

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
SANTA FE, ARGENTINA

**Trabajo Final para optar por el grado académico:
Especialista en Cultivos Intensivos**

**“MÉTODOS PARA EL CONTROL DE
MALEZAS EN DURAZNERO”**

Alumno: Ing. Agr. Agustin Quadrelli

Director: Dr. Roberto Scotta.

Co-directora: Ing. Agr. (MSc.) Marcela A. Catraro.

RESUMEN

El cultivo del duraznero se ha expandido en todas las zonas templadas del mundo, con gran cantidad de variedades que fluctúan entre las 600 y hasta 1500 horas de frío invernal. La producción mundial para el periodo 2015/2016 fue de 20.5 millones de toneladas de las cuales 13.6 millones corresponden a China que es el principal productor. Argentina es el mayor productor de duraznos del MERCOSUR y se encuentra entre los tres principales oferentes del Hemisferio Sur. En las plantaciones de durazneros las malezas compiten por agua, luz y nutrientes, especialmente cuando el frutal se encuentra en su primera etapa de desarrollo. Los objetivos del presente trabajo fueron describir los diferentes sistemas de manejo de malezas para utilizar en los huertos frutales, y particularmente en duraznero, señalando las ventajas del uso de mulching orgánico o inorgánico. Existen diferentes métodos de control como el cultural, el biológico y el químico. En la actualidad se promueve el uso de técnicas más amigables con el medio ambiente y la conservación del suelo, siendo un ejemplo de esto el sustituir la roturación del suelo por el corte de la vegetación. También el uso de materiales orgánicos, o sintéticos, como la reutilización del plástico de silo-bolsa. En la mayoría de los establecimientos frutícolas combinan más de un método de manejo de malezas.

ÍNDICE

1. Introducción	4
1.1 Origen y características del duraznero (<i>Prunus persica</i> L. Batsch).....	4
1.2. Importancia del cultivo del duraznero a nivel mundial y en la Argentina.....	5
1.3. Zonas productoras en Argentina y situación actual del cultivo del duraznero.....	8
1.4. Malezas en duraznero.....	8
2. Objetivos	10
3. Métodos para el Control de Malezas en frutales	11
3.1. Métodos de manejo de malezas.....	12
3.1.1. Control Biológico.....	13
3.1.2. Control químico de malezas en duraznero	14
3.1.3. Control cultural.....	17
3.1.3.1. Desmalezado mecánico en duraznero.....	17
3.1.3.2. Mulching.....	19
3.1.3.2.1 Tipos de mulching utilizados en montes frutales.....	21
-Mulching plástico.....	21
-Mulching geotextil.....	23
-Mulching orgánico.....	23
4. Conclusiones	26
5. Bibliografía	27

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Origen y características del duraznero (*Prunus persica* L. Batsch)

El duraznero es un árbol frutal caducifolio perteneciente al orden Rosales, familia Rosáceas, subfamilia *Prunoideas*, que junto con otras especies forma parte de los frutales de carozo (Luna, 2001). Se encuentra distribuido en todas las zonas templadas del mundo, entre los 30° y 40° de latitud, tanto norte como sur (Vaíza Abelar, 2004), con existencia de gran cantidad de variedades que fluctúan según los requerimientos entre 600, 800 y hasta 1500 horas de frío invernal (Gratacós, 2008; Gariglio *et al.*, 2014). Sin embargo, gracias a un intenso trabajo de mejoramiento, existen en el mercado variedades con bajo y muy bajo requerimiento de frío, entre 200 y 450, y menos de 100 horas respectivamente expandiendo el área de cultivo en zonas con climas subtropicales (García *et al.*, 2014).

El durazno o melocotonero, tiene su centro de origen al oeste de China, lugar donde aún hoy se encuentra la mayor diversidad genética (Luna, 2001). Sin embargo, fue debido a los persas que se difundió por Europa y norte de África, de allí la procedencia de su nombre científico, *Prunus persica*. Desde España se reporta su paso a Italia, luego a Francia, y desde allí a todos los países de clima más o menos templado (Vaíza Abelar, 2004). Se cree que Cristóbal Colón lo trajo a América, donde rápidamente se extendió hacia EEUU, México y otros países (Lambaré & Pochettino, 2012).

Dentro de esta especie se pueden distinguir tres formas botánicas: *vulgaris* (duraznero); *leavis* (nectarina) y *platycarpa* (paraguayos). Las nectarinas y paraguayos derivan por mutación del duraznero común, y se caracterizan por la ausencia de pilosidad en el fruto en el primer caso, y por la forma aplastada del fruto en el segundo (Gariglio *et al.*, 2014).

1.2. Importancia del cultivo del duraznero a nivel mundial y en la Argentina

La producción mundial (2015/2016) fue de 20.5 millones de toneladas de las cuales 13.6 millones corresponden a China que es el principal productor (Dansa, 2016). Históricamente, Italia fue el principal proveedor mundial de duraznos, sin embargo, ha sido superado recientemente por España. Le siguen en importancia, aunque con participación inferior, Estados Unidos, Grecia y Chile (Gariglio *et al.*, 2014) (Fig. N° 1).

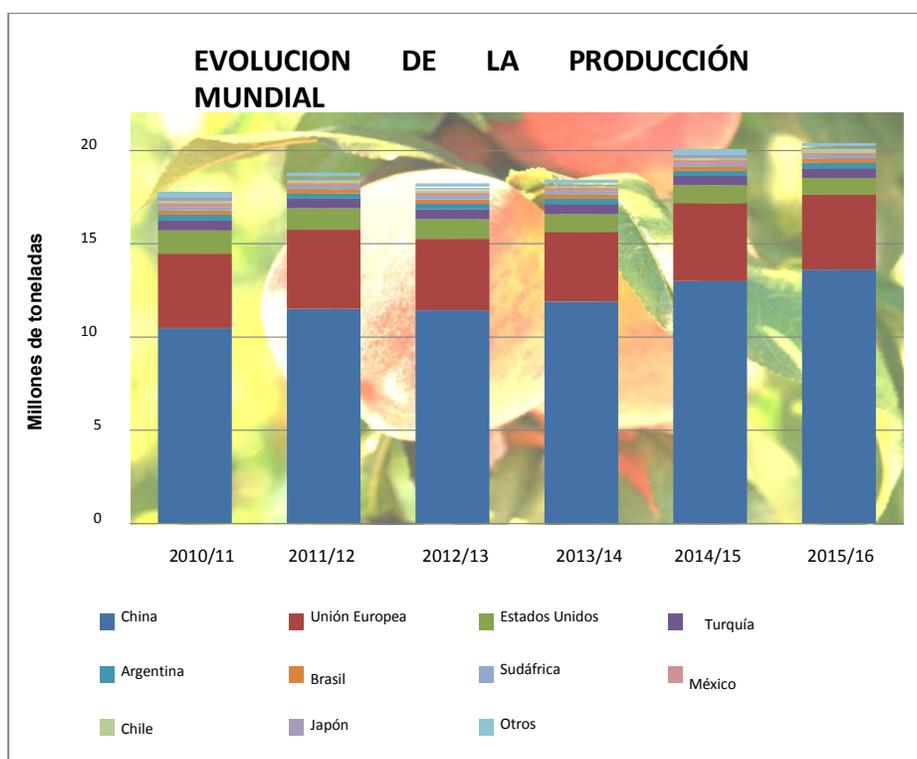


Figura N° 1: Evolución de la producción mundial de durazno 2004-2008 (Dansa, 2016).

La producción argentina viene descendiendo, pasó de 294.000 t a 266.000 t en 2015/16, ocupando el décimo o el undécimo lugar a nivel mundial (Dansa, 2016). A nivel mundial, los principales importadores de duraznos son Alemania, Francia, Italia y Estados Unidos (Gariglio *et al.*, 2014).

Argentina es el mayor productor de duraznos del MERCOSUR y se encuentra entre los tres principales oferentes del Hemisferio Sur, logrando que sus productos ingresen en los mercados del hemisferio norte en contra estación (SENASA, 2017).

Durante el 2008 Argentina exportó más de 12,5 mil toneladas de durazno, colocándose en el décimo sexto lugar entre los exportadores a nivel mundial y segundo en Sudamérica, después de Chile (Pagliaricci & Angel, 2012). Sin embargo, durante el período 2011-2015, las estadísticas muestran que las exportaciones de este producto se mantuvieron relegadas (Fig. N°2). Las mismas han experimentado una importante variación en la demanda, ya que además de ofrecer sus productos a los países del Mercosur, se suman las demandas del Reino Unido, España y de los Países Bajos (Fig. N° 3) (Dansa, 2016).

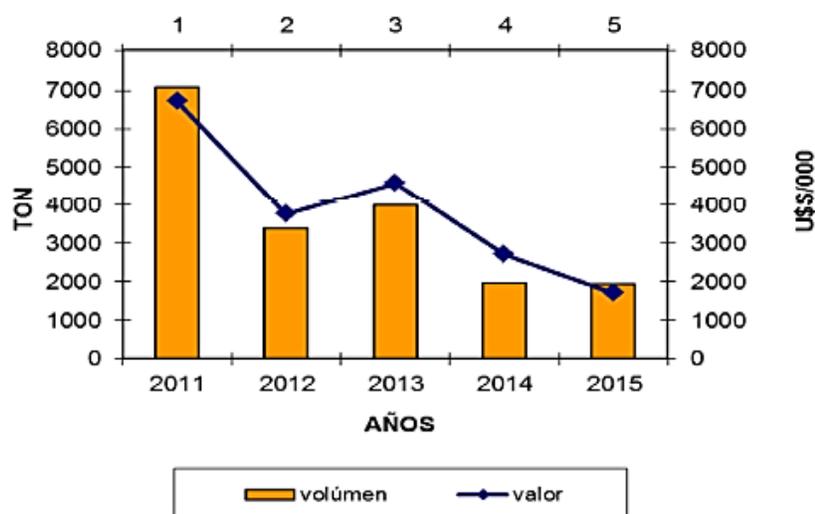


Figura N°2: Evolución exportación de duraznos en Argentina en el período 2011-2015 (Dansa, 2016).

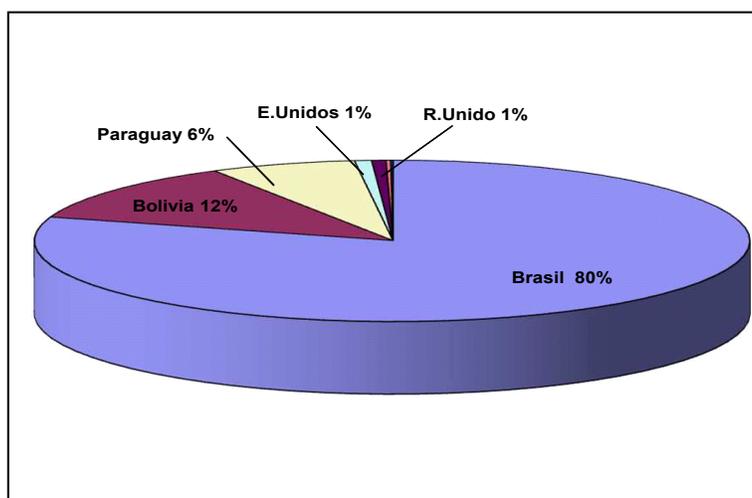


Fig. N° 3. Principales destinos de las exportaciones argentinas de duraznos en el año 2015 (Dansa, 2016).

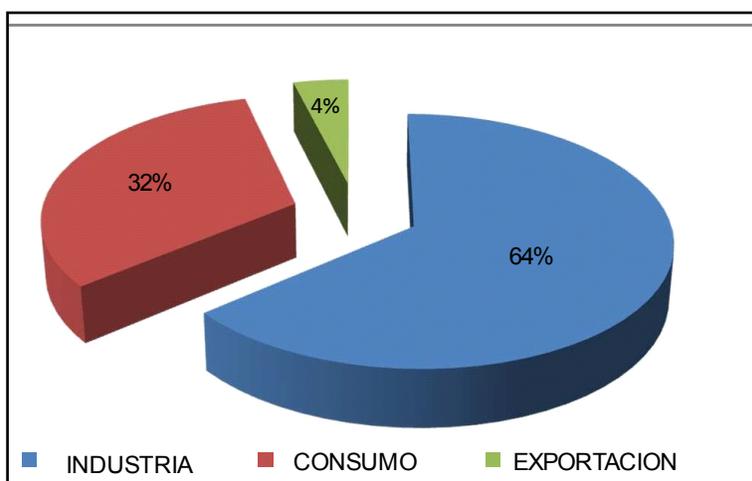


Fig. N° 4. Proporción de la producción de durazno con destino a la industria, consumo y exportación (Dansa, 2016)

Argentina es el sexto productor y exportador a nivel mundial de duraznos en conserva, siendo Grecia el primero de la lista (Fig. N° 4) (Gariglio et al., 2014; Dansa, 2016).

1.3. Zonas productoras en Argentina y situación actual del cultivo del duraznero

El duraznero se cultiva en diversas regiones climáticas, concentrándose en las provincias de Mendoza, Buenos Aires, Río Negro, Córdoba y Santa Fe (SENASA, 2017), sin embargo el 88% de la producción total del país (242.000 t) se realiza en Mendoza. .

Desde hace un tiempo, el cultivo se ha empezado a difundir en zonas más cálidas del país gracias a la utilización de variedades de bajos requerimientos de frío, destacándose los Valles Templados de las provincias de Salta y Jujuy, donde el cultivo alcanza actualmente unas 1000 ha. También se difundió en Misiones y Corrientes, aunque en menor escala (Gariglio *et al.*, 2014).

La producción de frutales de carozo para la Región Litoral del Paraná, está constituida por el noreste de la provincia de Buenos Aires con una superficie implantada de 2432 ha (Ángel *et al.*, 2013) y los departamentos Rosario, Constitución y San Jerónimo, del sur de Santa Fe, con 630 ha (Ministerio Producción Gobierno de Santa Fe, 2010). El 80% de la superficie corresponde a duraznos tempranos y semi-tempranos y el resto a nectarinas, ciruelos japoneses y europeos.

1.4. Malezas en duraznero

Las malezas son especies indeseables en cualquier cultivo frutal, fundamentalmente, en determinados momentos, debido a que compiten por agua, luz, nutrientes y espacio físico con las plantas establecidas. Su control, por lo tanto, es una práctica agronómica imprescindible ya que en toda plantación frutal se pueden encontrar una alta cantidad de especies de malezas anuales y perennes, y el manejo ineficiente de las mismas significa una pérdida económica importante, tanto por la reducción directa del rendimiento, como por su efecto como hospedero de otros organismos patógenos (hongos e insectos), que pueden afectar la plantación. El primer paso para decidir la forma de realizar un correcto control de malezas, es realizar una identificación de las

mismas porque la respuesta a las distintas formas de control dependerá de las características de cada especie (Pedreros, 2010).

Existen numerosas formas de clasificar las malezas, siendo las más importantes desde el punto de vista agronómico, por su ciclo de vida y su morfología.

Las malezas anuales, las cuales sólo crecen por una temporada y luego producen semillas para germinar en la temporada siguiente, cuando las condiciones sean favorables. Éstas no son muy complicadas de manejar. En la tabla 1 se presenta el listado de malezas anuales tanto invernales como estivales que se citan para el cultivo de durazno (Schatz & Valsangiácomo, 1983; Cruz *et al.*, 2009).

Tabla 1: Listado de malezas anuales presentes en el cultivo de duraznero.

Malezas anuales de invierno	Malezas anuales de verano
Nabo (<i>Brassica campestris</i>) Nabón (<i>Raphanus sativus</i>) Capiquí (<i>Stellaria media</i>) Caapiquí (<i>Stellaria media</i>) Mastuerzo (<i>Coronopus didymus</i>) Manzanilla (<i>Anthemis cotula</i>) Cebadilla (<i>Bromus unioloides</i>) Raigrás (<i>Lolium multiflorum</i>) Pasto de invierno (<i>Poa annua</i>) Cerraja (<i>Sonchus oleraceus</i>) Sanguinaria (<i>Polygonum aviculare</i>) Enredadera anual (<i>Polygonum convolvulus</i>) Rama negra (<i>Conyza bonariensis</i>) Ortiga (<i>Urtica urens</i>) Ortiga mansa (<i>Stachys arvensis</i>) Bulesia (<i>Bowlesia incana</i>) Gamoqueta (<i>Gamochoaeta spicata</i>) Yuyo candelabro (<i>Spergula arvensis</i>) Caapiquí peludo (<i>Cerastium viscosum</i>)	Yuyo colorado (<i>Amaranthus quitensis</i>) Quínoa (<i>Chenopodium album</i>) Chamico (<i>Datura ferox</i>) Verdolaga (<i>Portulaca oleracea</i>) Verdolaga (<i>Portulaca oleracea</i>) Malva (<i>Anoda cristata</i>) Chinchilla (<i>Tagetes minuta</i>) Capín (<i>Echinochloa colonum</i>) Pasto cuaresma (<i>Digitaria sanguinalis</i>) Pasto bandera (<i>Brachiaria platyphylla</i>)

Asimismo, están las malezas perennes, las cuales pueden crecer por varias temporadas, provocando serios problemas en el huerto (Tabla 2). Esto se debe a que son agresivas y difíciles de controlar porque tienen estructuras vegetativas que les permite rebrotar temporada a temporada.

Tabla 2: Listado de malezas perennes presentes en el cultivo de duraznero

Malezas Perennes
Gramón (<i>Cynodon dactylon</i>)
Sorgo de Alepo (<i>Sorghum halepense</i>)
Cebollín (<i>Cyperus rotundus</i>)
Yuyo sapo (<i>Wedelia glauca</i>)
Corregüela (<i>Convolvulus arvensis</i>)
Lagunilla (<i>Alternanthera philoxeroides</i>)
Vara de oro (<i>Solidago chilensis</i>)

2. OBJETIVOS

- Describir los diferentes sistemas de manejo de malezas que se pueden utilizar en los huertos frutales.
- Exponer los métodos más utilizados para el control de malezas en duraznero.
- Indicar las ventajas del uso de mulching como sistema de control de malezas en durazneros.

3. MÉTODOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN FRUTALES

Al planificar un programa para el manejo y mantenimiento de un monte frutal de duraznero, hay que considerar además de los cultivares, las condiciones agroecológicas y las técnicas de fertilización y riego. También deberá considerarse el manejo integral de las plagas tanto insectiles, malezas y enfermedades (Bernal, 1995; De la Fuente, 2000). El control de las malezas minimiza la competencia por agua, luz y nutrientes principalmente cuando el frutal se encuentra en su primera etapa de desarrollo. Según ensayos, en esa etapa crítica, la presencia de malezas puede reducir más de un 50% de su crecimiento (Jordan & Russell, 1981; Sánchez, 2007, Cruz *et al.*, 2009, Curti, 2000). Las malezas también constituyen un riesgo porque en ellas se hospedan plagas y enfermedades, además de incrementar en las especies cítricas el riesgo de daños por las heladas al reducir la temperatura del suelo y del aire (Singh & Tan, 1996).

El éxito de todo programa de control de maleza dependerá del conocimiento de las especies presentes, lo que va a conducir a un adecuado manejo y a la selección del método o combinación de métodos más efectivos. De allí la importancia de los estudios ecológicos de las malezas que permitan conocer no solamente la cantidad de especies, sino también sus características biológicas y sus relaciones (González & Amma, 2012).

3.1. *Métodos de manejo de malezas*

Según Shenk (1996), existen varias formas de clasificar los métodos de manejo de malezas, una de ellas propuesta por Anderson en 1983, que utiliza cinco categorías para describir los diferentes métodos: preventivos, físicos, culturales, biológicos y químicos. La otra es la propuesta por Akobundu en 1987 que los agrupa en cuatro: preventivo, cultural, biológico y químico. No obstante, en gran parte de los cultivos frutales, como ocurre en plantaciones cítricas, se utiliza

más de un método, combinando la labranza mecánica, método tradicional de control de malezas, con el uso de productos químicos y el sesgado de la vegetación natural.(SINGH & TAN, 1996).

3.1.1. Control Biológico

El control biológico consiste en utilizar organismos vivos (enemigos naturales) para el control de plagas. Esos enemigos naturales pueden ser, entre otros, insectos que son liberados y destruyen a las malezas ingiriéndolas, o bien enfermedades de las plantas, en especial hongos (Cock, 1996). Tal es el caso del control con bio-herbicida de malezas, a través del patógeno fúngico *Phytophthora palmivora* encontrado originalmente atacando a la maleza *Morrenia odorata* (Hook. & Arn.) Lindl. (parra estranguladora), y consiguientemente empleado para su control (Singh & Tan, 1996).

3.1.2. Control químico de malezas en duraznero

El control químico es una práctica que sustituye los trabajos mecánicos del suelo mediante la aplicación de herbicidas, con el beneficio que significa evitar el daño en raíces, manteniéndose el suelo desnudo (Figura N°5) eliminando la competencia entre las malezas y las plantas frutales, posibilitando así una elevada tasa de crecimiento del monte. Los productos químico-sintéticos destruyen selectivamente las malezas sin dañar al cultivo, esta selectividad puede ser del herbicida o por aplicaciones dirigida a las malezas (Gómez, 2012; González & Amma, 2012).

Los productores de duraznero en la zona de Pavón utilizan Glifosato 3 L. ha⁻¹ (SL 66,2%) y Diuron 2 L.ha⁻¹ (SC 50%) que es pre-emergente por lo que se aplica en otoño- invierno antes de que nazcan las malezas, sobre suelo mullido y húmedo. Se aplican en invierno y a la salida de primavera y están dirigidos principalmente al control de las malezas anuales, siendo muy pocos de estos los que tienen efecto sobre malezas perennes (Leone, comunicación personal).

Para el control de malezas perennes, hay que elegir herbicidas sistémicos que se muevan al interior de las plantas para que lleguen a los órganos de reserva y disminuyan la posibilidad de rebrotar.

Los siguientes son algunos de los herbicidas que se encuentran listados para su uso en durazno en la Guía de Productos Fitosanitarios (2013-2015):

a- BENTAZON

* Nomenclatura Química: 3 - isopropil - 1H - 2, 1,3 - benzotiadiazina 4 (3H) - ona - 2,2 dióxido

*Clasificación Química: benzotiadiazinona.

* Acción: de contacto.

*Uso: herbicida (postemergente).

b- OXIFLUORFEN

*Nomenclatura Química: 2 cloro-1-(3-etoxi 4-nitrofenoxi)4-(trifluorometil) benceno

*Clasificación Química: difenil éter.

*Acción: de contacto.

*Uso: herbicida (preemergente/postemergente).

c- GLUFOSINATO DE AMONIO

*Nomenclatura Química: Amonio-(3-amino-3-carboxipropil) metil fosfinato ó Amonio-DL-homoalanina-4-il(metil)fosfinato.

*Clasificación Química: derivado del ácido fosfinico.

*Acción: de contacto y sistémica reducida.

*Uso: herbicida (postemergente).

d- LINURON

*Nomenclatura Química: 3- (3,4-diclorofenil)-1-metoxi-1-metil-urea.

*Clasificación Química: urea.

*Acción: de contacto y residual.

*Uso: herbicida (preemergente/postemergente)

e- SETOXIDIM

*Nomenclatura Química: [2-(1-(etoxiimino)butil)-5-(2(etiltio)propil)-3-hidroxi-2-ciclohexan-1-ona].

*Clasificación Química: dionaoxima.

*Acción: sistémica.

*Uso: herbicida (postemergente)



Figura N° 5. Tratamiento de suelo con herbicidas en toda la superficie (González & Amma, 2012).

3.1.3. Control cultural

Según Burrill y Shenk (1986), control cultural de malezas es cualquier práctica de manejo que aumente la capacidad de los cultivos para competir con las malezas. También se puede definir como prácticas dirigidas hacia las malezas, que favorecerán la habilidad competitiva de los cultivos, como por ejemplo los métodos físicos (Shenk, 1996).

Entre estas prácticas se mencionan el desmalezado manual, el desmalezado mecánico (laboreo del suelo con diferentes implementos), y la utilización de mulching (orgánico o inorgánico), entre otros (Shenk, 1996).

3.1.3.1. *Desmalezado mecánico en duraznero*

El control de las malezas se puede efectuar manteniendo la vegetación cortada utilizando una desmalezadora (Fig. N°6), o una motoguadaña en caso de que la superficie sea reducida. Las ventajas son la disminución de la compactación y de la erosión, además de favorecerse la porosidad y permeabilidad del suelo (Baldini, 1992).



Figura N°6. Desmalezadora de enganche con hélice (izq.) Labor realizada con el implemento en plantaciones de duraznero (der.) (Módulo Fruticultura FCA-UNR).

Otra manera de realizar el desmalezado mecánico es mediante la labranza o roturación del suelo. Este método consiste en roturar el suelo de las interlineas del monte frutal con el objetivo de eliminar las malezas ya establecidas. Se efectúa con labores mecánicas superficiales que no superan los 10 cm de profundidad, y se realizan generalmente con rastra de discos, que remueve

la capa superior del suelo (González & Amma, 2012). Es sencilla de efectuar y puede controlar las malezas anuales eficientemente, siempre que se realice previo a la formación de semillas, para evitar la diseminación de la mismas y el aumento del banco de semillas. Es el método tradicional de control de maleza y aún es uno de los más importantes métodos de manejo de maleza en los montes frutales (Giudice, 1981; Suzuki, 1981; González *et al*, 2012, González & Amma, 2012).

Por otro lado el control de malezas perennes requiere labores precisas ya que las de raíces profundas necesitarán varias pasadas para su efectivo control. Los trabajos se efectúan durante el periodo activo de crecimiento de los frutales, en los meses de primavera-verano, suspendiéndolos al finalizar el ciclo de producción y permitiendo así el crecimiento de la vegetación de fin de verano, otoño e invierno para ser incorporada con el inicio de las labores mecánicas, proporcionado en este período protección al suelo y pequeños aportes de materia orgánica (Figura N° 7) (González & Amma, 2012).



Figura N° 7. Tratamiento de suelo con labores mecánicas en durazneros (González & Amma, 2012).

También se han obtenido resultados satisfactorios disminuyendo el período de labranzas, y comenzando las mismas luego del cuajado de los frutos, e interrumpiéndolas antes de cosecha, manteniendo la vegetación con cortes mecánicos el resto del año. Es importante recordar que el mayor crecimiento de raíces se produce desde prefloración hasta el cuajado de los frutos, y luego de la cosecha, por lo cual con esta reducción de laboreo evitamos su destrucción. En variedades tempranas se reducen significativamente el número de labores mecánicas, lo que permite conservar las condiciones físicas del suelo (González *et al.*, 2012).

La labranza mecánica continua afecta la estructura y favorece la erosión del suelo, formándose una capa compacta e impermeable que afectará el intercambio gaseoso y la percolación del agua, pudiendo también dañar a los troncos y raíces de los árboles (De Barreda, 1977; González & Amma, 2012).

3.1.3.2. *Mulching*

El mulching consiste en recubrir el suelo con una cubierta orgánica o inorgánica al pie de las plantas con el propósito de inhibir la germinación, retardar el crecimiento y el desarrollo de las malezas, además de reducir la temperatura, la erosión, y conservar la humedad del suelo (Zribi, 2013). Los materiales inorgánicos que pueden utilizarse como mulching pueden ser piedras (piedra volcánica, gravas), arena, plásticos y materiales geotextiles, entre otros. En general éstos materiales tardan mucho tiempo en descomponerse, por lo que no necesitan ser renovados con frecuencia.

Algunos de los materiales orgánicos que se emplean más comúnmente son cortes de pasturas, rastrojos de cultivos, chip de ramas provenientes de la poda, y cortezas. Éstos materiales se pueden distribuir en cualquier época del año, y por su naturaleza orgánica deben reponerse periódicamente, lo que constituye una desventaja en comparación con los materiales inorgánicos

(Haynes, 1980; Skroch et al., 1992; Anzalone Graci, 2008; Zribi et al., 2011; Valentini et al., 2012).

En un suelo con mulching la transpiración representa la vía fundamental de pérdida de agua del suelo, siendo baja la evaporación directa (Hou *et al.*, 2010). Investigadores como *Allen et al.* (1998) y *Tolk et al.* (1999) encontraron valores más altos del índice de área foliar en cultivos con cubierta plástica, que con suelo desnudo. Esto es debido a que la mayor humedad se emplea principalmente en la transpiración del cultivo y en consecuencia en un mayor crecimiento.

Asimismo, el mulching favorece el desarrollo y la funcionalidad de las raíces, mejorando el intercambio gaseoso con la ventaja que además las raíces sobresalen hacia la superficie y penetran en el material de la cubierta si ésta es orgánica (Baldini, 1992). Cubrir el suelo es el punto de partida para desarrollar estrategias de manejo sustentable (Do Prado Wildner, 2000; Pinto de Oliveira & Marciano de Souza, 2003; Rienzi & Maggi, 2007; Goñi, 2007; Zribi *et al.*, 2011).

Otro efecto beneficioso del uso de mulching está asociado a la precocidad en los cultivos, ocasionada por el calentamiento del suelo (Ramakrishna *et al.*, 2006), pudiendo adelantarse entre 7 y 14 días, dependiendo de la especie (Mc Craw & Motes, 2009). Según experimentos a campo en frutilla, manzana, durazno y vid, con mulching plásticos coloreados reflectantes se observaron efectos positivos en la precocidad de la cosecha y en el color del fruto (Gurnsey & Lawes, 1999). Este efecto a su vez, está relacionado al tipo de material utilizado, *Czynczyk et al.* (2004), observaron un mayor crecimiento y precocidad en la fructificación de los árboles de manzanos cultivados con mulching de polipropileno negro que con la corteza de pino.

Asimismo, la utilización de mulching plástico negro en una plantación de manzano aumentó la captación de Ca en las hojas y frutos, lo que aumentó la calidad de la fruta, y

proporcionó un mejor almacenamiento en postcosecha y una reducción significativa de la incidencia del desorden fisiológico del *bitter pit* (Lang *et al.*, 2001).

Tipos de mulching utilizados en montes frutales

Los mulching más utilizados en montes frutales son: mulching plástico, mulching geotextil y mulching orgánico.

a- Mulching plástico

Los mulching plásticos se han utilizado comercialmente desde los años sesenta para mejorar la producción de hortalizas (Lamont, 1993). Los materiales plásticos utilizados varían dependiendo del objetivo, del cultivo y de la región respecto al tipo de plástico, su espesor y color, destacándose el polietileno de baja densidad como el más usado para esta finalidad debido a que es fácil de procesar, tiene excelente resistencia física y química, alta durabilidad, flexibilidad y es inodoro en comparación con otros polímeros. En cuanto al espesor lo más común es el uso de láminas de 15 micrones (Skroch *et al.*, 1992; Tarara, 2000; Gutiérrez *et al.*, 2003; Rodríguez Rodríguez, 2007; Verdú & Mas, 2007; Abouziena *et al.*, 2008; Anzalone Graci, 2008; Zribi *et al.*, 2011; Chen *et al.*, 2012; Zhang *et al.*, 2012; Goñi & Otero, 2012).

La posibilidad de la reutilización de algunos materiales sintéticos, como el plástico del silo bolsa, constituye una buena alternativa en las plantaciones de frutales como duraznero y cítricos, ya que aporta un doble beneficio, un efecto positivo en el cultivo y a su vez, contribuye a la disminución del impacto ambiental como consecuencia de su reutilización (Fig. N° 8) (Gómez, 2015).

El plástico transparente presenta la ventaja potencial de la solarización del suelo, que comprende la colocación del mismo sobre un suelo labrado y húmedo previo a la implantación del cultivo. Este debe mantenerse en su lugar por el transcurso de aproximadamente cuatro

semanas, durante un período con temperaturas de suelo suficientemente altas para lograr eliminar malezas, enfermedades y nematodos (Schlesselman *et al.*, 1985; Shenk, 1996).

Con el mulching plástico se forma una barrera impermeable al flujo de vapor de agua que cambia el modelo de flujo de calor y de evaporación de agua (Tripathi & Katiyar, 1984). Este sistema afecta directamente al microclima alrededor de la planta, y a otros parámetros como la humedad, la temperatura, la rugosidad, la resistencia aerodinámica y el albedo de la superficie del suelo (Tarara & Ham, 1999) lo que resulta en una mayor uniformidad de la humedad del suelo y en la reducción de las necesidades de agua de riego para los cultivos en zonas con alta demanda evaporativa.

El uso de mulching plásticos puede suponer un grave problema medioambiental y paisajístico debido a su lenta degradación, su permanencia en el campo y la contaminación potencial del suelo. Lo recomendable es el uso de materiales biodegradables. Esta degradación puede ser biológica (bacterias u otros agentes biológicos) o por la acción de la radiación solar (Moreno *et al.*, 2004).



Figura N°8. Mulching plástico en plantaciones de duraznero mediante la utilización de silo bolsa reciclado (Módulo Fruticultura FCA-UNR).

b- Mulching geotextil

Los mulching geotextiles se fabrican con materiales permeables que pueden ser de origen natural como yute, sisal y hojas de palma, o sintéticos realizados con nylon, polipropileno, o poliéster.

Estos mulching se utilizan como una alternativa al uso de polietileno negro, puesto que son permeables al agua y al CO₂. Los geotextiles orgánicos son efectivos y biodegradables a diferencia de los sintéticos que al no degradarse, pueden causar contaminación de los suelos (Martín *et al.*, 1991; Zribi, 2013).

c- Mulching orgánico

De acuerdo al concepto actual de la producción integrada, es conveniente utilizar materiales producidos localmente, como en la región citrícola del río Uruguay (Entre Ríos), que emplean el chip de madera de eucalipto porque son áreas forestadas con esa especie (Gómez, 2015).

Autores como *Robinson* (1988), y *González & Amma* (2012), recomiendan el uso de mulching orgánico por el aporte de materia orgánica y porque favorece el crecimiento y vigor de las plantas, menor compactación, evitándose la erosión hídrica e eólica. Además éste sistema de manejo brinda un buen comportamiento térmico en relación a las heladas y la vegetación es eliminada por ausencia de luz sin necesidad de aplicar herbicidas (*Valentini et al.*, 2012). No obstante, es importante considerar, que si los materiales utilizados tienen una elevada relación C/N, debería aplicarse una fuente de nitrógeno para evitar posible déficit de este nutriente en las plantas de duraznero. Por tal motivo, *González & Amma* (2012), recomiendan usar mulching orgánico cuando el monte frutal de durazneros lleva algunos años de implantado, además de utilizarlo como técnica mixta aplicada en la franja de plantación, y el resto de la superficie mantenerla con cobertura vegetal, o labores mecánicas, o bien aplicando herbicidas.

Los materiales de mulching orgánico son de origen vegetal y se descomponen con el tiempo, incorporando materia orgánica al suelo, favoreciendo el desarrollo y la actividad de los microorganismos, y ayudando a mantener una temperatura relativamente constante para garantizar su actividad (Infante, 2004). La mayor actividad de los microorganismos produce un cambio en las propiedades de transmisión del agua del suelo y una mayor retención, por ende mayor disponibilidad de agua para el cultivo y una menor evaporación (Hatfield *et al.*, 2001).

Algunos de los materiales que pueden usarse como mulching orgánico son aserrín, virutas de madera, hojas o corteza de pino, paja de cereales y chip de ramas de poda (Fig. N° 9). El uso de unos u otros dependerá de su disponibilidad y costo. El mulching de suelo con residuos orgánicos se utiliza ampliamente en la producción integrada de frutales (Mika *et al.*, 1998; Autio & Greene, 1991; Neilsen *et al.*, 2003).



Figura N°9. Mulching orgánico (chip de madera de poda de diferentes especies) (Módulo Fruticultura FCA-UNR).

3.2. El mulching: una alternativa de control no químico con buenos resultados

La mayoría de los establecimientos frutícolas utilizan los diferentes métodos de manejo de las malezas en forma combinada.

En una experiencia realizada en la localidad de Zavalla, (Prov. de Santa Fe), el objetivo fue determinar el efecto de mulching orgánico e inorgánico sobre el crecimiento de una plantación de duraznero variedad Opodepe, implantados en agosto de 2016. Se analizaron los siguientes tratamientos: Mulching orgánico de chip de madera de frutales y otras especies, con 6 cm de espesor; cobertura plástica de 250 μ ; control químico en banda con aplicaciones en primavera, verano y otoño de glifosato -SL 66,2%- (2 L. ha-1) y Diuron -SC 50%-(4.00 L ha-1); y tratamiento donde se realizó control mecánico (corte de la cobertura verde al ras con motoguadaña). El trabajo consistió en evaluar la altura de planta, diámetro de la copa, diámetro del portainjerto, y diámetro de la variedad. Para todas las variables, se encontró que el tratamiento que presentó los mejores resultados fue la cobertura plástica; por lo que el mulching inorgánico utilizando bolsas de silo de descarte constituye una interesante alternativa para asegurar un eficiente establecimiento del cultivo sin necesidad de recurrir al uso de agroquímicos (Flores *et al.*, 2017).

4. CONCLUSIONES

En las plantaciones de frutales las malezas pueden ser controladas mediante métodos de control biológico, químico y/o cultural.

Se recomienda el uso de la técnica mixta combinando mulching orgánico o inorgánico en las líneas de plantación, con desmalezado mecánico mediante corte o aplicación de herbicidas en los inter filares. El uso de mulching orgánicos o inorgánicos tiene numerosos efectos positivos sobre el desarrollo y producción del cultivo, sobre las propiedades y conservación del suelo, contribuyendo a la disminución de la contaminación ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- ABOUZIENA, H.F; HAFEZ, O.M; EL-METWALLY, I.M; SHARMA, S.D; SINGH, M. 2008. Comparison of weed suppression and mandarin fruit yield and quality obtained with organic mulches, synthetic mulches, cultivation, and glyphosate. *HortScience* 43(3): 795-799.
- AKOBUNDU, I.A. 1987. Weed control strategies for multiple cropping systems of the humid and subhumid tropics. pp 80-98. En: I.O. Akobundu, (Ed) *Weeds and Their Control in the humid and subhumid Tropics*. Proceeding Series N°3. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan 421 pp
- ALLEN, R. G.; L.S. PEREIRA; D. RAIS & M. SMITH. 1998. Crop Evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrig. Drain. Paper 56, Rome. 300 pp
- ANDERSON, W.P. 1983. *Weed Science: Principles*. 2nd ed. West Publishing Co., St. Paul, EE.UU.
- ANZALONE GRACI, A.L. 2008. Evaluación de alternativas al uso del polietileno como cubierta del suelo para el manejo de malas hierbas y otros aspectos agronómicos en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* P. Mill.) en España y Venezuela. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España. 171 pp.
- AUTIO, W. R.; D.W. GREENE. 1991. Improving the growth of newly planted apple trees. *Horticultural Science*. 26: 840-843.
- BALDINI, E. 1992. *Arboricultura Frutal*. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. 384pp.
- BERNAL, V. J. 1995. Manejo Integrado para el Control de Maleza en Huertos de Cítricos en el Noroeste de México. Memoria del Curso Teórico-Práctico de Maleza y su Control. Cd. Obregón Sonora, México. Enero 1995.
- BURRILL, L.; M. SHENK 1986. *Instructor's Manual for Weed Management*. FAO Training Series No. 12. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Roma. 149 pp.
- CHEN, F; LIU, Y; TAO, Y; WAN, K.Y; ZHANG, G.S; LIU, D.B; XIONG, G.Y. 2012. Runoff and nutrient losses in citrus orchards on sloping land subjected to different surface mulching practices in the Danjiangkou Reservoir area of China. *Agricultural Water Management* 110: 34-40.
- CRUZ, M.M.; SAMANIEGO RUSSO J.A.; FUENTES J.L.F.; SANCHEZ SANCHEZ, E. 2009. Manejo integrado de malezas en naranja (*Citrus sinensis*) en el sur de sonora. [online] Disponible en biblioteca.inifap.gob.mx:8080/.../Manejo%20integrado%20de%20maleza%20en%20n. Acceso 15 diciembre 2017
- COCK, M. J. W.1996- Control biológico de malezas. Cap. 9 “Manejo de malezas para países en desarrollo”. Ed. FAO [online] Disponible en www.fao.org/docrep/T1147S/t1147s0c.htm. Acceso 05 enero 2018.

- CURTI, D. S. 2000. Manejo de la maleza en el cultivo de los cítricos. Tecnologías Llave en mano INIFAP
- CZYNCZYK, A.; A. MIKA; P. BIELICKI & A. KRAWIEC. 2004. Evaluation of apple cultivars for sustainable fruit production. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 12:251-256.
- DANSA, A. M. 2016. Dirección nacional de estudios de mercados. [online] Disponible en <http://www.minagri.gov.ar/new/00/programas/dma/frutas/PERFIL%20DEL%20MERCADO%20DE%20DURAZNO%202016.pdf>. Acceso 15 Julio 2017.
- DE BARREDA, D. G. 1977. Present status of weed control practices in Spain. *Proceedings, International Citrus Symposium 1*: 158-161.
- DE LA FUENTE S. H. 2000. Control Químico De Maleza; opción para reducir los costos de producción en cítricos. Tecnologías Llave en mano. INIFAP Referencia incompleta
- DO PRADO WILDNER, L. 2000. Cobertura del suelo. En: *Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos*. p. 93-96. Editor: FAO. Boletín de tierras y aguas de la FAO N°8. Roma, Italia. pp. 207.
- FLORES, P.; M. CATRARO; A. AUSILIO; A. LEONE; D. POGGI; A. QUADRELLI; M. DEFAGOT; A. TURCO; M. PANELO & L. BARALE. 2017. Efecto de diferentes mulching sobre el crecimiento de una plantación de *Prunus pérsica* var Opodepe en Zavalla Prov. De Santa Fe. XIX Congreso y la XXXVII Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Rosario.
- GARCÍA, M. S.; P. LEVA; S. MAIO; G. TÓFFOLI & N. GARIGLIO. 2014. Cuantificación del riesgo de daños ocasionados por heladas tardías en Rafaela (Santa Fe, Argentina). *Agrociencia Uruguay* 18: 28-32 [online] Disponible en http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S230115482014000200003&lng=es&tlng=es. Acceso 03 septiembre 2017.
- GARIGLIO, N. F.; C. A. BOUZO & M. R. TRAVADELO. 2014. Cultivos frutales y ornamentales para zonas templado-cálidas. Experiencias en la zona central de Santa Fe. Ediciones UNL. Santa Fe. 292 pp.
- GIUDICE, V. L. 1981. Present status of citrus weed control in Italy. *Proceedings, International Society of Citriculture 2*: 485-487
- GOMEZ, C. A. 2012. "Evaluación de distintos tratamientos de herbicidas y relevamiento de malezas en plantaciones cítricas del Departamento Concordia, Entre Ríos", Trabajo de Especialidad en Cultivos Intensivos, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Esperanza, Santa Fe.
- GOMEZ, C. A. 2015. Efecto de distintos mulchings sobre la humedad y temperatura del suelo, estado hídrico, incidencia de malezas y crecimiento de un cultivo en implantación de

mandarina Nova en Concordia, Entre Ríos. Argentina, tesis *Magister Scientiae* en Cultivos Intensivos. 70 pp.

GONZÁLEZ, J. & A.T. AMMA .2012. Manejo del suelo en monte de duraznero. Cap 7.3 En: VALENTINI, G.; GONZÁLEZ, J.; GORDO, M. (eds.). Producción de duraznero en la región pampeana, Buenos Aires, Argentina. Ediciones INTA. 250 p. ISBN 978-987-679-124-3

GONZALEZ, J.; J. R. FERNÁNDEZ; O. J. SANTANATOGLIA & C. DEL PARDO. 2012 Desarrollo radical en plantas de duraznero sometidas a diferentes manejos del suelo [online] Disponible en www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669. Acceso 05 febrero 2018

GOÑI, M.C. 2007. Oportunidades para el manejo de suelos en cítricos, con una óptica de conservación y mejora. En: GOÑI, M.C. & OTERO, A. (eds.). Avances de investigación en manejo y fisiología de cítricos. Programa Nacional Producción Citrícola. Actividades de difusión N° 516. INIA Salto Grande, República Oriental del Uruguay. p. 26-33.

GUIA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS. 2013-2015. 16ª Edición. Editada por la Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. Buenos Aires, Argentina 1200 pp.

GURNSEY, S. & G.S. LAWES. 1999. Reflective mulches in improving apple color. Tree Fruits Tasmania 3.

GUTIERREZ, M.; F. VILLA; F. COTRINA; A. ALBALAT; J. MACUA; J. ROMERO; J. SANZ; A. URIBARRI; S. SABADA; G. AGUADO & J. DEL CASTILLO. 2003. Utilización de los plásticos en la horticultura del valle medio del Ebro. Dirección General de Tecnología Agraria. Informaciones Técnicas. España. 19 pp.

HAYNES, R. J. 1980. Influence of soil management practice on the orchard agro-ecosystem. *AgroEcosystems* 6:3-30.

HOU, X.Y.; F. X. WANG; J. J. HAN; S. Z. KANG & S. H. FENA. 2010. Duration of plastic mulch for potato growth under drip irrigation in an arid region of Northwest China. *Agricultural and Forest Meteorology*. 150:115-121.

JORDAN L.S. & R.C. RUSSELL. 1981. Weed management improves yield and quality of 'Valencia' oranges. *HortScience* 16: 785.

JONES W.W. & T.W. EMBLETON. 1967. Soil management and cover crops. In: W. Reuther (Ed.). *The Citrus Industry*, Vol. 3. Univ. California, Berkeley. pp 98-121.

LAMBARÉ, D. A. & M. L. POCHETTINO. 2012. Diversidad local y prácticas agrícolas asociadas al cultivo tradicional de duraznos, *Prunus pérsica* (Rosaceae), en el Noroeste de Argentina. *Darwiniana* 50: 174-186. [online] Disponible en http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S001167932012000200001&lng=es&nr m=iso. ISSN 0011-6793. Acceso 10 octubre 2017.

- LAMONT, W. J. 1993. Plastic mulches for the production of vegetable crops. *Horticultural Technology*. 3:35-39.
- LUNA, J. A. E. 2001. Rescate del germoplasma de durazno *Prunus pérsica* L. Batsch. [online] Disponible en <http://ciu.reduaz.mx/investigacion/Agropecuarias/PDF/ap13-013.pdf>. Acceso 10 octubre 2017.
- MARTIN, CH. A.; H. G. PONDER & CH. A. GILLIAM. 1991. Evaluation of landscape fabrics in suppressing growth of weed species. *Journal of Environmental Horticulture*.9:38-40.
- McCRAW, D. & E. J. MOTES. 2009. Use of Plastic Mulch and Row Covers in Vegetable Production. [online] Disponible en <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-1099>. Acceso 18 diciembre 2017
- MIKA, A.; D. KRZEWINSKA & T. OLSZEWSKI. 1998. Effects of mulches, herbicides and cultivation as orchard groundcover management systems in young apple orchard. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 6:113
- MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. GOBIERNO DE SANTA FE. 2010. Cadena frutihortícola Santafesina [online] Disponible en <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/66061/320661/file/descargar.pdf>. Acceso 01 junio 2017
- MORENO, M. M.; A. MORENO; I. MANCEBO; R. MECO & J. A. LOPEZ. 2004. Comparación de diferentes materiales de acolchado en cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Actas VI Congreso Sociedad Española Agricultura Ecológica (SEAE), Almería, España. p. 243.
- NEILSEN, G. H.; E. J. HOGUE; T. FORGE & D. NEILSEN. 2003. Mulches and biosolids affect vigor, yield and leaf nutrition of fertigated high density apple. *Hortscience* 38:41-45
- PAGLIARICCI, L. & A. N. ÁNGEL. 2012. Mercado y Comercialización. Cap. 2 En: VALENTINI, G.; GONZÁLEZ, J.; GORDO, M. (eds.) Producción de duraznero en la región pampeana, Buenos Aires, Argentina. Ediciones INTA. 250 p. ISBN 978-987-679-124-3
- PEDREROS, A. 2010. Control de malezas perennes en frutales, aspectos generales. Informativo INIA Reyentué N° 31. Instituto de Investigaciones Agropecuarias - INIA, Centro Regional De Investigación Reyentué, Ministerio De Agricultura. Chile. <http://biblioteca.inia.cl/medios/reyentue/centrocarozo/Informativo31.pdf>. Acceso 01 octubre 2017
- PINTO DE OLIVEIRA, C.A; MARCIANO DE SOUZA, C. 2003. Influência da cobertura morta na umidade, incidência de plantas daninhas e de broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*) em um pomar de bananeiras (*Musa spp.*). *Revista Brasileira de Fruticultura* 25(2): 345-347.

- RAMAKRISHNA, A.; H. M. TAM; S. P. WANI & T. D. LONG. 2006. Effects of mulch on soil temperature, moisture, weed infestation and yield of groundnut in northern Vietnam. *Field Crop Research*. 95:115-125
- RIENZI, E.A; MAGGI, A.E. 2007. Manejo y conservación de suelos de sistemas frutícolas. En: *Árboles frutales: Ecofisiología, cultivo y aprovechamiento*. p. 345-360. Editor: Sozzi, G.O. Editorial Facultad de Agronomía – Universidad Nacional de Buenos Aires. Primera edición. Buenos Aires, Argentina.
- ROBINSON, D. 1988. Mulches and herbicides in ornamental plantings. *Hortscience* 23: pp.547-552.
- RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, G. 2007. Efecto de la cobertura del suelo con cascarilla de arroz en el crecimiento y rendimiento del tomate de ramillete. *Revista Ciencia e Investigación Agraria* 34(3): 225-230.
- SÁNCHEZ, E. E. 2007. “Nutrición mineral y fertilización de frutales de hoja caduca”. En: Sozzi, G. (Ed.). *Árboles Frutales: Ecofisiología, Cultivo y Aprovechamiento* (43-80). Buenos Aires, Argentina: Editorial Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía.
- SCHATZ, A. & VALSANGIÁCOMO, F. 1983. Uso de herbicidas en citricultura. *Carpeta de información citrícola*, EEA INTA. Concordia sección F. 3. 4 p.
- SENSA. 2017. Listado de referencias. <http://www.senasa.gov.ar/sites/default/files/normativas/archivos/anexo-1-934-10.pdf>. Acceso 17 septiembre 2017.
- SINGH, M & S. TAN. 1996. Manejo de malezas en cítricos. “Manejo de malezas en frutales”. Cap. 16. Ed. FAO [online] Disponible en www.fao.org/docrep/t1147s/t1147s0k.htm. Acceso 05 febrero 2019.
- SHENK, M. D. 1996. Prácticas culturales para el manejo de malezas. *Manejo de malezas para países en desarrollo*. Cap. 8. Editorial FAO. [online] Disponible en www.fao.org/docrep/T1147S/t1147s0c.htm Acceso 05 enero 2018.
- SKROCH, W.A; POWELL, M.A; BILDERBACK, T.E; HENRY, P.H. 1992. Mulches: durability, aesthetic value, weed control, and temperature. *Journal of Environmental Horticulture* 10(1): 43-45.
- SUZUKI, K. 1981. Weeds in citrus orchards and control in Japan. *Proceedings, International Society of Citriculture* 2: 489-492.
- TARARA, J.M. 2000. Microclimate modification with plastic mulch. *HortScience* 35(2): 169-180.
- TARARA, J. M. & J. M. HAM. 1999. Measuring the sensible heat flux in plastic mulch culture with aerodynamic conductance sensors. *Agricultural and Forest Meteorology*. 95:1-13.
- TOLK, J. A.; T. A. HOWELL & S. R. EVETT. 1999. Effect of mulch, irrigation and soil type on water use and yield of maize. *Soil Tillage Res.* 50:137-147

- TRIPATHI, R. P. & T. P. S. KATIAYAR. 1984. Effect of mulches on the thermal regime of soil. *Soil Tillage Res.* 4:381-390.
- VAIZA ABELAR, V. H. 2004. Guía técnica del cultivo del melocotón. Ed. Jorge Escobar de León (FRUTAL ES). El Salvador. [online] Disponible en 46pp. <http://repiica.iica.int/docs/B0220e/B0220e.pdf>. Acceso 18 diciembre 2016.
- VALENTINI, G.H; GONZÁLEZ, J. & M. GORDO. 2012. Producción de duraznero en la región pampeana, Argentina. 1a ed. Buenos Aires, Argentina. Ediciones INTA. 250 p. ISBN 978-987-679-124-3.
- VERDÚ, A.M. & MAS, M.T. 2007. Mulching as an alternative technique for weed Management in mandarin orchard tree rows. *Journal of Agronomy for Sustainable Development* 27: 367-375.
- WATSON, A. K. 1992. Biological and other alternative control measures. *Proceedings 1st International Weed Control Congress*. Melbourne: Weed Science Society of Victoria Inc. pp 64-73.
- ZHANG, X; SUN, H; SHAO, L; LIU, X; MIAO, W; CHEN, S. 2012. Determination of water consumption and the water-saving potential of three mulching methods in a jujube orchard. *European Journal of Agronomy* 43: 87-95.
- ZRIBI, W; FACI, J.M; ARAGÜES, R. 2011. Efectos del acolchado sobre la humedad, temperatura y salinidad de suelos agrícolas. *Información Técnica Económica Agraria* 107(2): 148-162.
- ZRIBI, W. 2013. Efectos del acolchado sobre distintos parámetros del suelo y de la nectarina en riego por goteo. Tesis Doctoral. Universitat de Lleida. Zaragoza, España. 352 p.