

Evolución del cultivo de frutilla en la provincia de Santa Fe (Argentina) en los últimos 50 años

Sordo M. H.¹; Travadelo M.², Pernuzzi C.²

¹ AER INTA OIT Coronda. sordo.maria@inta.gob.ar

² Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Kreder 2805 (3080) Esperanza, Santa Fe. mtravade@fca.unl.edu.ar

Recibido: 10/01/2017

Aceptado: 24/08/2017

RESUMEN

Sordo M. H.; Travadelo M., Pernuzzi C. 2017. Evolución del cultivo de frutilla en la provincia de Santa Fe (Argentina) en los últimos 50 años. Horticultura Argentina 36 (90): 13 - 24.

En la provincia de Santa Fe, el cultivo de frutilla (*Fragaria ananassa* Duch.) se realiza en la Zona de Coronda y en la Zona de La Costa, donde se ubican además numerosas agroindustrias dedicadas al procesamiento de la fruta. Los objetivos del estudio fueron analizar la evolución del cultivo de frutilla en las distintas zonas productoras, a fin de conocer cuáles han sido los aspectos que la han determinado, así como su relación con otros cultivos zonales. Se trabajó con

información censal a partir de una encuesta dirigida a los productores de frutilla en el período 1994-2015. En 2014, se relevaron 103 productores en Coronda y 38 en la Costa. La introducción de tecnologías innovadoras, tales como variedades, macrotúneles y tratamientos específicos, entre otras, ha posibilitado un incremento significativo de la productividad, pasando de rendimientos máximos de 2.000 kg.ha⁻¹ a 60.000 kg.ha⁻¹, entre 1964 y 2014.

Palabras claves adicionales: *Fragaria ananassa*, Coronda (San Jerónimo - Santa Fe), macrotúneles, innovaciones, incrementales, tecnología productiva.

ABSTRACT

Sordo M. H.; Travadelo M., Pernuzzi C. 2017. Strawberry crop evolution in province of Santa Fe (Argentina) in the last 50 years. Horticulture Argentina 36 (90): 13 – 24.

The cultivation of strawberries (*Fragaria ananassa* Duch.) is carried out in Coronda and La Costa Areas in the province of Santa Fe (Argentina), where there are also numerous

agroindustries dedicated to the processing of the fruit. The object of the following study focuses on analysing the evolution in the cultivation of strawberries in the different production areas, in order to know the aspects that have defined it, as well as its relationship with other local crops. Census information from a survey of strawberry producers in the period 1994-2015 was used. A survey in 2014

recorded 103 producers in Coronda and 38 in the Coast. The introduction of innovative technologies such as varieties, macrotunnels, specific treatments, among other technologies has enabled a significant increase in productivity, from 2,000 kg ha⁻¹ to

60,000 kg ha⁻¹ between 1964 and 2014.

Additional Keywords: *Fragaria ananassa*, Coronda (San Jerónimo-Santa Fe), macrotunnels, incremental innovation, production, technologies.

1. Introducción

La superficie total frutihortícola en la provincia de Santa Fe de 10.752 ha, el 1,4% de la superficie nacional dedicada a la actividad (CNA, 2002). El número de productores dedicados a la actividad es de aproximadamente 1.600 (4% del total), contándose con 70.000 personas como mano de obra ocupada en la cadena frutihortícola provincial (Gobierno de Santa Fe, 2006).

Sin embargo, en particular el sector productivo sufre una retracción acentuada, encontrándose en crisis, siendo alguno de los causales baja cohesión del sector, dificultades para conseguir mano de obra regional en cantidad y calidad, mercados regionales y nacionales sobreofertados, entre otras causas que son mencionadas en el estudio diagnóstico de la cadena realizado por el Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Fe (Gobierno de Santa Fe, 2006). De hecho, ha habido una retracción del 36% en el área dedicada a la actividad frutihortícola, comparando los Censos Nacionales Agropecuarios 2002 y 2008 (CNA, 2002; CNA, 2008): 10.752 ha (0,20% del total nacional Año 2002) frente a 6.912 ha (0,13% del total nacional Año 2008).

La situación de la frutilla a nivel internacional indica que la demanda en el mundo va en aumento, no sólo por su sabor, sino por los beneficios que por sus propiedades nutraceuticas, aporta a la salud (Pefaur Lepe J., 2014).

La provincia tiene cinco zonas especializadas en cultivos frutihortícolas: 1) la Zona ciudad de Santa Fe (Depto. La Capital), 2) Zona La Costa: Distritos sobre la costa del Paraná, desde San José del Rincón hasta San Javier, 3) Zona de Coronda, 4) Zona de Rosario, y 5) Zona Norte. Se cultivan numerosas especies, siendo mayor la diversificación en las zonas de Rosario, Santa Fe y La Costa. El cultivo de frutilla (*Fragaria ananassa* Duch.) en particular, se realiza en la Zona de Coronda y en la Zona de La Costa, donde se ubican además numerosas agroindustrias dedicadas al procesamiento de la fruta, elaborándose pulpas, congelados, mermeladas y dulces.

En la Zona de Coronda, el cultivo de frutilla se complementa con cultivos de otras especies, tales como zapallito, berenjena, melón, sandía y pimiento, cultivan principalmente en los meses de verano, períodos en que no está implantada la frutilla. Esta zona tiene una extensa tradición en el cultivo de frutilla, a partir del cual se han ido desarrollando los distintos eslabones de la cadena de valor (agroindustrias, transportes, maquinarias apropiadas, servicio técnico, instituciones de apoyo y entidades público-privadas para articulación de acciones específicas).

Los orígenes del cultivo de frutilla en la zona de Coronda datan de 1921, representando una participación porcentual respecto a la superficie nacional de 35% en los últimos años, pero que en años anteriores ha presentado valores mayores: 80% en 1997 y 83% en 1971 (Scaglia y Taborda, 2003). Se mencionan datos generales del cultivo en esta región: rendimiento promedio durante los años 1960-70: 2.000 kg.ha⁻¹ (60.000 plantas.ha⁻¹ con una producción de 35 g/planta); a partir de 1970 hubo un aumento en la

productividad, a partir de distintas tecnologías incorporadas al cultivo. Esto ha permitido incrementos sustanciales llegando a rendimientos máximos de 65.000 kg.ha⁻¹, bajo condiciones favorables en los últimos años.

Las tecnologías incorporadas en el cultivo que en forma sinérgica han generado impactos positivos en los rendimientos se destacan: sistemas de protección contra heladas y lluvias (macro y microtúneles), desinfección de suelo; ajustes técnicos en el riego localizado y fertilización, variedades de alta productividad, mejoramiento de la calidad de plantín, en cuanto a sanidad y potencial y nuevas épocas de plantación y diferentes formas de producir plantines.

A partir del 2008, se comienza a incorporar en la producción de frutillas el macrotúnel como una estrategia productiva y comercial. Como estrategia comercial se apunta a aumentar la producción de frutillas de alta calidad en los meses de invierno (junio, julio y agosto) coincidente con los meses de mejor precio de venta (Pernuzzi *et al.*, 2017).

Como estrategia productiva no sólo es lograr una mayor precocidad del cultivo y una mejor calidad de fruta, sino lograr una mayor seguridad frente a las condiciones adversas del tiempo, como ser heladas intensas y prolongadas, granizo y lluvias de alta intensidad, que hasta el momento los microtúneles (actual sistema de protección) lo cubren en forma parcial, con daños esporádicos tanto en calidad como en cantidad dependiendo del evento meteorológico.

Tucumán es el principal competidor comercial de Santa Fe, ya que se superponen las épocas de producción. Santa Fe tiene como ventaja una menor distancia al principal mercado de distribución que es Buenos Aires, con el concerniente menor costo de flete. Con la implementación de los macrotúneles que solo son utilizados en Santa Fe, la producción se vio beneficiada, teniendo así mayores volúmenes de primicia. Como otra fortaleza a destacar, asociada a la extensa tradición en el cultivo de frutilla zonalmente, es el desarrollo de numerosas agroindustrias que permiten el procesamiento con mayor valor agregado (dulces, congelados, entre otros), diversificando de esta forma los mercados posibles.

En la Zona de la Costa se cultivan numerosos cultivos, siendo los más destacados el choclo, la lechuga y la zanahoria. En los últimos años, el cultivo de la frutilla se ha expandido en forma sostenida. Los objetivos del estudio fueron analizar la evolución del cultivo de frutilla en las distintas zonas productoras de la provincia de Santa Fe, a fin de conocer cuáles han sido los aspectos que la han determinado, así como su relación con otros cultivos zonales.

2. Materiales y métodos

El desarrollo de este estudio se sustenta tanto en datos primarios como secundarios. La información primaria surge del relevamiento censal a través de encuestas dirigidas a los productores que realizan frutilla, que consignan la superficie y la tecnología aplicada, realizado por técnicos de la Agencia de Extensión de INTA Monte Vera Oficina Técnica Coronda a lo largo de la serie 2001 a 2015 y de la zona de INTA Monte Vera desde 1994 a 2000. Las variables tecnológicas relevadas en la encuesta son: realización de desinfección de suelo y productos utilizados, implantación de otros cultivos, existencia de macrotúneles y variedades implantadas.

El área relevada corresponde al departamento San Jerónimo (Distritos Coronda y Desvío Arijón) en la zona de Coronda y los distritos sobre la costa del Paraná, desde San José del Rincón (Departamento La Capital), Departamento Garay hasta Departamento San Javier en la Zona La Costa. Se encuestaron la totalidad de

productores de frutilla, siendo, en 2014, 103 en la zona de Coronda y 38 en la zona de la Costa.

La información secundaria utilizada, aplicada en la introducción, la definición de variables observadas, así como en la discusión de los resultados, ha consistido en censos, estadísticas gubernamentales, publicaciones provenientes de distintos organismos públicos – INTA, UNL- siendo parte importante de la metodología en este tipo de trabajo.

3. Resultados y discusión

3.1. Evolución del cultivo de frutilla

El cultivo de frutilla en la provincia se realiza en dos zonas: Coronda y la Costa. En 2015, la superficie fue de 306 ha (79,1% del total) en Coronda y 81 ha (20,9%) en la Costa. La Costa ha tenido una considerable expansión desde el 2008 hasta el 2013, para luego estabilizarse. La Figura 1 muestra la evolución en hectáreas del cultivo de frutillas en ambas zonas.

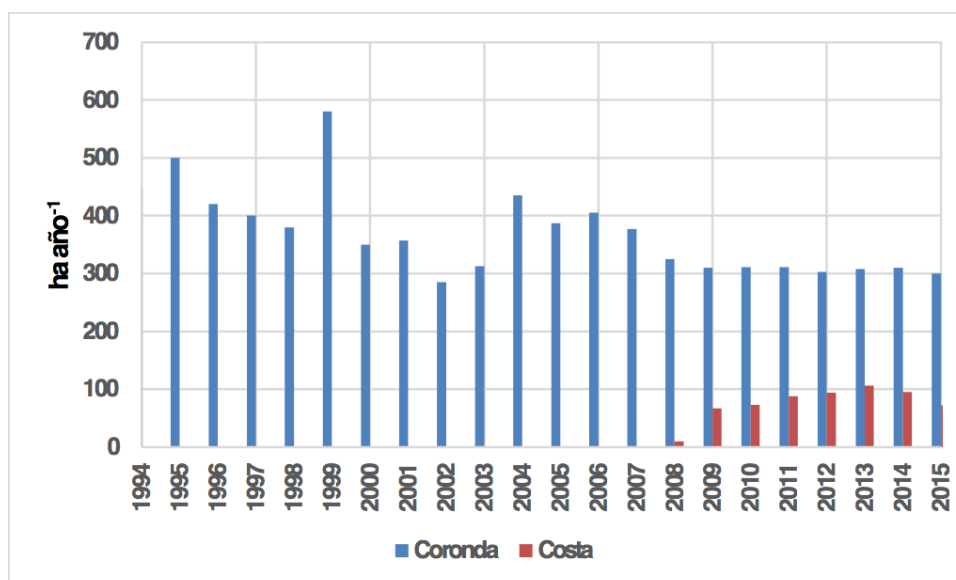


Fig. 1. Evolución del cultivo de frutilla en la provincia de Santa Fe. Fuente: INTA AER Monte Vera y Oficina Técnica Coronda.

3.2. Estratificación de los productores 2014

Del análisis de la estratificación de los 103 productores por superficie de frutilla en la zona de Coronda, surge que 56% de los productores cuenta con superficies de frutilla menores a 2 ha (58 productores), el 40% tiene entre 2 y 10 ha (41 productores), y solo 4,4% tiene superficies mayores a 10 ha (4 productores). La Costa cuenta con 38 productores, 61% de los cuales tienen superficies menores a 2 ha y 39% entre 2 y 10 ha. No hay productores con superficies mayores.

Al igual a la situación observada en Tucumán, tradicional región productora de frutilla en el Norte argentino, existe un importante estrato de productores con predios de reducidas dimensiones, que usan trabajo familiar, que no disponen de cadena de frío, ni de empaque y presentan dificultades en el manejo eficiente de los plaguicidas (Plan de competitividad, 2011). Esto evidencia una situación de cierta vulnerabilidad, ya que las reducidas dimensiones de las explotaciones impiden o dificultan los procesos de

adopción de tecnologías innovadoras. Si bien, en la zona de Coronda se evidencia la inclusión de otros cultivos alternativos en los predios, solo complementan los ingresos en períodos donde la frutilla no está en producción y no cambian la lógica de la frutilla como cultivo predominante. En general, los predios de pequeña escala ven reducidas sus posibilidades de diversificar a fin de reducir la variabilidad de ingresos, tanto desde el punto de vista financiero como por razones climáticas adversas.

3.3. Tecnología aplicada

La evolución de los rendimientos promedios en la provincia de Santa Fe ha tenido un sostenido crecimiento en respuesta a la aplicación de diferentes tecnologías. La Figura 2 exhibe su evolución a lo largo de las últimas 5 décadas. Se aprecia una tendencia exponencial a lo largo de los sucesivos quinquenios, con una fase de crecimiento muy acentuado a partir de la introducción de variedades más productivas, aplicación de la desinfección del suelo y uso de macrotúneles. El crecimiento anual de los rendimientos va de 10 kg.ha⁻¹ en el período 1965/1969 a 3.000 kg.ha⁻¹ en el período 2011/2014.

Las innovaciones tecnológicas vistas desde el contexto histórico, han consistido en hitos que en forma multiplicativa han impactado en los rendimientos unitarios. Estas son las siguientes:

- Cobertura de suelo (“*mulch*” de polietileno (1971-1979);
- Variedades de alta productividad (1979-1985-1996-2008): hace diez años, la variedad Camarosa dominaba ampliamente el mercado (95%), actualmente se pueden observar sistemas multivarietales en casi todas las explotaciones. Se utilizan variedades con distintos períodos de producción, buscando tener producción durante un período más prolongado, mayor precocidad y prolongar calidad en los meses de octubre-noviembre. Las variedades más usadas son Festival, Camino Real, Fortuna, Benicia, Sabrina, Splendor, San Andreas, entre otras.
- Incorporación del riego localizado y fertirrigación (1990): anteriormente se utilizaba riego por surco y la fertilización era con fertilizantes no solubles
- Sistemas de protección, en especial microtúneles de polietileno (1989-1992).
- Desinfección del suelo (1995): inicialmente la desinfección de suelo se realizaba con bromuro de metilo, biocida que en la actualidad debe ser reemplazado por productos menos nocivos al ambiente y a los trabajadores, de acuerdo a lo requerido por el Protocolo de Montreal y nuestra adhesión al mismo. Los agentes usados actualmente, como alternativos al bromuro de metilo, son metam amonio, metam potasio y 1,3 - diclorodipropeno + cloropicrina.
- Calidad del plantín, al ser producidos en zonas adecuadas y por viveros especializados (2000): antes los plantines de frutilla se realizaban en la misma zona de producción (Coronda), luego su producción se trasladó a Mendoza buscando mejores condiciones ambientales. En la actualidad se realizan en el sur del país, al sur del paralelo 43°.
- Nuevas épocas de plantación y tipo de plantín (2002): plantaciones cada vez más tempranas y con plantines de dos años de vivero, buscando mayor primicia y precocidad.
- Nuevos sistemas de protección, como macrotúneles (2008).

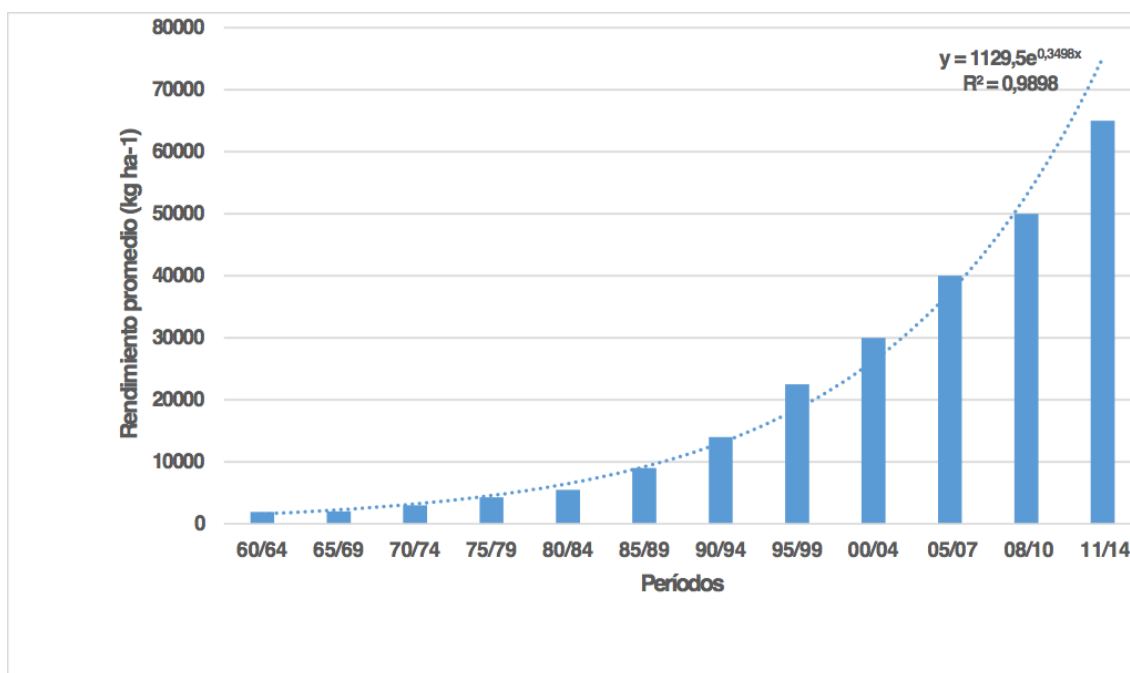


Fig. 2: Evolución de los rendimientos máximos en Santa Fe. Fuente: Scaglia y Taborda, 2003. Frutilla. Historia y evolución tecnológica en la zona de Coronda y AER INTA Monte Vera. OIT Coronda, 2014

3.4. Macrotúneles

El uso del macrotúnel en el cultivo de frutilla no es un evento aislado y forma parte de las últimas tecnologías incorporadas al cultivo, con un interesante nivel de aceptación entre los productores de Coronda, teniendo como objetivo aumentar el volumen de fruta primicia entre mayo y agosto.

Es una estructura metálica sencilla que se compone de patas, arcos y puntales, sobre la cual se coloca un polietileno sujeto con cuerdas tensadas. Dicha estructura es fácil de montar y desmontar. Sus dimensiones permiten que las personas trabajen en su interior. En términos generales produce un mayor vigor del cultivo aumentando la producción, protegiéndolo de las condiciones climáticas adversas, tales como heladas, granizo y lluvias abundantes.

Además de aumentar la producción primicia, permite obtener frutos de mayor tamaño, mejor color y más uniformes en su maduración y por tanto un mayor rendimiento y rentabilidad del cultivo. Resultados de un ensayo de rendimiento con la variedad Festival, comparando macro y microtúneles en Coronda (serie 2011-2015), arrojan una producción promedio de 54.765 kg.ha⁻¹, 19% superior al promedio bajo microtúneles, siendo la producción acumulada promedio en el mes de agosto de 21.469 kg ha⁻¹ (38,6% de la producción total), y 8.512 kg.ha⁻¹ (66% superior) más que bajo microtúneles (Pernuzzi *et al.*, 2017). Igualmente, Bielinski *et al.* (2013) observa en el seguimiento de ensayos de frutilla bajo macrotúneles durante dos años comparados con la producción a cielo abierto, 54 y 16 % mayor de producción primicia con la variedad Festival y de 63 y 50 % de mayor rendimiento total comercializable en la producción protegida por macrotúneles.

La Figura 3 muestra la evolución de esta tecnología en ambas zonas, evidenciándose un crecimiento significativo de la utilización de esta tipo de estructura.

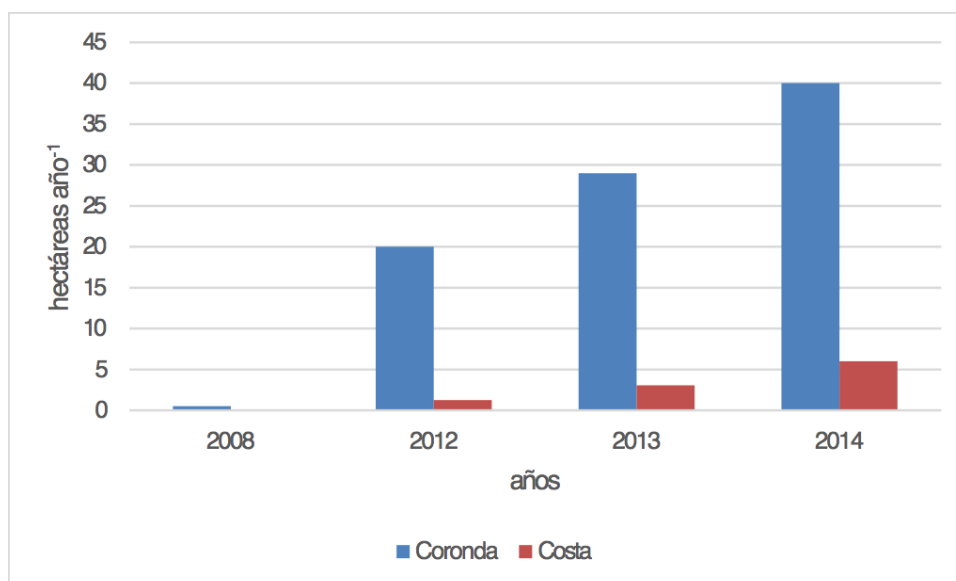


Fig. 3: Evolución de la superficie de macrotúneles en Coronda y la Costa entre 2008 y 2014. Fuente: INTA AER Monte Vera Oficina Técnica Coronda.

La introducción se realizó en 2008 en la zona de Coronda, y en 2012 en la Costa (Belavi y Garrappa, 2014). El crecimiento anual experimentado ha sido de 1141% en el primer caso y 127% en el segundo. Evidentemente es una tecnología que muestra buena aceptación a partir de los resultados obtenidos. En 2014, 21 productores adoptaron esta tecnología en Coronda y 3 en la Costa.

3.5. Variedades

El espectro varietal de frutilla hasta el año 1996 era dominado por la variedad Chandler, ocupando desde el 75 al 80 % de la superficie. A partir de esa fecha, comenzó a ser reemplazada por otras variedades de la Universidad de California, predominando Camarosa en un 80 %, manteniendo siempre un sistema monovarietal (Scaglia *et al.*, 2004).

A partir de 2010 empezaron a introducirse nuevas variedades de distintos programas de mejoramiento, cambiándose el sistema a multivarietal. Este planteo se da en la búsqueda de ampliar el período de cosecha, logrando cada vez mayor primicia y precocidad, con altos estándares de calidad a lo largo de todo el ciclo. La Figura 4 exhibe la distribución porcentual de las variedades en la zona de Coronda para el período 2013.

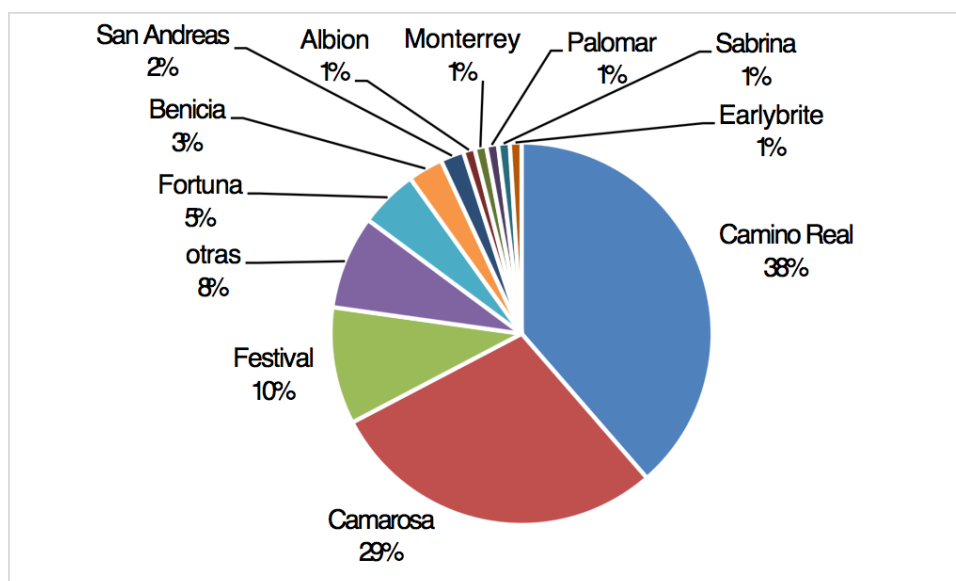


Fig. 4: Variedades de frutilla en 2013 en la zona de Coronda (en %). Fuente: INTA AER Monte Vera Oficina Técnica Coronda.

La mutación a un sistema multivarietal de la zona de Coronda es coincidente con el proceso que sufrió la región frutillera de Tucumán, que pasó de prácticamente 95% de variedad Camarosa en 2007, cuyo destino era la exportación de frutilla congelada, a 9% en 2014 junto a una gama de nuevos materiales genéticos, con clara orientación al mercado interno de fresco (Kirschbaum, 2014).

3.6. Desinfección del suelo

Los patógenos de suelo son señalados como los responsables de pérdidas muy importantes en la producción. Diversas investigaciones han demostrado los beneficios de la fumigación de suelo en cultivo de frutilla (Himmelrick y Dozier, 1991; Larson y Shaw, 1996). Los esfuerzos realizados para mejorar el desempeño de las frutillas en suelos no fumigados, han sufrido escollos muy importantes, en la presencia de organismos letales y subletales (Fort *et al.*, 1996).

Experiencias realizadas en diversos cultivares en suelos con y sin fumigar, demostraron que el rendimiento a cosecha, el peso del fruto y el tamaño de la planta fueron inferiores sensiblemente cuando se comparan con plantas de suelo no fumigados (Shaw y Larson, 1996).

El gran salto, que mejoró sustancialmente los rendimientos fue la introducción de la desinfección de suelo con bromuro de metilo. Debido a cambios de legislación vigente y en el Marco del Protocolo de Montreal al que Argentina adhirió, es que comienzan a utilizarse fumigantes alternativos. Durante años, se han ensayado distintos métodos biofumigación, solarización, vapor de agua y desinfectantes químicos menos nocivos (Biaggi *et al.*, 2011), con resultados variables.

En frutilla, después de años de experimentación se adoptaron como fumigantes reemplazantes del bromuro de metilo al metam amonio, metam potasio y 1,3-diclorodipropeno + cloropicrina (Pizano, 2014; Sordo, 2011; Sordo, 2012; Pereyra *et al.*, 2008). Con el uso de estos productos, disminuye el costo de la desinfección de suelo, se logran rendimientos similares al bromuro y se protege la capa de ozono.

Tabla 1: Evolución de diferentes modos de tratamiento del suelo en frutilla. Años 2013-2014 (en ha)

Zonas	2013			2014	
	Desinfección con bromuro de metilo (ha)	Desinfección con alternativas al bromuro de metilo (ha)	Sin desinfección de suelo (ha)	Desinfección con bromuro de metilo (ha)	Desinfección con alternativas al bromuro de metilo (ha)
Coronda	226	77	5	189	121
Costa	17,5	25,5	63	5,5	89,5
Provincia de Santa Fe	243,5	102,5	68	194,5	210,5

Fuente: INTA AER Monte Vera Oficina Técnica Coronda.

3.7. Rotaciones

En la zona de Coronda el cultivo de frutilla es el predominante sobre el cual gira la dinámica de las explotaciones (Tabla 2). Se producen también otros cultivos menores, siendo el objetivo de su inclusión complementar los aspectos rotacionales, básicamente en relación al mantenimiento de la mano de obra permanente en períodos donde no genera ingresos el cultivo predominante. No se trata estrictamente de una rotación sino de una complementación de cultivos para atender mayormente objetivos organizativos.

Tabla 2: Cultivos acompañantes a la frutilla en la zona de Coronda. Año 2015.

Cultivo	Superficie (ha)
Frutilla	300
Sandía	25
Zapallito	20
Melón	18
Higo	15
Frambuesa y mora	15
Berenjena	10
Chaucha	10
Calabaza	8
Arveja	6
Invernadero	6
Pimiento a campo	4
Lechuga	3
Maíz Choclo	1,6
Arándano	1,5
Flores	1
Batata	1
Batata	1

Fuente: INTA AER Monte Vera OIT Coronda.

4. Conclusiones

El cultivo de frutilla, realizado en la provincia de Santa Fe en las zonas de Coronda y La Costa, exhibe un desempeño favorable sostenido, fruto de la introducción de un conjunto de tecnologías apropiadas. El uso del mulch, variedades más productivas y precoces, adaptadas al mercado de productos frescos, un uso más racional y sustentable de agroquímicos, la aplicación de fertirrigación y particularmente el uso de la infraestructura de macrotúneles que posibilitan un planteo diferente en la estrategia comercial, ampliando el período de cosecha y logrando mayor primicia y precocidad son el conjunto de innovaciones que a lo largo de varias décadas han posibilitado la permanencia de esta actividad y su introducción en nuevas zonas. El área de cultivo está relativamente estabilizada, restringiéndose al área posible, según las características ecológicas requeridas.

Las innovaciones incrementales, los cambios y adaptaciones de la tecnología que se han experimentado en este cultivo, posibilitaron una mejora progresiva tanto de los productos como de los procesos. Si bien la difusión de la tecnología es un proceso lento, también es dinámico, en el cual las empresas de los sistemas productivos zonales han potenciado su capacidad de aprendizaje e intervenido positivamente en estos cambios significativos de las economías locales.

A su vez, la complementación de estos circuitos productivos vinculados a la agroindustria local, potencia los cambios y favorece la integración de la cadena de valor de la actividad frutihortícola en la región.

Respecto al mercado mundial de la frutilla, se observa que la producción mundial presenta un crecimiento constante, explicado por aumentos de productividad, introducción de nuevas zonas productoras, entre otros factores, de lo que se deduce un aumento de la demanda mundial de berries. Si bien la producción estimada de frutilla en el país es considerada marginal a nivel global, la actividad frutillera presenta buenas perspectivas, considerando como una fortaleza la producción a contraestación con el Hemisferio Norte y la existencia de los eslabones agroindustriales necesarios para la incorporación de mayor valor agregado en las distintas zonas productoras.

Sería de interés la coordinación de un estudio comparado de la cadena de valor de la frutilla en las distintas zonas productoras, donde se incorporen no sólo aspectos tecnológicos sino también las estructuras agroindustriales, facilidades logísticas, recursos humanos, fortalezas y debilidades de cada región que permitan potenciar la actividad desde una visión más integral a nivel de país.

5. Bibliografía

- Belavi, A. y Garrappa, M. 2014. La inversión en tecnologías de los grupos de Cambio Rural en la zona del Litoral Centro de Santa Fe. Santa Fe, Ediciones INTA. ISSN 0325-9129. Consultado: 02/02/2017. Disponible: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-la_inversion_en_tecnologias_de_los_grupos_cambio.pdf
- Biaggi C., Mondzak F. y Valeiro A. 2011. Problemas ambientales, oportunidades de desarrollo: la experiencia del Proyecto INTA Prozono. Famaillá, Tucumán: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina, 2011. 118 p.
- Bielinski M.S., Salamé-Donoso T.P., Chandler C.K. y Sargent S.A. 2013. Protected culture for vegetable and small fruit crops: high tunnels for strawberry production in Florida.HS1162. University of Florida. IFAS

- Extension. 3 p.
- CNA 2002. Superficie implantada en las Explotaciones Agropecuarias (EAPs) por grupos de cultivo. Período 2001-2002. Período 2001-2002. Consultado: 02/02/2017. Disponible en: http://www.indec.gob.ar/cna_index.asp
- CNA 2008. Superficie implantada en las explotaciones agropecuarias (EAP), con y sin límites definidos, por grupo de cultivo; según departamento y período de ocupación. Provincia de Santa Fe. Período 2007/2008. Consultado: 02/02/2017. Disponible en: <http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/Estructura-de-Gobierno/Ministerios/Economia/Secretaria-de-Planificacion-y-Politica-Economica/Direccion-Provincial-del-Instituto-Provincial-de-Estadistica-y-Censos-de-la-Provincia-de-Santa-Fe/ESTADISTICAS/Censos/Agropecuario/Estadisticas2/Usode-la-Tierra-segun-Censo-Nacional-Agropecuario-2008>
- Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes EEAOC. 2004. La actividad frutillera en la provincia de Tucumán y Argentina. Informe especial 26. 25 p. Consultado: 2/2/17 Disponible en: <http://www.eeaoc.org.ar/publicaciones/categoria/16/140/frutilla-en-Tucuman---2004.html>
- Fort S.B., Shaw D.V. and Larson K.D. 1996. Performance Responses of Strawberry Seedling to the Sublethal Effects of Nonfumigated Soils. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 12(3):367-370.
- Gobierno de Santa Fe. Ministerio de la Producción. 2006. Cadena Frutihortícola Santafesina. 31 p. Consultado: 02/02/2017. Disponible en: <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/66061/320661/file/descargar.pdf>
- Himelrick, D.G. y Dozier, W.A. Jr. 1991. Soil fumigation and soil solarization in strawberry production. *Advances in Strawberry Production* 10:12-28.
- Kirschbaum D. 2014. Cambio y diversificación de variedades de frutilla para la campaña en Tucumán. *La Gaceta*. 11 julio 2014. Tucumán. Consultado: 20/4/2017. Disponible en: <http://www.lagaceta.com.ar/nota/598933/economia/cambio-diversificacion-variedades-frutilla-para-campana-tucuman.html>
- Larson, K.D. y Shaw D.V. 1996. Soil fumigation, fruit production, and dry matter partitioning of field-grown strawberry plants. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 121:1137-1140.
- ONU DI. Ministerio de Medio Ambiente. Gobierno de Chile. 2015. Cultivo de frutilla, en una realidad sin bromuro de metilo en Chile. Consultado: 20/4/2017. Disponible en: https://www.unido.org/fileadmin/user_media_upgrade/What_we_do/Topics/Multilateral_environmental_agreements/straw.pdf
- Pefaur Lepe J. 2014. El mercado de las frutillas. Oficina de Estudios y Políticas agrarias. ODEPA. Ministerio de Agricultura. Chile. Consultado: 20/4/2017. Disponible en: <http://www.odepa.gob.cl>
- Pereyra, S.M.; Avila A. de L. y Orecchia E. 2008. La biofumigación y el metam sodio como alternativas al uso de bromuro de metilo. Efecto sobre

- el control de malezas y las características químicas del suelo. *Agriscientia* 25(2):75-79.
- Pernuzzi C.; Sordo, M.H.; Travadelo M.; Maina M.; Acetta P. (2017). Evaluación de la conveniencia de los macrotúneles en comparación con microtúneles para el cultivo de frutilla en coronda. *Revista FAVE - Ciencias Agrarias* 16 (1):145-157
- Pizano, M. 2014. Eliminación del bromuro de metilo en países en vías de desarrollo. Una historia de éxito y sus retos. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. París. 60 pp. Consultado: 20/4/2017. Disponible en:<http://conf.montreal-protocol.org/meeting/oewg/oewg-34/ngo-publications/Observer%20Publications/Phasing-out%20Methyl%20Bromide%20in%20developing%20countries%20Spanish%20-%20low%20resolution%20June%2020.pdf>.
- Plan de Competitividad. 2011. Conglomerado Fruta Fina, provincia de Tucumán. Programa de Competitividad del Norte Grande. 43 p. Consultado: 2/2/2017. Disponible en: www.mecon.gov.ar/programano rtegrande/docs/tucuman_frutas_finas.pdf
- Scaglia, E. y Taborda, R. 2003 Frutilla. Historia y evolución tecnológica en la zona de Coronda. INTA Rafaela.
- Scaglia, E.; Sordo, M.H.; Pernuzzi, C. 2004. El cultivo de la frutilla en la zona de Coronda, provincia de Santa Fe. INTA Rafaela.
- Shaw D.V. y Larson K.D. 1996. Relative Performance of Strawberry Cultivars from California and other North American Sources in Fumigated and Nonfumigated Soils. *J. Amer. Soc. Hort Sci.* 12(5):764-767.
- Sordo, M.H. 2011. Informe técnico con alternativas al bromuro de metilo en cultivo de frutilla 2011. 8 p.
- Sordo, M.H. 2012. Informe técnico con alternativas al bromuro de metilo en cultivo de frutilla 2012. 8 p.