



UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**Incidencia del uso del sistema de poda intensivo en higuera
(*Ficus carica* L.) en la zona central de Santa Fe**

**Trabajo de Evaluación Final Integradora para obtener el título:
*Especialista en Cultivos Intensivos***

**Alumna: Ing. Agr. Gladis G. Pérez
Tutor: Dr. Norberto Gariglio**

2013

Agradecimientos

- ♥ Especialmente, al Dr. Norberto Gariglio por haberme dado la posibilidad de realizar este trabajo, brindarme su experiencia y constante ayuda.

- ♥ A la Dra. Mariel Perreta por las ideas aportadas durante la revisión del mismo.

- ♥ Al Ing. Agr. Juan Carlos Favaro por haber puesto a disposición su finca para la realización de los ensayos experimentales.

A TODOS USTEDES MUCHÍSIMAS GRACIAS ...

Resumen

Las higueras comenzaron a cultivarse desde hace una década en las quintas del cinturón verde santafesino. Las plantaciones adoptaron un sistema de poda intensiva propuesto por el INTA Catamarca que permite utilizar altas densidades de plantación (1200 a 1250 plantas por hectárea). Si bien este sistema permitió lograr una gran precocidad y rendimientos de fruta cercanos a las 10-12 t ha⁻¹, a partir del cuarto año de plantación los rendimientos por planta no continuaron aumentando como sí lo hicieron en plantas podadas menos intensamente. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la intensidad de poda sobre la producción y partición de materia seca en higuera. Además, se proponen diferentes soluciones técnicas para mejorar la productividad del cultivo basadas en los resultados obtenidos y en el de otras experiencias disponibles en la bibliografía. Se utilizaron plantas del cv. Guarinta de seis años de edad, plantadas a 4 x 2,5 m en un diseño experimental completamente aleatorizado con 5 repeticiones por tratamiento. Para el primer tratamiento las plantas fueron conducidas como vaso bajo con sistema de poda intensa; y para el segundo en forma de vaso tradicional con poda leve. Las plantas del tratamiento de poda intensa tuvieron mayor largo del ramo, número de nudos, largo de entrenudos y diámetro del ramo. El largo del ramo promedio fue de 135 cm con 36 nudos, con una longitud de entrenudos de entre 3,15 a 4,25 cm y un diámetro medio de 2.8 cm; en cambio las plantas del tratamiento con poda leve presentaron ramos con un largo medio de 14 cm con 10 nudos, con una longitud de entre 1,33 a 1,5 cm y un diámetro medio de 0.7 cm. Los porcentajes de nudos con frutos resultaron similares en ambos tratamientos siendo en promedio del 50%, dando como resultado un número de 5 frutos por ramo en las plantas con poda leve y de 19 en las plantas con poda intensa. La producción de materia seca total no difirió entre tratamientos (5200 g planta⁻¹), pero el rendimiento de fruta fue menor en las plantas con poda intensa debido a su menor partición de asimilados a los frutos (44%) respecto a las plantas con poda leve (63%). Los rendimientos promedios obtenidos fueron de 15,62 kg pl⁻¹ en las podadas levemente y de 6,31 kg pl⁻¹ en las podadas intensamente. Se alcanzaron valores similares de área foliar máximo en ambos tratamientos, aunque en las plantas con poda leve la máxima área foliar se alcanzó más tempranamente a mediados de noviembre (13,41 m² pl⁻¹) y se mantuvo en valores altos hasta marzo; en cambio en el tratamiento de poda intensa el área foliar llegó a su máximo recién a principios del mes de marzo (12,04 m² pl⁻¹). Consecuentemente, la poda intensa disminuyó la productividad en higueras en nuestra zona debido a que éstas plantas alcanzaron el área foliar máxima más tardíamente, coincidiendo con condiciones de menor radiación y temperatura lo cual afectó la partición de materia seca a los frutos.

Índice

1. Introducción.....	1
1.1. Importancia del cultivo.....	1
1.2. Producción en Argentina.....	3
1.3. Morfología (Melgarejo Moreno, 2000).....	4
1.4. Variedades.....	7
1.5. Fisiología.....	8
1.6. El medio ecológico.....	9
1.6.1. <i>Clima</i>	9
1.6.2. <i>Suelo</i>	10
1.6.3. <i>Necesidades de agua</i>	11
1.6.4. <i>Necesidades de fertilizantes</i>	12
1.7. Potencial productivo, cosecha y usos de la fruta.....	12
1.8. Propagación	13
1.9. Plantación	14
1.10. Conducción o poda de la higuera	15
1.10.1. <i>Comportamiento del sistema de poda intensivo en la región del NOA</i>	15
1.10.2. <i>Comportamiento del sistema de poda intensivo en la zona central de Santa Fe</i>	16
2. Ensayo para analizar el efecto de la intensidad de poda sobre la producción de materia seca en higuera	18
2.1. Resultados	18
2.2. Conclusiones	28
3. Alternativas para mejorar la productividad en la zona central de Santa Fe	29
3.1. Disminuir la intensidad de poda	30
3.2. Anticipar la producción de higos mediante el manejo de la época de poda, la utilización de riego y la aplicación de cianamida hidrogenada	30
3.3. Despuntar.....	32
3.4. Determinar el número adecuado de ramos productivos para la conducción de la higuera a fin de lograr la mayor productividad	34
4. Conclusiones	37
5. Bibliografía	38

1. Introducción

En la provincia de Santa Fe las higueras comenzaron a cultivarse en las quintas del cinturón verde santafesino. En los primeros años de la década pasada, un grupo de productores se asesoró sobre cómo desarrollar ésta producción y probó básicamente con dos variedades: Guarinta, un higo blanco, y Brown Turkey, un higo de color oscuro con vetas verdes (Zilli, 2009). Las plantaciones adoptaron un sistema de poda intensiva propuesto por el INTA Catamarca que permite utilizar altas densidades de plantación entre 1200 a 1250 plantas por hectárea. Si bien este sistema permitió para la zona, lograr una gran precocidad y rendimientos de fruta cercanos a las 10-12 t ha⁻¹, a partir del cuarto año los rendimientos fueron inferiores a los esperados.

El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la intensidad de poda sobre la producción y partición de materia seca en higuera. Además, se proponen diferentes soluciones técnicas para mejorar la productividad del cultivo basadas en los resultados obtenidos y en el de otras experiencias disponibles en la bibliografía.

1.1. Importancia del cultivo

La higuera pertenece a la familia de las Moráceas y al género *Ficus*, con más de 600 especies, algunas son frutales de climas tropicales, mientras que la gran mayoría son utilizadas como plantas ornamentales. La higuera tiene su origen en el Asia Oriental y está muy ligada a los antiguos pueblos y culturas de la cuenca del Mediterráneo (Lavín y Reyes, 2004). Su nombre científico, *Ficus carica* (L.), deriva de **Caria**, región de Asia Menor que se destacaba por sus higos. Su cultivo se extendió después por la Cuenca del Mediterráneo y el resto de Asia y África, llegando a América poco después del descubrimiento, hacia el año 1520 (Melgarejo Moreno, 2000).

A excepción de Estados Unidos, los principales países productores se encuentran en la zona del Mediterráneo y en Asia Menor. Esto está relacionado con el área de origen y de difusión del cultivo, siendo también los principales centros de consumo, particularmente como fruta deshidratada (Miranda y Battistella, 2000). De acuerdo a datos de la FAO, la producción

anual mundial de higos para el período 1994-2004 ha mostrado valores que oscilaron entre 962.000 y 1.147.000 t. (Justo y Parra, 2005). La producción de higos se mantuvo a partir del 2005 entre 1.100.000 y 1.200.000 t, siendo de 1.101.697 t en el año 2011 (FAO, 2012).

Entre los países productores destacan Turquía, Argelia, Grecia, Italia y España en el Mediterráneo y Estados Unidos en América (Melgarejo Moreno, 2000). El principal país productor de higo es Turquía, el cual con alrededor de 260.000 toneladas anuales concentra el 22% de la cosecha mundial. El segundo país productor en volumen es Egipto, con unas 220.000 toneladas anuales, o sea, el 18% del total mundial (Miranda y Battistella, 2000). Según datos estadísticos de la FAO (2012) la producción promedio para el período 1992-2011 fue para Turquía de 259.603,35 t concentrando el 38% de la producción mundial; y para Egipto de 204.861.65 t concentrando el 30% de la producción mundial. Le siguen como países productores de importancia Irán con 76.230,5 t (11% de la producción mundial); Marruecos con 71.761.7 t (11% de la producción mundial); y Argelia con 69.506,45 t (10% de la producción mundial).

En Sudamérica Brasil, con 2.000 has, es el país con mayor superficie cultivada con higuera. Le sigue Perú, con 575 hectáreas y Bolivia con 565 hectáreas. En cuanto a la producción también está encabezada por Brasil, con 16.000 toneladas anuales, siguiéndole Perú con 3.600 t. y Bolivia con 3.100 t (Miranda y Battistela, 2000).

Turquía fue el mayor exportador mundial de este producto, en el período 1994-2003, tanto en valor como en volumen. España se ubicó en el tercer lugar para los dos parámetros mientras que Italia ocupó el segundo lugar en volumen. Holanda ocupó este puesto en términos de valor (Justo y Parra, 2005). Sin embargo, cabe advertir que el posicionamiento de Holanda está determinado por ser Róterdam un puerto de concentración y de reexportación de frutas y hortalizas al resto de Europa (Justo y Parra, 2005). En cuanto a exportadores del hemisferio sur, Brasil aparece con la performance más definida y sostenida en el mercado (Miranda y Battistella, 2000). Argentina participa en la exportación de frutos frescos a mercados europeos con resultados altamente satisfactorios, al aprovechar la producción en contraestación y por cultivar la variedad “Brown Turkey”, conocida vulgarmente como higo turco e internacionalmente reconocida (Justo y Parra, 2005).

El principal centro de concentración para las importaciones de higo fresco es la Comunidad Europea. Francia es el mayor importador y le sigue Alemania. Estos países se abastecen principalmente con higo proveniente de Turquía, Italia y España. Los países árabes también son importadores de peso y su mercado está totalmente dominado por Turquía. Otros destinos de importancia son Canadá y Estados Unidos (Miranda y Battistella, 2000). Estados Unidos es el quinto importador mundial de higos desecados, luego de Alemania, Francia, Italia y Hong Kong (Justo y Parra, 2005).

1.2. Producción en Argentina

Excepto las tres provincias del extremo sur argentino (Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego) se puede cultivar la higuera en forma comercial en todo el territorio debido a que existen distintas variedades para los diferentes climas (Justo y Parra, 2005).

Según datos del Censo Nacional Agropecuario, en el país se cultiva la higuera a nivel comercial en trece provincias (CNA, 2002) (Fig. 1). No existen estadísticas oficiales más actualizadas sobre producción y superficie cultivada en Argentina (Sinavimo, 2013).

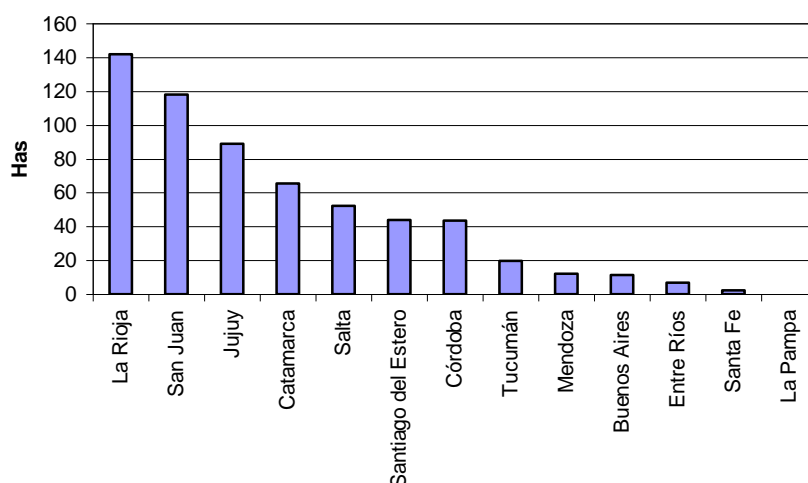


Figura 1: Distribución provincial de las plantaciones de higueras en Argentina (has) Fuente: adaptado de CNA (2002).

A partir de los años 90, se registró un importante crecimiento en la superficie cultivada, principalmente en las provincias del NOA. Las nuevas plantaciones incorporaron técnicas de manejo cultural tales como alta densidad de plantación, poda y riego localizado, lo que permitió lograr mayores rendimientos por hectárea y obtener frutos de calidad (Justo y Parra, 2005). Considerando los datos del CNA 1988 y 2002 (citados por Justo y Parra, 2005), la superficie nacional dedicada al cultivo de la higuera se incrementó en 391% (pasando de 155 ha en 1988 a 606 ha en el 2002). Los rendimientos promedios para Argentina, según datos de la FAO (2012), fueron para el período 1992-1998 de 4.5 t/ha; entre 1999-2008 de 3.5 t; y entre 2009 y 2011 de 3 t/ha aproximadamente. Estos valores son muy inferiores a los obtenidos actualmente en la región central de Santa Fe, donde se alcanzan normalmente rendimientos entre 10 y 15 t/ha (Favaro *et al.*, 2009).

1.3. Morfología (Melgarejo Moreno, 2000)

La higuera es un árbol que puede superar los 10 m de altura cuando se encuentra en las mejores condiciones de cultivo, mientras que cuando se encuentra en condiciones desfavorables adopta una forma arbustiva. Su copa es voluminosa, obteniéndose diámetros de la misma que suelen superar a su altura, cuando se desarrolla de forma natural. Su sistema radicular es muy potente, lo que le permite explorar grandes superficies y profundidades, y así soportar los largos períodos de sequía a los que frecuentemente se ve sometido en muchas zonas del mundo. Es fasciculado, con ausencia de raíz principal.

Con respecto a la estructura del tallo presenta yemas terminales y axilares. La yema terminal es vegetativa, mientras que en las axilas de las hojas encontramos una yema vegetativa central acompañada por dos yemas de flor. La yema de flor originará en su desarrollo un sicono (inflorescencia de la higuera), mientras que la yema vegetativa o de madera dará lugar a un ramo mixto provisto de nuevas yemas vegetativas y de inflorescencias en las axilas de sus hojas. La disposición de la yema axilar y las colaterales no siempre es observable a simple vista y con mucha frecuencia sólo se observa una yema de flor y una yema vegetativa (Fig. 2).

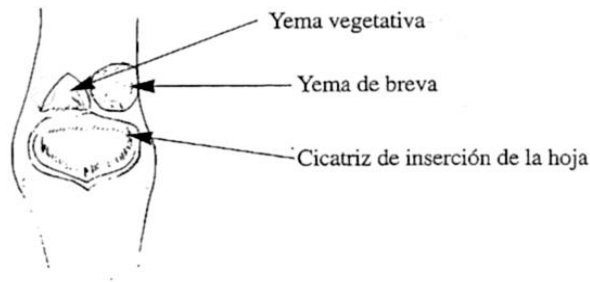


Figura 2: Yemas vegetativa y de “breva”, y cicatriz dejada por la hoja tras su caída. Fuente: Melgarejo Moreno (2000).

En la cicatriz dejada por las hojas en su caída, durante la primavera siguiente puede observarse una yema de madera que es puntiaguda y una yema en forma de grano de pimienta (redondeada), que en realidad es un sicono. Esta estructura, que no pudo desarrollarse en el otoño anterior, pasa el período invernal en forma latente, desarrollándose rápidamente durante la primavera para madurar a principios de verano, dando lugar a una breva (en caso que la higuera sea bífera).

Las yemas terminales o apicales son grandes, tienen forma cónica, están curvadas y acaban en punta; su color es amarillo-verdoso. Esta yema se encuentra protegida del frío por dos grandes escamas imbricadas que la aíslan del exterior. En la primavera, durante la brotación de esta yema terminal, suele producirse la caída de la breva que se encuentra más cercana a ella. La yema terminal produce un tipo de crecimiento sin muchas ramificaciones, por lo que esta especie se clasifica como **monopodial** (la yema terminal no muere al final del período de crecimiento).

La ramificación lateral se produce fundamentalmente en primavera a partir de yemas vegetativas axilares que han permanecido latentes en el ramo; estas brotaciones laterales se suelen producir hacia el extremo del ramo existente, por lo que la madera vieja suele estar desprovista de brotes y hojas en gran parte de su longitud, mostrando un tipo de crecimiento acrópeto.

Las hojas de la higuera son alternas, de color verde intenso, brillante por el haz y más claro por el envés. Su tamaño oscila entre los 10-20 cm de longitud y de igual anchura, poseen de 3 a 5 lóbulos y están generalmente divididas y acorazonadas en la base, con nervaduras de

distribución palmada (Fig. 3). Las hojas al tacto son escabrosas (ásperas) en el haz; con pelos fuertes y rígidos en el envés; con pecíolos de 2 a 5 cm de longitud.

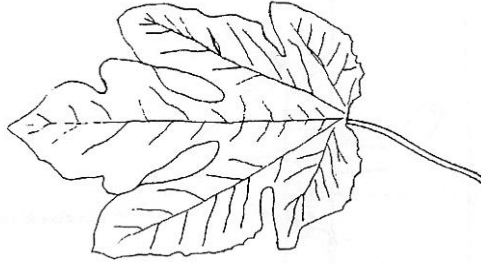


Figura 3: Hoja de higuera. Fuente: Melgarejo Moreno (2000).

El higo es un fruto politalámico (derivado de varias flores) que comparten un receptáculo común y carnoso denominado **sicono** (Fig. 4), que sirve de soporte a las flores masculinas y femeninas que más tarde originarán pequeños frutículos, denominados **aquenios**, conocidos vulgarmente como pepitas. Las flores femeninas se encuentran colocadas en el fondo y en los laterales del receptáculo, mientras que las masculinas, que no existen en todos los higos, están situadas en las proximidades del ostiolo u *ojo* del sicono (Fig. 4).

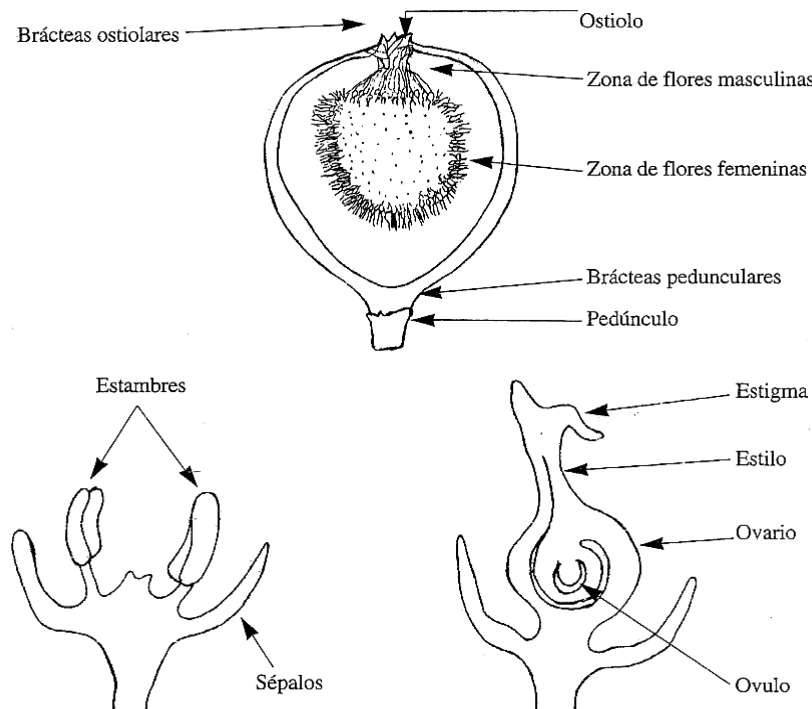


Figura 4: Sección de un sicono y de las flores masculinas (izquierda) y femeninas (derecha). Fuente: Melgarejo Moreno, 2000.

Las flores femeninas están formadas por un pistilo rodeado de escamas en la base (Fig. 4). El estilo y el estigma son de longitud variable, según los tipos de higueras. Sus dimensiones juegan un papel decisivo en la vida del blastóforo (insecto polinizador). Pudiendo encontrarse higueras con:

- ***Flores con estilos y estigmas largos***, se producen en los siconos de la higuera cultivada, higos comestibles. Entre las *variedades comestibles* con estilos largos se distinguen:
 - a) las *higueras comunes*, que producen frutos sin necesidad de caprificación: “Kadota” (“Dottato”).
 - b) las *higueras tipo Esmirna* (cultivadas en Argelia, llamada Calymirna en California) en cuyas flores es imprescindible que se realice la caprificación para que lleguen a madurar. Es el caso de la mayor parte de las variedades Kabylia: “Tamarint”, “Tameriout” y “Esmirna”. Los mejores higos para secado pertenecen a este último grupo.
- ***Flores con estilos y estigmas cortos***, se encuentra fundamentalmente en las variedades cabrahigo (ver punto 1.4).
- ***Flores con formas intermedias***.

Normalmente, el ciclo de *Blastophaga psenes* transcurre sobre la higuera de estilo corto, Cabrahigo, a la que está perfectamente adaptado.

1.4. Variedades

Según su aptitud productiva y su proceso de fructificación se clasifican de la siguiente manera:

- 1.4.1. Las higueras silvestres denominadas **cabrahigo** o higueras macho, poseen únicamente flores masculinas, ya que sus flores femeninas se han transformado en agallas infértiles (Melgarejo Moreno, 2000). Estas sirven para la polinización de higueras del tipo Smirna, lo que sucede por la acción de insectos (Nieto Cabrera *et al.*, 2007).

1.4.2. Las higueras tipo **Esmirna**, que son polinizadas por el polen del cabrahigo que es transportado por *Blastophaga psenes* (L.). Producen una sola cosecha de higos y para ello necesitan polinización (Melgarejo Moreno, 2000). A este tipo de polinización se la llama caprificación o cabrahigadura (Nieto Cabrera *et al.*, 2007).

1.4.3. Las higueras **Comunes**, son cultivadas normalmente; se clasifican en dos grupos: **Bíferas** o **Reflorescientes**, y **Uníferas**. Se trata de higueras paternocárpicas en las que los siconos se desarrollan y maduran sin necesidad de caprificación (Melgarejo Moreno, 2000).

Las higueras uníferas producen una sola cosecha de higos sin necesidad de polinización, mientras que las bíferas producen una cosecha de brevas y otra de higos. Las brevas, tienen un alto valor comercial por su tamaño, superior al de los higos, su aspecto atractivo, y por la fecha en que maduran, con fácil comercialización en fresco. Estos frutos, que se forman sobre madera del año anterior, pudiéndose encontrar 2, 3 ó 4 por ramo, y en ocasiones hasta 7. Estas higueras dan una segunda cosecha, la de higos, a partir de febrero. Los higos se forman sobre la brotación del mismo año y tienen el mismo color que las brevas, aunque son de menor tamaño y su sabor más dulce pero con menos aroma (Melgarejo Moreno, 2000).

1.4.4. Las higueras tipo **San Pedro** producen una cosecha de brevas sin necesidad caprificación y otra de higos si se produce la caprificación (Melgarejo Moreno, 2000).

1.5. Fisiología

En el área mediterránea este frutal presenta un crecimiento del ramo casi continuo desde la primavera hasta la caída de la hoja. Durante su crecimiento tiene lugar la formación simultánea de siconos, que se encuentran junto a las yemas en las axilas de las hojas (Melgarejo Moreno, 2000). Se necesita al menos 15 a 20 cm. de crecimiento de brotes para producir una buena cosecha, donde cada brote es portador de alrededor de 5 frutos (Lavín y Reyes, 2004). En la primavera, durante el primer ritmo de crecimiento tiene lugar la formación de siconos que darán lugar a la cosecha de higos (se recolectarán desde enero hasta

marzo), y a continuación durante el segundo ritmo de crecimiento, si la higuera es **bífera**, seguirá formando nuevas yemas y siconos en las axilas de las hojas hasta la caída de éstas. Estos últimos siconos pasarán el invierno en el árbol en un estado de desarrollo más o menos avanzado, dependiendo de la época en que se formó. En la estación de crecimiento siguiente, hacia principios de diciembre tendrá lugar el inicio de la maduración de estos frutos (brevas) (Melgarejo Moreno, 2000).

Las necesidades de frío invernal rondan entre 100 y 300 horas-frío ($< 7^{\circ}\text{C}$). En algunos años puede reducirse la cosecha por insuficiente acumulación de frío. Según Melgarejo Moreno (2000) la temperatura óptima para la salida del reposo es de 16°C .

La aplicación de productos que permitan romper la latencia y adelantar la cosecha constituye una línea de investigación en numerosos países. Con este fin se utiliza la cianamida de hidrógeno al 3% (Dormex) obteniéndose una brotación uniforme y un adelanto de la cosecha de brevas. Sin embargo, el aumento de la concentración de dormex puede provocar la caída de siconos por competencia con la vegetación (Melgarejo Moreno, 2000). Cuando se practican dos aplicaciones de dormex, en la segunda puede aplicarse GA a razón de 30 ppm, previniendo la caída de los siconos recién cuajados por el efecto de la competencia que se produce entre la vegetación y la fructificación. Esta aplicación se efectúa con siconos de aproximadamente 1 cm de diámetro (Melgarejo Moreno, 2000).

1.6. El medio ecológico

1.6.1. Clima

La higuera es capaz de vegetar en distintos tipos de climas, desde su centro de origen y el área del Mediterráneo, donde se encuentra su hábitat natural, hasta zonas muy frías como algunos países del norte de Europa. En Ucrania se le ha visto resistir hasta -32°C en invierno. Por otro lado, también puede vivir en zonas desérticas como el Sahara, y por supuesto en climas subtropicales (Melgarejo Moreno, 2000).

Prefiere los climas cálidos como los del mediterráneo, con veranos calurosos e inviernos benignos (Melgarejo Moreno, 2000). Necesita al menos 190 días libres de heladas.

Normalmente es una especie que casi no tiene receso invernal en los climas de inviernos benignos. Sin embargo, puede entrar en reposo soportando temperaturas tan bajas como -9°C siempre que no existan períodos cálidos intermedios que reinicien su actividad. Cuando sucede lo anterior, la madera puede ser muy sensible incluso a heladas no muy intensas (-3 a -4°C), las que en estas condiciones provocan severos daños incluso a la madera (Lavín y Reyes, 2004). Los inviernos en los que se producen heladas pueden provocar la muerte de un número importante de brevas que ya se encuentran en un estado de desarrollo más o menos avanzado. En el caso de fuertes heladas, el árbol puede rebrotar con cierta facilidad desde las ramas más viejas, el tronco, o en última instancia desde la base de las plantas (Melgarejo Moreno, 2000), por el contrario los árboles nuevos son más sensibles al frío (Lavín y Reyes, 2004).

Los umbrales térmicos para este frutal son (Melgarejo Moreno, 2000):

- Muerte del árbol por helada: -12.2°C
- Muerte de los frutos (brevas): -6 ó -7°C
- Las altas temperaturas de principios de verano pueden provocar la caída de los frutos, produciendo una falsa madurez; a ello contribuye la falta de riegos y los vientos cálidos. Este efecto se produce con temperaturas de 37.7°C .

Para madurar satisfactoriamente la fruta, necesita temperaturas altas, preferentemente superiores a 30°C (Lavín y Reyes, 2004). Debido a este alto requerimiento de temperatura para la maduración, es común observar durante el otoño (en zonas templadas) una gran cantidad de frutos que no son capaces de alcanzar la madurez.

1.6.2. Suelo

La higuera es un frutal poco exigente en suelos, aunque prefiere los que son ricos, profundos y permeables (Melgarejo Moreno, 2000). Los suelos permeables, y bien drenados son los más aconsejados, ya que el higo es un árbol muy sensible a enfermedades en las raíces (Nieto Cabrera *et al.*, 2007). Se adapta bien a la caliza tolerando niveles de pH de 8-8.5, obteniéndose en estos casos la mejor calidad de fruta para el secado (Melgarejo Moreno, 2000).

La resistencia de la higuera a la salinidad es sólo superada por la palmera datilera (*Phoenix dactylifera* L.), el azufaifo o jinjolero (*Zizifus vulgaris* L.) y la chumbera (*Opuntia ficus-indica* L.), lo que hace de ésta un frutal apreciado y aprovechable en zonas salinas, donde no es posible el cultivo rentable de otras muchas especies frutales (Melgarejo Moreno, 2000).

1.6.3. Necesidades de agua

La higuera es un frutal considerado tradicionalmente como de secano (Melgarejo Moreno, 2000). Sin embargo, su producción está directamente relacionada a la disponibilidad de agua durante su ciclo de crecimiento, por lo que en zonas áridas o semiáridas debe recurrirse al riego para realizar su explotación comercial (Lavín y Reyes, 2004). Con cantidades de agua de 600 a 700 mm anuales se obtiene una buena productividad (Melgarejo Moreno, 2000). La cantidad de agua y los momentos de aplicación dependerán de la edad de los árboles, de la variedad, del clima, del tipo de suelo y de la topografía (Lavín y Reyes, 2004). Cuando se cultiva en secano se necesitan marcos de plantación más amplios para evitar la competencia que se produce por el agua (Melgarejo Moreno, 2000).

Existen dos épocas en las que las higueras pueden acusar más la falta de agua. Una es en primavera-verano cuando está próxima la recolección de brevas y al mismo tiempo existe un desarrollo vegetativo importante. El segundo período crítico es el verano, cuando está próxima la maduración de la segunda cosecha (higos) (Melgarejo Moreno, 2000). Sin embargo, un exceso de riego es perjudicial porque se obtienen higos demasiados gruesos, muy acuosos, que se pudren con facilidad y son difíciles de desecar. Además, el árbol es bastante sensible a las podredumbres radiculares. Los riegos deben cesar a finales de enero o principios de febrero, con el fin de no incidir negativamente en la maduración de los frutos que tienen tendencia a agrietarse (Melgarejo Moreno, 2000).

La calidad de las aguas utilizadas para riego es otro factor a considerar. En el caso de la higuera pueden utilizarse aguas de hasta 3.5 g l⁻¹ de sales totales (Melgarejo Moreno, 2000), debido a su tolerancia a la salinidad.

1.6.4. Necesidades de fertilizantes

Los fertilizantes a aplicar y sus cantidades, dependerán de las condiciones bajo las cuales esté creciendo la planta. Al momento de la plantación se puede hacer una fertilización de base (Lavín y Reyes, 2004). Se recomienda utilizar el P durante el invierno, y aportar N y K durante la primavera. Asimismo, en diciembre unos 20 días antes de la recolección de las brevas, se recomienda dejar de aportar nitratos, para continuar con las aportaciones de P y K durante enero y febrero (Melgarejo Moreno, 2000).

Durante la etapa de producción el análisis de tejidos (foliar) es una buena herramienta para determinar el estado nutricional. La concentración óptima de nitrógeno en hojas es de 2 a 2.5% en enero. Por debajo de 1.7% se considera que las plantas están deficientes y deben aumentarse los aportes de fertilizantes nitrogenados (Lavín y Reyes, 2004).

1.7. Potencial productivo, cosecha y usos de la fruta

El árbol de la higuera puede producir por más de 100 años. La producción se inicia a los 3 a 5 años y alcanza su máximo, o plena producción, alrededor de los 12 a 15 años, ya que es un árbol de desarrollo lento, especialmente bajo condiciones de restricción hídrica. Un árbol adulto produce alrededor de 50 kg de fruta fresca. El rendimiento unitario varía entre 2 a 2,5 t ha⁻¹ en los huertos jóvenes y 10 a 14 t ha⁻¹ en los adultos. Comúnmente algunos árboles de buen tamaño llegan a dar entre 60 a 70 kg fruta (Lavín y Reyes, 2004).

La cosecha de fruta es laboriosa ya que no se desprende naturalmente hasta que está sobremadura, por lo que hay que desprenderla a mano y con mucho cuidado porque fácilmente se puede dañar (Lavín y Reyes, 2004). En la cosecha se debe evitar desprender los frutos arrancándolos, para la cual se utilizan implementos como tijeras o alicates realizando cortes en el pedúnculo en forma de bisel (Sinavimo, 2013). Además el fruto emite látex desde el pecíolo, el que puede causar irritaciones en la piel de personas sensibles, ya que es cáustico. Por este motivo se recomienda el uso de guantes para cosechar. El fruto tiene una piel muy delicada, con pruina pero sin ceras protectoras, por lo que debe manipularse cuidadosamente y depositarse en canastos o bandejas bajas y acolchadas, para lo que generalmente se usan hojas

del mismo árbol (Lavín y Reyes, 2004). Se deben mantener por períodos breves entre cosecha y consumo, preferentemente en lugares frescos y refrigerados (Lavín y Reyes, 2004).

Los higos pueden destinarse al consumo fresco en cuyo caso la recolección se hará de frutos maduros; mientras que los que se destinan a industria serán cosechados verdes (para almíbar) o algo pasados de maduros (para destilería o deshidratación). Los higos pasas (secos) gozan de un excelente mercado al igual que los frescos (Sinavimo, 2013).

Para presentación en fresco el higo debe tener buen color, el que es diferente según la variedad. Existen alrededor de 250 especies de higueras y 3 grupos de colores de higos (blancos o verdes, grises o rojos y negros o violeta oscuro). El aroma debe ser agradable y la textura relativamente suave; cuando está maduro debe ceder a la presión. Las frutas duras, marchitas, resquebrajadas, con olor amargo, o con lados achatados se desechan (Justo y Parra, 2005). Los higos se colocan en bandejas de material termoplástico o de cartón, con celdas individuales para cada fruta, cubiertas con material de relleno suave, ubicadas dentro de cajas de cartón con hoyos de respiración. En ocasiones las bandejas se cubren con plástico a prueba de humedad. Sólo se coloca una o dos capas de frutas por caja. El peso total de las cajas es variable, desde 1 a 7 kg. Los mercados europeos prefieren cajas que contengan entre 24 y 27 higos. Sin embargo, se registran exportaciones desde Israel, con este destino, en cajas de 10 a 12 frutas, y ventas italianas en cajas de 10 frutas. Otras fuentes de información recomiendan que contengan 36 frutas (Justo y Parra, 2005).

Además del consumo en fresco, deshidratado o en almíbar, se lo utiliza para la confección de jaleas y mermeladas, pastas (que se utilizan en la elaboración de galletas o "snacks"), jugos, azucarados, vinagres balsámicos, como ingrediente en confecciones de chocolate y en pastelería, entre otras aplicaciones (Justo y Parra, 2005).

1.8. Propagación

La propagación comercial de la higuera se realiza, generalmente, mediante estacas leñosas de uno o dos años enraizadas en vivero o sobre terreno definitivo. Otros métodos utilizados, en

menor grado, son el cultivo de meristemas, injertos, renuevos y acodos (Melgarejo Moreno, 2000).

La reproducción por semillas, únicamente se utiliza con fines de investigación, fundamentalmente para la obtención de nuevos individuos ya que las plantas obtenidas pasarán un período improductivo de unos diez años (Melgarejo Moreno, 2000).

1.9. Plantación

Como toda plantación frutal, el diseño de la plantación del higueral requiere especial atención. En este frutal, que comenzó cultivándose como frutal de secano, se han ido produciendo importantes avances al adquirir mayor importancia económica. En él es necesario hacer algunas consideraciones específicas, entre las que se destaca el costo de la recolección que está muy influenciado por el escalonamiento de la cosecha (Melgarejo Moreno, 2000).

Las formaciones altas tradicionales, que tienen mayores costos de recolección, se van sustituyendo por formaciones más bajas, y las plantaciones van transformándose en regadío con riego localizado, debido a la escasez de agua y al aumento de productividad obtenido. El marco de plantación para secano de 10 x 10 o superiores (hasta 15 x 15 m), pasa a marcos de 8 x 8 m, o hasta 5,5 x 5,5 m en los regadíos más intensivos, dependiendo también del vigor de la variedad (Melgarejo Moreno, 2000).

Existe una tendencia a intensificar los marcos de plantación para amortizar más rápidamente la inversión y conseguir cosechas mayores y más tempranas. Serna 1996 (citado por Melgarejo Moreno, 2000) manifiesta su convencimiento en la necesidad de cambiar las antiguas plantaciones, de marcos amplios, por otras de marcos muchos más estrechos, como los siguientes: 2,5 ó 2,75 x 4,5 m, 3 x 5 m. Estos marcos llevan implícito la consecución de árboles más pequeños, en los que se obtienen menor producción por planta pero mayor productividad por unidad de superficie, menores costos de cultivo, de recolección y de podas. (Melgarejo Moreno, 2000).

En la zona central de Santa Fe, las plantaciones que se han iniciado recientemente, se realizan bajo un marco de plantación reducido, de 4,0 x 2,5 m, o 4,0 x 2,0 m.

1.10. Conducción o poda de la higuera

En general, la poda tiene gran importancia sobre la formación y productividad de los árboles. Mediante la poda se pretende regular la fructificación, facilitar la recolección, mantener el equilibrio vegetativo entre las distintas ramas del árbol y entre éstas y el sistema radicular, favorecer la iluminación adecuada de las partes interiores del árbol, favorecer la producción de frutos sin roces, y obtener frutos de calidad, entre otros objetivos (Melgarejo Moreno, 2000).

1.10.1. Comportamiento del sistema de poda intensivo en la región del NOA

Actualmente, el INTA Catamarca, que dispone de una colección de variedades tradicionales e introducidas recientemente desde Italia, desarrolló un sistema de alta densidad de plantación, más de 1000 plantas por ha. Este sistema requiere de una poda corta y renovación anual de la copa. La altura reducida facilita la cosecha y las pulverizaciones, y se obtienen mayores rindes con frutas de alta calidad. Esta técnica es utilizada en el NOA, donde los rendimientos alcanzan los 15.000 a 20.000 kg ha⁻¹ y se logran frutos en el mismo año de plantación (Prataviera, 2003b).

Resultan particularmente óptimos para estas conducciones los cultivares Brown Turkey, Guarinta, Brogiotto Blanco, Celeste y Kadota. La mayoría de las plantaciones comerciales hasta el momento son de higo Turco, que es el más ventajoso para la producción de consumo en fresco, destacándose por su tamaño (80 a 90 g y hasta 140 g por fruto), su color morado o pardo violáceo a púrpura, y su buen comportamiento en postcosecha.

Lo más importante de la poda intensiva es la precocidad de producción; aunque también se amplía el período de cosecha. Como el higo se produce en las ramas o brotes del año, este sistema de conducción, y en las condiciones del Valle de Catamarca, permiten obtener producciones escalonadas a partir del mes de diciembre y hasta fines del mes de mayo (Prataviera, 2003a).

1.10.2. Comportamiento del sistema de poda intensivo en la zona central de Santa Fe

En la zona central de Santa Fe investigadores de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Litoral evaluaron el rendimiento y distribución de la cosecha de dos variedades de higueras partenocárpicas, conducidas con el sistema de poda intensiva durante los primeros años de plantación. Utilizaron plantas de los cv. Guarinta y Brown Turkey plantadas a 4 x 2 m conducidas en forma de vaso bajo (0,8 m). Los rendimientos obtenidos se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Producción en kg/planta obtenida de higuera bajo distintos sistemas de poda durante los primeros 6 años de cosecha desde la plantación, en la zona central de Santa Fe.

Año / Variedad	Turco con poda intensa	Guarinta con poda intensa	Guarinta con poda leve
2 (2006/7)	3,95	2,72	
3 (2007/8)	9,30	6,74	6,53
4 (2008/9)	12,0	10,46	14,37
5 (2009/10)	9,21	8,11	20,86
6 (2010/11)	7,30	6,18	15,62

Referencias: Año de implantación 2005.

Fuente: Cátedra de Cultivos intensivos, de la FCA-UNL (datos no publicados).

El inicio de la cosecha se modificó entre años, variando entre la segunda y cuarta semana de enero en Guarinta, y entre la última semana de diciembre y la segunda de enero en Brown Turkey. La cosecha finalizó a fines de abril para los primeros tres años, y a fines de mayo para el cuarto año (Favaro *et al.*, 2009).

Los rendimientos, que se incrementaron anualmente con éste sistema de poda intensiva, comenzaron a disminuir en el quinto y sexto año de cosecha (Tabla 1). Contrariamente, en plantas de la variedad Guarinta que habían sido podadas levemente, la producción no sólo aumentó año a año sino que fue superior a las podadas intensamente a partir del cuarto año de

cosecha (Tabla 1), sin que las plantas tengan un tamaño excesivo y pudiéndose conducir dentro del mismo marco de plantación utilizado para las plantas de poda intensa.

En las plantas con poda leve la cosecha de higos en el sexto año de producción se concentró en los meses de enero y febrero, con picos de producción en la cuarta semana de enero y en la primera semana de febrero (Fig. 5). En cambio, en plantas podadas intensamente la cosecha fue más amplia comenzando en enero y terminando en la última semana de mayo presentando la variedad Turco picos de producción entre la cuarta semana de enero y la primera de febrero, y en la tercera semana de marzo; mientras que en la variedad Guarinta éstos se produjeron en la cuarta semana de febrero y primera semana de marzo (Fig. 5).

En conclusión, se observó que la poda intensa aumenta la producción aérea de materia seca pero disminuye la partición de asimilados al fruto, a favor del tallo y la hoja, en relación a las plantas podadas con menor intensidad (Gariglio *et al.*, 2010).

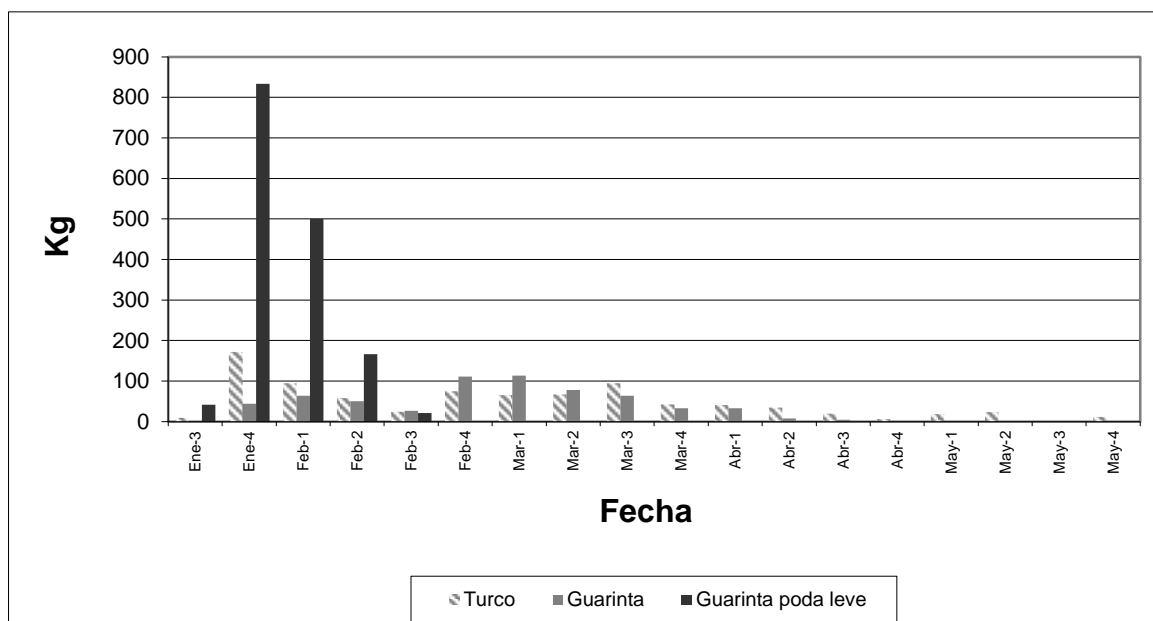


Figura 5: Rendimientos de higueras cultivadas en la zona central de Santa Fe bajo diferentes sistemas de poda. Los resultados están expresados en producción semanal por cada 100 plantas. Datos correspondientes a la cosecha 2010-2011. Fuente: Cátedra de Cultivos Intensivos- Fruticultura de la FCA-UNL (datos no publicados).

2. Ensayo para analizar el efecto de la intensidad de poda sobre la producción de materia seca en higuera

El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la intensidad de poda sobre la producción de materia seca en higuera. Para la experiencia se utilizaron plantas del cv. Guarinta de seis años de edad, plantadas a 4 x 2,5 m en un diseño experimental completamente aleatorizado con 5 repeticiones por tratamiento. Para el primer tratamiento las plantas fueron conducidas con vaso bajo con sistema de poda intensa; y para el segundo en forma de vaso tradicional con poda leve. Se llevaron a cabo seguimientos mensuales de la longitud y diámetro de los ramos (brotes del año), número de nudos, número de hojas, número de frutos, y diámetro de los frutos. Además, en forma mensual se hicieron cosechas destructivas de los ramos para seguir la evolución de la producción de materia seca, de la partición de materia seca y del área foliar. La cantidad de ramos por planta se estimó teniendo en cuenta el rendimiento en kg pl^{-1} y el rendimiento en kg ramo^{-1} .

2.1. Resultados

2.1.1. Longitud y número de nudos del ramo

Las plantas del cv. Guarinta con poda intensa tuvieron mayor largo del ramo, número de nudos y largo de entrenudos (Figura 6, 7 y 8). El largo del ramo promedio fue de 135 cm con 36 nudos (Figura 6 y 7), y el largo de entrenudos estuvo entre 3.15 a 4.25 cm (Figura 8) dependiendo del momento del ciclo del cultivo. El crecimiento del ramo ocurrió hasta principios de febrero, y a partir de allí sólo aumentaron su longitud en 3 o 4 cm. La mayor tasa de crecimiento se produjo en el mes de noviembre con un incremento medio en longitud de 51cm (Figura 6). En plantas del cv. Guarinta con poda leve el largo del ramo medio fue de 14 cm con 10 nudos (Figura 6 y 7), y el largo de entrenudos estuvo entre 1.33 a 1.5 cm. (Figura 8). Los ramos no crecieron más a partir de noviembre permaneciendo su longitud constante (Figura 6).

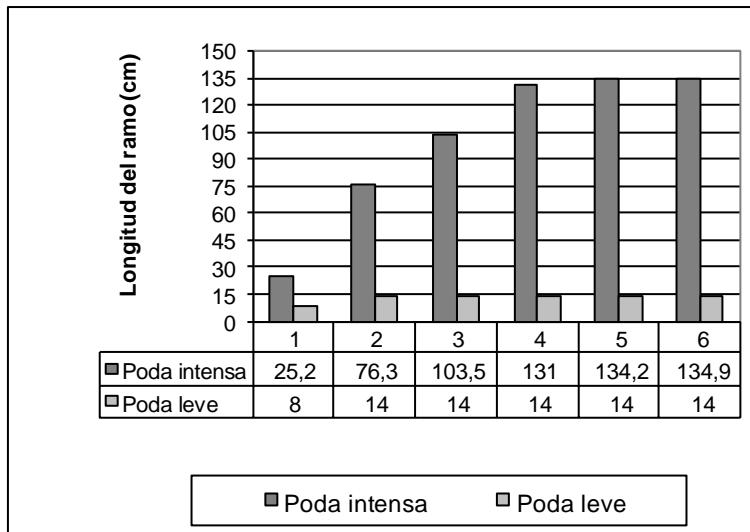


Figura 6: Longitud del ramo en plantas del cv. Guarinta con poda intensa y con poda leve. Los números en la abscisa representan las fechas de muestreos: 15 de octubre, 24 de noviembre, 16 de diciembre, 2 de febrero, 8 de marzo y 9 de abril.

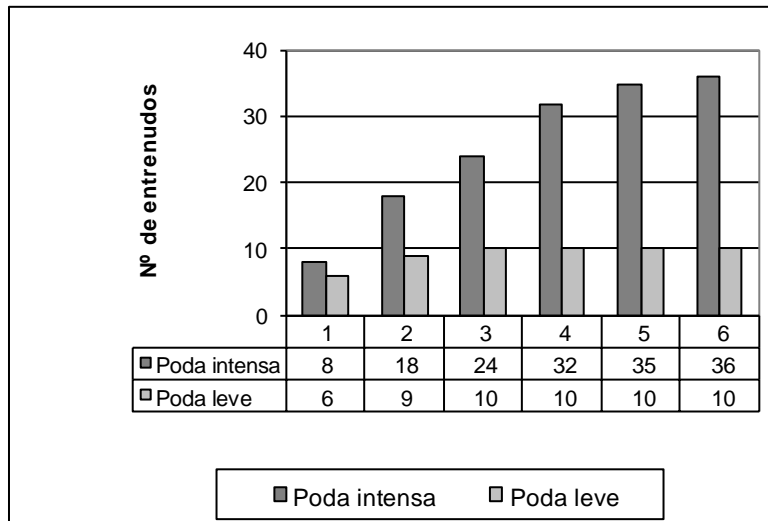


Figura 7: Número de nudos en plantas del cv. Guarinta con poda intensa y con poda leve. Los números en la abscisa representan las fechas de muestreos: 15 de octubre, 24 de noviembre, 16 de diciembre, 2 de febrero, 8 de marzo y 9 de abril.

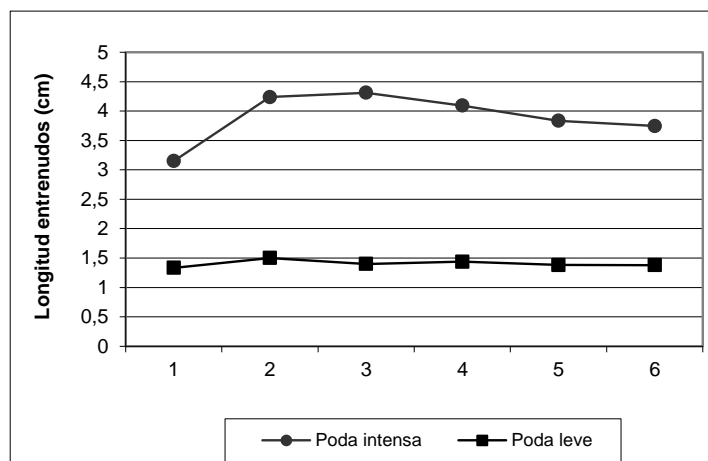


Figura 8: Largo del entrenudo en plantas del cv. Guarinta con poda intensa y con poda leve. Los números en la abscisa representan las fechas de muestreos: 15 de octubre, 24 de noviembre, 16 de diciembre, 2 de febrero, 8 de marzo y 9 de abril.

2.1.2 Diámetro basal del ramo

En las plantas del tratamiento de poda intensa, el diámetro basal del ramo aumentó hasta el final de la estación de crecimiento llegando en promedio a 2,8 cm (Figura 9). Las mayores tasas de aumento de diámetro se produjeron en el mes de octubre y noviembre (1 y 0,7 cm) y las menores tasas se observaron en febrero y marzo (0,2 y 0,1 cm). En las plantas con poda leve los ramos incrementaron su diámetro en octubre y noviembre llegando a 0,9 cm. Este valor se mantuvo en diciembre, y en enero disminuyó a 0,7 cm. permaneciendo estable a partir de allí (Figura 9).

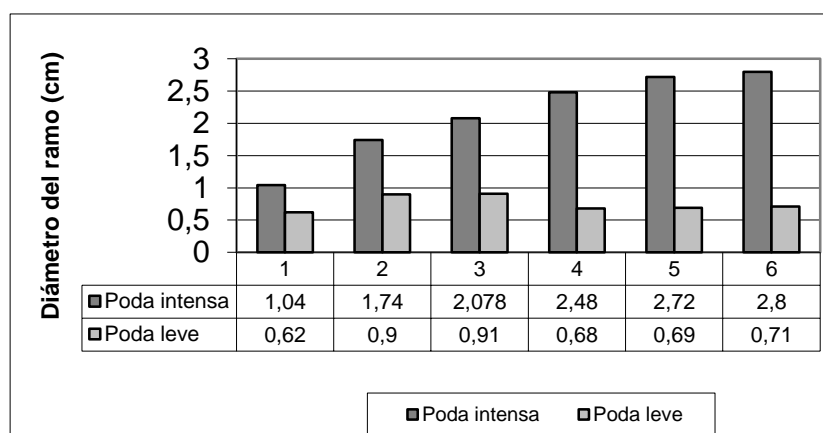


Figura 9: Diámetro del ramo en plantas de higuera del cv. Guarinta con poda intensa y con poda leve. Los números en la abscisa representan las fechas de muestreos: 15 de octubre, 24 de noviembre, 16 de diciembre, 2 de febrero, 8 de marzo y 9 de abril.

2.1.3 Porcentaje de materia seca del ramo

Los porcentajes de materia seca de los ramos aumentaron mes a mes a lo largo de la estación de crecimiento llegando en marzo al 42.5% en el tratamiento de poda intensa y al 37% en el tratamiento con poda leve (Figura 10). En abril hubo una caída del % MS a 36% en plantas con poda intensa y a 31% en plantas con poda leve (Figura 10).

2.1.4 Área Foliar

En el tratamiento con poda leve, las plantas tuvieron el máximo área foliar a mediados de noviembre (13.41 m² pl⁻¹), el cual se mantuvo en valores altos (11 m² pl⁻¹) de diciembre a marzo (Fig. 11); en cambio en el tratamiento con poda intensa las plantas aumentaron gradualmente el área foliar alcanzando su máximo a principios del mes de marzo (12.04 m² pl⁻¹) (Fig. 11) coincidiendo con su pico de producción (Fig. 5).

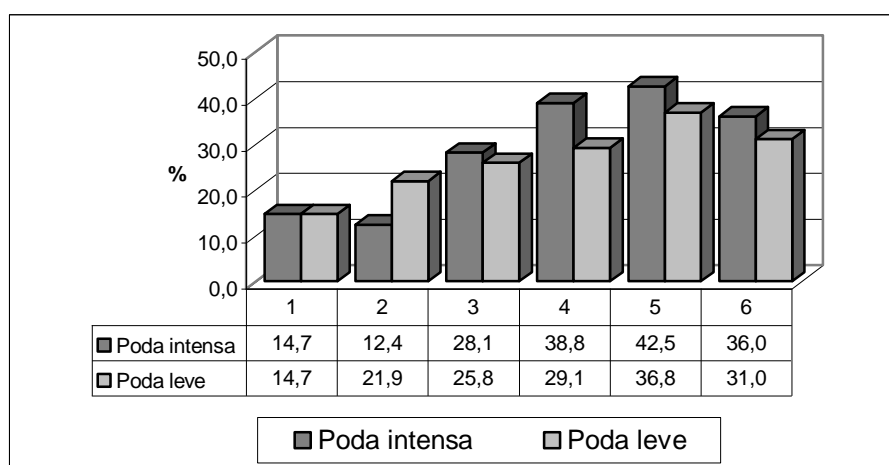


Figura 10: Porcentaje de materia seca del ramo en plantas de higuera del cv. Guarinta con poda intensa y con poda leve. Los números en la abscisa representan las fechas de muestreos: 15 de octubre, 24 de noviembre, 16 de diciembre, 2 de febrero, 8 de marzo y 9 de abril.

Si bien los tratamientos tuvieron similares valores de área foliar máximo, los rendimientos fueron de 15.62 kg pl⁻¹ en plantas con poda leve y de 6.31 kg pl⁻¹ en plantas podadas intensamente. Esta diferencia en productividad podría deberse a que el área foliar máximo se produjo anticipadamente en el tratamiento con poda leve coincidiendo con condiciones de alta radiación solar y temperatura favoreciendo el crecimiento y el desarrollo de mayor cantidad

de frutos por planta; contrariamente en el tratamiento con poda intensa las plantas alcanzaron el área foliar máxima más tardíamente, lo cual afectó negativamente la partición de materia seca a los frutos, y por ende el rendimiento.

Por otra parte, hubo una caída del área foliar de marzo a abril (Fig. 11) debido a un severo ataque de roya que provocó defoliación, disminuyendo el rendimiento final obtenido en plantas con poda intensa, ya que muchos frutos no llegaron a la madurez quedando verdes sobre los ramos.

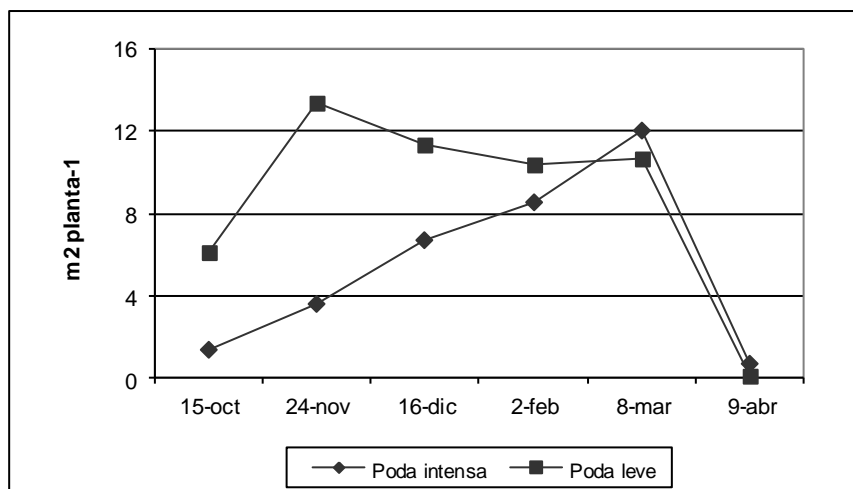


Figura 11: Área Foliar en plantas de higuera del cv. Guarinta con poda intensa y con poda leve.

2.1.2 Número de ramos por planta

El número estimado de ramos por planta fue de 15 para el tratamiento con poda intensa y 69 en el tratamiento con poda leve.

2.1.3 Partición de la materia seca total

2.1.3.1 Partición a fruto

Las plantas del cv. Guarinta con poda leve tuvieron la mayor partición de materia seca a fruto con un valor del 63.32%, mientras que en plantas podadas intensamente la partición de materia seca a fruto fue menor con el 43.75% (Fig. 12).

Las plantas comenzaron a producir frutos a partir de noviembre (Fig. 12). En enero se produjo la máxima partición de materia seca total a fruto en el tratamiento con poda leve (69%) permaneciendo constante a partir de allí con un valor del 63,32%, debido a que no se generaron nuevos frutos completándose sólo el desarrollo de los ya establecidos (Fig. 12).

En el tratamiento con poda intensa la partición a fruto llegó al 22.4% en enero; pero como los frutos en los ramos continuaron creciendo y madurando durante los meses de febrero y marzo, la partición final alcanzó el 47% a mediados de abril (Fig. 12).

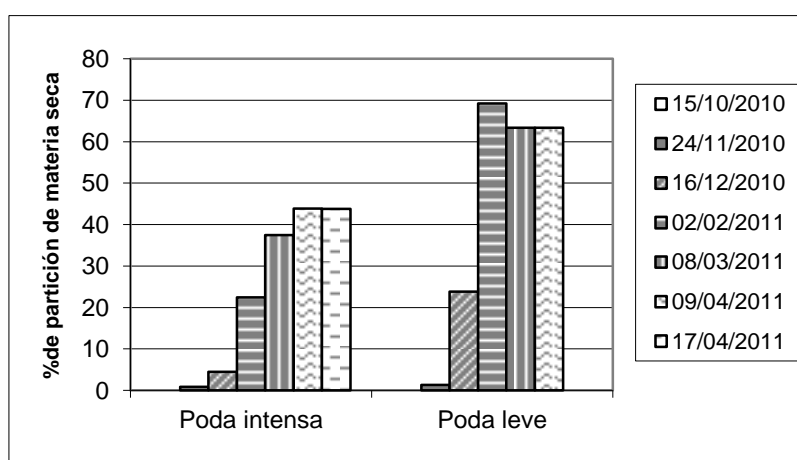


Figura 12: Partición de materia seca total a frutos en plantas de higuera del cv. Guarinta con poda intensa y con poda leve.

2.1.3.2 Partición a ramo

La partición de materia seca total a ramo fue del 35,9% en plantas podadas intensamente y del 9.64% en plantas podadas levemente (Fig. 13). En el tratamiento con poda intensa la partición a ramo estuvo entre el 30-40% durante todos los meses analizados. En el tratamiento con poda leve la partición llegó al 25,82% a mediados de noviembre, pero luego disminuyó al 14% en diciembre y al 10% en enero debido al aumento de la partición de asimilados a fruto estabilizándose en este valor en los restantes meses.

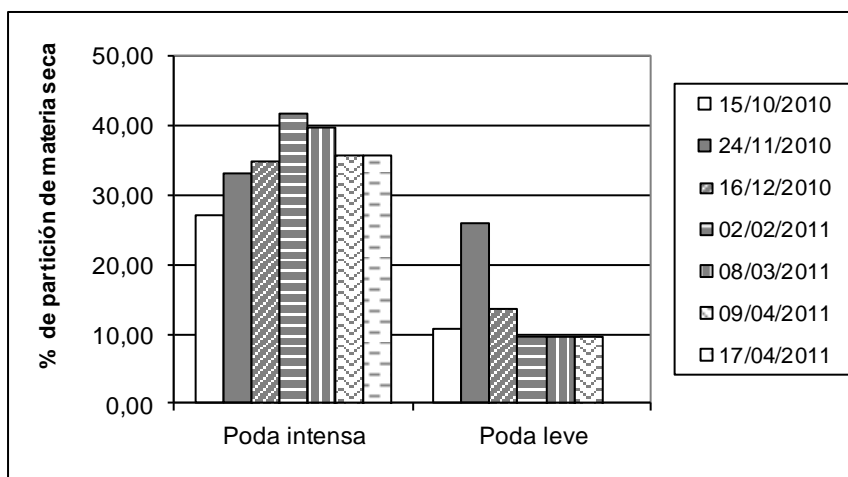


Fig. 13: Partición de materia seca a ramo en plantas de higuera del cv. Guarinta con poda intensa y con poda leve.

2.1.3.3 Partición a hoja

La partición de materia seca total a hoja resultó del 27,04% en el tratamiento con poda leve y del 20,35% en el tratamiento con poda intensa (Fig. 14).

Los tratamientos tuvieron una elevada partición a las hojas en los meses de octubre, noviembre y diciembre que estuvo entre el 61-73% en el tratamiento con poda intensa y el 62-89% en el tratamiento con poda leve; éste porcentaje posteriormente cayó en los meses de enero, febrero y marzo al aumentar la partición de asimilados a los frutos, llegando a abril a los valores de partición final (Fig. 14).

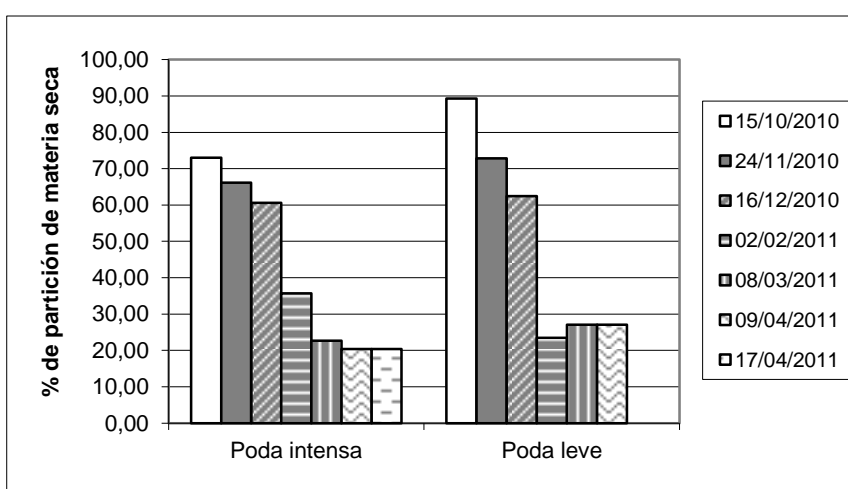


Fig. 14: Partición de materia seca total a hojas en plantas de higuera del cv. Guarinta con poda intensa y con poda leve.

2.1.3.4 Composición de la partición de la materia seca total

La partición de asimilados en la parte aérea en el tratamiento con poda intensa fue de 44% a frutos, 36% a tallo y 20% a hojas; mientras que en el tratamiento con poda leve fue de 63% a frutos, 10% a tallo y 27% a hojas (Fig. 15). Estos resultados coinciden con los encontrados por Gariglio y colaboradores (2010) donde el sistema de poda intensa disminuyó la partición de asimilados a los frutos a favor de los tallos y de las hojas. Hay que destacar, que la menor partición a frutos en el tratamiento con poda intensa se debió fundamentalmente a una mayor partición de materia seca total a los ramos, ya que la partición a hojas resultó similar al del tratamiento con poda leve (Fig. 15).

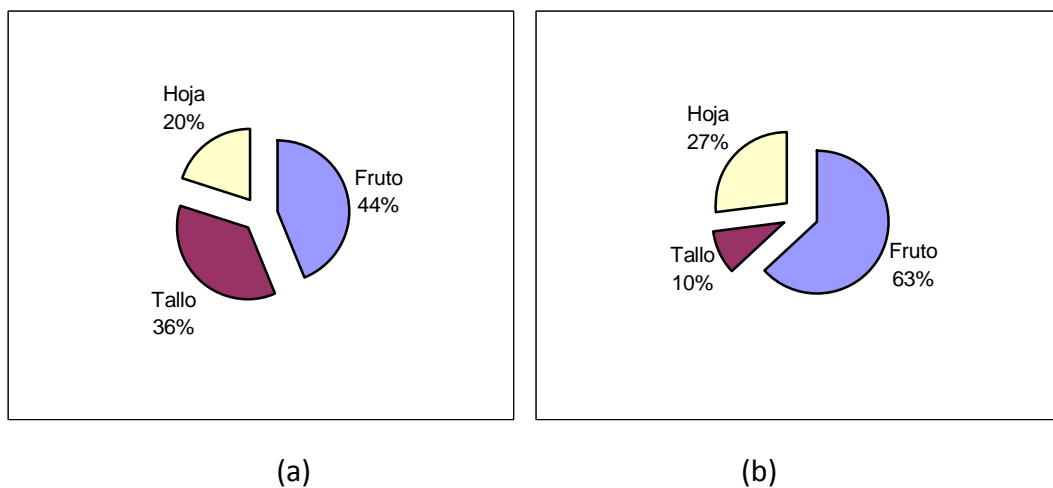


Figura 15: Composición de la partición de la materia seca total a hojas, tallos y frutos en plantas de higuera del cv. Guarinta; a) tratamiento con poda intensa y b) tratamiento con poda leve.

2.1.4 Producción de materia seca total

La producción de materia seca total en plantas de higuera del cv. Guarinta con poda intensa fue de 5208,68 g planta⁻¹; mientras que en plantas de higuera del cv. Guarinta con poda leve fue de 5154,18 g planta⁻¹. Aunque la producción de materia seca total fue prácticamente la misma en ambos tratamientos, las plantas con poda intensa tuvieron un menor rendimiento debido a su menor partición de asimilados al fruto (44%).

Las plantas con poda leve destinaron la producción de materia seca total en su mayor parte a la producción de frutos (3253,58 g planta⁻¹), seguida por la producción de materia seca de hojas (1393.8 g planta⁻¹), y finalmente, de la producción de materia seca de ramos la cual resultó mínima (496.8 g planta⁻¹). El crecimiento de los ramos y de las hojas se produjo en octubre y noviembre, coincidiendo con un incremento del peso seco de hojas y ramos. Este valor luego se estabilizó hasta el otoño (Fig. 16). Los primeros frutos comenzaron a formarse a mediados de noviembre, a partir de allí el peso seco de frutos aumentó llegando a su valor máximo a fines de enero- principios de febrero; permaneciendo constante en marzo y abril ya que la planta no produjo nuevos frutos.

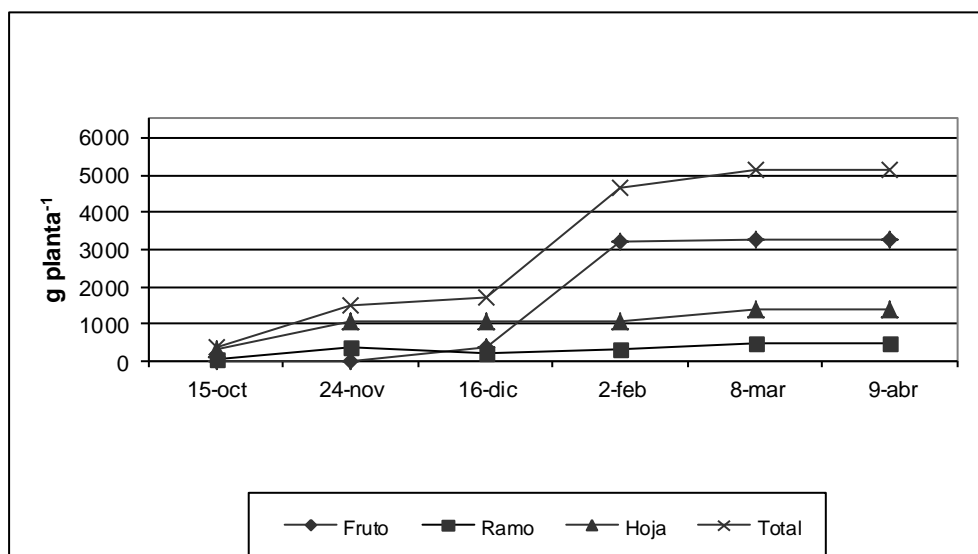


Figura 16: Evolución del peso seco de frutos, hojas y ramos en planta de higuera del cv. Guarinta con poda leve.

En las plantas que fueron podadas intensamente, la producción de materia seca fue destinada en primer lugar a la producción de frutos (2278,68 g planta⁻¹), en segundo lugar a la producción de ramos (1870 g planta⁻¹) y en tercer lugar a la producción de hojas (1060 g planta⁻¹). Las curvas de evolución de pesos secos muestran que hubo incrementos del peso seco de hojas y del peso seco de ramos hasta el mes de marzo, es decir que en las plantas hubo producción de hojas y de ramos hasta ese momento (Fig. 17). Respecto al peso seco de frutos, la producción de frutos se inició en noviembre y fue aumentando hasta febrero, aunque sus valores estuvieron por debajo de las curvas de peso seco de hojas y de ramos. En marzo, el peso seco de frutos que continuó incrementándose, igualó a la producción de ramos; mientras que en abril éste superó al peso seco de ramos (Fig. 17).

Al analizar la evolución del peso seco de ramos en plantas con poda intensa (Fig. 17), también se pudo observar que los aumentos de peso seco de diciembre a marzo se debieron básicamente al incremento del diámetro del ramo que pasó de 2 cm a 2,8 cm (Fig. 9); y al aumento del porcentaje de materia seca que pasó del 28% al 42% (Fig. 10); ya que los ramos en éste período sólo incrementaron su longitud en aproximadamente 30 cm (Fig. 6). Cabe aclarar, que el número de nudos en este mismo período aumentó pasando de 24 a 35 (Fig. 7), es decir que se produjo la tercera parte del total de nudos en el ramo, aunque el número de nudos con frutos sólo incrementó de 17 a 19 (Tabla 2).

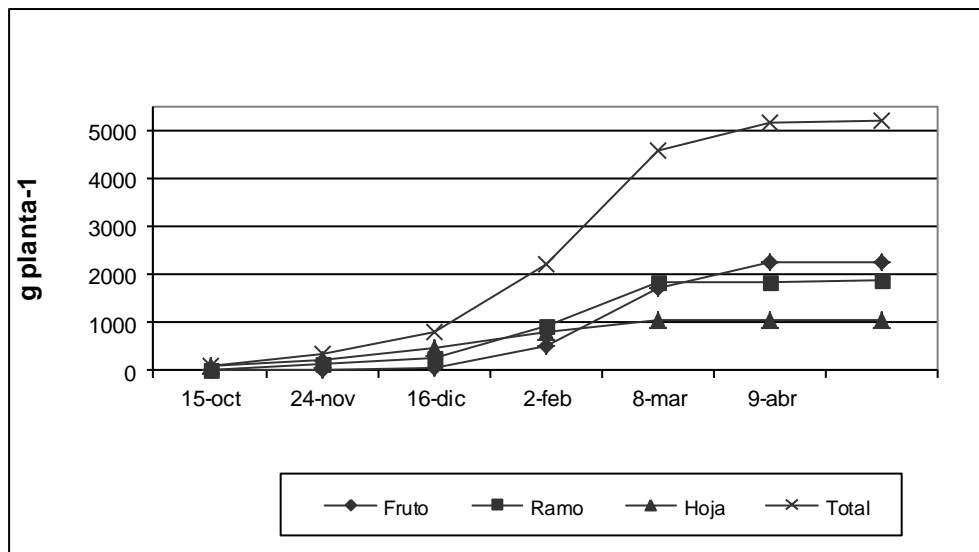


Figura 17: Evolución del peso seco de frutos, hojas y ramos en planta de higuera del cv. Guarinta con poda intensa.

Tabla 2: Número de nudos con fruto y % de nudos con frutos en ramos del cv. Guarinta con poda intensa y con poda leve.

Fecha	Guarinta Poda intensa			Guarinta Poda leve		
	% nudos con fruto	Variación % nudos con fruto	Nº nudos con fruto	% nudos con fruto	Variación % nudos con fruto	Nº nudos con fruto
14/10/2010	0	-	0	0	-	0
23/11/2010	44,44	44.44	8	44,44	44.44	4
16/12/2010	33,33	-11.11	8	20	-24.44	2
27/01/2011	53,13	19.8	17	50	30	5
03/03/2011	54,29	1.16	19	50	0	5
08/04/2011	52,78	-1.51	19	50	0	5

2.2. Conclusiones

Al comparar plantas de higueras de la variedad Guarinta con los tratamientos de poda intensa y de poda leve se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

- Las plantas con el tratamiento de poda intensa tuvieron mayor *largo del ramo, número de nudos y largo de entrenudos*. El largo del ramo promedio fue de 135 cm con 36 nudos, y el largo de entrenudos estuvo entre 3,15 a 4,25 cm dependiendo del momento del ciclo del cultivo. El crecimiento de los ramos ocurrió hasta principios de febrero, y a partir de allí sólo aumentaron su longitud en 3 o 4 cm.
Las plantas del tratamiento con poda leve tuvieron ramos más cortos con entrenudos cortos. El largo de vara medio fue de 14 cm con 10 nudos y el largo de entrenudos estuvo entre 1,33 a 1,5 cm. Los ramos crecieron hasta noviembre manteniendo en los restantes meses su longitud constante.
- En las plantas del tratamiento con poda intensa, el *diámetro* del ramo aumentó hasta el final de la estación de crecimiento llegando en promedio a 2,8 cm.
En las plantas con poda leve los ramos incrementaron su diámetro en octubre y noviembre siendo en promedio su valor de 0,7 cm.
- Los *porcentajes de materia seca* de los ramos aumentaron mes a mes a lo largo de la estación de crecimiento llegando en marzo al 42,5% en el tratamiento de poda intensa y al 37% en el tratamiento con poda leve. En abril hubo una caída del % MS a 36% en plantas podadas intensamente y a 31% en plantas con poda leve.
- Los *porcentajes de nudos con frutos* resultaron similares en ambos tratamientos a lo largo del ciclo siendo en promedio de un 50% en plantas con poda leve y de un 54% en plantas con poda intensa, dando como resultado un número de 5 frutos por ramo en las plantas con poda leve y de 19 en las plantas con poda intensa.
- El *número estimado de ramos por planta* fue de 15 para el tratamiento con poda intensa y 69 en el tratamiento con poda leve.
- En el tratamiento con poda leve, las plantas tuvieron el máximo *área foliar* a mediados de noviembre (13,41 m² pl⁻¹), que se mantuvo en valores altos (11 m² pl⁻¹) de diciembre a marzo; en cambio en el tratamiento con poda intensa las plantas aumentaron gradualmente el área foliar alcanzando su máximo a principios del mes de marzo (12,04 m² pl⁻¹) coincidiendo con su pico de producción.

- Los *rendimientos* obtenidos fueron de 15,62 kg pl⁻¹ en plantas con poda leve y de 6,31 kg pl⁻¹ en plantas podadas intensamente.
- Si bien los tratamientos alcanzaron valores similares de *área foliar máxima*, la poda intensa disminuyó la productividad debido a que éstas plantas alcanzaron el área foliar máxima más tardíamente, coincidiendo con condiciones de menor radiación y temperatura lo cual afectó la partición de materia seca a los frutos.
- En las plantas con poda leve la cosecha de higos en el sexto año de producción se concentró en los meses de enero y febrero, con picos de producción en la cuarta semana de enero y en la primera semana de febrero. En cambio, en plantas podadas intensamente la cosecha fue más amplia comenzando en enero y terminando a mediados de abril con picos de producción en la cuarta semana de febrero y primera semana de marzo.
- La *partición de asimilados* en la parte aérea en el tratamiento con poda intensa fue de 44% a frutos, 36% a tallos y 20% a hojas; mientras que en el tratamiento con poda leve fue de 63% a frutos, 10% a tallos y 27% a hojas.
- La *producción de materia seca* total fue la misma en ambos tratamientos, con un valor de aproximadamente 5200 g planta⁻¹, pero las plantas con poda intensa presentaron un menor rendimiento debido a su menor partición de asimilados a los frutos (44%) respecto a las plantas con poda leve (63%).
- En plantas con poda intensa los aumentos de peso seco del ramo de diciembre a marzo se debieron básicamente al incremento del diámetro del ramo que pasó de 2 cm a 2,8 cm; y al aumento del porcentaje de materia seca que pasó del 28% al 42%, ya que los ramos en éste período sólo incrementaron su longitud en aproximadamente 30 cm. Cabe aclarar, que si bien fue afectado el crecimiento del largo del ramo, el número de nudos aumentó pasando de 24 a 35, es decir que se produjo la tercera parte del total de nudos en el ramo, aunque el número de nudos con frutos sólo incrementó de 17 a 19.

3. Alternativas para mejorar la productividad en la zona central de Santa Fe

El sistema de poda intensivo en la zona central de Santa Fe, si bien permitió una cosecha muy precoz y un aumento de los rendimientos por planta hasta el cuarto año de cosecha, no permitió que la producción continuara incrementándose; por lo tanto en los apartados siguientes se proponen algunas soluciones técnicas con el propósito de mejorar su

productividad y que en algunos casos permitirá mantener las ventajas del sistema de poda intensa.

3.1. Disminuir la intensidad de poda

Como vimos anteriormente de experiencias realizadas en nuestra zona (Punto 2), las podas leves aumentaron la productividad en éste frutal debido que el área foliar máximo coincidió con altos niveles de radiación y de temperatura favoreciendo la partición de materia a los frutos.

3.2. Anticipar la producción de higos mediante el manejo de la época de poda, la utilización de riego y la aplicación de cianamida hidrogenada

La época de poda puede variar de mayo a noviembre, con el objetivo de acelerar o retardar la época de cosecha, respectivamente, conforme las condiciones climáticas y el desenvolvimiento de la planta. Santos (citado por Norberto et al., 2001), relata que la poda anticipada en la región de Valinhos (Brasil) predispone a la higuera a heladas tardías. A pesar de ello, en regiones con inviernos amenos, como en el caso de Lavras (Brasil), la poda realizada temprano puede resultar en cosechas anticipadas, posibilitando adelantar la oferta de higos y la obtención de mejores precios (Norberto *et al.*, 2001).

La práctica de la poda parece actuar como estímulo al quiebre de la dormancia, una vez que las heridas causadas en los tejidos generan promotores de crecimientos en las células cambiales y en los meristemas. Además, si la poda anticipada se la complementa con la aplicación de la calcionamida se acelera en mayor medida el desarrollo inicial de los brotes, se incrementa el porcentaje de yemas brotadas, haciendo posible la producción de frutos más temprano; y se favorece la formación de una mayor cantidad de ramos fructíferos mejor distribuidos en la copa (Pereira y Lopes, 1979).

En lo referente a la importancia de la tecnología del riego, Ollita *et al.* (1979), utilizando riego por goteo, en higueras del cultivar Roxo de Valinhos, lograron ampliar y anticipar el período productivo, aumentando en un 14,6% el número de frutos y en un 19,4% su peso medio en relación a las plantas que no fueron irrigadas. Estos autores, no sólo utilizaron el riego como

estrategia sino que combinaron diferentes tecnologías, como la fecha de poda y la aplicación de cianamida hidrogenada (Dormex). Los tratamientos constaron de diez épocas, con intervalos de 15 días de abril a agosto utilizando el sistema de poda intensa; y cuatro tratamientos combinando la aplicación de cianamida de hidrógeno (2%) y riego: sólo cianamida hidrogenada, cianamida hidrogenada + riego; riego tres veces por semana (40 L de agua planta⁻¹día⁻¹); y testigo. Las plantas podadas en la segunda quincena de mayo, regadas, y que recibieron cianamida hidrogenada presentaron mayor número promedio de frutos, mayor largo de los ramos, anticiparon la primera cosecha de frutos en casi dos meses, y aumentaron significativamente la producción total (6,543 kg pl⁻¹). En las podas más precoces (primera quincena de abril hasta la segunda quincena de mayo) hubo una prolongación del período vegetativo de las plantas retardando de ese modo el inicio de la primera cosecha. En las épocas de poda más tardías (primera quincena de junio hasta la segunda quincena de agosto), los tratamientos con cianamida hidrogenada + riego, y solamente riego, presentaron mayor largo de ramo y mayor número de frutos, pero la fecha de cosecha no se anticipó.

Leonel y Tecchio (2010) también analizaron la influencia de la época de poda y del riego sobre el crecimiento, la productividad y la época de cosecha en la higuera del cv. Roxo de Valinhos. Este trabajo fue desarrollado en Botucatu (SP, Brasil) caracterizada por un clima templado caliente (mesotérmico), con lluvias en el verano y déficit hídrico en el invierno (Martins, 2004). Los tratamientos consistieron en cuatro diferentes épocas de poda (julio, agosto, septiembre y octubre) asociadas a riego. Los cálculos de la necesidad de reposición de agua para el cultivo fueron efectuados semanalmente. Los resultados evidenciaron que con el uso del riego ocurrió un mayor crecimiento de las plantas en todas las épocas analizadas. Se incrementó en un 8,3% el largo, y un 10,2% el diámetro medio de los ramos primarios, y en un 18,2% el largo, y un 19,2% el diámetro medio de los ramos secundarios. La productividad bajo riego fue 56,25% superior (4,15 t ha⁻¹) en comparación con los tratamientos de secano (1,87 t ha⁻¹). Asimismo, con el uso de riego hubo mayor número de cosechas y el período de producción de frutos fue más amplio. Las fechas de poda de agosto con el empleo de riego permitieron obtener un mayor crecimiento de las plantas y mayor productividad (5,82 t ha⁻¹), proporcionando un mayor número de cosechas (30 y 45, respectivamente), debido a una ampliación de dicho periodo de 98 y 152 días. Sin uso de riego, la productividad de las higueras podadas en julio, agosto y septiembre fue semejante (2,4 t ha⁻¹). Por otro lado, tanto el crecimiento de las plantas como la productividad de las higueras podadas en octubre resultaron bajas aunque recibieran riego.

3.3. Despuntar

El sistema de conducción sin despunte (convencional) consiste en conducir los ramos productivos, apenas con desbrotes laterales sin el uso del despunte. En Brasil, la higuera es conducida con el sistema de poda drástica (poda de producción), realizada durante el período invernal de las plantas, seguida de desbrote cuando las brotaciones tienen aproximadamente 10 cm de largo, dejando seis o doce ramos productivos, dependiendo del destino de la producción, fruta fresca (seis ramos) o producción de higos verdes para industrialización (12 ramos) (Campagnolo *et al.*, 2009).

En la tentativa de aumentar el rendimiento de la producción de las higueras cultivadas para la producción de higos verdes, la Empresa de Investigación Agropecuaria de Minas Gerais (EPAMIG), desarrolló un sistema de conducción que consiste en despuntar los seis o doce ramos productivos cuando alcanzan la 16ª hoja, y a partir de ahí son conducidos dos brotes de la extremidad del ramo, siendo realizados nuevos despuntes de esos dos ramos cuando alcanzan la sexta hoja. Ese proceso es repetido por más de dos o tres veces, totalizando cuatro a cinco despuntes hacia final del período productivo (mediados de marzo a abril). Este sistema posee como ventaja el prolongamiento del período productivo y el aumento de la producción, ya que los frutos son originados de ramos en vegetación (Campagnolo *et al.*, 2009).

Este sistema de despunte en cv. Roxo de Valinhos fue realizado en Quatro Pontes, Paraná (Brasil). En la tabla 3 se presenta la información sobre el momento de poda y de realización de los despuntes, así como de los períodos transcurridos entre los eventos y las fechas de entrada en producción. En las plantas que fueron despuntadas, el largo final de los ramos y el largo medio del entrenudo fueron menores en comparación con las plantas no despuntadas (Tabla 4). Esto se atribuye a que en las plantas despuntadas se reparte el vigor entre mayor cantidad de ápices en crecimiento, ocasionando menor crecimiento final de las partes vegetativas. En cuanto a las dimensiones de los frutos, a medida que se fue aumentando el número de despuntes en las plantas, se aumentó el diámetro medio de los frutos, debido a la uniformidad generada por el sistema de conducción. Consecuentemente, las plantas que tuvieron más de dos despuntes presentaron mayor masa media de los frutos (Tabla 4). En términos productivos las plantas conducidas con 12 ramos y que fueron despuntadas tres veces presentaron mejor desempeño productivo en relación a las plantas conducidas con 12 ramos y sin despunte (Tabla 5) (Campagnolo *et al.*, 2009).

Tabla 3: Variables fenológicas (tiempo necesario para la realización del desbrote, 1ª cosecha a partir de la poda, término de la cosecha y tiempo transcurrido entre despuntes) en plantas de higuera “Roxo de Valinhos” conducidas con seis y doce ramos productivos, y sometidas hasta cuatro despuntes. Fuente: Campagnolo *et al.* (2009).

Nº de ramos productivos	Poda	Desbrote	1ª cosecha	Término de la cosecha
Seis	27/07	28/09	31/10	25/03
12	27/07	28/09	31/10	25/03
Días corridos a partir de la poda	-	63 días	96 días	242 días
Nº ramos productivos	-----	-----	Despuntes	-----
	1º	2º	3º	4º
Seis	07/11	12/12	21/01	18/02
Días entre los despuntes		35 días	39 días	28 días
12	19/11	12/12	21/01	18/02
Días entre los despuntes		23 días	39 días	28 días

El sistema de conducción sin despunte puede redundar en menores gastos de mano de obra en las operaciones de conducción de la planta, pero el sistema con despunte uniformiza el tamaño de los frutos debajo de la región despuntada, con mayor crecimiento de los frutos localizados en la extremidad del ramo, posibilitando el planeamiento de la cosecha (Campagnolo *et al.*, 2009).

Tabla 4: Dimensiones de los ramos y frutos (largo y diámetro) y masa fresca media en plantas de higuera “Roxo de Valinhos” (*Ficus carica* L.), con cuatro despuntes, en cultivo orgánico. Marechal Cândido Rondon-PR, Unioste, 2008. Fuente: Campagnolo *et al.* (2009).

Número de Despuntes	Dimensiones de los Ramos (cm)			Dimensiones de los Frutos (cm)		
	Largo	Diámetro	Largo del Entrenudo	Largo	Diámetro	Masa media de frutos (g)
Sin	136,39 a	2,18 ns	0,88 a	3,77 ns	2,69 c	11,27 b
Uno	113,79 b	2,08	0,77 b	3,81	2,69 c	11,54 b
Dos	111,48 b	2,20	0,73 c	3,70	2,66 c	12,36 a
Tres	101,41 c	2,13	0,60 d	3,72	2,74 b	12,69 a
Cuatro	94,30 c	2,13	0,59 d	3,96	2,82 a	12,79 a
CV (%)	8,44	5,81	5,21	5,30	3,79	5,31

Tabla 5: Producción acumulada de higos verdes (masa y número medio de frutos por planta) y productividad estimada en plantas de higuera “Roxo de Valinhos” (*Ficus carica* L.), conducidas con seis y doce ramos productivos, efectuándose cuatro despuntes durante la estación de crecimiento. Fuente: Campagnolo *et al.* (2009).

Nº de ramos productivos						
Nº de despuntes	Seis ramos	Doce ramos	Seis ramos	Doce ramos	Seis ramos	Doce Ramos
	Producción (g planta ⁻¹)		Producción (Frutos pl ⁻¹)		Productividad (kg ha ⁻¹)	
Sin	1338,31 Bc	1734,31Ac	117,74 Bb	148,17 Ac	2230,96 Bc	2891,09 Ac
Uno	1396,76 Bc	1662,28 Ac	123,91 Bb	145,66 Ac	2328,39 Bc	2771,02 Ac
Dos	1393,22 Bc	1815,66 Ab	114,65 Bb	148,65 Ac	2322,49 Bc	3026,70 Ab
Tres	1858,82 Ba	2208,87 Aa	156,80 Ba	189,94 Aa	3098,64 Ba	3681,19 Aa
Cuatro	1601,77 Bb	1867,75 Ab	133,41 Bb	162,87 Ab	2670,15 Bb	3113,52 Ab
CV (%)	12,87		13,33		12,71	

* Medias no seguidas por la misma letra, mayúscula en la línea y minúscula en la columna, difieren entre si por el Test Scout-Knott, a 5% de probabilidad de error.

3.4. Determinar el número adecuado de ramos productivos para la conducción de la higuera a fin de lograr la mayor productividad

De los factores involucrados en la productividad agrícola, la fotosíntesis es la más determinante. La elevación de las tasas de fotosíntesis depende, de entre otros factores, del máximo aprovechamiento de la luz disponible, el cual puede ser obtenido por la manipulación cultural. Las formas de manipulación cultural comprenden una población de plantas adecuada al objetivo de la explotación, arreglos foliares mas erectófilos, disposición de las líneas de plantación en la dirección norte-sur y técnicas de manejo de la copa, tales como podas, defoliación y modificación de la arquitectura de la planta (Caetano *et al.*, 2005). Para este autor la determinación del número de ramos conducidos, dada su relación directa con la productividad, es otra variable a tener en cuenta.

Caetano y colaboradores (2005) estudiaron el efecto del número de ramos productivos sobre el desarrollo del área foliar y la productividad de higos verdes del cultivar Roxo de Valinhos en un ensayo llevado a cabo en la Estación Experimental de Pesagro-RJ, utilizando plantas de

seis años de edad con un espaciamiento de 3x1,5 m. La poda fue realizada en octubre del 2002. Cerca de treinta días después, se seleccionó el número de ramos para la composición de los tratamientos que consistieron de plantas conducidas con 16; 20; 24; 28, y 32 ramos.

El análisis de regresión mostró comportamiento cuadrático de la productividad en función del número de ramos productivos, con un valor máximo entre 24 y 27 ramos (Fig. 18).

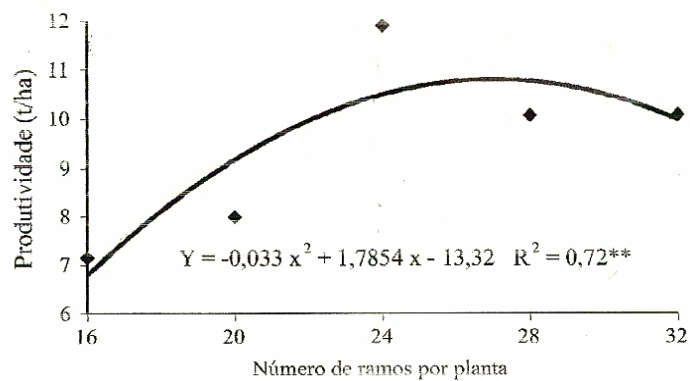


Figura 18: Productividad de la higuera en función del número de ramos productivos conducidos. Fuente: Caetano *et al.* (2005).

Los resultados de productividad pueden ser explicados por el número total de frutos producidos (Figura 19), ya que el peso medio de frutos, no fue influenciado por los tratamientos. En el tratamiento con 24 ramos, se obtuvo la producción de mayor número de frutos (426 por planta).

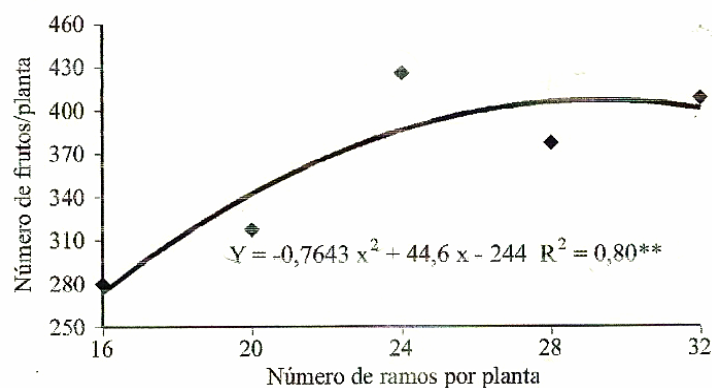


Figura 19: Número total de frutos producidos por planta en función del número de ramos productivos conducidos. Fuente: Caetano *et al.* (2005).

El número medio de frutos por ramo en función del número de ramos por planta también presentó un comportamiento cuadrático (Figura 20). Estos resultados indican que probablemente la elevación del sombreado en la parte productiva de las plantas, con el aumento del número de ramos indujo una disminución en el número de frutos producidos.

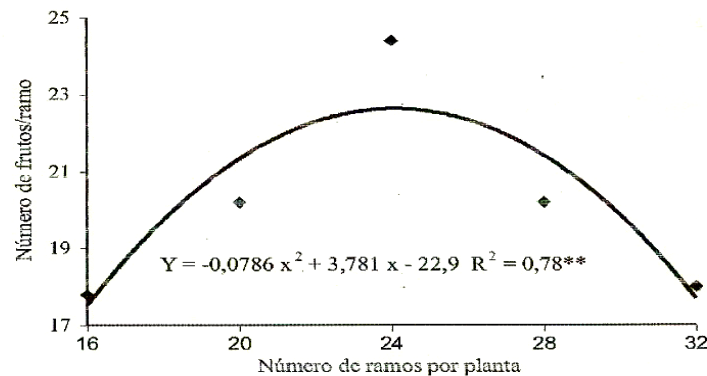


Figura 20: Número de frutos por ramo en función del número de ramos productivos conducidos Fuente: Caetano *et al.* (2005).

La penetración de la radiación en la copa de las higueras fue analizada en las lecturas del flujo de fotones fotosintéticos $\mu\text{mol m}^{-1} \text{s}^{-1}$; observándose una reducción lineal en el flujo de fotones fotosintético en el interior de las plantas con el aumento del número de ramos productivos.

No hubo diferencia significativa para el área foliar media de los ramos entre los tratamientos, en los cuatro análisis realizados (Tabla 6). El área foliar total de la planta y el IAF aumentaron linealmente con el número de ramos conducidos; pero como ya fue presentado, los componentes de la producción no presentaron el mismo comportamiento mostrando un modelo de respuesta cuadrática, probablemente limitados por el sombreado en el interior del dosel que redujo la formación de yemas fructíferas. El área foliar media de 6.20 m^2 fue la más adecuada para las condiciones de este experimento, ya que corresponde al tratamiento en el cual se observó la mayor productividad (24 ramos productivos).

Tabla 6: Área Foliar (m²) de los ramos en función del número de ramos productivos conducidos y de la época de análisis (días posteriores a la poda). Caetano *et al.* (2005).

Número de ramos productivos	Área foliar por ramo			
	Días después de la poda			
	90	120	150	180
16	0,31	0,29	0,25	0,24
20	0,34	0,28	0,21	0,21
24	0,32	0,25	0,24	0,21
28	0,35	0,27	0,21	0,22
32	0,32	0,29	0,23	0,23
Media	0,33	0,28	0,23	0,22
CV (%)	22,44			

Estos autores constaron que a medida que se aumentaba el número de ramos por planta, ocurría un aumento, hasta un punto máximo y luego comenzaba a declinar, en la producción y en el número de frutos; sin embargo cuanto mayor el número de ramos, menor era el peso del fruto maduro, cosa que no ocurría con los frutos verdes.

3. Conclusiones

- Para las condiciones de nuestra zona, la poda intensa disminuyó la productividad en higueras debido a que éstas plantas alcanzaron el área foliar máxima más tardíamente, coincidiendo con condiciones de menor radiación y temperatura lo cual afectó la partición de materia seca a los frutos.
- Dentro de la bibliografía existente se encontraron trabajos que mencionan técnicas culturales utilizadas para mejorar la productividad de las higueras conducidas con el sistema de poda intensa tales como: anticipar la producción de higos mediante el manejo de la época de poda, la utilización de riego y la aplicación de cianamida hidrogenada; despuntar o definir el número adecuado de ramos productivos. Éstas alternativas deberían ser probadas para las condiciones de nuestra región.

- Las plantas con poda leve demostraron ser más productivas, aunque no podrán ser conducidas en el marco de plantación utilizado en los años sucesivos, por lo que se sugiere la evaluación de un sistema de poda intermedia, y la aplicación de las nuevas técnicas culturales mencionadas en el apartado anterior, de modo de permitir disminuir el vigor vegetativo sin disminuir la densidad de plantas.

4. Bibliografía

CAETANO, L.C.S.; CORDEIRO DE CARVALHO, A.J.; CAMPOSTRINE, E.; FERNANDES DE SOUSA, E.; MURAKAMI, K.R.N.; SALES CEREJA, B. (2005). Efeito do número de ramos productivos sobre el desenvolvimiento da área foliar e produtividade da figueira. *Revista Brasileira de Fruticultura* 27 (3): 426-429.

CAMPAGNOLO, M.A.; PÍO, R.; DALASTRA, I.M.; CHAGAS, E.A.; GUIMARÃES, V.F.; DALASTRA, G.M. (2009). Sistema desponte na produção de figos verdes “Roxo de Valinhos”. *Ciência Rural* 40 (1): 25-29.

CNA (CENSO NACIONAL AGROPECUARIO). 2002. INDEC. Disponible en: http://www.indec.gov.ar/agropecuario/cna_principal.asp. Acceso 4 de julio de 2012.

FAO (2012). FAO database. <http://faostat.fao.org>. Acceso 6 de noviembre de 2013.

FAVARO, J.C.; WEBER, M.E.; BOUZO, C.A.; PILATTI, R.A.; BUYATTI, M.A.; GARIGLIO, N.F. 2009. Resultados preliminares del cultivo de la higuera en la zona central de Santa Fe. XXXII Congreso Argentino de Horticultura, Salta. Resumen: p.114.

GARIGLIO, N.F.; WEBER, M.E.; FAVARO, J.C.; BOUZO, C.A.; MORANDO, F., FLAVIANI, M.I. 2010. El sistema de poda intensivo aumenta la producción de materia seca y disminuye la partición de asimilados al fruto en higuera. XXXIII Congreso Argentino de Horticultura, Rosario- Santa Fe. Resumen: p. 108.

JUSTO, A.; PARRA, P. (2005). Inteligencia de Mercado de Productos diferenciados, perfil y breve análisis de mercados: higos. Documento de trabajo nº 34. Disponible en:

<http://inta.gob.ar/documentos/inteligencia-de-mercado-de-productos-diferenciados.-perfil-y-breve-analisis-de-mercado.-higos/>. Acceso 5 de junio de 2012.

LAVÍN, A.; REYES, M. (2004). Higuera (*Ficus carica* L.). (p. 82-94). En: A. Lavín Acevedo (Ed.). Frutales: especies con potencial en el Secano Interior. Boletín INIA n° 120. Ed. Matsuya, Kuni & INIA. Chile.

LEONEL, S.; TECCHIO, M.A. (2010). Épocas de poda e uso da irrigação em Figueira “Roxo de Valinhos” na região de Botucatu, SP. *Bragantia. Revista de Ciências Agronômicas* 69 (3): 571-580.

MARTINS, D. (2004). Botucatu é realmente a cidade dos bons ares. *Jornal da Faculdade de Ciências Agrônômicas*, p. 3-4.

MELGAREJO MORENO, P. (2000). Tratado de Fruticultura para zonas áridas y semiáridas. (Vol. I). El medio ecológico, la higuera, el alcaparro y el nopal. 1ª Edición. AMV Ediciones-Mundi-Prensa. Madrid, España.

MIRANDA, O; BATTISTELLA, M. (2000). El mercado de higo para consumo fresco: tendencias recientes. *Fruticultura Profesional* 125: 47-59.

NIETO CABRERA, C.; JARRÍN AGUIRRE, P.; PINTO ESPARZA, N. (2007). El higo *Ficus carica* L. Manual de producción, uso y aprovechamiento. SENACYT y Desde el Surco-Fundación de investigación, capacitación y difusión agropecuaria. p.27.

NORBERTO, P.M.; CHALFUN, N.N.J.; PASQUAL, M; VEIGA, R.D.; MOTA, J.H. (2001). Efeito de época de poda, cianamida hidrogenada e irrigação na produção antecipada de figos verdes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 36 (11): 1363-1369.

OLLITA, A.F.; SAMPAIO, V.R.; BARBIN, D. (1979). Estudo da lâmina e frequência de irrigação por gotejo na cultura do figo. *O Solo* 11 (2): 9-22.

PEREIRA, F.M.; LOPES, J.A. (1979). Efeitos da calcionamida e da uréia sobre a brotação da figueira (*Ficus carica* L.) cultivar Roxo de Valinhos. CONGRESSO BRASILEIRO DE

FRUTICULTURA 5, Pelotas, Anais. Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, p. 128-135.

PRATAVIERA, A.G. (2003a). Una producción alternativa en marcha. El cultivo de la higuera. Revista IDIA XXI 5: 142-146.

PRATAVIERA, A.G. (2003b). Nuevas técnicas para el cultivo de higuera. Newsletter INTA Informa n° 238. I.N.T.A. Disponible en:

<http://www.imperiorural.com.ar/imperio/INTA/informa238.htm>. Acceso 15 de mayo de 2012.

SINAVIMO (SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA Y MONITOREO). SENASA. (2013). Higo. <http://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/higo>. Acceso 10 de octubre del 2013.

ZILLI, I. (2009). Higos una producción que despierta. El Litoral.com. Disponible en: <http://www.ellitoral.com/index.php/diarios/2009/04/22/regionales/REGI-01.html>. Acceso 29 de junio de 2012.