o zonas costeras en contraposición a árboles localizados en zonas áridas. Aunque las higueras no producen normalmente raíces aéreas, estas excrecencias producen raíces abundantemente en condiciones favorables.

llegó a la conclusión de que eran raíces que funcionaban como tal en presencia de humedad.

- Hinchazones nodales. Aparecen en el tronco y ramas de la higuera, normalmente en árboles con un cierto desarrollo, y se alargan indefinidamente. Aparecen por debajo o a ambos lados de las cicatrices peciolares y se alargan gradualmente hasta abarcar aproximadamente la mitad de la circunferencia de la rama (Ferguson et al., 1990).

**Figura 15. Detalle de hinchazones nodales en el tronco**



-Protuberancias corticales. Son tubérculos lisos, de forma esférica o alargada, que aparecen sobre los troncos y ramas principales de los árboles de más de tres años (Theophrastus, 1916). Se localizan principalmente sobre o cerca de hinchazones nodales de yemas en reposo cuyo ápice murió, pero cuya base ha mantenido su conexión con la madera.



**Figura 16. Detalle Protuberancias corticales en el tronco.**

## **Ramas**

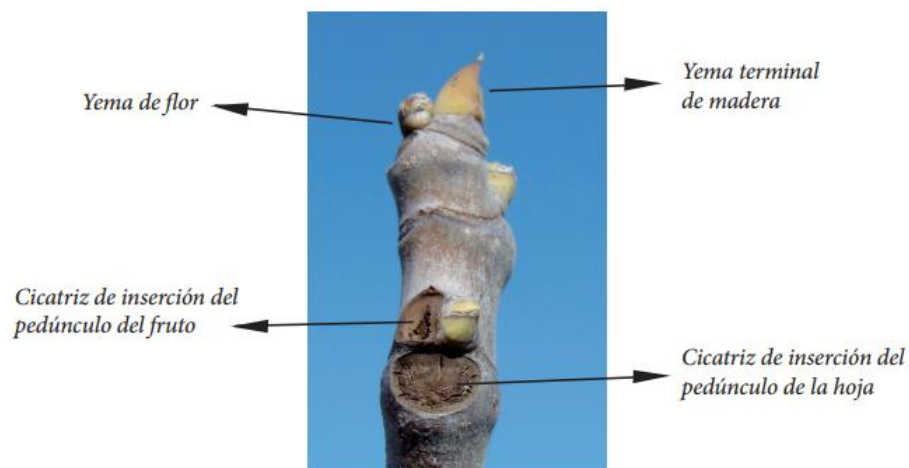
Las ramas primarias de la higuera no suelen ser muy numerosas, y son glabras, lisas, más o menos nudosas y de un color normalmente ceniciento, que varía con la edad del árbol.

Sus ramificaciones secundarias son formaciones muy variables, compuestas por madera de poca densidad como en el caso del tronco y ramas principales; y con engrosamientos anuales visibles, sobre todo los más jóvenes. Su densidad es variable según los cultivares. En las ramas podemos encontrar las mismas formaciones que en el tronco.

Las inserciones de ambas ramificaciones aparecen engrosadas y presentan tendencia a crecer en forma de arco con el ápice apuntando hacia arriba. Esta tendencia tan característica de crecimiento de las higueras, unido al hecho de que dicho crecimiento de la rama en grosor y longitud no es proporcional, hace que árboles adultos y envejecidos no podados las ramas se vayan inclinando hasta tocar el suelo.

El engrosamiento de los nudos se suele marcar claramente, principalmente los más jóvenes. Las ramas presentan una coloración marrón verdoso durante el primer año, cambiando con posterioridad a un gris cuya tonalidad va cambiando con la edad.

En las ramas se localizan las yemas o botones, que pueden ser de madera, de flor y adventicias. Tanto los de madera como los florales son axilares y se sitúan en la inserción del peciolo de la hoja. Los botones florales son casi esféricos y se localizan sobre las ramas del año y sobre los tres o cuatro nudos apicales de las ramas del año anterior, al costado de los de madera. Los de madera son redondeados, globosos y se localizan en todos los nudos. Las ramas de más de un año presentan en los nudos los botones de madera y unas cicatrices muy claras que corresponden, por un lado, a la de la inserción de la hoja que cae, que es más grande y ovalada; y por otra, una redondeada y de menor tamaño, correspondiente a la inserción del pedúnculo del fruto.



Al final de cada rama del año se sitúa una yema terminal, de forma variable, a veces redondeada o más habitualmente cónica, formada por cuatro o cinco hojas primordiales cubiertas por tres o cuatro escamas que las protegen. Su color varía del marrón claro al verde amarillento. A partir de esta yema terminal se inicia el crecimiento anual de la rama.

**Figura 17. Yemas terminales en fase de brotación junto con el desarrollo de infrutescencias de primera temporada (Brevas).**



Además de las ya citadas, encontramos yemas adventicias en las raíces, tronco, en la base de las ramas viejas y en los brotes originados por las yemas apicales. Son el origen de los rebrotes que aparecen en la base del tronco y en las raíces.

### **Hojas.**

Las hojas de la higuera son grandes, pecioladas y presentan gran variedad de formas y tamaños. Son normalmente palmatipartidas (o palmatilobuladas) con tres o cinco lóbulos (trilobuladas o pentalobuladas), más raramente enteras. El limbo a su vez puede presentar lobulillos. En el caso de hojas pentalobuladas, cuando los lobulillos están muy desarrollados en los senos peciolares, pueden dar la impresión de corresponder a una hoja heptalobulada.

Las hojas son coriáceas, de tacto áspero, normalmente acorazonadas en su base y de márgenes sinuosos y dentados.

El haz presenta una coloración verde brillante, con pelos cortos y rígidos que le dan un tacto áspero. El envés es más blanquecino y mate, de pilosidad más larga y espesa.

Presenta unos nervios principales muy marcados, sobre todo en el envés, en número variable según la forma de la hoja, y que parten de la unión del peciolo con el limbo de la hoja. Los nervios secundarios presentan una distribución reticular y normalmente sólo son apreciables en el envés.

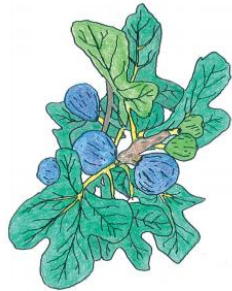
El peciolo suele ser variable en tamaño y grosor, de coloración verde-amarillenta, aunque algunas variedades presentan tonalidades rojizas. Las hojas se colocan habitualmente de forma alterna, más raramente opuestas. La gran variabilidad presentada por las hojas hace que éste sea uno de los caracteres que nos permiten describir y clasificar las variedades.

**Figura 18. Diferentes tipos de hojas: entera, trilobulada y pentalobulada.**



## Flores y frutos.

Tanto unas como los otros se encuentran localizados dentro de un receptáculo carnoso de forma redondeada denominado sicono. Este receptáculo contiene numerosas flores de tamaño muy pequeño y orientadas hacia su centro. Cuando maduran dan lugar a unos frutos secos denominados aquenios y a un periantio carnoso y dulce que va a dar lugar a que el receptáculo se vuelva engrosado y sabroso, que es lo conocemos como higo o breva.



Estas formaciones (siconos), en realidad inflorescencias e infrutescencias botánicamente, se localizan en las axilas de las hojas de los brotes del mismo año (higos) y del año anterior (brevas) y presentan multitud de tamaños, colores y formas, que van a ser una de las principales fuentes de información para la descripción y clasificación de la higuera.

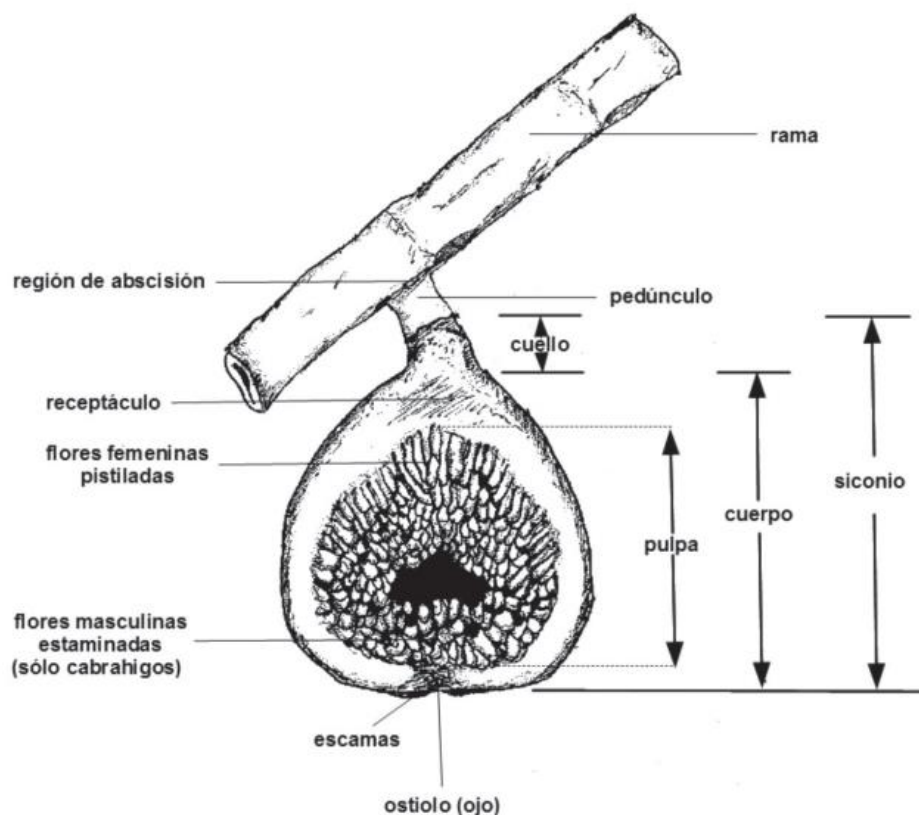
Podemos dividir brevas e higos en distintas partes:

- Pedúnculo: Une el higo con la rama y es de longitud variable.



- Cuello: Más o menos pronunciado y a veces inexistente. Une el cuerpo del higo con el pedúnculo.
- Cuerpo: Formado por el receptáculo y la pulpa. Presenta diferentes morfologías.
- Receptáculo: Rodea la pulpa y suele ser de color blanco o teñido a veces de color púrpura.
- Pulpa: Formada por las distintas flores en función del tipo de higuera (estaminadas y pistiladas brevistilas en el cabrahigo y pistiladas longistilas en los demás). A veces presenta una cavidad en su interior.
- Ostiolo u ojo: Comunica el interior del higo con el exterior a través del canal ostiolar. Rodeado por escamas o brácteas, su apertura es variable.

**Figura19. Partes del fruto de la higuera.**



## **Biología floral.**

### **Tipos de flores.**

Las flores presentes en el interior del sicono son numerosas, pequeñas, pediceladas, hipogíneas, unisexuales y con un periantio dividido en cinco partes. Estas flores son de tres tipos: un tipo de flores estaminadas y dos tipos de flores pistiladas. Todas ellas son apétalas.

- Las flores estaminadas presentan un cáliz compuesto por cinco sépalos y de tres a cinco estambres. Sólo están presentes en el cabrahigo.

- Las flores pistiladas se denominan de estilo corto o brevistilas, a veces llamadas erróneamente agallas, y de estilo largo o longistilas. Presentan un cáliz compuesto por cinco sépalos de mayor tamaño que los de las flores estaminadas. Ambas son unicarpelares y presentan un estigma bifido. Las flores brevistilas están adaptadas a la oviposición en la polinización (caprificación), mientras que las longistilas no. Ambos tipos de flores son fértiles y producen aquenios en caso de ser fecundadas.

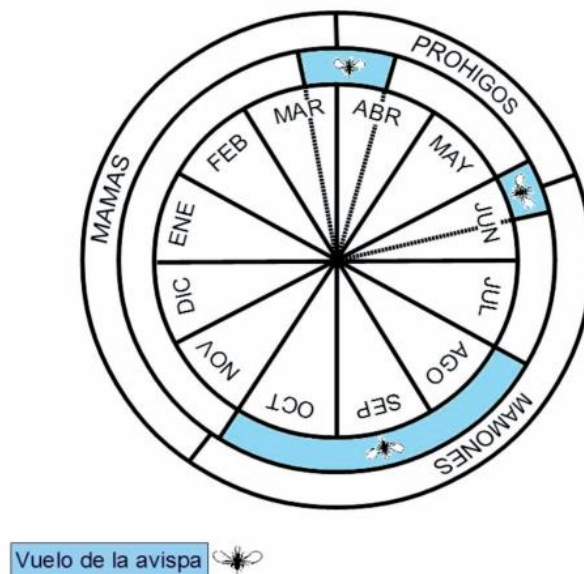
Los tipos de flores varían en los distintos tipos de higuera, que presenta dos formas sexuales diferenciadas: por un lado, las higueras “macho” o cabrahigos y las “hembra” o higueras comunes, de fruto comestible. En las primeras están presentes las flores estaminadas, que producen polen y se localizan alrededor del canal ostiolar; y las pistiladas de estilo corto, que tapizan el resto de la cavidad interna del sicono. En las segundas sólo están presentes las flores pistiladas de estilo largo.

Por todo ello, y dado que la higuera macho es en realidad hermafrodita, la higuera es considerada normalmente como ginodioica más que dioica.

## La polinización en la higuera. La caprifricación.

Como ya hemos citado, únicamente el cabrahigo o higuera “macho”, cuenta en el interior del fruto con las flores de pistilo corto y las estaminadas que van a permitir completar la polinización, denominada caprifricación. Ésta se realiza mediante un himenóptero altamente especializado, denominado *Blastophaga psenes* L., cuyo ciclo de vida está íntimamente ligado a este árbol. (Ver figura). Esta avispa, de unos 2 mm de longitud, presenta un acusado dimorfismo sexual, siendo la hembra alada y de color negro, mientras que los machos no tienen alas, son de color ámbar y presentan un abdomen muy largo en forma de huso.

**Figura 20. Ciclo de *Blastophaga psenes* L. en el cabrahigo.**



El cabrahigo presenta a lo largo de su ciclo anual tres tipos de infrutescencias no comestibles: los prohigos (profichi), los mamones (mammoni) y las mamas (mamme).

- Los prohigos (profichi) se desarrollan durante la primavera y maduran a principios del verano. Es el único de los tres que produce polen.
- Los mamones (mammoni) se desarrollan durante el verano y maduran a finales de verano o principios de otoño.
- Las mamas (mamme) se desarrollan durante parte del otoño, permanecen en el árbol durante el invierno y maduran a principios de primavera.

Durante su ciclo de vida, la avispa hiberna en estado larvario en las flores pistiladas de las mamas, pasa a estado de pupa a principios de primavera y emerge como hembra adulta alada cuando se están desarrollando los prohigos, en los que penetra a través del ostiolo y realiza la oviposición en las flores brevistilas que tapizan el interior del sicono.

Los huevos depositados en estas flores completan su ciclo de manera que los machos salen de la flor antes que las hembras, localizan las flores que las contienen y, realizando un agujero en el ovario de estas flores, introducen el abdomen por él e inseminan a las hembras antes de su salida de la flor. Una vez que las hembras aladas ya fertilizadas emergen, salen del sicono a través del ostiolo. Para ello han de atravesar la capa de flores estaminíferas que se localizan alrededor del ostiolo, impregnando su cuerpo con el polen que éstas producen.

Una vez abandonado el sicono, pueden ocurrir dos cosas:

- Que la avispa visite un cabrahigo y se introduzca en un mamón, polinizando sus flores y colocando sus huevos en las flores brevistilas que contiene, dando lugar a una nueva generación que se desarrollaría a lo largo del verano. Esta tercera generación pondría los huevos en las mamas y los insectos en forma de larva pasarían en ellas el invierno hasta la primavera siguiente.

- Que la avispa visite una higuera de las consideradas “hembra” y que sólo contienen flores pistiladas longistilas, que no están adaptadas a la oviposición. Es este caso, la avispa polinizaría las flores del sicono, pero al no poder depositar sus huevos en el ovario de las flores, no podría originarse un nuevo ciclo en ellas.

En el caso de los machos, estos no abandonan nunca el sicono y mueren en su interior una vez fertilizadas las hembras.

Polinización y fructificación pueden ir unidos en algunos tipos de higuera, pero no siempre es así. Es el caso de las higueras partenocárpicas, que presentan infrutescencias carnosas sin necesidad de una polinización previa, no produciendo semillas viables. Ello no quiere decir que no puedan ser caprificadas, en cuyo caso las infrutescencias presentan una serie de caracteres tales como un mayor tamaño, una coloración más intensa de la pulpa y una mayor calidad gustativa.

**Cuadro2 . Características que presentan los diferentes tipos de higuera en su biología reproductiva.**

Tipo de Higuera	Frutos comestibles	Necesidad de caprificación	Tipo de infrutescencia
Cabrahigo	no	-	Prohigos, mamas, mamones
Partenocárpicas			
Uníferas	sí	no	Higos
Bíferas	sí	no	Brevas e Higos
San Pedro	sí	depende	Brevas sin caprificación e higos con caprificación
Esmirna	sí	sí	Higos

## **RECURSOS GENÉTICOS. BANCOS DE GERMOPLASMA**

Desde los inicios de la Agricultura, el hombre ha ido realizando una selección y domesticación de las mejores plantas, las más productivas, de mejores frutos, resistentes a las plagas y enfermedades o más adaptadas a las diferentes zonas de cultivo. Ello originó la aparición de numerosas razas y variedades locales en las zonas originarias de selección de los diferentes cultivos y su posterior introducción y expansión a otros lugares.

Con el desarrollo de la agricultura moderna y el uso de métodos científicos en el cultivo se pasó de la agricultura de subsistencia a la excedentaria. Con las mejoras en genética, la aparición de los mejoradores, las diferentes casas de semillas y la mejora de las comunicaciones han conseguido la obtención de variedades muy productivas y una amplia difusión de dichas variedades. Todo ello, unido a los avances en las técnicas de cultivo, ha provocado un aumento enorme en las producciones y la distribución de los excedentes entre diferentes zonas.

Sin embargo, todo esto presenta también aspectos negativos: la mala utilización de las nuevas prácticas agrícolas, la deforestación, la aparición de grandes zonas de monocultivo con muy pocas variedades, el aumento del número de industrias y el éxodo de la población rural a zonas urbanas cada vez mayores, con el consiguiente impacto sobre el medio ambiente. En muchas zonas, los agricultores han abandonado su papel en la mejora y la selección de cultivos para utilizar sólo las variedades modernas de las casas comerciales. Esto ha provocado la pérdida de numerosas variedades locales y ecotipos adaptados a distintas zonas y seleccionadas a lo largo de numerosas generaciones, y métodos de cultivo tradicionales.

Esta enorme erosión genética y la consiguiente pérdida de recursos agrícolas ha afectado a un gran número de especies de todo el planeta. El hecho de que los mejoradores sólo seleccionen los mejores genotipos

posibles conlleva a la homogeneidad y a una susceptibilidad general frente al medio ambiente conocida como vulnerabilidad genética.

Esta situación ha llevado a los gobiernos a reconocer la necesidad de la conservación de los recursos fitogenéticos, bien protegiendo las zonas donde éstos se encuentran, o mediante Bancos de Germoplasma de las diferentes especies. Esta conservación puede hacerse mediante bancos de semillas, colecciones de plantas vivas o, más modernamente, mediante tejidos cultivados in vitro, polen o incluso muestras de ADN.

La creación de las colecciones de genes o Bancos de Germoplasma tienen como objetivo principal la recolección, mantenimiento y conservación del mayor número de genotipos distintos disponibles, evitando en lo posible la erosión genética de la especie de que se trate. Sin embargo, los Bancos de Germoplasma tampoco han de considerarse como colecciones sin más, sino que también han de ser el punto de partida en muchos casos del trabajo de los mejoradores en la obtención de nuevas variedades.

En el caso del cultivo que nos ocupa, la higuera, el panorama no es muy distinto al ya citado para otras especies. Muchos autores han constatado el retroceso de las superficies y producciones en países mediterráneos donde su cultivo ha sido tradicional. Esto ha provocado una severa erosión genética de la especie que hace imperativo el establecimiento de programas para su caracterización y conservación. Los principales países afectados iniciaron hace algunos años la creación de Bancos de Germoplasma donde conservar sus recursos. En el cuadro adjunto se citan las principales colecciones citadas en la bibliografía y que cuentan con 25 accesiones o más.

España no es una excepción a esta situación. En los últimos 45 años hemos perdido el 75% de la superficie de higuera en plantación regular y el 94% de los árboles diseminados han desaparecido en los últimos 75, con la

consiguiente pérdida en nuestra riqueza genética. En 1987 se inició en el Centro de Investigación Finca ‘La Orden– Valdesequera’, perteneciente a la Junta de Extremadura, una colección de higueras que centralizaba y recogía el material de las distintas colecciones repartidas por toda España. En la actualidad, dicho Banco de Germoplasma cuenta con 350 entradas, de las que 220 están ya estudiadas y 130 en fase de estudio. Estos estudios se realizan tanto desde el punto de vista morfológico como genético.

Es necesario citar también en nuestro país la colección de higueras localizada en el Campo Experimental de ‘Son Mut Nou’, en Mallorca, propiedad de D. Monserrat Pons i Boscana, que en la actualidad cuenta con alrededor de 400 entradas, de las cuales 251 corresponden a variedades autóctonas de las Islas Baleares.



**Figura 21. Banco de germoplasma de higuera de la finca ‘La Orden’.**



## DENOMINACIONES VARIETALES, SINONIMIAS Y HOMONIMIAS

Como ya hemos citado, la higuera es un árbol frutal cuyo aprovechamiento para alimentación humana y animal viene desde muy antiguo. Aunque tradicionalmente considerada como originaria de Asia Central, estudios recientes indican que *Ficus carica* L. es una evolución de *Ficus carica* var. *rupestris*, que se extendió por todo el Mediterráneo antes de ser domesticada y seleccionada de forma simultánea en varios puntos de dicha área.

Íntimamente ligada a esta zona mediterránea y sus culturas, su uso ya es citado por algunos cronistas de la época romana y aparece referenciado en La Biblia y el Corán. España no es una excepción, Plinio el Viejo cita los higos de Ebusus (Ibiza) entre los de mayor calidad del Imperio Romano y fueron misioneros españoles quienes introdujeron y extendieron su cultivo en el Nuevo Mundo.

Árbol de fácil multiplicación vegetativa, su cultivo se encuentra hoy extendido por los cinco continentes, dando lugar a la aparición de numerosos nombres que, para una misma variedad, varían de unas zonas a otras.

### **Etimología.**

La etimología de cada variedad puede variar en función de una serie de factores, entre los que podemos citar:

- Tipo de cosecha: Brevera, Brevala, Breval Málaga, etc.
- Aprovechamiento de la cosecha: Boyuna, Burreña, Negra Tocinera, Vacal, Porquena, etc.
- Forma de los frutos: Calabacita, Cuello de Dama, Pezón Largo, Capoll Curt, Morro de Bou, Banane, etc.

- Color de los frutos: Moscatel Blanca y Negra, Blanca Clara, Verdal, Verdaleta, Roja, Blanca, Blanqueta, Bota morada, Negra común, Blava, etc.
- Otras características del fruto: Albacor de Molla Vermella, Albacor de Molla Blanca, Sang de Rossí, Gota de Miel, Ull de Perdiu, etc.
- Idioma: Bec de Perdiu, Brown Turkey, Fico Nero, Dottato, El Kadri, Thaarlit, Zidi, De Rei, Marsellaise, Becane Noire, Calabacita, etc.
- Características de la planta: Albacor, Negra Primerenca, San Antonio, Tres Collitas, Grog Tardana, Hivernenca, etc
- Referencias religiosas: Mare de Deu, De la Virgen, Franciscana, Beat Ramon, San Piero, San Joao Branco, Del Sant Crist, Dels Ermitans, De Sant Joan de Déu, etc.
- Referencias históricas: Mission, Franciscana, Tiberio, Morisca, Toro Sentado, etc.
- Procedencia: Alacantina, Argelina, Albatera, Alcacer, Villalba, Alcudia, Barbastro, De Cabrera, Nazareth, Manresa, Torrebaja, Casas Bajas, De Fraga, etc.
- Nombre del obtentor, cultivador o persona a quien se dedica: Azucena, Margarita, D'en Manel, Calderona, Victoria, Doña María, Martina, Migueles Rojos y Blancos, Tiá Penya, D'en Cosme Manyo, Beltrana, Carlina, De la Señora, De la Reina, etc.

### **Sinonimias.**

Por todo ello, es muy habitual que una variedad comercial o cultivar sea conocido con diferentes nombres dependiendo del lugar de cultivo o el país del que procede, pudiendo variar incluso entre poblaciones o islas cercanas. Esto provoca sinonimias o nombres sinónimos. Claros ejemplos de ello son las variedades conocidas con el nombre de Cuello de Dama Negro y Cuello de Dama Blanco en Extremadura, que presentan las siguientes sinonimias conocidas:

## SINONIMAS DE LA VARIEDAD EN OTRAS UBICACIONES

Variedad

Cuello de dama negro En Extremadura

ACTIVIDAD

- Goen en extremadura
- breval malaga o negra malaga en andalucia.
- Albacor o aubaco en islas balearjes.
- Colar, torrebaja, Ademuz, alcacer, betera y napolitana negra brevera foyos en la comunidad valenciana
- misión, franciscana, california black o charles allen en estados unidos.
- Douro vebra en Portugal.
- vivareo y reculver en reino unido
- gourreau du Languedoc en Francia



## SINONIMAS DE LA VARIEDAD EN OTRAS UBICACIONES

Variedad

Cuello de dama blanco En Extremadura

ACTIVIDAD

- Blanca cabezuela en extremadura
- Gota de miel en la comunidad valenciana.
- Napolitana blanca, del guardia o gota de miel en Cataluña.
- Abruzzes, ottato, adottato, dottato, binello, trifero, Gentile, napoletani y fico di Napoli en Italia.
- Pingo de mel en Portugal.
- Kadota y White pacific en estados unidos.



## **Homonimias.**

En el caso contrario encontramos variedades con el mismo nombre que son en realidad diferentes, lo que conocemos como homonimias o nombres homónimos. Es el caso de la variedad Franciscana, cultivada en España en la zona de Toledo, que no es igual a la del mismo nombre utilizada en la zona estadounidense de California, en realidad una 'Albacor Negra' o 'Cuello Dama Negro', y conocida con ese nombre por haber sido introducida por los misioneros franciscanos en la zona en el siglo XVIII.

La identidad de una sinonimia u homonimia con una variedad determinada tiene que ser establecida después de comprobaciones técnicas, pues también en este campo se dan confusiones. Es por ello que el Registro Oficial de Variedades determina las denominaciones correctas de las variedades y sus posibles sinonimias comprobadas como marco de referencia para el comercio. Por un criterio de transparencia del mercado una variedad tiene que identificarse solamente con una denominación, y solamente se admiten sinonimias muy extendidas y asentadas que tengan peso comercial. Por el mismo criterio no son admisibles las homonimias

## LITERATURA CITADA

- Berg, C.C 2003. Flora Malesiana precursor for the treatment of Moraceae 1: The main subdivision of Ficus: The subgenera. Blumea 48: 167-178.
- Condit, I. J. and J. Enderud 1956 A bibliography of the fig. Hilgardia, 25: 1-663
- Condit, L.J. 1947. The fig. Chronica Botanica Co. Waltham, MA.
- Condit, L.J. 1955. Fig varieties: A monograph. Hilgardia 23:323-538.
- Condit, L.J. 1969. Ficus: The exotic species. University of California, Division of Agricultural Sciences. Berkeley, CA.
- ENGLER, G. H. A. (1889) Ulmaceae, Moraceae and Urticaceae in Euler & Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien 3 (1): 59-118. Leipzig.
- FAOSTAT [En línea]. Consultado el 26 de AGOSTO de 2018, en <http://faostat3.fao.org>
- Ferguson LR, et al. (1990) The mutagenic effects of diacridines and diquinolines in microbial systems.
- Flores Domínguez, A. 1990. "*La higuera. Frutal mediterráneo para climas cálidos*". Madrid Ediciones Mundi Prensa.
- IBPGR (1986) Genetic resources of tropical and sub-tropical fruits and nuts. IBPGR ROME, PP 63-69
- KISLEV M.E., HARTMANN A., BAR-YOSEF O. 2006. Early domesticated fig in the Jordan Valley. Science 312: 1372– 1374. doi: 10.1126/science.1125910
- MARM (2011): Informe de síntesis del Seguimiento Estratégico Nacional
- MARM, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010. Anuario de Estadística. Madrid, España

Merrill, E. D. 1943. Destruction of the Berlin Herbarium. *Science* 98, No. 2553: 490-491. relatives. State Publishing House SovSciMosc 1950:58

Ridley (1922, 1930) *La dispersión de plantas en todo el mundo*. (Reeve & Co., Kent, 1930, xX + 744 pp., 22 pl).

Rønsted, N., Weiblen, G.D., Cook, J.M., Salamin, N., Machado, C.A., and Savolainen, V. 2005. 60 million years of codivergence in the fig-wasp symbiosis. *Proceedings of the Royal Society of London B*. 272: 2593–2599

Storey, W.B. 1975. Figs, pp. 568-589. In: J. Janick and J. N. Moore (eds.), *Advances in fruit breeding*. Purdue Univ. Press, West Lafayette, IN.

*Theophrastus (1916). Hort, Arthur, ed. Theophrastus: Enquiry into Plants (Loeb Classical Library ed.). London and New York: William Heinemann and G.P. Putnam's Sons.*

Verdoorn, Frans, 1906-1984. *Manual of pteridology*. The Hague, M. Nijhoff, 1938(OCoLC)64425704

Watson, L., and Dallwitz, M.J. 2004 onwards. *Ferns (Filicopsida) of Britain and Ireland*. [deltaintkey.com](http://deltaintkey.com)

Zukovskij PM (1950) *Ficus*. Cultivated plants and their wild.